



Revista de innovación, ciencia y tecnología

ISSN: 2773-7756

Vol. 2 No. 3



Revista Técnico-profesional: dirigida principalmente al profesional de la especialidad de la revista o público interesado en el tema. Los artículos publicados tendrán como objetivo solucionar problemas prácticos, contribuir al avance tecnológico y comunicar también nuevo conocimiento. Es decir, trabajos de investigación aplicada, sin que necesariamente sean resultados inéditos, en sentido de contribuir con la frontera del conocimiento.

Periodicidad de publicación semestral.

AUTORIDADES

Ing. Sandra Pesántez Loyola, Msg.
RECTORA
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

Lcda. Rosana Moscoso, Msg.
VICERRECTORA
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LUIS ROGERIO GONZÁLEZ

EQUIPO EDITORIAL

Ing. Sandra Pesántez Loyola, Msg.
DIRECTORA

Arq. Karla Alvarado, Msg.
EDITORA

Ing. Rómulo Astudillo, Msg.
EDITOR ASOCIADO 1

Ing. Fernando Lema, Msg.
EDITOR ASOCIADO 2

Arq. Gabriela Pinos
EDITORA ACADÉMICA

COMITÉ EDITORIAL

Lcda. Rosana Moscoso, Msg.
DIRECTORA

MIEMBROS:

PhD. Juan Pablo Vázquez, Universidad Politécnica Salesiana
PhD. Sonia Elizabeth Cárdenas Delgado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
PhD. María Fernanda Granda Juca, Universidad de Cuenca
PhD. (c) Mónica Elisabeth Mendieta Orellana, Universidad de Cuenca
Msg. Juan Pablo Palaguachi Sumba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
PhD. Luis Fiallos Ortega, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Msg. Loreto Muñoz Arenas, Universidad de Chile
PhD. (c) Néstor Rivera C., Universidad Politécnica Salesiana
PhD. José Domingo Alviar Malabet, Universidad Politécnica Salesiana
PhD. Mary Josefina Vergara Paredes, Universidad Politécnica Salesiana
Msg. Fabricio Esteban Espinoza Molina, Universidad Politécnica Salesiana

APOYO TÉCNICO

Ing. Cristian Cáceres
Lcdo. Degsi Mendoza

COPYRIGHT

© 2021 INCITEC. Todos los derechos reservados. Queda prohibida su reproducción total o parcial, así como su traducción a cualquier idioma, sin autorización escrita de su titular.

Los derechos de propiedad intelectual de cada uno de los artículos han sido cedidos por sus autores a <http://incitec.institutoscanaer.ec>.

Volumen 2 - Número 3 - Diciembre de 2021

Artículos originales

Análisis de geometría solar, para la ciudad de Azogues-Ecuador, en el software Biosol _____
Germán Vélez Torres

Evaluación de la eficiencia del proceso de regeneración de energía desde el motor hacia las baterías para vehículo eléctrico del programa Zero Emission del Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González. _____
Álvaro Rodríguez - Carlos Urgilés

Plan de mantenimiento para la flota vehicular del GAD provincial del Cañar _____
Pablo Urgilés

Diagnóstico de los componentes del sistema Common Rail Denso implementados en vehículos Isuzu e Hino _____
Christian Rojas - Santiago Quinteros

Importancia de las habilidades logísticas para la sostenibilidad de los emprendimientos _____
Juan Carmilo Bohorquez

Acantilados sociales, tecnologías y accidentes _____
Lucas Melo Rodríguez de Sousa

Artículo original

Análisis de geometría solar, para la ciudad de Azogues-Ecuador, en el software Biosol

Analysis of solar geometry for the city of Azogues-Ecuador, in Biosol software

Germán Vélez

Universidad Católica de Cuenca

g.velez@ucacue.edu.ec

RESUMEN

El inadecuado, y en muchos casos, inexistente diseño bioclimático aplicado a edificaciones en Ecuador, y en específico de la ciudad de Azogues, compromete el confort térmico que debe ser garantizado en cualquier vivienda, a través del diseño bioclimático, como característica de una edificación de calidad. El software Biosol, da paso a la identificación de algunas variables para analizar las opciones bioclimáticas más apropiadas para una construcción. En este artículo se exhibe el resultado del análisis de la “Geometría Solar” como una de las variables del software. El estudio de la Geometría Solar permite conocer el comportamiento de la trayectoria de los rayos solares, tanto en su componente térmica como lumínica. A partir de ello, se enseña la óptima orientación al edificio, y las opciones de diseño adecuado de dispositivos de control solar, logrando efectos directos de calentamiento, enfriamiento e iluminación, traducibles en términos de confort humano. Por último, se presenta el envoltorio de un edificio como alternativa para garantizar el confort térmico en función del aprovechamiento solar.

Palabras Claves

Confort térmico, diseño bioclimático, geometría solar

ABSTRAC

The inadequate, and in many cases, non-existent bioclimatic design applied to buildings in Ecuador, and specifically in the city of Azogues, compromises the thermal comfort that must be guaranteed in any home, through bioclimatic design, as a characteristic of quality construction. The Biosol software, gives the opportunity to identify some variables to analyze the most appropriate bioclimatic options for a construction. In this article the result of the analysis of “Solar Geometry” is shown as one of the variables of the software. The study of the Solar Geometry allows to know the behavior of the solar rays trajectory, both in its thermal and light components. From this, the optimal orientation to the building is taught, as well as the appropriate design options of solar control devices, achieving direct heating, cooling and lighting effects, translatable in terms of human comfort. Finally, this work presents the building envelope as an alternative to guarantee thermal comfort in terms of the use of the sun.

Keywords

Bioclimatic design, solar geometry, thermal comfort.

I. INTRODUCCIÓN

La política pública ecuatoriana establece, en el Plan Nacional Toda una Vida, como uno de sus objetivos: “Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas” [1], intrínsecamente relacionado con la calidad de vivienda donde se desenvuelve la vida de las personas. Se erige entonces la necesidad de proponer vivienda de calidad, no sólo en el ámbito estructural, sino también en el tema del confort ambiental. Aquello dio paso a que el Ecuador promulgue una política pública afin al cumplimiento de las condiciones mínimas de confort para la vivienda. En así que, en 2011 el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) expone un nuevo capítulo de la Normativa Ecuatoriana de la Construcción (NEC) dedicado a la Eficiencia Energética. En este documento se condensan las pautas para “el uso racional de la energía en los procesos de construcción de edificaciones a nivel nacional” [2], apegadas a guardar el confort térmico de la edificación.

La particularidad de política pública ha impedido que esta normativa sea reglamentada en todas las instancias de fiscalización de la construcción. Por tanto, la resultante de la construcción en el Ecuador sigue estando caracterizada por la “falta de diseños ajustados a las características climáticas, industriales y medio ambientales” [3]. Las viviendas se construyen en climas extremos y son habitadas con “graves problemas de confort y requieren grandes consumos de energía para su acondicionamiento térmico” [3].

En el Ecuador, y en específico para la ciudad de Azogues, no existe una metodología constructiva que plantee la forma de asegurar el confort térmico en la vivienda. El arquitecto debe buscar con sus diseños obtener soluciones que satisfagan las necesidades psicológicas, sociales y funcionales, así como las físicas y fisiológicas, de los ocupantes en el marco de unas circunstancias topográficas, climáticas y económicas dadas.

El inadecuado, y en muchos casos, inexistente diseño bioclimático aplicado a edificaciones en Ecuador, y en específico de la ciudad de Azogues, compromete el confort térmico que debe ser garantizado en cualquier vivienda, como característica de una edificación de calidad. En ese sentido, surge la necesidad de brindar pautas de diseño que faciliten la toma de decisiones bioclimáticas que aporten a alcanzar confort térmico a estas viviendas.

La metodología planteada por Preciado & Morillón [4] con el software Biosol, da paso a la identificación de algunas variables para analizar las opciones bioclimáticas más apropiadas para una edificación. En este artículo se presenta el resultado del análisis de la “Geometría Solar” como una de las variables del software. El estudio de la Geometría Solar permite conocer “el comportamiento de la trayectoria de los rayos solares, tanto en su componente térmica como lumínica” [4]. A partir de ello, es posible dar la óptima orientación al edificio, la mejor ubicación de espacios interiores de acuerdo a su uso, y diseñar adecuadamente las aberturas y los dispositivos de control solar, logrando efectos directos de calentamiento, enfriamiento e iluminación, traducibles en términos de confort humano [4].

Aunado a esto, en este trabajo se presenta el análisis del envolvente de un edificio como alternativa para garantizar el confort térmico en función del aprovechamiento solar. Según Baixas [5], los sistemas de envolventes para edificios deben ofrecer una cantidad adecuada de alternativas que permitan

acondicionar la piel de los edificios a las distintas zonas climáticas y a las distintas orientaciones de acuerdo a criterios contemporáneos de confort. La calidad de la envolvente es tan solo uno de los componentes del sistema que involucra un edificio. Si se considera al edificio como un sistema integrado al que se le incorporan determinadas tecnologías para mejorar la calidad “térmica”, reacciona todo el sistema, obteniendo como resultado un ahorro de energía, que genera una disminución de los costos operativos y la amortización de la inversión que origina su implementación [6].

II. MÉTODO

Los resultados que se presentan en este artículo fueron obtenidos a través del uso del software Biosol. Este programa fue creado para el estudio del bioclima, control solar e iluminación natural, y conocer fácilmente la trayectoria solar. El sistema muestra resultados de temperatura máxima y mínima, humedades máximas y mínimas; y humedades relativas, al ingresar algunos valores de una zona en específico, en función de sus coordenadas geográficas, a través del uso de tablas predeterminadas de Microsoft Excel®.

La metodología empleada para la aplicación del Biosol consta de dos etapas:

a) Ingreso de datos de entrada. Es necesario cargar los datos relativos a la zona o sector en que se realizará el análisis, como latitud, longitud y altitud, valores máximos y mínimos de humedad relativa, y a su vez las humedades relativas medias. Estos datos pueden ser extraídos de la estación meteorológica más cercana al lugar de análisis o localidad.

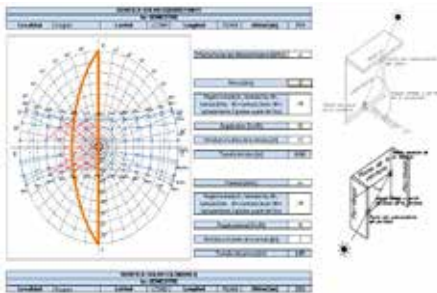
La zona materia de estudio es la ciudad de Azogues, situada en la latitud - 2.73, longitud - 78.8486 y altitud 2508. Como se indica en la Tabla I, el Biosol indica de forma clara las celdas para anotar cada dato.

Tabla I. Datos de entrada

DATOS DE ENTRADA														
Localidad	Azogues		Latitud (xx.xx)		-2.7399		Longitud (xxx.xx)		-78.8486		Altitud [m]		2508	
Introduzca en las celdas en blanco los datos de entrada necesarios														
Mes	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic		
Temp max [°C]	20.37	19.86	19.65	20.3	19.46	18.8	18.57	18.48	18.9	20.4	21.27	20.55		
Temp min [°C]	9.62	9.43	9.08	9.27	8.66	8.63	7.68	7.63	7.76	7.96	8.66	8.86		
¿Cuenta con datos de humedades relativas medias extremas?				(si/no)		si		Introduzca valores abajo						
HR max [%]	87	88	88	87	87	88	88	87	85	84	86	86		
HR min [%]	48	49	48	47	48	49	47	48	47	43	42	45		
¿Cuenta con datos de humedades relativas medias?				(si/no)		si								
HR med [%]	68	68	68	67	67	69	67	68	67	64	63	66		
La humedad relativa horaria se estimará a partir de las medias extremas														

b) Interpretación de la gráfica solar. Este análisis se realiza para el primer y segundo semestre, de acuerdo al solsticio. La gráfica solar es el resultado de la aplicación de las fórmulas (1), (2) y (3).

Declinación Solar



$$\delta = 23.45 \sin \left(360 \cdot \frac{284 + \eta}{365} \right) \quad (1)$$

Altura Solar

$$\sin \alpha = \cos \phi \cos \delta \cos \omega + \sin \phi \sin \delta \quad (2)$$

Azimet solar

$$\sin \gamma = \cos \delta \sin \omega / \cos \alpha \quad (3)$$

Donde:

ϕ = Latitud del lugar α = Altura solar

γ = Azimet solar

η = Dia Juliano o consecutivo

δ = Declinación solar ω = Angulo Horario

En la Figura 1 se representa, en vista en planta, lo que permite obtener la posición solar con respecto a la localidad escogida considerando la latitud específica. Seleccionar una fecha y hora cualquiera permite obtener el ángulo solar y azimet correspondiente. La gráfica solar consta de una circunferencia externa donde se han marcado los ángulos correspondientes al azimet. Dentro de esta, se encuentran los ejes horizontal y vertical, en la parte inferior está resaltada la altura o ángulo solar en donde las circunferencias completas se cruzan con los ejes. Las líneas y colores de la gráfica solar se interpretan de la siguiente forma: Las curvas horizontales en azul representan las fechas específicas del año, que se mueven entre el solsticio de verano e invierno con sus puntos medios los equinoccios. Las curvas verticales indican las horas del día. Las líneas rojas indican las horas de mayor radiación solar con respecto a los ejes dependiendo de la localización que

se esté analizando, esta aplicación indica el control solar de cada semestre del año, de esta manera muestra la las horas de protección del sol, la implementación, dependiendo el caso, de un Alero o Partesol, con sus respectivas medidas. Cabe recalcar que el Biosol permite también analizar las fachadas donde hay presencia de radiación solar, de esta manera se determina la fachada con exposición a la radiación solar y las horas de mayor incidencia

Fig. 1. Gráfica solar y horas de protección

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo a la metodología indicada, los resultados parten de la identificación de los datos de entrada respecto de la localidad de Azogues. Se tiene, la latitud y longitud a 2508 msnm, la temperatura máxima alcanza en el mes de noviembre con 21,27 °C y la más baja en el mes de agosto con 7,63 °C. A partir de estos datos se analizó el control solar en cada uno de los semestres y para comprender el comportamiento solar en cada una de las orientaciones. La representación resultante se indica en las gráficas solares para cada semestre.

A) Gráfica Solar primer semestre

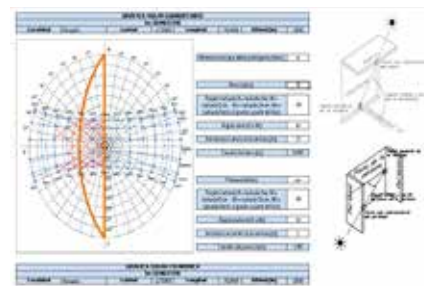


Fig. 2. Gráfica solar primer semestre

En la Figura 2, la gráfica obtenida enseña con líneas rojas que la fachada oeste respecto al este recibe mayor radiación solar desde el mes de enero hasta junio a partir de las 12 pm hasta las 3pm. Para el caso de diseño o planeación arquitectónica el programa facilita el dimensionamiento de un Alero para poder tener la posibilidad de proteger las ventanas de la radiación. Por tanto, para Azogues, en la orientación Oeste, el Alero debería ser de 0,86 m en una ventana de medida estándar de 1,5 m de altura, como se muestra en la Fig. 3. Existe la posibilidad de implementar el Partesol, sin embargo, el Alero sería suficiente para cubrir la radiación.



Fig. 3. Diseño de Alero para fachada en orientación oeste

B) Gráfica Solar Segundo Semestre

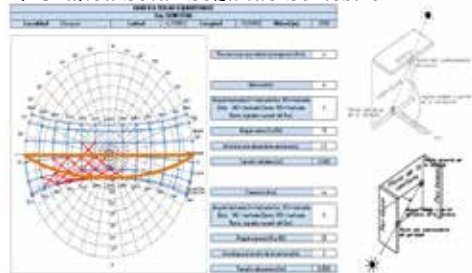


Fig. 4. Gráfica solar primer semestre

En el análisis solar del segundo semestre, indicado en la Figura 4, se concluye que la fachada sur es la que recibe mayor radiación solar con respecto al norte, lo que se representan con líneas rojas desde julio a diciembre a partir de las 12 pm hasta las 4 pm. Esto revela los meses, fachadas y horarios en los cuales se debe proteger la vivienda de la radiación solar. De igual forma, el *software* facilita el cálculo de dimensiones del Alero, para el diseño arquitectónico, con una medida de 0,546 m en una ventana estándar de 1,5 m de altura, como se enseña en la Figura 5. En este caso, el Partesol sería innecesario.

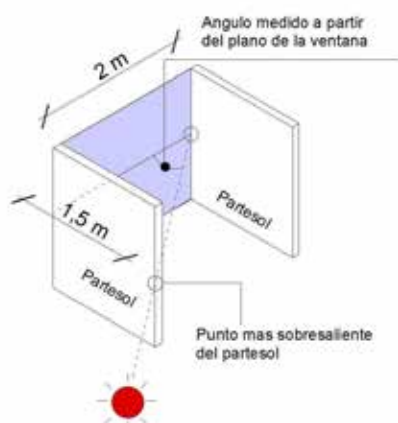


Fig. 4. Diseño de Alero para fachada en orientación oeste

En caso de que los requerimientos arquitectónicos no den la posibilidad de implementar Aleros y Partesoles en las fachadas oeste y sur, con mayor radiación solar, se propone encontrar un envolvente adecuado para mitigar este impacto.

Vallejo & Yépez [7], presentan los resultados de su investigación sobre la construcción de jardines verticales

como aislante térmico en función de plantas de ciertas características utilizadas en dos tipos de jardines. Para el jardín básico con un solo tipo de plantas, se utilizó helechos, nombre científico (*Nephrolepis exaltata*) y para el jardín convencional cuatro tipos de plantas, helechos, mala madre o cinta, nombre científico (*Chlorophytum comosum*), Hiedra (*Hedera hélix*) y espada de San Jorge o lengua de suegra, nombre científico (*Sansevieria trifasciata*), estas plantas se colocaron en una cabina y se comparó con otra cabina sin plantas para ver el aporte en el confort termo higrométrico y luego encontrar la relación del jardín vertical con el confort termo higrométrico.

Por su parte, los jardines verticales son los más usados. Una pared vertical, puede ser instalada tanto en el interior como en el exterior del edificio, aporta beneficios ambientales y energéticos, aumenta el aislamiento térmico en el muro donde se encuentra instalada y reduce la ventilación necesaria al actuar como biofiltro del aire. Para la asociación de las plantas en el prototipo de jardín vertical se tomó cuatro especies: Helecho (*Nephrolepis exaltata*), Cintas (*Chlorophytum comosum*), Hiedra (*Hedera hélix*) y Espada de San Jorge (*Sansevieria trifasciata*), estas plantas son recomendadas por la NASA ya que purifican el aire en el interior de los edificios.

Jiménez [8] presenta una propuesta de un modelo de jardín vertical modular, ensamblable, flexible y móvil, este elemento lo nombra como muro orgánico urbano silvestre sostenible (MOUSS), que sirve como una unidad activa de control térmico en las edificaciones.

Finalmente, se presenta tres opciones para aportar a alcanzar el confort térmico en las edificaciones de la ciudad de Azogues, a partir del análisis solar con el sistema Biosol. Primero, el uso de Aleros; Segundo, la colocación de Partesoles; y por último, el añadir un envolvente verde a las fachadas con mayor radiación solar. Con esto, se entrega una llave importante para el diseño bioclimático, a los profesionales de la construcción.

IV. CONCLUSIONES

La metodología que plantea el Biosol es muy útil, ya que con información básica de la localidad, es posible obtener resultados importantes para los lineamientos de diseño bioclimático correcto y la toma de decisiones acertadas en la planeación de las edificaciones.

Las gráficas solares representan una de las herramientas más importantes dentro del proceso de diseño arquitectónico bioclimático. Al conocer el comportamiento de la trayectoria de los rayos solares, se puede dar la óptima orientación al edificio, la mejor ubicación de los espacios, y además, diseñar adecuadamente las aberturas y los elementos de control solar, logrando efectos directos de calentamiento, enfriamiento.

En el caso de Azogues, para mitigar el calentamiento excesivo de las fachadas en las orientaciones oeste y sur en el caso de no usar elementos de protección, es viable usar envolventes naturales como muros orgánicos en las fachada, de esta manera al pasar el aire por detrás de esta pantalla es protegido de la irradiación solar y el efecto invernadero.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, “Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida”, 2017.
- [2] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, “NEC 11- Capítulo 13 Eficiencia Energética en la Construcción en Ecuador”, 2011.
- [3] L. Velasco, L. Goyos, F. Nicolas, C. Naranjo, “Investigación y desarrollo de aislantes térmicos naturales basados en residuos de biomasa para su aplicación en la mejora de la eficiencia energética de las edificaciones en América Latina”, *Ingeniería y Sociedad UC*, no. 10, pp. 08-21, 2015.
- [4] O. Preciado, D. Morillón, “BIOSOL: Software para el estudio del bioclima, control solar e iluminación natural”, 2010.
- [5] J. Baixas, “Envolventes: La piel de los edificios”, *ARQ (Santiago)*, no. 82, pp. 98-101, 2012.
- [6] M. V. Mercado, A. Esteves, C. Filippín, “Comportamiento térmico-energético de una vivienda social de la ciudad de Mendoza, Argentina”, *Ambient. Constr.*, pp. 87-100, 2010.
- [7] M. C. Vallejo, W. S. Yépez, “Construcción experimental de jardines verticales y su relación con el confort termohigrométrico en ambientes cerrados”, *Industrial data*, vol. 19, no. 2, pp. 78-90, 2016.
- [8] S. Jiménez, “Confort higrotérmico, estándares y aplicación en el medio construido”, *Revista PUCE*, vol. 98, pp. 143–173, 2014.

Artículo Original

Evaluación de la eficiencia del proceso de regeneración de energía desde el motor hacia las baterías para vehículo eléctrico del programa Zero Emission del Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González

Evaluation of the efficiency of the energy regeneration process from the motor to the batteries for electric vehicles of the Zero Emission program of the Luis Rogerio González Technological Institute

Álvaro Rodríguez - Carlos Urgilés

Carrera de Tecnología Superior en Electricidad, Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González, Azogues, Ecuador

alvaro.rodriguez@istitutoscanar.ec

remigio.urgiles@istitutoscanar.ec.

RESUMEN

El artículo contiene los parámetros de diseño e implementación de un generador de ozono industrial mediante arco eléctrico generado por una bobina de encendido de cartucho alimentada por un circuito oscilador, con entrada de aire del ambiente, para el diseño se ha tomado como referencia la frecuencia de 4kHz que es la óptima a la que trabaja un equipo generador de ozono con ingreso de oxígeno por tanque. El proceso será controlado por una HMI mediante una placa con microprocesador, para tener tres modos de operación: continuo, temporizado y de medición de ozono mediante un sensor de alta concentración MQ131.

Palabras Claves

frecuencia, HMI, O₃, ozono, ppm

ABSTRAC

The article contains the design and implementation parameters of an industrial ozone generator through of an electric arc generate by a cartridge ignition coil powered by an oscillator circuit, with ambient air input, for the design the frequency has been taken as reference of 4kHz which is the optimum to work an ozone generating equipment with oxygen input per tank. The process will be controlled by an HMI using a microprocessor board, to have three modes of operation: continuous, timed and ozone measurement using a high concentration sensor MQ131.

Keywords

frequency, HMI, O₃, ozone, ppm

I. INTRODUCCIÓN

Con el aumento de la contaminación a nivel mundial, los coches eléctricos han incrementado su aceptación y uso en el mercado automotriz, muchas son las razones, entre las que se podrían indicar: cero emisiones de gases contaminantes en circulación, menos averías mecánicas, mantenimientos casi inexistentes, entre otras. [1]

Los Vehículo Eléctricos (VE) debutaron en Europa en el año 1880 y aparecieron en América en 1920, pero hacia 1970 el VE comenzó a ser fabricado de nuevo y ha continuado hasta ahora, a pesar de sus problemas con la autonomía y el precio, sin embargo, los avances y mejoras que presentan actualmente los convierten en una buena alternativa para el uso de energías limpias en la movilidad, reduciendo el impacto ambiental de los motores a combustión. [2]

Los vehículos eléctricos utilizan un motor eléctrico para el aporte de movimiento a las ruedas motrices, ya sea que estos funcionen atracción o propulsión, además de baterías químicas, pilas de combustible o ultracondensadores para sus correspondientes fuentes de energía. [3]

La principal fuente de energía de un vehículo eléctrico es la batería, la misma que según [4], es el elemento primordial de su sistema eléctrico, está diseñada para acumular y abastecer de energía al motor y los sistemas de control. Con el avance tecnológico, se pretende incrementar la densidad de energética, su potencia y reducir el tiempo de carga, para, de esta manera tener vehículos eléctricos con mayor autonomía, es decir que puedan circular un mayor número de kilómetros hasta su nueva recarga. [5]

Desde hace algún tiempo, los fabricantes de vehículos se han propuesto recuperar parte de la energía cinética que se desperdicia en frenadas, resultando esto un aspecto fundamental en un VE. El uso del sistema de freno regenerativo puede aportar una energía muy valiosa para los acumuladores (baterías) de forma que, con un control adecuado, incremente la autonomía del vehículo con solo usarlo. [6]

En todos los tipos de vehículos eléctricos, durante el frenado, el motor se convierte en un generador y parte de la energía que normalmente se desperdiciaría en forma de calor se transforma en mecánica al girar el motor, y posteriormente en energía eléctrica, que, mediante un inversor puede almacenarse en la batería, este funcionamiento corresponde al frenado regenerativo. [7]

Para volver a cargar la batería se invierte el sentido de la intensidad de corriente en los bornes de la misma. La velocidad de carga y descarga en el acumulador es más lenta, lo cual es un factor decisivo en el uso del vehículo eléctrico. La energía eléctrica que hay que suministrar a la batería, igual que la que ésta cede, ha de ser en forma continua. El motor de propulsión en la mayoría de vehículos eléctricos es alimentado por corriente alterna trifásica, debido a esto se requiere transformar la corriente continua entregada por la batería en el tipo de corriente que requiere la carga. En referencia a la carga de la batería, esta se realiza con corriente continua; considerando que la red eléctrica entrega corriente alterna, también es necesaria una transformación, es decir en los procesos descritos se requieren procesos de rectificación e inversión. [6]

II. MÉTODO

Dentro del estado del arte con pertinencia a la presente investigación, en el Ecuador se han realizado análisis de sistemas de frenado regenerativo orientados a modelos específicos de vehículos híbridos comerciales, sin embargo, en la presente se analiza el comportamiento de un mecanismo adaptado a un vehículo originalmente de combustión, que al retirar su fuente de potencia térmica se convierte a eléctrico, para la elaboración del método utilizado se referencian investigaciones relevantes con respecto al sistema de frenado regenerativo, sistemas de gestión de baterías y acumuladores de níquel metal hidruro, para posteriormente proceder con el método experimental definido para el análisis, respecto a la falta de investigaciones referentes al tema.

El frenado regenerativo se presenta cuando los motores actúan como generadores, durante el proceso de frenado la energía de frenado, se transforma en energía eléctrica, la que es llevada a la fuente de alimentación eléctrica mediante un inversor. Con respecto a las máquinas de corriente continua, para que estas suministren energía eléctrica a la fuente, deberán generar una fuerza electromotriz mayor que la tensión de la fuente, lo que se logra incrementando la velocidad de giro o reforzando el campo magnético ya sea del estator o el rotor del motor generador (depende de su configuración) con una corriente de excitación más intensa. El efecto de frenado regenerativo se manifiesta únicamente cuando el rotor está girando, por lo que su uso principal es para frenado de vehículos en los descensos. [8]

En un vehículo eléctrico cada vez que el conductor deja de presionar el pedal del freno y procede a levantar el pie del actuador es el momento en el que el motor pasa al modo de generador, suspendiendo la entrega de energía desde el controlador hacia el motor desapareciendo así el campo eléctrico que antes propulsaba el vehículo, y ahora entrega energía al rotor, el cual genera un campo magnético que al girar induce una corriente a la bobina del estator, el controlador permite almacenar en las baterías esta energía que aparece en el estator, la creación de esta inducción eléctrica requiere de fuerza siendo esta la frenante que ahora se manifiesta deteniendo el vehículo. [9]

En la investigación realizada por [10], el autor siguiendo una metodología experimental realiza mediciones en un vehículo Toyota Prius, mediante diferentes sensores que le permiten establecer la presencia y correcto funcionamiento de regeneración por frenado en este modelo. Se aprecia que este sistema actúa al soltar el pedal del acelerador manteniendo la inercia del vehículo y que se incrementa al pisar el freno debido a que en este vehículo la corriente sobre el rotor aumenta al frenar incrementando la fuerza motriz de frenado del motor, incrementando la corriente regenerada a favor del sistema.

Con base al trabajo investigativo anterior el análisis experimental del presente trabajo se realiza mediante la medición y registro de parámetros eléctricos del vehículo, los valores a considerarse en este análisis son en voltaje de cada uno de los paquetes de baterías, así como la corriente que entrega y recibe el sistema a diferente régimen de funcionamiento en consumo o regeneración. Un decremento en el valor de voltaje de las baterías indica la descarga de las mismas mientras que un incremento de este valor indica la ganancia de energía o carga. Por otro lado, al registrar los

valores de intensidad de corriente eléctrica permite conocer si las baterías están recibiendo o entregando energía del sistema, en caso de darse el caso se comprobaría la presencia de regeneración en el vehículo convertido. El sentido de la circulación de corriente se puede conocer mediante el uso de un sensor bidireccional de circulación de la corriente arrojando valores negativos y positivos en sus lecturas, uno para cada sentido de circulación.

III. REGISTRO DE DATOS

Para la obtención de valores de los parámetros eléctricos de las baterías del VE del Instituto Superior Tecnológico “Luis Rogerio González”, cuyo montaje se ilustra en Fig. 1, se procede de la siguiente manera:



Fig. 1. Sistema eléctrico del VE del Instituto Superior Tecnológico “Luis Rogerio González”.

A. Sistema de adquisición y registro de datos

El sistema de adquisición y registro de datos diseñado e integrado al vehículo eléctrico está basado en una placa de procesamiento Arduino Mega, la cual mediante las conexiones y elementos que se exponen a continuación es capaz de leer y guardar en una memoria micro SD los parámetros eléctricos que se presentan en el vehículo en tiempo real, así también el sistema es capaz de mostrar al operador mediante una pantalla a color los valores actuales de funcionamiento, En la Fig. 2. se observa la medición de los 11 paquetes de baterías denotados desde V1 hasta V11 y también el voltaje de una batería de vehículo regular utilizada para los sistemas eléctricos originales del vehículo denotada como VB, esto se ilustra en la Fig. 2.



Fig. 2. Sistema de lectura visualización y registro de parámetros eléctricos.

B. Voltaje individual y total

El vehículo es alimentado por 11 paquetes de baterías, cada uno tiene una tensión de 11.5 voltios como máximo, sumando a plena carga una tensión total de 126.5 voltios.

Para la medición y registro de datos se conectaron cables de prueba en la unión serie entre los paquetes como se observa en la Fig. 3, posterior a esto, se acondicionan las señales mediante divisores de tensión a fin de que no excedan un valor de 5 voltios, que es la magnitud máxima que puede manejar la placa de procesamiento, entonces, los registros se transforman a sus equivalentes, es decir, los valores reales de voltaje en cada uno de los paquetes conectados en serie y así también el voltaje total del sistema. Estos valores son grabados en la memoria del sistema para su posterior análisis.

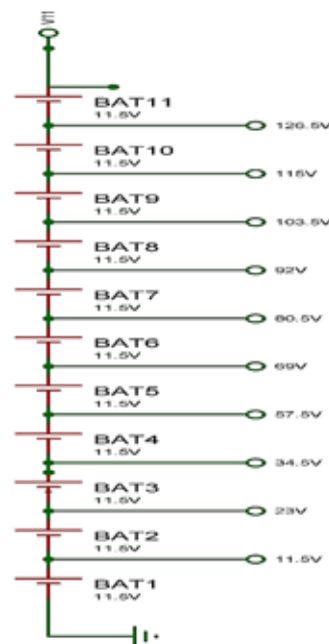


Figura 3. Conexión de tomas para medición de voltajes.

C. Corriente

Para la medición de corriente se utilizó el sensor de corriente de núcleo dividido YHDC HALL HSTS35, mismo que está conectado al cable positivo de la alimentación de la batería, Fig. 4(a), la señal emitida por el sensor ingresa a la paca de adquisición de datos, Fig. 4(b), y finalmente el valor de la medición se muestra en la pantalla del sistema Fig. 4(c).



Fig. 4(a). Sensor de corriente conectado al cable positivo de la batería.



Fig. 4(b). Placa de adquisición de señal de corriente.



Fig. 4(c). Visualización del valor de corriente.

IV. ANÁLISIS DATOS RECOLECTADOS

A. Voltaje individual de cada batería

Como se aprecia en la Fig. 5 se obtuvieron los valores de voltaje de cada uno de los 11 paquetes de baterías de forma individual. En las gráficas se puede apreciar la variación en los niveles de tensión en regímenes de carga y descarga que sugieren la presencia del sistema de freno regenerativo,

sin embargo, es importante contrastar estos valores con los valores de corriente, ya que estos incrementos de voltaje podrían deberse a la recuperación de las baterías luego de ciclos de alta exigencia. Además, se observa el desgaste de los paquetes de baterías instalados en el vehículo, observándose diferentes niveles de tensión en cada paquete y sus caídas más pronunciadas en las baterías con mayor desgaste.



Fig. 5. Formas de onda de voltaje de cada paquete de baterías

B. Voltaje total

De manera similar a lo que se observa en el comportamiento individual de cada batería, en el voltaje total también se observan variaciones positivas y negativas en sus niveles de tensión durante un recorrido de prueba, sin embargo, se debe analizar la corriente y la ruta seguida para determinar si se trata de una recuperación de la batería o la entrega de energía por parte del sistema de regeneración, en la Fig. 6. se aprecia el comportamiento del nivel de tensión total del sistema.



Fig. 6. Formas de onda de voltaje total del sistema

C. Comportamiento del sistema eléctrico en ruta normal

Se realizaron pruebas con vehículo recorriendo una ruta

variable con pendientes y frenadas debido al tráfico, a fin de observar el comportamiento del sistema eléctrico y verificar la presencia de corrientes variables de entrada y salida en las baterías, que sugieran la actuación del freno regenerativo. Los resultados obtenidos en términos de voltaje y corriente se observan en la Fig. 7, y muestran la presencia de corrientes de consumo y corrientes de recarga en el sistema, lo cual se le atribuye al consumo y regeneración por inercia. Al no estar bien marcado el comportamiento durante la regeneración se planeó una ruta con condiciones extremas de consumo y regeneración por inercia a fin de observar el comportamiento del sistema eléctrico.

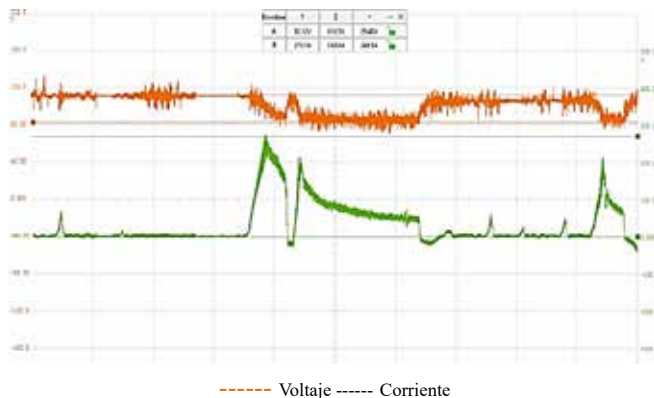


Fig. 7. Forma de onda de voltaje y corriente del sistema eléctrico en una ruta normal.

D. Comportamiento del sistema eléctrico en ruta extrema

A fin de establecer de manera clara la presencia del freno regenerativo en el sistema del vehículo convertido se eligió una ruta de pendiente pronunciada, a fin de cumplir con dos ciclos de trabajo, el primero de alto consumo de energía durante el ascenso del vehículo hasta la parte alta de la ruta con la potencia proporcionada por la batería y el segundo durante el descenso de la misma pendiente, aprovechando la gravedad e inercia, a fin de observar la actuación del sistema de regeneración por frenado y las cantidades de corriente que circulan en los conductores de la batería. El resultado de la primera fase se ilustra en la Fig. 8, donde se aprecia el comportamiento de la corriente durante el ascenso, la misma que se muestra decreciente debido a que las baterías pierden la energía acumulada como se evidencia por la caída de voltaje, finalmente el vehículo se detiene al no disponer de más fuerza electromotriz para avanzar. Ante la descarga prematura y vertiginosa de las baterías se evidencia el mal estado de las mismas, considerando que son baterías recicladas de un vehículo híbrido.

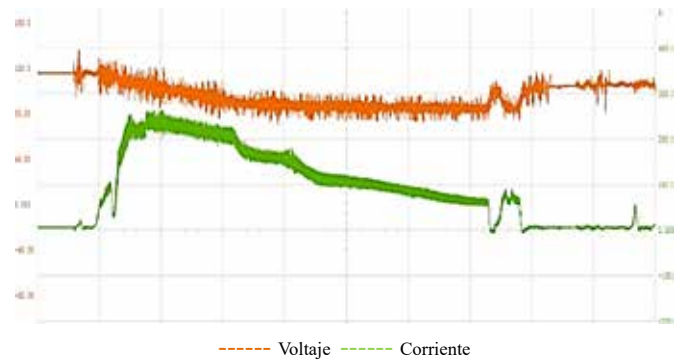


Fig. 8. Forma de onda de voltaje y corriente del sistema eléctrico en ascenso.

En la segunda fase, correspondiente al descenso de la misma pendiente se observó que en el sistema eléctrico del vehículo hubo una clara circulación de corriente en sentido inverso a la corriente de consumo, la misma que corresponde al sistema de regeneración del vehículo, este resultado se aprecia en la Fig. 9.

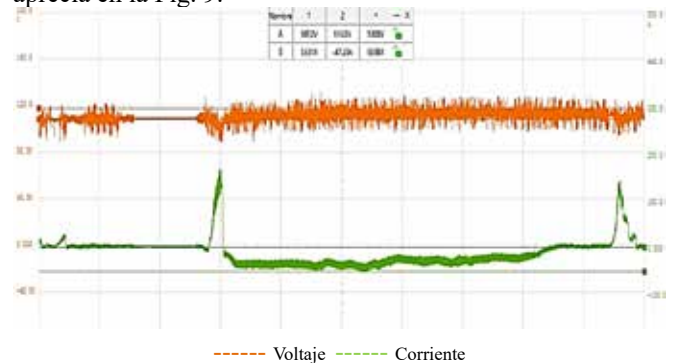


Fig. 9. Forma de onda de voltaje y corriente del sistema eléctrico en descenso.

Acorde a las mediciones, el sistema consumió 22355 vatios pico en ascenso y regeneró 5476 vatios pico durante el descenso del mismo tramo.

V. CONCLUSIONES

En base al comportamiento del voltaje y corriente del sistema, se concluye que el sistema de conversión de vehículo de combustión a vehículo eléctrico implementa un sistema de regeneración de energía mediante el frenado.

Con base a los resultados se puede decir que el sistema de frenado regenerativo es funcional, al proporcionar energía de retorno hacia las baterías del vehículo aprovechando la inercia de su movimiento, habría que analizar la existencia o no de un sistema de incremento de corriente del rotor al presionar el freno, lo que daría una mayor eficiencia a la regeneración.

Aparentemente, el sistema no incrementa la energía regenerada al presionar el freno, a diferencia de la mayoría vehículos eléctricos convencionales, este sistema se comporta como si no aumentara la intensidad en el rotor para incrementar la fuerza de frenado e incrementar la corriente

entregada a las baterías, siendo menos eficiente que muchos sistemas propuestos por los fabricantes de VE y HV.

Mediante el diseño, construcción e implementación del sistema de gestión de baterías de níquel metal hidruro, se puede adquirir en tiempo real los valores de los principales parámetros de funcionamiento de las baterías del vehículo eléctrico del Instituto Superior Tecnológico “Luis Rogerio González”, como son voltaje, corriente, así también almacenarlos en una memoria externa para su posterior tratamiento y análisis, convirtiéndose en una herramienta de gran utilidad para conocer el estado de operación del vehículo.

El análisis en una ruta de características bien marcadas de ascenso y descenso, evidenció de manera clara la presencia y comportamiento del sistema de regeneración del vehículo en el que se implementó el kit de conversión de combustión a eléctrico; se obtuvieron datos que muestran la actividad del sistema investigado, sin embargo, se presentó un grave inconveniente debido al mal estado de las baterías recicladas utilizadas en el VE, mismas que no tenían la capacidad de almacenamiento lo suficientemente grande para realizar recorridos en ascenso de gran duración, descargándose casi por completo de manera vertiginosa en tramos con inclinaciones ascendentes pronunciadas dejando al vehículo sin la capacidad de continuar el recorrido; a pesar de esta dificultad, los datos recabados permitieron distinguir el comportamiento del sistema de regeneración por frenado.

VI. REFERENCIAS

- [1] P. Arsuaga Chabot, Vehículos Eléctricos y Redes para su Recarga, Madrid: RA-MA S.A., 2010.
- [2] E. d. P. Carreño Aguillón, E. A. Vacca Melo y I. Lugo Ariza, «Diseño y fabricación de un vehículo autónomo impulsado por energía solar,» Tecnura, pp. 91-106, 2012.
- [3] M. Ehsani, Y. Gao, S. Longo y K. Ebrahimi, Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles, Boca Ratón: CRC Press, 2018.
- [4] J. Pancha, V. Rojas, V. Romero y J. Nejer, «Análisis del electrolito del acumulador automotriz a diferentes temperaturas en condición de encendido,» Ingenious, pp. 88-94, 2019.
- [5] O. Barrera Doblado y J. A. Ros Marín, Vehículos Eléctricos e Híbridos, Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A., 2017.
- [6] Sociedad de Técnicos de Automoción (STA), El Vehículo Eléctrico. Desafíos tecnológicos, infraestructuras y oportunidades de negocio., Barcelona: Libbooks, 2011.
- [7] T. Denton, SISTEMAS ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO DEL AUTOMÓVIL - Tecnología automotriz: mantenimiento y reparación de vehículos, Ciudad de México: Alfaomega, 2016.
- [8] D. W. Hart, Electrónica de Potencia, Madrid: PRENTICE HALL, 2001.
- [9] E. J. Domínguez Soriano y J. Ferrer Ruiz, Sistemas de transmisión y frenado, Madrid: EDITEX, 2018.
- [10] E. Araujo Asang, Artist, Estudio y análisis del sistema de freno regenerativo del vehículo híbrido Toyota Prius. [Art]. Universidad Internacional del Ecuador, 2015.

Artículo Original

Plan de mantenimiento para la flota vehicular del GAD provincial del Cañar

Maintenance plan for the vehicle fleet of the Cañar provincial GAD

Pablo Urgilés

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz, Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González, Azogues, Ecuador

pablo.urgiles@instecclrg.edu.ec

RESUMEN

El presente estudio realiza un análisis de la situación del área de mantenimiento de la flota vehicular del GAD provincial del Cañar con el propósito de elaborar un plan de mantenimiento, basado en técnicas preventivas, para garantizar la mayor disponibilidad y desempeño operacional. Para ello, se establecieron los diagramas operativos de flujo de mantenimiento automotriz dentro del taller, un levantamiento de datos actual de la flota vehicular, determinando de las frecuencias de fallas e intervalos de mantenimiento por procesos con lo cual se pudo establecer las áreas que presentan un mayor problema de operatividad. Los resultados muestran que existen algunos problemas en la administración del área de Bodega, así como la falta de personal en la mecánica lo que provoca un retraso en el mantenimiento de los vehículos. En conclusión, se establece seguir un plan de optimización de estas áreas para disminuir el tiempo de mantenimiento y puesta en operatividad de la flota vehicular.

Palabras Claves

flota vehicular, mantenimiento, mecánica, repuestos.

ABSTRACT

This study analyzes the situation of the maintenance area of the vehicle fleet of the provincial government of Cañar in order to develop a maintenance plan, based on preventive techniques, to ensure greater availability and operational performance. To this end, operational diagrams of automotive maintenance flow within the workshop were established, a current data survey of the vehicle fleet was carried out to determine the frequency of failures and maintenance intervals by processes, with which it was possible to establish the areas that present the greatest operational problems. The results show that there are some problems in the administration of the warehouse area, as well as a lack of personnel in the mechanics, which causes a delay in the maintenance of the vehicles. In conclusion, a plan for the optimization of these areas should be followed to reduce maintenance time and make the vehicle fleet operational.

Keywords

vehicle fleet, maintenance, mechanics, spare parts.

I. INTRODUCCIÓN

El mantenimiento preventivo y correctivo de la flota de vehículos que tiene a su disposición una empresa o institución es parte fundamental en el proceso de ejecución del trabajo diario, este factor aumenta en importancia cuando se trata de una institución pública que brinda un servicio técnico a la comunidad, debido a que, debe contar con los vehículos y equipo caminero para la ejecución de obras de interés social.

De acuerdo con Figueroa y Colon [1], la falta de un sistema de mantenimiento en la flota vehicular de una empresa de servicios trae como consecuencia la desorganización y atraso en el trabajo a realizarse, por lo cual, la implementación de un programa de mantenimiento es una buena oportunidad para optimizar la prestación de servicios a los usuarios. Además, esto ayuda a mejorar en el aspecto anímico de los trabajadores de la empresa, debido a que, pueden realizar su trabajo de forma normal y en el tiempo programado evitando inconvenientes o retrasos.

El mantenimiento es parte de la rama de la ingeniería que maneja un conjunto de variables entre las cuales se encuentran la disponibilidad, la fiabilidad y mantenibilidad, por lo cual, es considerado una actividad independiente dentro de la institución a la cual sirve, debido a que es un pilar fundamental de la producción o el servicio, con el objetivo de incrementar la rentabilidad y funcionalidad de los equipos o vehículos a su disposición [2].

Esto coincide con el criterio de Chimborazo y Zhau [3], al expresar que, gracias al mantenimiento de los equipos se consigue contar con una flota vehicular en óptimas condiciones, por medio del acondicionamiento o restablecimiento funcional de sus mecanismos y sistemas, lo que incrementa su vida útil, utilizando una combinación de prácticas administrativas, técnicas y de gestión. Esto se debe a que, periódicamente, cualquier equipo o maquinaria sufre desperfectos técnicos o mecánicos por el continuo uso o paso del tiempo, y si no se ejecuta un mantenimiento a tiempo, quedará obsoleto generando un gasto para la empresa [4]. Hay que considerar que, en la actualidad, el acelerado crecimiento de la sociedad ha hecho que los vehículos se conviertan en un medio de gran utilidad para el desarrollo de las actividades humanas, es por esto que cada año se presentan en el mercado varias opciones de automóviles, equipo caminero u otros que son adquiridos como parte de la flota vehicular de una institución o empresa [5]. Sin embargo, no siempre se cuenta con el presupuesto necesario para incrementar o renovar constantemente el parque automotor, por lo cual es importante que se les dé un mantenimiento adecuado para ahorrar costos de inversión [6].

Bajo estos preceptos, se ha tomado en consideración realizar un análisis del sistema de mantenimiento del Gobierno Autónomo Descentralizado provincial del Cañar, debido a que es una de las dos instituciones públicas más importantes dentro de la provincia que ejecuta varias obras de carácter social en las comunidades rurales relacionadas con la vialidad

y las obras públicas. Esto hace que, cuente con un amplio parque automotor que, debido a su constante utilización, debe ser revisado periódicamente para evaluar su condición o para ejecutar un mantenimiento correctivo.

El problema que se presenta en esta Institución se establece en la falta de un plan de mantenimiento dentro del taller automotriz del Gobierno Descentralizado Provincial del Cañar, esto limita las tareas que podrían ser desarrolladas para alcanzar los objetivos de fiabilidad establecidos dentro del presupuesto anual de la institución, así como para garantizar que el GAD provincial del Cañar pueda optimizar el manejo del control de costos, la disponibilidad de activos con base a su estado y condiciones operativas.

Es por ello que, el objetivo de esta investigación es elaborar un plan de mantenimiento aplicado a la flota vehicular del GAD Provincial del Cañar, basado en técnicas preventivas, para garantizar la mayor disponibilidad y desempeño operacional. Para ello, se ejecutará en primera instancia, establecer los diagramas operativos de flujo de mantenimiento automotriz dentro del taller a partir del análisis FODA, para luego realizar un levantamiento de datos actual de la flota vehicular, con base a la revisión de los archivos físicos y los registros del trabajo de campo determinando las frecuencias de fallas e intervalos de mantenimiento por procesos y con ello, aplicar el plan de mantenimiento y medir la disponibilidad operativa de la flota vehicular antes y después de su aplicación para determinar el beneficio operacional.

Por los argumentos mencionados con anterioridad resulta necesario desarrollar un plan de mantenimiento basado en un estudio de campo, que mitigue el impacto que causan de fallas dentro de los sistemas automotrices de la flota vehicular, por lo cual, se realizará la aplicación de procedimientos específicos de mantenimiento determinados a partir de la realidad situacional del taller automotriz del GAD Provincial de Cañar, permitiendo ejecutar los mantenimientos programados mediante un flujo de procesos donde se consideren el tiempo, las operaciones de ejecución de mantenimiento, la distribución de técnicos, la gestión de repuestos disponibles, la selección adecuada de proveedores, y la disponibilidad final de la flota de vehículos de la institución. Además, permitirá incrementar la disponibilidad de vehículos y gestionar sus operaciones de transporte dentro del GAD Provincial del Cañar de forma cuantitativa, la cual podrá reflejar sus resultados antes y después de aplicar el plan de mantenimiento propuesto.

El beneficiario directo de este estudio será el GAD Provincial del Cañar, a razón de que, gracias al convenio de cooperación con las actividades de vinculación que ejecuta el Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González, se podrán poner en práctica un plan de mantenimiento que ayude a mejorar sus procesos de manejo de la flota vehicular. Los beneficiarios indirectos será el Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González, que podrán fortalecer los procesos de investigación desarrollados dentro del área de Mecánica Automotriz, así como también los estudiantes del Instituto que se encuentran desarrollando procesos de vinculación

con la empresa objeto de estudio, ya que fortalecerán sus resultados de aprendizaje

Con lo que se espera generar un impacto positivo en el ámbito económico, social y académico, ya que, por un lado, al ser el objetivo el incrementar la disponibilidad de la flota vehicular del GAD Provincial del Cañar, esto tiene una incidencia directa en la reducción de costos, mientras que por el otro lado, intervienen de manera directa los docentes y estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González en el desarrollo del mismo junto con los procesos de vinculación con la sociedad.

Los resultados que se esperan de esta investigación son la medición de la disponibilidad operativa de la flota, el establecimiento de diagramas de flujo de mantenimiento por procesos a ser aplicados en el taller automotriz y la producción científica que se pueda generar en el proceso. Además, insertar a los alumnos del Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González en el proceso de investigación para mejorar su rendimiento académico que se reflejarán en los resultados de aprendizaje de las materias vinculantes al proyecto, esto a su vez, generará propuestas adicionales para la ejecución de proyectos de vinculación e investigación complementarios que permitan validar los resultados del proyecto hacia un aporte con la sociedad.

La factibilidad del proyecto a ejecutarse es viable, debido a que, el GAD Provincial del Cañar evidencia la falta de un plan de mantenimiento vehicular, la ejecución del mismo fue autorizado por las autoridades competentes y se han tomado todas las medidas de seguridad para precautelar la integridad, la salud, bienestar y cuidado de las personas involucradas en la investigación. Ante lo cual, se prevé que la formulación y ejecución de un plan de mantenimiento para el taller automotriz del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Cañar incrementará la disponibilidad de unidades de la flota vehicular en un 10%.

Teniendo en cuenta que siempre existen problemáticas implicadas por la falta de conservación y preservación de los vehículos, es obligatorio mencionar que una de las causas principales es la falta de un sistema de mantenimiento general y que, a través de este proyecto se determinarán las ventajas sujetas a la implementación del plan a ejecutarse [7].

Es así que, para fines prácticos, esta investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera: En la sección I se establecen los preceptos introductorios del estudio a realizarse que hacen referencia a la problemática a analizar, la justificación del proyecto, así como el establecimiento de los objetivos que se esperan concretar al final del mismo. Por otra parte, hace referencia a los preceptos teóricos que avalan esta investigación, así como el señalamiento del impacto que tendrá este trabajo investigativo, los beneficiarios y las consideraciones éticas que son requeridas en este tipo de estudio. A continuación, se presenta la sección II, en donde se presenta la metodología a utilizar dentro de la investigación,

que consta de los fundamentos teóricos, los materiales y métodos aplicados y utilizados en la ejecución del trabajo, Dejando en claro los pasos que se realizaron para llegar a los objetivos propuestos y poder mostrar los datos que fueron tratados y exponer la forma cómo fueron analizados. Mientras que en la sección III se presentarán los resultados alcanzados luego del proceso investigativo, la forma como se relaciona con el problema de la investigación, estos datos serán exhibidos de forma sintetizada en tablas y figuras y sustentado con la fundamentación teórica requerida. Al final, se presenta la sección IV en donde se definen las conclusiones a las que se llegó a través de la investigación realizada, además de la presentación de la bibliografía respectiva como soporte formal de la investigación en su marco teórico.

II. MÉTODO

Para ejecutar el análisis respectivo es importante establecer que, el trabajo investigativo se ejecutó en dos partes, se utilizó un método cualitativo con el objetivo de revisar la bibliografía referente a planes de mantenimiento para flotas vehiculares, ya sean estos preventivos, correctivos o predictivos; aplicados de forma efectiva en el ámbito nacional e internacional.

Con esta información se empleó el método descriptivo para analizar y desarrollar los instrumentos como encuestas y fichas recopilando información que permita construir el plan de mantenimiento de acuerdo a las necesidades del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Cañar. A continuación, se analizó la información recopilada en base a la utilización de encuestas y fichas técnicas aplicadas, en el GAD Provincial del Cañar, que permitieron orientar la investigación hacia los resultados deseados.

A. Análisis de la situación actual vehicular

En primera instancia, es necesario establecer la situación actual de la flota vehicular con la que cuenta el GAD Provincial del Cañar, gracias a la información proporcionada por los encargados de la sección automotriz de la institución, se pudo conocer que, dentro de la flota vehicular que disponen de vehículos livianos que sirven tanto para la movilización del personal técnico y administrativo, vehículos pesados para el transporte de materiales, así como el equipo caminero utilizado para ejecutar las obras públicas en los diferentes cantones de la provincia.

En la Tabla I se puede observar la disposición de la flota vehicular que cuenta la institución, tanto en lo que se refiere a la cantidad, el tipo y la categoría en la cual se encuentran.

Tabla I. Flota vehicular disponible GAD provincial del Cañar

Cantidad	Equipos	Categoría
19	Volquete	A
1	Mini cargadora	D
6	Tractor	A

2	Excavadora	A
5	Cargadora	A
2	Retroexcavadora	A
9	Motoniveladora	A
19	Camioneta	D
1	Bus	D
8	Rodillo compactador	A
3	Tanquero de agua	C
2	Tanquero de Diesel	A
9	Rodillo de asfalto	A
2	Camión	C
4	Compresor móvil	C
2	Tráiler	B
7	Jeep	D
1	Concretera	C

A partir de esta información se conoce que el parque automotor del GAD provincial del Cañar consta de 102 vehículos que se utilizan de forma frecuente. De acuerdo con los datos proporcionados en la institución se conoce que, en promedio existe una antigüedad inicial de 13 años, en la Figura 1 se puede observar cómo se encuentran divididos por tipo de vehículos.

Es importante destacar que, a la fecha inicial de la investigación se pudo establecer que, el 73% del parque automotor se encontraba en estado funcional, mientras que el 27% restante de los vehículos se encontraban en proceso de reparación o en condición no funcional.

B. Análisis del organigrama funcional del área de Mecánica

De acuerdo con el Organigrama Funcional del GAD provincial del Cañar, determinado por el departamento de Talento Humano, el subproceso del área de Mecánica se encuentra establecido de la siguiente manera (Figura 2).

En la actualidad, el área de Mecánica realiza actividades de mantenimiento preventivo y correctivo orientadas a corregir y garantizar la funcionalidad de los vehículos que se encuentran dentro del parque automotor. Es así que, el organigrama de procesos ejecutado en esta área se establece de la siguiente manera (Figura 3).

En el proceso de mantenimiento de los vehículos del GAD provincial del Cañar, se establece una relación entre las áreas de Bodega y Mecánica, mismo que debe ser coordinado de acuerdo a sistema de recepción y entrega de artículos, repuestos o implementos necesarios para realizar los trabajos señalados anteriormente, de la misma manera, existe un proceso que tiene que ver con los conductores tanto de los vehículos como del equipo caminero, debido a que, son ellos quienes tienen a disposición el parque automotor de la

institución (Figura 4).

Es así que la población que se considera para este estudio está conformada por 1 jefe de bodega y 39 conductores u operadores de los vehículos a quienes se les realizó una encuesta a través de un cuestionario de preguntas cerradas, para conocer cuál es la situación actual del mantenimiento que se da al parque automotor del GAD provincial del Cañar. Hay que destacar que no se considera al jefe de mecánica debido a que forma del objeto de análisis en el estudio.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En primer lugar, se conocerán los datos de la encuesta realizada al jefe de bodega para establecer cómo se manejan las actividades dentro de su departamento en cuanto a la entrega y recepción de insumos, repuestos y artículos para el mantenimiento de los vehículos. Para ello se tomó en consideración un cuestionario de 14 preguntas en una escala de Likert, establecido de la siguiente manera: 1= malo, 2= regular, 3= bueno

En la Tabla II se pueden observar los resultados obtenidos en la encuesta realizada, en este caso es la opinión sólo del jefe de bodega debido a que es quien está a cargo de todo el sistema.

Tabla II. Encuesta al jefe de bodega.

Pregunta	Valoración		
¿Se cuenta con una planificación para adquirir y entregar repuestos y suministros?			3
¿Dicha planificación se cumple adecuadamente?		2	
¿La estructura organizacional existente ayuda a realizar el trabajo de manera rápida y eficaz?		2	
¿La comunicación entre el personal administrativo, de mantenimiento y de bodega es óptima?			3
¿El inventario actual permite desarrollar las tareas del departamento de manera eficaz?			3
¿Poseen formatos y documentos de apoyo para facilitar el control de los artículos que se almacenan en bodega?			3
¿Se cuenta con procesos de entrega-recepción para salida de artículos de bodega?			3
¿De qué manera se ejecutan los procedimientos para la adquisición de repuestos y suministros?			3
¿La distribución de los espacios para almacenaje son las adecuadas?		2	
¿Se clasifican los repuestos, materiales, suministros y artículos?			3
¿Cómo se conceptúa la asignación de recursos financieros para la adquisición de repuestos y suministros?			3
¿En qué condiciones se encuentra el mobiliario que utiliza para realizar su trabajo?		2	
¿Se llevan a cabo frecuentemente auditorías internas para controlar el correcto funcionamiento del departamento?	1		
¿Posee un programa informático que le permita desarrollar de mejor manera su trabajo?	1		

De esto se puede establecer un resultado global de acuerdo a los datos registrados, en relación con el nivel de valoración que se da a cada pregunta, como se puede observar en la Figura 5.

Es así que, se puede establecer que las actividades dentro del área de Bodega, están en un nivel aceptable, al contar con una valoración buena en más del 50% de la encuesta. Dentro de los puntos negativos se resalta que el proceso de auditoría es mínimo, de la misma forma, no se cuenta con un sistema informático que permita automatizar las actividades que se realizan en este departamento.

Por su parte, en los resultados de la encuesta realizada a los conductores se toma en consideración la opinión con relación a aspectos importantes dentro del servicio de mantenimiento, en la Figura 6 se puede observar el nivel académico que poseen.

Uno de los puntos relevantes dentro de la investigación se toma en cuenta la capacitación que reciben dentro del del GAD del Cañar, ante lo cual existe una opinión dividida como lo muestra la Figura 7.

También se tomó en consideración su apreciación acerca del tiempo que se toma el taller para realizar los mantenimientos respectivos, para la mayoría de conductores el lapso de tiempo que se ocupa en estas tareas es adecuado, salvo ciertas excepciones, Figura 8.

También se trató dentro de la encuesta la disponibilidad de los repuestos, en este caso, los conductores tienen una apreciación positiva debido a que más del 60% opinan que, si existe un stock suficiente para el mantenimiento de los vehículos, Figura 9.

En términos generales, los conductores evaluaron el nivel del servicio de mantenimiento, de acuerdo con las opiniones emitidas, este aspecto tiene una buena apreciación por parte de la mayoría de los conductores, con algunos cuestionamientos negativos como se observa en la Figura 10.

Gracias a la ayuda de los reportes realizados dentro del área de Mecánica, se establece el tiempo de mantenimiento del parque automotor esto de acuerdo al kilometraje y según el tipo de vehículo, las tablas III, IV y V muestran los resultados del mantenimiento preventivo.

Tabla III. Promedio de tiempo de acuerdo al kilometraje vehículos livianos

Mantenimiento preventivo de vehículos livianos	
Descripción	Minutos
Mtto. de 5000 km	120
Mtto. de 20000 km	250

Mtto. 5000 km: Cambio de filtro de aceite del motor y aceite motor
- Mtto. 20000 km: Cambio de aceite del: motor, caja de cambios

y diferencial

Tabla IV. Promedio de tiempo de acuerdo al kilometraje vehículos pesados

Mantenimiento preventivo de vehículos pesados	
Descripción	Minutos
Mtto. de 5000 km	75
Mtto. de 10000 km	180
Mtto. de 20000 km	270

Mtto. 5000 km: Cambio de filtro de aceite del motor y aceite
- Mtto. 10000 km: Cambio de aceite del motor y reemplazo de filtros de combustible y aceite
- Mtto. 20000 km: Cambio de aceite del motor, diferencial y caja de cambios; reemplazo de filtros

Tabla V. Promedio de tiempo de acuerdo al kilometraje equipo caminero

Mantenimiento preventivo de equipo caminero	
Descripción	Minutos
Mtto. de 250 hrs	90
Mtto. de 500 hrs	150
Mtto. de 1000 hrs	640
Mtto. de 2000 hrs	720

Mtto. 250 horas: Cambio de aceite y filtro de aceite del motor
- Mtto. 500 horas: Reemplazo de filtros y cambio de aceite del motor
- Mtto. 1000 horas: Cambio de aceite y reemplazo de filtros
- Mtto. 20000 km: Cambio de aceite y reemplazo de filtros.

En el caso de los vehículos livianos y pesados el mantenimiento se ejecuta de acuerdo a su kilometraje, en tanto que, en el caso del equipo caminero, el proceso de mantenimiento se realiza según las horas de trabajo, pues en este caso, muchas de las veces el equipo sufre un desgaste por el trabajo constante que ejecuta, para el cual no necesita mucho tiempo de rodadura.

Por su parte, en el caso del mantenimiento correctivo, el tiempo aumenta debido a que, en ocasiones, se necesita ejecutar el proceso administrativo en cuanto a la solicitud de repuesto, según los registros revisados, los resultados se muestran en la Tabla VI.

Tabla VI. Mantenimiento correctivo de los vehículos

Mantenimiento correctivo	
Vehículos livianos	
Descripción	Minutos
Mtto. de 5000 km	210
Mtto. de 20000 km	420
Vehículos pesados	

Descripción	Minutos
Mtto. de 5000 km	210
Mtto. de 10000 km	450
Mtto. de 20000 km	620
Equipo Caminero	
Descripción	Minutos
Mtto. de 250 hrs	720
Mtto. de 500 hrs	780
Mtto. de 1000 hrs	1200
Mtto. de 2000 hrs	1750

En el caso del equipo caminero, es importante que se realice una inspección frecuente, debido a que el desgaste que sufren algunas partes como las uñas, cuchillas, mangueras hidráulicas o guías de cuchillas supone un cambio prolongado de tiempo, que afecta en gran medida a la obra ejecutada.

IV. CONCLUSIONES

El entorno como se maneja en el mantenimiento de la sección de mecánica en el GAD provincial del Cañar presenta algunos inconvenientes tanto en el área de Bodega como en el proceso que se sigue en el mantenimiento de los vehículos.

Si se hace una referencia al área de bodega, es necesario señalar que, presentan algunos problemas, en la parte administrativa no se sigue un control adecuado, según lo recabado en la encuesta, hace falta un procedimiento de auditoría lo que ayudaría a establecer de mejor manera el stock y el proceso de solicitud y entrega de repuestos e insumos.

A esto se suma la falta de espacio dentro del departamento tanto para el almacenamiento de los repuestos como para el mobiliario, además se presenta una falta de modernización de equipos tecnológicos y de oficina, los computadores que usan son muy antiguos y el mobiliario, en muchos de los casos, ya ha cumplido su vida útil.

Estas condiciones se asemejan al estudio presentado por Apolo y Matovelle [5], quienes en un análisis del área de mantenimiento del Gobierno Autónomo de Azogues, establecieron que no se cuenta con los formatos apropiados para llevar un control de los mantenimientos que se realizan a los vehículos, de la misma forma, el stock de repuestos es grande en cuanto a filtros y lubricantes, pero no cuenta con ningún otro tipo de repuesto para realizar un mantenimiento correctivo.

Si se consideran los resultados de la encuesta realizada a los conductores, el personal tiene un criterio positivo en cuanto al servicio que se presta por parte del área de Bodega, aunque existe un porcentaje considerable que tiene un criterio diferente, según algunos conductores, se tarda mucho el proceso de solicitud y aceptación de repuestos

sobre todo en la maquinaria pesada, debido a que al tratarse de repuestos de gran dimensión en el caso de cuchillas o uñas, estas por lo general tienen que realizarse un pedido a la casa comercial lo que retarda el tiempo de mantenimiento correctivo y el regreso al trabajo.

Este proceso no ha cambiado prácticamente casi nada con el paso del tiempo, pues Huerta y Quizhpilema [8] realizaron un estudio para automatizar el control de horómetros y odómetros en el GAD provincial del Cañar en el año 2017, y dentro de su análisis se tomó en consideración el área de la bodega, que presentó resultados similares a los del presente estudio, es decir, no existe un mejoramiento a pesar de existir precedentes en el mantenimiento vehicular.

Hay que mencionar también que, en el caso de los conductores, la mayoría posee un nivel académico de secundaria, cuentan con sus respectivas licencias profesionales, pero, son pocos los que han cursado o están cursando estudios superiores. Además, existe una similitud en los resultados en cuanto a la capacitación que han recibido por parte del GAD provincial del Cañar, esto supone que, al ser contratados llegan a operar los vehículos con los conocimientos previos, algunos de ellos no tienen una capacitación adecuada en cuanto a reparación básica del automotor, mucho menos en lo que se refiere al equipo caminero, en este último caso, algunos señalaron que ahí si se recibe una capacitación previa, debido a que, no todos cuentan con la experiencia necesaria en manejo de retroexcavadoras y motoniveladoras por ejemplo.

Estos resultados se asemejan a los encontrados por González y Pillacela [6] en su estudio para elaborar una propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Sigsig, en el mismo, se denota que los conductores realizan actividades básicas de revisión a los vehículos, como el nivel de aceite, combustible o el estado de las llantas, sin embargo, si ocurre algún percance, esto lo dejan en responsabilidad de los mecánicos. Los años de experiencia manejando la maquinaria pesada han hecho que puedan detectar alguna falla, sin embargo, pocas son las veces las que dejan de trabajar para una revisión preventiva, esto provoca que, a veces ocurra la paralización de las actividades por daños graves al equipo caminero.

Dentro del proceso de análisis se obtuvo que, el mantenimiento preventivo en los vehículos livianos se ejecuta en la mayoría de casos a los 5.000 y 20.000 km, en un tiempo estimado de 120 a 250 horas, según el tipo de mantenimiento a ejecutar. En el caso de los vehículos pesados se realizan a los 5.000, 10.000 y 20.000 km, en un tiempo aproximado entre los 75 y 270 minutos y por el lado del equipo caminero, este se ejecuta por horas, que va desde las 250 a las 2.000 horas de trabajo y el tiempo de mantenimiento varía entre los 90 y 270 minutos.

Estos datos son similares a los presentados por López [9] quien estableció un modelo de gestión por procesos para el área de mantenimiento del GAD provincial del Cañar, pero con la diferencia de que los tiempos de mantenimientos son relativamente más bajos, es decir, en vez de optimizar el servicio de manteniendo, este ha decaído.

Esta situación difiere de un estudio realizado por Manzano [10] quien al ejecutar un plan de mejora del mantenimiento para flota de vehículos pesados en una empresa privada, destaca que el criterio de los conductores es muy bueno, debido a que cuentan con las herramientas necesarias, aunque le faltan algunos aspectos por mejorar como el número de personal que los atiende. Sin embargo, los datos son positivos, debido a que, al tratarse de una empresa privada, siempre está en la búsqueda de la optimización de sus servicios.

Ante lo cual, se presenta un plan de mantenimiento en el cual debe tomarse en consideración los aspectos más negativos de los resultados encontrados. Por un lado, al revisar los diagramas operativos de flujo se pudo conocer que, en el área de mecánica únicamente trabajan dos personas y que se encargan de todos los trabajos, lo que retrasa el mantenimiento de los vehículos, por lo que se prevé que la inclusión de uno o dos auxiliares a este sector maximizará el trabajo y disminuirá el tiempo de mantenimiento sobre todo el correctivo que se ejecuta en la mayoría de los casos.

Es necesario cambiar el sistema de registro de campo y archivos físicos debido a que, la automatización de este servicio no solo mejora el trámite de solicitud de repuestos, sino que, la digitalización de los registros de campo permite tener una base de datos mejor adecuada y sobre todo protegida, ya que los archivos físicos son susceptibles de deterioro con el tiempo y más en las condiciones que se encuentran.

[6]	G. Welinton and D. Pillacela, "Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la gestión de activos físicos en la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Sigsig," Universidad Politécnica de Cuenca, Cuenca, 2019.
[7]	C. Buelvas and K. Martínez, "Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L," Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, 2014.
[8]	S. Huerta and S. Quizhpilema, "Implementación de un plan de gestión de mantenimiento mediante un software adecuado para el control de horómetros y odómetros en la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Cañar," Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, 2017.
[9]	W. López, "Modelo de gestión por procesos para optimizar el funcionamiento del área de mantenimiento del Gad Provincial del Cañar," Universidad del Azuay, Cuenca, 2021.
[10]	M. Manzano, "Plan de mejora en procesos de mantenimiento para flota de vehículos pesados," Universidad Internacional del Ecuador, Guayaquil, 2019.

V. REFERENCIAS

[1]	J. Figueroa and A. Colon, "Diseño de un programa de mantenimiento preventivo a los equipos pesados de la empresa CENTTRACAR," Cartagena, 2009.
[2]	J. Chicaiza and R. Yaguana, "Propuesta de un plan de mantenimiento para el equipo caminero del consejo provincial de Imbabura," Cuenca, 2018.
[3]	J. Chimborazo and J. Zhau, "Implementación de un plan de gestión de mantenimiento integral a través de un software para la proyección y planificación de las actividades de mantenimiento automotriz para la flota de vehículos del municipio de Cañar," Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba, 2017.
[4]	H. Allali, "Propuesta de un plan de mantenimiento para la flota vehicular Megalog," Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2016.
[5]	C. Apolo and C. Matovelle, "Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del Gobierno Autónomo de la ciudad de Azogues," Cuenca, 2012.

Artículo Original

Diagnóstico de los componentes del sistema Common Rail Denso implementados en vehículos Isuzu e Hino

Diagnosis of the components of the Common Rail Denso system implemented in Isuzu and Hino vehicles

Christian Rojas - Santiago Quinteros

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz, Instituto Superior Tecnológico Luis Rogerio González, Azogues, Ecuador

christian.rojas@institutoscanar.ec

santiago.quinteros@institutoscanar.ec

RESUMEN

En la presente investigación se presenta una metodología experimental aplicada al diagnóstico de los componentes que conforman el sistema de inyección Denso de dos vehículos comerciales, un ISUZU NPR con motor 4HK1 y un HINO DUTRO 300 con motor N04C.

Se fundamenta la misma con la explicación de los circuitos que conforman el sistema de inyección CRDI, y, analizando distintos trabajos aplicados a la inyección diésel se proceden a realizar pruebas en los elementos utilizando un equipo de diagnóstico, un osciloscopio, pinza amperimétrica y un banco de comprobación.

Las pruebas, sus resultados y la interpretación de las mismas se detallan ponderando el diagnóstico de los elementos, finalmente se aporta al sector automotriz una metodología experimental con sustento científico para la realización de pruebas que permitan evaluar los principales componentes del sistema de inyección en estudio.

Palabras Claves

Common Rail, Denso, ISUZU NPR. HINO DUTRO, Motor 4HK1, Motor N04C

ABSTRACT

These This research presents an experimental methodology applied to the diagnosis of the components that make up the Denso injection system of two commercial vehicles, an ISUZU NPR with a 4HK1 engine and a HINO DUTRO 300 with a N04C engine. It is based on the explanation of the circuits that make up the CRDI injection system, and, analyzing different works applied to diesel injection, tests are carried out on the elements using diagnostic equipment, an oscilloscope, current clamp and a bench. check. The tests, their results and their interpretation are detailed by weighing the diagnosis of the elements, finally an experimental methodology with scientific support is provided to the automotive sector for the performance of tests that allow evaluating the main components of the injection system under study.

Keywords

Common Rail, Denso, ISUZU NPR. HINO DUTRO, 4HK1 Motor, N04C Motor.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo aportado en [1] el motor a combustión interna es una máquina térmica, la cual, transforma energía química del combustible en energía térmica y a su vez esta, en energía mecánica, generando un trabajo útil que permite el movimiento del vehículo, dicha máquina térmica se puede clasificar de acuerdo a la forma en la que realiza la combustión, con referencia a lo manifestado en [1] y [2] existen motores: ciclo Otto o de encendido provocado (MEP) y ciclo Diésel o de encendido por compresión (MEC), llamados así por sus inventores Nicolaus August Otto y Rudolf Diésel respectivamente.

En particular el motor Otto funciona al conformar una mezcla homogénea de aire y gasolina regulada de forma cuantitativa [3] que se comprime y cuya combustión comienza con el salto de la chispa en el electrodo de una bujía; mientras que, los motores diésel admiten aire solamente, y este se comprime hasta alcanzar altas temperaturas, inyectando al final gasoil regulando la mezcla de forma cualitativa [4] y provocando que se inflame dando paso a la combustión.

La constitución del motor diésel según [5] es muy similar a la del motor Otto, encontrando su principal diferencia en el sistema de inyección y en sus cámaras de combustión. La robustez del motor diésel es mayor puesto que desarrolla altas presiones de compresión y par alto a la salida del volante motor, generando en consecuencia un motor pesado.

Los sistemas de inyección en los motores Diésel según [1] se clasifican en: Sistemas Mecánicos (con bomba de inyección en línea y rotativa ya sea de embolo axial o de émbolos radiales) y Sistemas de Inyección Electro Asistidos (con inyector-bomba, bomba unitaria y *Common Rail*).

El sistema de inyección directa diésel de riel común (CRDI) tuvo sus inicios en la década de los 80 desarrollándolo la empresa Fiat, pero, cedió sus derechos al grupo Robert Bosch que lo perfecciono e industrializo [6]. En este sistema existe una bomba hidráulica de alta presión, la cual es accionada por la distribución del motor y se encarga de enviar el gasoil a través del riel a los inyectores que se encuentran ubicados en los diferentes cilindros controlando su apertura y cierre por un calculador electrónico (ECU).

Se evidencia en [7] que, entre las múltiples ventajas de este sistema de inyección con respecto al clásico, se puede resaltar la reducción del ruido característico de la combustión en los motores diésel, debido a la inflamación brusca de la mezcla entre el aire y el gasoil, reducción en las emisiones contaminantes, disminución en el consumo y aumento de prestaciones.

Por lo expuesto en [8] [9] [10] y [11] se verifica que dentro de los proveedores de sistemas de inyección CRDI existen varios fabricantes, destacándose de entre ellos Denso, Delphi, Bosch y Siemens. Sus sistemas tienen principios de operación comunes y particulares que los hacen diferentes como el tipo de inyector, la forma de controlar la presión del riel, el voltaje de activación de los inyectores, las presiones máximas de operación entre otras.

Sin embargo dentro de un mismo fabricante de acuerdo con [8] se puede identificar variaciones concretas entre los mismos sistemas, lo cual ha motivado la realización de la

presente investigación, pues el conocimiento y dominio de los particulares implementados por el fabricante aporta significativamente al conocimiento técnico de diagnóstico, mantenimiento y reparación de este tipo de sistemas.

II. MÉTODO

Resulta fundamental para la presente investigación el análisis de los procedimientos seguidos por distintos autores que abarcan un objetivo similar al presentado. En la localidad se han realizado distintos trabajos de interés cuyos procedimientos y métodos utilizados se detallan a continuación.

En [12] Robayo y Sarabia a través del método analítico experimental, analizan el comportamiento mecánico y electrónico de dos sistemas CRDI de inyectores piezoeléctricos Bosch # 0445115 045 y # 0445115 028, pertenecientes a los vehículos *Volkswagen Crafter* y *Hyundai Veracruz IX55* respectivamente. Mediante un banco de pruebas CRDI VNP V-3500, osciloscopio *Hantek 1008c*, una pinza amperimétrica *Brain Bee* y con la finalidad de construir una base de datos y un protocolo de pruebas que sustente los diferentes rangos de trabajo de los inyectores, se obtienen sus curvas características representadas mediante oscilogramas realizando una comparación a diferentes ciclos de trabajo, variando, parámetros característicos de la inyección de los vehículos en cuestión con el fin de establecer estrategias de diagnóstico y reparación de componentes.

De acuerdo con la investigación realizada en [13] se evidencia la construcción de un banco de pruebas para inyectores CRDI de distintas marcas a través de un método experimental, analizando parámetros funcionales de relevancia para el sistema como son: la presión de inyección, frecuencia de activación, tiempo, ancho de pulso, caudal de retorno y entrega.

Los inyectores se prueban mediante un equipo C-MX 4000 y sus parámetros funcionales se registran con un osciloscopio *Picoscope 6 Automotive*, la comparación entre los distintos tipos de inyectores evidencia parámetros característicos de cada fabricante, para este caso son:

- El Inyector Bosch 0445110126 opera con voltaje de 48V y un ancho de pulso de 1ms, la corriente de activación es de 18 A.
- El Inyector Denso 1465A041 opera con voltaje de 45V y un ancho de pulso 1.3 ms y una corriente de activación de 19 A
- El Inyector Denso 5226 opera con voltaje de 48 V ancho de pulso de 0,8 ms y corriente de activación de 19 A

Finalmente se concluye que, si el caudal de entrega es mayor en un 50% más que el retorno en los inyectores, estos están en perfecto estado, si es igual a la entrega necesita ser limpiado y si es mayor el caudal de retorno que el de entrega el inyector debe ser reparado.

En [14] mediante la utilización de osciloscopios *Hantek 1008c* y *Owon*, un medidor de inductancia, pinza amperimétrica y un banco de pruebas de inyectores CRDI V-3500 de marca VNP, los autores, usando un método experimental analizan y comparan el comportamiento electromecánico de inyectores CRDI Denso 05S00047 implementados en un vehículo

Hino Dutro City 300 y un inyector CRDI Denso 06S00387 correspondiente a un Hino Dutro 816.

Finalmente, los parámetros funcionales de los inyectores medidos y sus oscilogramas permiten elaborar tablas comparativas útiles en los procesos de diagnóstico y reparación de elementos

Por otra parte, fundamentado en [8] Barquera con el análisis del sistema Denso en un vehículo Toyota Hilux 2014, utilizando un método experimental obtiene mediciones para el caudal de retorno en el sistema de baja presión, extrae los oscilogramas del cuerpo de aceleración, obtiene señales de la presión de riel, válvula limitadora de presión, voltaje y corriente que genera el pulso de los inyectores, señales emitidas por: EDU, válvula SVC, CKP y CMP, por medio de herramientas automotrices tales como osciloscopio, pinza amperimétrica, escáner, lo cual le permite facilitar el diagnóstico, compresión y comparación de las diferentes sensores y actuadores del sistema.

Con base fundamentada en las investigaciones antes mencionadas, en las cuales todos sus autores utilizan el método analítico experimental para la recolección y registro de datos, mediante herramientas automotrices tales como: osciloscopio, pinza amperimétrica y escáner automotriz se procede de manera similar con la recolección, registro, comparación y diagnóstico de sistemas de inyección Denso implementados en vehículos de las marcas Isuzu e Hino

III. REGISTRO DE DATOS

Los presentes datos se obtienen de los motores Toyota N04C e Isuzu 4HK1 de los vehículos Hino Dutro 300 e Isuzu NPR respectivamente, los cuales se registran a continuación:

A. Registro de datos del FRP

En ambos vehículos es un sensor que consta de un circuito integrado de silicio y cambia su resistencia eléctrica cuando se aplica presión, siendo esta proporcional, a mayor presión de combustible mayor voltaje lo cual permite determinar la presión del riel y enviar señales de ajuste de velocidad a la bomba de alta presión mediante la ECU, este conector está compuesto por tres pines como se indica en la Figura 1.

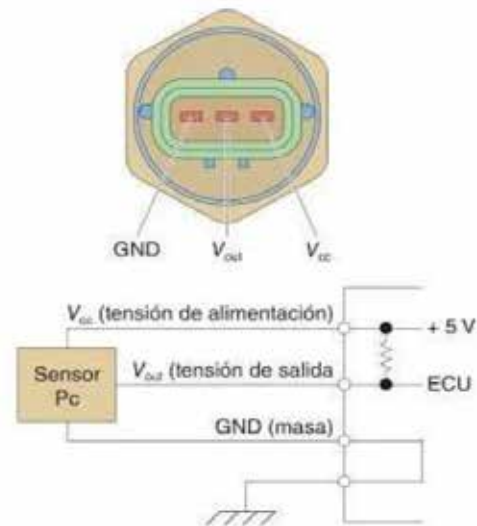


Figura. 1 Conector de sensor FRP [6]

B. Registro de datos de la SCV

Esta válvula permite el control del gasoil enviado desde la bomba de transferencia hacia la bomba de alta presión y está compuesta por 2 pines en los cuales se puede obtener la señal en uno de sus terminales siendo la otra la referencia a tierra del actuador, como se puede observar en la Figura 2.



Figura. 2 Válvula de control de succión

C. Registro de datos de los inyectores

La unidad de control es la encargada de regular el inicio y el fin de la inyección a través de la electroválvula del inyector, La cantidad de combustible que se inyecta en la cámara de combustión depende básicamente de la presión y la posición del pedal de acelerador, el conector está compuesto por 2 pines los cuales el uno es alimentación y el otro es masa como lo muestra la Figura 3.



Figura. 3 Conector de Inyector

D. Registro de datos del Módulo EDU (solo en el motor N04C)

Este módulo recibe señal por parte del ECM y es enviada hacia el actuador electrónico EDU, cuya función es activar y desactivar la inyección y se puede identificar claramente en la Figura 4 por detrás del depurador.

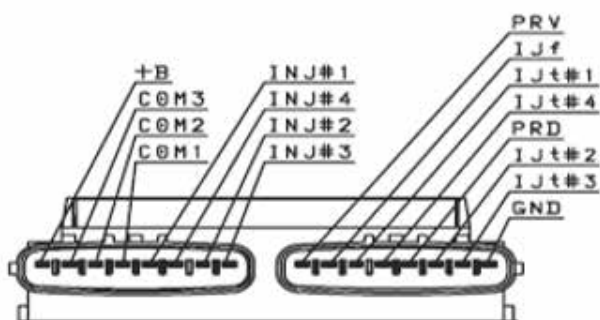


Figura. 4 Módulo EDU [15]

E. Registro de datos del Sensor CKP.

El sensor CKP dependiendo del vehículo en análisis es de efecto Hall (4HK1) o inductivo (N04C) y es el encargado de medir el ángulo de giro y las revoluciones del cigüeñal, el mismo se conecta a través de 2 o 3 pines dependiendo del motor evaluado, el sensor del motor N04C se aprecia

claramente en la Figura 5 conectando el pin de señal a la sonda del osciloscopio con referencia a masa.



Figura. 5 Sensor inductivo CKP

F. Registro de datos del Sensor CMP.

Este sensor es del tipo efecto Hall en los dos vehículos, está destinado para definir con precisión la posición exacta del punto muerto superior del primer pistón, enviando una señal para activar los inyectores con el gasoil para la combustión de este, está compuesto por 3 pines, alimentación, masa y señal como se aprecia en la Figura 6.



Figura. 6 Sensor de efecto Hall CMP

G. Registro de datos del Sensor de posición del pedal de acelerador.

Este sensor está constituido por 6 pines, 2 de señal, 2 de alimentación, y 2 masas respectivamente, y está ubicado por detrás del pedal de acelerador en el habitáculo del vehículo para ambos casos, este mide la posición angular del pedal y

emite 2 señales hacia la ECM con las cuales se puede regular el caudal, la presión y el tiempo de inyección de acuerdo a lo que el conductor necesite en la conducción del vehículo y se lo puede identificar en la Figura 7.

IV. DIAGNÓSTICO DE ELEMENTOS

A. Diagnóstico de presión del riel al arranque mediante oscilograma de sensor FRP.

Uno de los problemas principales en vehículos CRDI que no arrancan o evidencian inestabilidad en funcionamiento es asociado a la presión del riel, para realizar una prueba de presión de arranque del sistema se puede utilizar un osciloscopio conectado al cable de la señal del FRP.

Inicialmente esta prueba se observa en el oscilograma del sensor FRP de un vehículo ISUZU NPR con motor 4HK1, al momento del arranque en la Figura 8, y el mismo sensor en el vehículo HINO DUTRO 300 con motor N04C bajo las mismas circunstancias en la figura 9.

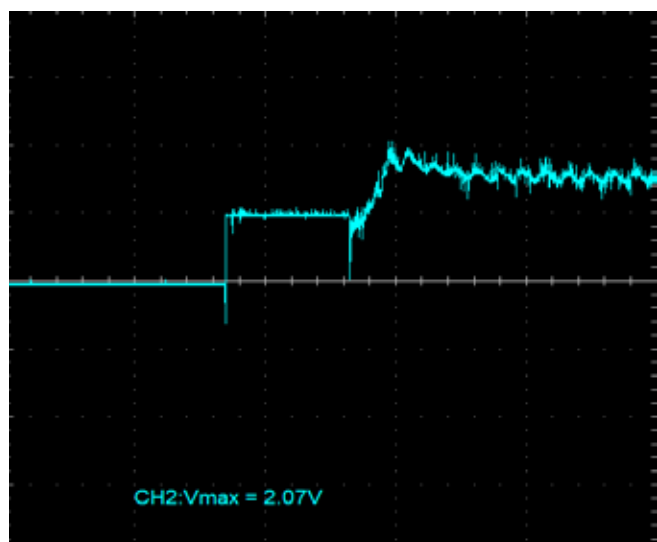


Figura. 8 Oscilograma de sensor FRP en arranque (ISUZU NPR 4HK1)

Los oscilogramas de la Figura 8 y de la Figura 9 se los maneja con una escala de 1 V y 2 seg por cada división, por lo que se observa, cuando los vehículos se encuentran con el *switch* en la posición *ON* se registra 1 V en la señal del sensor que corresponde a 0 Bar para ambos vehículos según lo referenciado por Denso en [16]; evidenciando un voltaje inicial correcto.

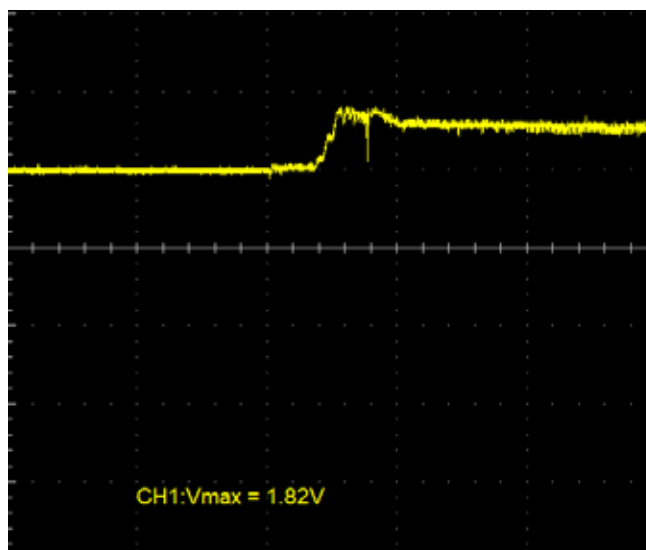


Figura. 9 Oscilograma de FRP al momento de arranque (HINO DUTRO 300 N04C)

Al arrancar el motor, la presión en el riel del vehículo ISUZU se incrementa hasta 668.75 Bar (2.07V) mientras que en el HINO está llega a 512.5 Bar (1.82 V), al medir la presión objetivo en el riel para arrancar los vehículos mediante un escáner se aprecia que la misma es de 300 Bar y 350 Bar respectivamente, lo que evidencia un buen estado de la válvula SCV, la bomba de alta presión, la bomba de transferencia, el riel, la válvula de retorno y estanqueidad en los conductos de ambos vehículos.

Inmediatamente después del arranque los vehículos estabilizan su funcionamiento en ralentí. El vehículo HINO oscila entre 1.4V a 1.6V (250 Bar o 375 Bar) mientras el ISUZU oscila entre 1.4V a 1.65V (250 Bar o 406.25 Bar), existe una oscilación un tanto distorsionada o ruidosa en el vehículo ISUZU, cabe indicar que esto se debe a la falta de aislante protector en los cables, generado por el envejecimiento, mas no varía el voltaje gravemente ya que se encuentra dentro de los parámetros.

B. Diagnosis en presiones de sensor de presión del riel generando acelerones. (FRP)

El rango de variación que presenta el fabricante para la realización de esta prueba es de 1 a 4.2V [16]; la prueba consiste en registrar el valor del voltaje durante variaciones de RPM con acelerones, debiendo este fluctuar dentro de los valores especificados por el fabricante. Mediante un escáner automotriz se registra el valor de presión objetivo, en caso que supere estos valores se contara con un sonido más ruidoso del común en la combustión y en caso que no alcance los valores mínimos el vehículo será muy inestable en términos de potencia efectiva, en la Figura 10 correspondiente al vehículo HINO se puede observar un valor máximo de 2.57 V siendo este valor el correspondiente a una presión de (981.25 Bar) e igual al de la presión objetivo registrada en el escáner, diagnosticando que el sensor y los mecanismos que generan el incremento de presión se encuentra funcionando en óptimas condiciones.

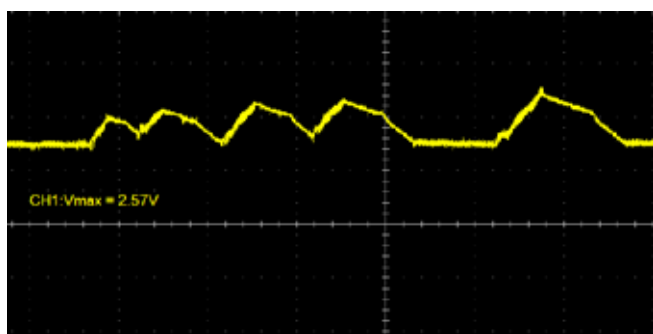


Figura. 10 Oscilograma del sensor FRP en prueba de acelerones vehículo (HINO DUTRO 300 N04C)

Se repite el proceso mencionado anteriormente en un vehículo ISUZU. En la Figura 11 se observa que durante la prueba de acelerones los picos máximos generados alcanzan valores de 3.17 V correspondientes a una presión de (1356.25 Bar) en concordancia con los valores máximos de presión objetivo del escáner diagnosticando que el sensor y los mecanismos que generan el incremento de presión se encuentra funcionando en óptimas condiciones.

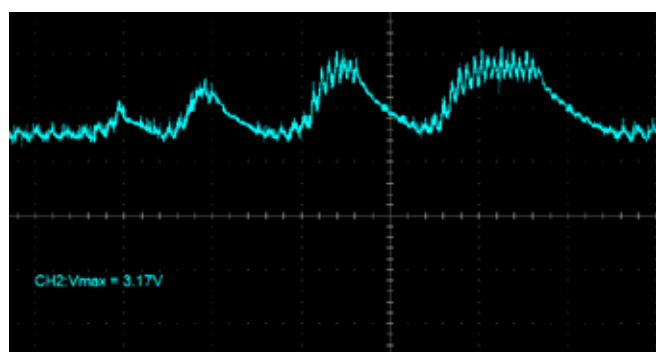
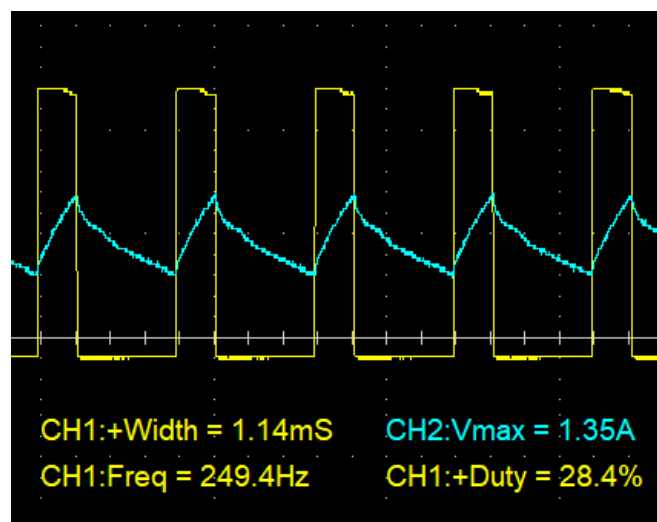


Figura. 11 Oscilograma del sensor FRP en prueba de acelerones vehículo (ISUZU NPR 1HK1)

C. Diagnóstico de la válvula de control de succión SVC mediante escáner y osciloscopio.

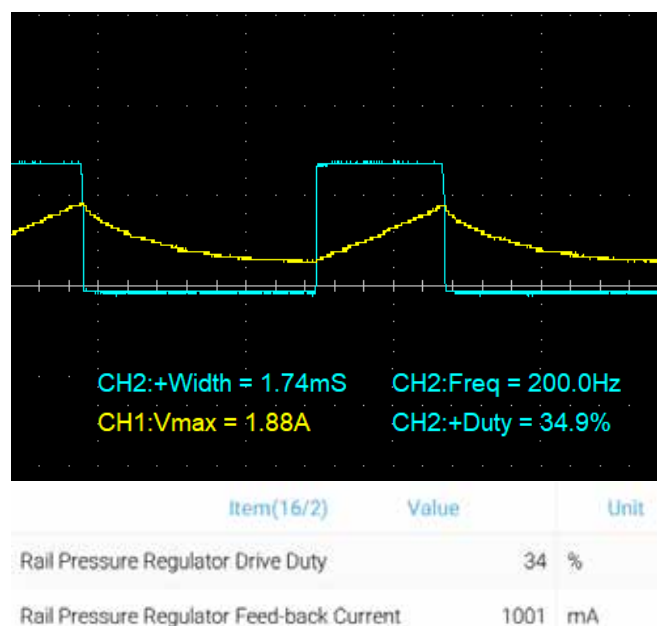
Mediante la prueba que se realiza con el escáner se obtienen valores para poder diagnosticar la SVC, conociendo que esta válvula controla y regula la presión deseada de gasoil que llega al riel para un funcionamiento óptimo y estable del vehículo, se observa en el escáner los valores de *duty cycle* deseado por la ECU y la corriente consumida de la SCV, comparándolos con los registrados en el osciloscopio, como se observa en la Figura. 12 del vehículo HINO.



Item(1/2)	Value	Unit
PCV Final Operation Duty	28.5	%
Pump Current Desired Value	1038.0	mA

Figura. 12 Datos obtenidos en escáner de *duty cycle* y consumo de corriente deseados vs. reales HINO

El proceso anterior se repite para el vehículo ISUZU, sus resultados se aprecian en la Figura 13.



Item(16/2)	Value	Unit
Rail Pressure Regulator Drive Duty	34	%
Rail Pressure Regulator Feed-back Current	1001	mA

Figura. 13 Datos obtenidos en escáner de *duty cycle* y consumo de corriente deseados vs. reales ISUZU

Como se puede apreciar para ambos vehículos los valores concuerdan, evidenciando en buen estado de la SCV y los elementos de control.

D. Inspección visual de válvulas de control de presión del riel

Es importante verificar que no exista obstrucción de las válvulas que gobiernan la presión del riel, generada por impurezas en el gasoil o limalla proveniente de la bomba de transferencia como se aprecia en la válvula de la Figura 14.



Figura. 14 Impurezas en válvula de regulación de presión del riel

E. Inspección de estabilidad en el régimen de giro en ralenti.

Se extrae una muestra de datos del régimen de giro en ralenti del escáner con los datos deseados por la ECM y el real que entrega los motores en análisis en la Figura 15 y Figura 16. Como se puede observar el bucle de control se efectúa en ambos vehículos se deduce que las correcciones que está haciendo la ECU en la válvula SVC de los vehículos son correctas.

Figura 15. Velocidad angular en ralenti (ISUZU NPR 4HK1)

Figura 16. Velocidad angular en ralenti (HINO DUTRO 300 N04C)

Dentro de las estrategias implementadas en el control electrónico diésel respecto al régimen de giro, se observa más inestabilidad en el vehículo con motor 4HK1 respecto al que tienen motor N04C, esto se advierte debido al ruido introducido desde la señal del FRP a la ECM interpretándose como fluctuaciones de presión en el riel, lo que modifica el control sobre la SCV.

F. Diagnóstico de los inyectores mediante escaner.

Mediante los datos de corrección de la cantidad de gasoil que está pulverizando cada inyector, realizada a través de un escáner se diagnostica la obstrucción o desgaste en los elementos de la electroválvula de control, como se menciona en [17], el control SRC o MAR de la ECM detecta las fluctuaciones de velocidad angular en el cigüeñal corrigiendo las mismas mediante la modificación individual del caudal inyectado como se aprecia en la Tabla I y Tabla II.

Tabla I. Correcciones individuales del caudal de inyección (HINO

300 N04C)

Injection Quantity Correction #1 (mm ³ /st)	Injection Quantity Correction #2 (mm ³ /st)	Injection Quantity Correction #3 (mm ³ /st)	Injection Quantity Correction #4 (mm ³ /st)
-1.4	1.5	1.5	-2.2
-1.4	1.5	1.5	-2.2
-1.4	1.5	1.5	-2.2
-1.4	1.5	1.5	-2.2
-1.4	1.5	1.5	-2.2
-1.4	1.5	1.5	-2.4

El exceso de corrección presente en los inyectores 1 y 3 del vehículo con motor 4HK1 evidencia desgaste en los elementos del inyector 3 y obstrucción en el inyector 1. Los parámetros de los inyectores del motor N04C evidencian ligero desgaste en los inyectores 1 y 4 y obstrucción en los inyectores 2 y 3.

Tabla II. Correcciones individuales del caudal de inyección (ISUZU NPR 4HK1)

Cylinder No.1 Fuel Correction Quantity (mm ³ /st)	Cylinder No.2 Fuel Correction Quantity (mm ³ /st)	Cylinder No.3 Fuel Correction Quantity (mm ³ /st)	Cylinder No.4 Fuel Correction Quantity (mm ³ /st)
5.0	-1.3	-4.0	0.2
4.9	-1.5	-4.1	0.2
5.0	-1.5	-4.1	0.5
5.1	-1.5	-3.9	0.2
5.1	-1.5	-3.7	0.3
4.9	-1.2	-4.0	0.5
5.1	-1.2	-3.7	0.5

G. Diagnóstico de elementos mediante pruebas en banco.

Los elementos del sistema de inyección CRDI se pueden diagnosticar a través de herramienta especializada, como por ejemplo bancos de comprobación como el que se aprecia en la Figura 17, cuando se somete a los inyectores a pruebas se destacan las siguientes comprobaciones.



Figura 17. Banco de comprobación de sistemas CRDI Speedmaq

- Medición de inductancia (inyectores electromagnéticos).
- Medición de capacitancia (inyectores piezoeléctricos).
- Prueba de estanqueidad.
- Prueba de funcionamiento a plena carga.
- Prueba de emisiones.
- Prueba de preinyección.
- Prueba de ralentí.

Para el presente análisis se sometió los inyectores Denso tanto del motor 4HK1 como el N04C a las pruebas citadas, los resultados de las mismas se han transcrito en la Tabla III y Tabla IV, así como el diagnóstico y las condiciones en la que se realizan las pruebas.

Tabla III. Pruebas en Inyector de motor N04C

Denso 095000-641#				
Prueba de estanqueidad 1000 Bar – 0 Hz – 0 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	0 ml	0 ml	0 ml	aprueba
Retorno	0 ml	10 ml	8 ml	aprueba
Prueba de plena carga 1600 Bar – 9 Hz – 940 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	38 ml	58 ml	94 ml	
Retorno	1 ml	39 ml	150 ml	
Prueba de emisiones 800 Bar – 17 Hz – 810 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	17 ml	35 ml	40 ml	
Retorno	25 ml	55 ml	38 ml	aprueba
Prueba de preinyección 800 Bar – 34 Hz – 430 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	3 ml	16 ml	30 ml	
Retorno	18 ml	45 ml	80 ml	
Prueba de ralentí 250 Bar – 34 Hz – 870 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	10 ml	24 ml	24 ml	aprueba
Retorno	16 ml	46 ml	37 ml	aprueba
Prueba de estanqueidad 1400 Bar – 0 Hz – 0 μ s				

	min	max	medido	
Caudal	0 ml	0 ml	0 ml	aprueba
Retorno	0 ml	15 ml	22 ml	

Tabla IV. Pruebas en Inyector de motor 4HK1

Denso 095000-8902				
Prueba de estanqueidad 1000 Bar – 0 Hz – 0 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	0 ml	0 ml	0 ml	aprueba
Retorno	0 ml	10 ml	6 ml	aprueba
Prueba de plena carga 1600 Bar – 9 Hz – 860 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	23 ml	40 ml	24 ml	aprueba
Retorno	42 ml	59 ml	33 ml	
Prueba de emisiones 800 Bar – 17 Hz – 680 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	19 ml	35 ml	14 ml	
Retorno	16 ml	45 ml	26 ml	aprueba
Prueba de preinyección 800 Bar – 34 Hz – 330 μ s				
	min	max	Medido	
Caudal	2 ml	14 ml	2 ml	aprueba
Retorno	10 ml	35 ml	54 ml	
Prueba de ralentí 250 Bar – 34 Hz – 780 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	5 ml	20 ml	6 ml	aprueba
Retorno	10 ml	35 ml	28 ml	aprueba
Prueba de estanqueidad 1400 Bar – 0 Hz – 0 μ s				
	min	max	medido	
Caudal	0 ml	0 ml	0 ml	aprueba
Retorno	0 ml	15 ml	16 ml	

V. CONCLUSIONES

En la presente investigación se han registrado distintas pruebas sobre los elementos del sistema de inyección marca Denso aplicables en el diagnóstico y reparación utilizando herramienta específica como lo es un escáner automotriz, un osciloscopio, pinza amperimétrica y banco de comprobación de elementos.

La presión de arranque puede ser evaluada mediante un equipo de diagnóstico en la línea de flujo de datos, generalmente se evidencia la presión objetivo o deseada, pero, mediante un osciloscopio se puede evidenciar el gradiente de presión cuando el motor arranca y su voltaje pico alcanzado, los valores de arranque superan a los deseados por la ECM, pues se 668.75 Bar (2.07V) en el ISUZU NPR mientras que en el HINO está llega a 512.5 Bar.

En los sistemas de inyección Denso a diferencia de Bosch, Delphi y Siemens la presión que entrega la señal del FRP es de 1 V cuando en el riel existen 0 Bar de presión, mientras que en el resto de los sistemas de inyección la presión de 0 Bar

corresponde a 0.5 V en la señal del FRP.

Los valores correspondientes a las revoluciones medidas y deseadas en ralentí pueden evidenciar la eficiencia del control SRC o MAR, que es parte del Control Electrónico Diésel (EDC), pues, la ECM corrige la cantidad de combustible inyectada por cilindro de forma individual, para estabilizar la velocidad angular del cigüeñal en un valor constante, a su vez, dichos ajustes son de interés para diagnosticar inyectores con desgaste, fugas u obstruidos.

Se puede observar mediante la línea de flujo de datos del escáner la corriente consumida y el ciclo de activación PWM de las válvulas que regulan la presión del riel, para medir estos parámetros se registran los mismos mediante un osciloscopio comprobando que el circuito que comanda la SCV en la ECM funciona de forma correcta.

Denso no aconseja desarmar los elementos que componente el sistema de inyección CRDI, pues, los ajustes y calibraciones se perderían, además, existe un riesgo del ingreso de impurezas al sistema, el cual, debido a las pequeñas tolerancias, pueden causar desgaste u obstrucciones: es por esto que se aconseja utilizar un banco de comprobación de elementos para realizar las distintas inspecciones en el sistema.

VI. REFERENCIAS

- [1] D. González Calleja, Motores termicos y sus sistemas auxiliares, Madrid: Ediciones Paraninfo,SA, 2015.
- [2] J. Bejanes y E. Navarro, «Clasificación de los MCIA,» de Motores de Combustión Interna Alternativos, Valencia, Universitat Politècnica de Valencia, 2011, pp. 24-42.
- [3] F. V. Tinaut y A. Horrillo, «Requerimientos y formación de la mezcla en MEP,» de Motores de Combustión Interna Alternativos, Valencia, Universitat Politècnica de Valencia, 2011, pp. 446-497.
- [4] R. Payri y F. J. Salvador, «Formación de la Mezcla en MEC. Inyección de combustible,» de Motores de Combustión Interna Alternativos, Valencia, Universitat Politècnica de Valencia, 2011, pp. 580-618.
- [5] S. S. Acebes, Motores mantenimiento de vehiculos autopropulsados, Pinto Madrid España: Editex, S.A., 2007.
- [6] J. Pardiñas Alvite y R. Feijo Revilla, Sistemas Auxiliares del Motor, Madrid: EDITEX, 2018.
- [7] Delphi Technologies, Manual Common Rail Principios de Funcionamiento, Blois: Delphi France SAS, 2007.
- [8] C. Barquera, «Curso CRDI Denso,» de Curso CRDI Denso, San José, 2017.
- [9] E. d. C. A. C. R. Barquera Carlos, «Curso CRDI. Delphi,» de Curso CRDI. Delphi, Costa Rica, 2017.
- [10] E. d. C. A. C. R. Barquera Carlos, «Curso CRDI. Siemens,» de Curso CRDI. Siemens, Costa Rica, 2017.
- [11] E. d. C. A. C. R. Carlos Barquera, «Curso CRDI. Bosch,» de Curso CRDI. Bosch, Costa Rica, 2017.
- [12] F. D. Robayo Cabrera y A. S. Sarabia Guevara , Investigación del comportamiento mecánico y electrónico de los inyectores piezoeléctricos Bosch del sistema de inyección CRDI de los vehículos Volkswagen Crafter 2.5 TDI Hyundai Veracruz IX55 3.0, Latacunga: ESPE Universidad de las fuer-

Artículo Original

Importancia de las habilidades logísticas para la sostenibilidad de los emprendimientos

Logistics skills importance 's for entrepreneurship 's sustainability

Juan Bohórquez - Oscar Sarmiento - Xiomara Espinosa - Erik Bermúdez

Coordinación Logística, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Bogotá, Colombia

Logística, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Soacha, Colombia

juancamilo.b@misena.edu.co
oesarmiento682@misena.edu.co
xepinosae@misena.edu.co,
eybermudez59@misena.edu.co

RESUMEN

En los últimos años la creación de nuevos modelos de negocios ha fomentado el emprendimiento en Colombia, permitiendo ser el tercer país en América Latina con mejores ecosistemas para el emprendimiento, donde el 31% de las nuevas empresas del país se han constituido en la región Bogotá D.C., Cundinamarca, y cerca del 99% de estos proyectos de emprendimiento han sido microempresas orientadas al comercio y servicio. Sin embargo, la principal dificultad que han experimentado los empresarios ha sido la sostenibilidad de estos proyectos, debido en gran parte a la falta de planeación y formación del talento humano en logística. Es así como la formación por competencias en el ámbito logístico, debe fortalecerse en línea con estos requerimientos, a la incorporación de nuevas tecnologías y a las particularidades de los diferentes sectores económicos. El objetivo de la investigación fue validar con una muestra de diecinueve empresas del sector logístico de Bogotá, el desarrollo y pertenencia de las competencias técnicas del personal, identificando las habilidades a fortalecer, con el ánimo de integrarlas a los procesos de enseñanza-aprendizaje del sector académico como pilares fundamentales para la sostenibilidad de los emprendimientos en la ciudad de Bogotá.

Palabras Claves

competencia laboral, educación, emprendimiento, logística, sostenibilidad

ABSTRAC

In recent years, the creation of new business models has promoted entrepreneurship in Colombia, making it the third country in Latin America with the best ecosystems for entrepreneurship, where 31% of the country's new companies have been established in the Bogotá region DC, Cundinamarca, and about 99% of these entrepreneurship projects have been microenterprises oriented to commerce and services. However, main entrepreneurs' difficulty have experienced has been the sustainability of these projects, due in large part to planning's lack and human talent's training in logistics. This is how training by competencies' field must be strengthened in line with these requirements, new technologies' incorporation, and different economic sector's particularities. Research objective's was to validate with a nineteen companies' sample from Bogota's logistics sector, development and relevance technical skills staff's, identifying skills to strengthen, with aim integrating them into the teaching-learning processes academic sector's as fundamental pillars for entrepreneurship's sustainability in Bogotá.

Keywords

education, entrepreneurship, labor competence, logistics, sustainability

I. INTRODUCCIÓN

Colombia atraviesa por una época muy importante y propicia para el fomento del emprendimiento. Desde hace varios años, diferentes circunstancias han hecho que el emprendimiento sea una alternativa de desarrollo para diversas comunidades, que enfrentan situaciones como desempleo, desplazamiento, falta de oportunidades o reincorporación social, producto del post-conflicto. Aunque este tema ha crecido favorablemente en el país, existen barreras y brechas por superar y es el propósito de este artículo, ahondar en cómo la logística y la formación del talento humano, se constituyen en factores claves para la sostenibilidad de los emprendimientos.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo presenta los resultados de la investigación en habilidades logísticas requeridas en entornos empresariales, partiendo del estudio realizado a una muestra de 19 empresas de la ciudad de Bogotá, que emplearon a jóvenes aprendices del programa Tecnología en Gestión logística en los últimos 3 años (2017-2019) pertenecientes al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, determinando la pertinencia de las competencias logísticas en el ejercicio laboral e identificando las nuevas habilidades que es preciso incluir en los programas de formación, dando respuesta a los retos que plantean los cambios en la dinámica logística del país y por supuesto de emprendimiento sostenible.

Es así como el artículo comienza con una breve contextualización del tema de emprendimiento sostenible en el país, el papel de la logística, la formación del talento humano, para continuar con el modelo de formación por competencias laborales del SENA y de manera detallada la metodología y resultados de la investigación, terminando con las recomendaciones y conclusiones encaminadas a proponer estrategias para inclusión de las nuevas habilidades en los diseños curriculares y el fortalecimiento del emprendimiento.

A. *Emprendimiento y Sostenibilidad*

El enfoque *Triple Bottom Line* propuesto por Jhon Elkington en 1994, adoptado en este artículo, considera la sostenibilidad como la conjunción de tres factores insolubles: económico, social y ambiental, dando relevancia no solo al aspecto de rentabilidad económica sino un peso por igual a la responsabilidad social y a la conservación de los recursos naturales [1]. En este sentido, un emprendimiento será sostenible en la medida que no solo perdure en el tiempo por su óptima rentabilidad, sino que reporte beneficios sociales para la comunidad que impacta y para la región geográfica en la cual opera, en armonía con los objetivos de desarrollo sostenible adoptados en 2015 por la agenda global de la ONU [2].

B. *Visión general del emprendimiento en Colombia.*

Tomando como referencia el estudio de la actividad

empresarial en Colombia 2018-2019 realizado por el *GEM (Global Entrepreneurship Monitor)*, “el país presenta las mayores tasas de emprendedores potenciales (57,5%) y de personas con intención de emprender (50,2%) en comparación con el promedio de todos los tipos de economía y del total GEM. En relación con América Latina y el Caribe, el país ocupa el segundo lugar después de Chile (61,8% y 50,2%) en ambas percepciones” [3].

La anterior situación refleja el interés de los colombianos por iniciar un emprendimiento, que se da motivado principalmente por la oportunidad de un negocio particular o la necesidad de generar ingresos ante la imposibilidad de conseguir un empleo. Ahora bien, el estudio muestra como existe una relación directa entre los emprendedores motivados por oportunidad y su nivel educativo, lo cual evidencia la importancia de la formación en emprendimiento en la educación, ya que, a mayor nivel educativo, mayor motivación para emprender. Es así como el 85,4% de los emprendedores motivados por oportunidad se encuentran en el nivel tecnológico, con edades entre los 25 y 44 años y cómo la población más joven con un 21,9% emprenden por necesidad, lo cual evidencia como la juventud tiene un alto potencial para el emprendimiento [3, p. 17].

Respecto a las nuevas empresas creadas en Bogotá Región, se concluye que el 99% de los emprendimientos son microempresas destinadas en su mayoría al comercio y servicio, tal y como lo asegura la Cámara de Comercio de Bogotá en su primer informe trimestral del año en curso. De igual manera, la mayoría de estos emprendimientos, se desarrollan en las localidades de Chapinero, Usaquén, y Suba, con 181, 135, y 84 matrículas respectivamente. Es importante destacar que, dentro de las principales condiciones favorables para la creación y desarrollo de las empresas en Bogotá, se destaca el tamaño del mercado (35%), el desarrollo de proveedores (32%) y la capacidad adquisitiva de los consumidores (30%), siendo estas, las 3 principales condiciones favorables de Bogotá para crear y desarrollar empresas.

Es importante considerar que, en términos de sostenibilidad económica, una de las principales preocupaciones para los emprendimientos es el abandono de la actividad empresarial. En el informe *GEM* para Colombia en 2019, la principal razón de la salida empresarial fue la no rentabilidad en un 36,3%, seguida por motivos personales o familiares en un 23,4%. Dentro de las causas principales se encuentran: un volumen de ventas no suficiente (30%), falta de red de contactos (17%) falta de conocimiento sobre mercadeo, producción, finanzas, gestión humana (16%), problemas con socios y/o empleados (12%), dificultades de aceptación de productos y servicios (11%), tecnología de producción no adecuada (8%) y problemas con proveedores (6%). Siguiendo las conclusiones del estudio, se pueden considerar tres brechas importantes por superar: modernidad tecnológica, internacionalización e innovación, factores que, al ser potenciados, aportan

soluciones a las causas detectadas de sostenibilidad económica y a su vez oportunidades en términos de sostenibilidad social y ambiental [3].

C. Importancia de la logística en la sostenibilidad

De acuerdo con lo anterior, es importante considerar el rol de la logística, pues sus prácticas dan solución a las principales causas que afectan la sostenibilidad de las organizaciones y es por eso que como afirma Betancour “la gestión logística se ha transformado en un verdadero activo empresarial, sinónimo de eficiencia y excelencia en el servicio, lo cual se traduce en generar mayor valor” [5]. La logística es entonces un eslabón fundamental para todos los procesos de la empresa, desde la compra de materias primas e insumos, hasta la entrega del producto terminado al consumidor, generando con ello toda una cadena de valor. En términos de modernidad tecnológica, las nuevas tecnologías están revolucionando las cadenas de abastecimiento haciéndolas más eficientes como es el caso no solo de la automatización, código de barras, sistemas de radiofrecuencia sino las tecnologías disruptivas 4.0 como *BlockChain*, Drones, Internet de las Cosas (IoT), Realidad virtual, impresión 3D, que están cambiando de manera acelerada la forma de hacer los procesos logísticos y aumentando el valor agregado para los clientes [6]. Adicionalmente, la innovación en cuanto a estrategias como logística inversa, logística verde, logística colaborativa, distribución de última milla, trazabilidad, utilización de nuevas formas de energía en equipos y vehículos, *e-commerce*, analítica de datos, transformación digital, entre otras, de la mano con la tecnología, están aportando importantes avances a los procesos, beneficiando a todos los eslabones de la cadena logística y facilitando también la internacionalización, ya que la logística hace la posible la incursión en nuevos mercados y la gestión de estos nuevos canales.

D. Formación de talento humano en logística en el SENA

Los diseños curriculares de los programas de formación en logística en el SENA tienen en cuenta insumos importantes partiendo de las necesidades de la mesa sectorial de logística, la clasificación nacional de ocupaciones y el observatorio laboral, por lo cual sus contenidos tienen estrecha relación con las necesidades de los diferentes sectores económicos. Es importante considerar que la formación en el nivel tecnológico del SENA se desarrolla en dos etapas: lectiva y productiva. En la etapa lectiva de dieciocho (18) meses, las actividades de formación profesional integral sintetizan la teoría y la práctica, empleando estrategias pedagógicas enfocadas en la formación por proyectos, de las cuales el estudiante considerado aprendiz (trabajador en formación), adquiere el conocimiento científico, tecnológico, técnico y socio- cultural para el dominio operacional y procedimental de su ocupación. En la etapa productiva, el aprendiz tiene la posibilidad de complementar

su formación en un ambiente real de trabajo, lo cual le permite poner en práctica lo aprendido en la etapa lectiva, a través de diferentes modalidades, una de ellas el contrato de aprendizaje [7].

Dentro de las alternativas para el desarrollo de la Etapa Productiva, aparte del contrato de aprendizaje, se encuentran: monitorias, donde el aprendiz presta este servicio en especialidades afines a su programa de formación en un Centro de Formación SENA; apoyo a una entidad estatal o a una ONG; pasantías, que contempla la asesoría a Pymes; participación a un proyecto productivo, que posibilitan la simulación de entornos reales y la aplicación de las competencias pertinentes al programa de formación; apoyo a una unidad familiar, donde el aprendiz puede aplicar en las actividades que desarrolla sus competencias; y vinculación laboral o contractual de conformidad con la normatividad dispuesta para los contratos de aprendizaje [7].

Si bien los aprendices tienen varias opciones en su Etapa Productiva para la creación de emprendimientos apoyados y patrocinados por la institución, la mayoría de ellos optan por realizar el contrato de aprendizaje, a través de la práctica laboral, cuya duración es de seis (6) meses, donde son acompañados por un instructor de etapa productiva, proceso por el cual se puede certificar a los aprendices que demuestran sus competencias en los cargos y funciones dadas por la empresa patrocinadora. Para lo anterior, cada aprendiz lleva una bitácora de su proceso de etapa productiva, en este documento se registran todas las actividades que realiza el aprendiz en el desarrollo de sus funciones, permitiendo así evidenciar el desempeño del aprendiz una vez finalice su etapa productiva. Este documento hace parte de la carpeta de hoja de vida de cada aprendiz, como constancia para el proceso de certificación.

Aunque el SENA tiene formación en logística a nivel técnico y tecnológico, esta investigación se centra en la pertinencia del programa de Tecnología en Gestión Logística, cuyo diseño curricular está formado por 17 competencias técnicas y 3 competencias transversales:

Competencias técnicas:

- Proyectar las necesidades y requerimientos según el proceso o unidades de negocio.
- Evaluar el resultado de los procesos según indicadores de gestión establecidos por la organización
- Dirigir el talento humano de acuerdo a las necesidades de la organización.
- Formular el plan estratégico de logística, de acuerdo con los objetivos de la empresa y requerimientos del mercado.
- Costear la cadena de aprovisionamiento, distribución y transporte de acuerdo con los objetivos y estrategias del plan logístico.

- Procesar la información de acuerdo a las requisiciones y parámetros establecidos por la empresa.
- Monitorear el desarrollo de los procesos, concernientes al sistema y a las políticas de la organización.
- Dar soporte a los procesos según políticas y requerimientos de los clientes.
- Operar los procesos de importación y exportación teniendo en cuenta las normatividad interna y externa.
- Establecer los sistemas de distribución de acuerdo al mercado y a los costos.
- Definir los sistemas de información de los procesos según estrategias corporativas.
- Organizar las plantas y centros de distribución de acuerdo a las estrategias.
- Construir el modelo de integración de la cadena logística
- Generar valor en la cadena de suministro de acuerdo con los objetivos y estrategias de los diferentes actores.
- Establecer el seguimiento y rastreo de los productos según la cadena de suministro y normas nacionales e internacionales.
- Estructurar los componentes de un sistema de trazabilidad de acuerdo a los productos, servicios y procesos.
- Procesar la información recolectada de acuerdo con los manuales de manejo de información

Competencias transversales:

- Comprender textos en inglés en forma escrita y auditiva.
- Producir textos en inglés en forma escrita y oral.
- Promover la interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los contextos laboral y social.

Por lo anterior, se debe indagar si el talento humano, recurso más importante dentro de la logística, se está preparando en el *SENA* de manera adecuada y con las herramientas necesarias para enfrentar los cambios que se están presentando en el mundo, pero lo más importante, si se están haciendo los esfuerzos necesarios para responder a estos cambios intempestivos desde el nivel tecnológico de la formación de la institución, para lo cual se realiza la presente investigación.

E. Habilidades para el emprendimiento

La diferencia entre un emprendedor y un individuo común la establece su actitud. El emprendedor es una persona con capacidad de crear, de llevar adelante sus ideas, de generar bienes y servicios, de asumir riesgos y de enfrentar problemas. Es un individuo que sabe no sólo “mirar” su entorno, sino también “ver” y descubrir las oportunidades que en él están ocultas. Posee iniciativa propia y sabe crear la estructura que necesita para emprender su proyecto, se comunica y genera redes de comunicación, tiene capacidad de convocatoria; incluso de ser necesario sabe conformar un grupo de trabajo y comienza a realizar su tarea sin dudar, ni dejarse vencer por temores. Por lo anterior, el emprendedor de hoy y de mañana debe reunir los siguientes componentes: actitudes, habilidades, valores y conocimientos para contar con un excelente perfil como empresario [24]. La Tabla I, presenta las principales actitudes y habilidades de un emprendedor.

Tabla I. Competencias de un emprendedor.

ACTITUDES	
<i>Definidas como “estar dispuesto a ...” tienen relación con la forma como usted reacciona frente a cada circunstancia que enfrenta. En el éxito empresarial se destacan:</i>	El riesgo
	La iniciativa
	Positivismo
	Perseverancia
	Entusiasmo
	Creatividad
	Recuperación del fracaso
	Confianza en sí mismo
	Actualización permanente
	Decisión y tenacidad
	Flexibilidad
	Independencia
HABILIDADES	
<i>Desarrollo de capacidades que le permitan destacarse en:</i>	Liderazgo
	Comunicación
	Relaciones públicas
	Toma de decisiones
	Trabajo en equipo
	Solución de problemas
	Administración de recursos
	Negociación
	Manejo eficiente y ágil de la información
	Detectar y aprovechar oportunidades

II. METODO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló a través del método deductivo – descriptivo, en el cual se realizó el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación del programa Tecnología en Gestión Logística, del Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnologías de la Información del *SENA* en la ciudad de Bogotá. Este análisis, se realizó

a partir de la observación y análisis de las bitácoras de seguimiento de la etapa productiva de trescientos (300) aprendices del programa, la aplicación de una herramienta de captura de información (encuesta) a una muestra de 19 empresas empleadoras de los aprendices y la revisión de las competencias del diseño curricular contra las competencias o habilidades identificadas en el sector real.

Planteada la necesidad de conocer las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, se seleccionó un grupo de 300 aprendices, del programa Tecnología en Gestión Logística de los años 2017 a 2019, del Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnologías de la Información, del Servicio Nacional de Aprendizaje – *SENA* en Bogotá. El primer paso de la investigación consistió en recolectar, clasificar y analizar la información de 900 actas de acompañamiento a la etapa productiva de estos aprendices (bitácoras), que son un instrumento diseñado para el seguimiento a los aprendices, donde se detalla el tipo de actividades realizadas por el aprendiz en su sitio de trabajo día por día e incluye una evaluación por parte del empresario de las aptitudes, habilidades y comportamiento del aprendiz en su práctica laboral.

Posteriormente, se buscó obtener del sector productivo una caracterización de la operación logística a nivel tecnológico en función de sus competencias técnicas, básicas y transversales, para lo cual se seleccionó una muestra de diecinueve (19) empresas de diferentes sectores, que emplearon a algunas personas del grupo de 300 aprendices de la primera parte de la investigación. A estas empresas seleccionadas se les invitó a diligenciar un instrumento de recolección de información (encuesta), que tuvo en cuenta los componentes de la formación integral y los criterios de desempeño claves en el ejercicio logístico, evaluando información relevante a 4 ejes principales como se aprecia en la Figura.1.



Figura.1. Ejes principales abordados en el diseño de la encuesta.

Estos ejes permitirían determinar si los egresados de este programa estaban contribuyendo de manera importante a las organizaciones, cuáles competencias deberían ser incluidas o modificadas, qué elementos deberían incorporarse en pro de una mentalidad emprendedora para mejorar la competitividad de los egresados del programa Tecnología en Gestión Logística (TGL) y los futuros programas asociados

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

A. Resultados obtenidos de las bitácoras.

Con base en la recopilación, tabulación y análisis de las 900 bitácoras obtenidas, se determinó que las principales funciones desempeñadas por los aprendices del *TGL* en su etapa productiva se desarrollaron en las áreas de almacenamiento, distribución e inventario. En línea con lo anterior, las empresas muestran un alto interés en los procesos básicos de sus operaciones, los aprendices tienen cargos operativos, a pesar de haber terminado un programa tecnológico, el cual les da habilidades para hacer funciones administrativas y de carácter táctico. En la Tabla II se observa la frecuencia de los conceptos aplicados por los aprendices según las empresas co-formadoras. Se resalta la variedad de conceptos aplicados, destacándose con mayor frecuencia gestión documental, manejo de inventarios y alistamiento de pedidos; asimismo, no es explícito la aplicación del concepto de nuevas tecnologías en el desarrollo de las operaciones logísticas.

Tabla II. Frecuencia de conceptos aplicados en el desarrollo laboral.

Concepto	% de importancia
Documentación	9%
Inventario	8%
Pedidos	6%
Distribución	6%
Almacenamiento	5%
Despacho	5%
Indicadores	5%
Plan de acción	5%
Trazabilidad	5%
Alistamiento	4%
Informes	3%
Seguimiento y control	3%
Transporte	3%
Análisis de información	3%
Devoluciones	3%
Traslados	3%
Capacitación	2%
CRM	2%
Recibo	2%
Ruteo	2%
Servicio al cliente	2%
Otros	17%

B. Resultados obtenidos de la encuesta

Con la información recolectada de las encuestas, se

observó que las empresas participantes, desarrollan en su mayoría actividades de venta y comercialización de productos y servicios logísticos en centros de distribución de operación nacional, destacándose las operaciones de transporte terrestre.

Asimismo, se observó que las personas encuestadas, fueron los jefes directos o encargados de los aprendices SENA en su etapa productiva para los años 2017-2019; por tal motivo, sus perfiles ocupacionales son de dirección logística que en un 21% corresponde a jefes de operación, seguido en un 16% por Directores, Analistas, Supervisores y Coordinadores y en menor proporción Administradores y otros como asistente o auxiliar de recursos humanos.

En cuanto a las funciones desempeñadas por los aprendices, principalmente actúan como apoyo en el desarrollo de los procesos logísticos principalmente en las operaciones de almacenamiento, distribución, recibo, surtido, inventario, alistamiento, ruteo, así como en la verificación de documentos y seguimiento de rutas.

C. *Desempeño del aprendiz.*

La encuesta definió el desempeño del aprendiz en términos de su calificación, cumplimiento, rapidez, adaptación a imprevistos, eficacia, aportes y capacidad de mejoramiento. Un 5,26% considera que los aprendices son extremadamente calificados, 57,89% considera que los aprendices son altamente calificados, 31,58% un poco calificados y 5,26% no tan calificados.

Respecto a la frecuencia de cumplimiento en la entrega de actividades de los aprendices, se destaca que la mayor parte del tiempo lo hacen con un 58%. En cuanto a la percepción de rapidez ante una decisión impartida por el jefe inmediato, en un 47,37% los aprendices son muy rápidos y algo rápidos un 32%, mientras que ante circunstancias imprevistas en un 53% son muy rápidos y 26% algo rápidos en su respuesta.

En términos de eficacia en el desarrollo de sus habilidades en la empresa, la Figura. 2 indica que un 68% de los encuestados considera muy eficaz la actividad de los aprendices, algo eficaz 21,05% y no tan eficaz 11%.

Figura. 2. Eficacia en el desarrollo de habilidades

Es importante resaltar que durante la etapa productiva los aprendices hacen aportes para el mejoramiento de sus funciones. La encuesta evidenció la frecuencia con la que estos aportes pertinentes o positivos fueron hechos, destacándose que siempre lo hacen un 21%, la mayor parte del tiempo un 42% y cerca de la mitad del tiempo un 26%.

Dado que la etapa productiva tiene como objetivo que el aprendiz complete su proceso de formación al ser las empresas co-formadoras de su proceso, la encuesta reveló que las observaciones que los jefes hacen a los aprendices los llevan a mejorar bastante en un 37% y a mejorar mucho en un 42%.

D. *Interacción y uso de segundo idioma.*

Dentro de la ejecución de la formación profesional integral, no solo es importante la parte técnica, sino de igual manera las competencias básicas y transversales juegan un rol fundamental, por tal razón, la encuesta indagó por la actitud, comportamiento, profesionalismo, expresión oral y escrita, calidad de sus informes y habilidades especiales de razonamiento matemático e inglés de los aprendices en su desarrollo laboral, características fundamentales asociadas a un perfil emprendedor.

La encuesta muestra que en un 26% el trato de los aprendices es extremadamente respetuoso y muy respetuoso un 58%, lo cual corrobora que en un 89% el comportamiento de los aprendices fomenta relaciones positivas entre los compañeros de trabajo y que casi siempre en un 74% reaccionen de buena manera ante situaciones inesperadas o que no han salido bien.

Respecto a las habilidades comunicativas, en un 52,63% es muy adecuada la expresión oral y escrita de los aprendices. En la presentación de informes que cumplan con la calidad requerida por las organizaciones, se tiene que en un 31,58% estos informes son evaluados con bastante calidad y en un 47,37% con algo de calidad. También se consultó acerca de la calidad en la ejecución de sus funciones encontrando que en un 36,84% ejecutan sus funciones con bastante calidad y con algo de calidad el 47,37%.

Se observa que en la resolución de problemas de razonamiento matemático hay algo de facilidad en un 47% y con muy poca facilidad un 10,5%. En el entorno laboral el idioma inglés es utilizado con muy poca frecuencia en un 31,58% y un 42,11% con nada de frecuencia. En el manejo de aplicaciones informáticas, se preguntó a las empresas por los sistemas de información utilizados, obteniendo como tendencia el uso de Word, Excel y aplicativos ERP (propios de cada organización).

Teniendo en cuenta el nivel tecnológico del programa, se preguntó a los encuestados acerca de la capacidad de toma de decisiones que tienen los aprendices. La encuesta indica que son cargos que en un 52,63% tienen algo de capacidad de decisión y solo un 15,79% presenta bastante capacidad de decisión. Las empresas resaltan el compromiso, las ganas de aprender, la responsabilidad y puntualidad de los aprendices, destacando que en un 63,16% es muy útil la participación de los aprendices en los procesos logísticos.

E. *Contrato de aprendizaje*

Teniendo en cuenta la información de aprendices contratados bajo la modalidad de contrato de aprendizaje durante los años 2017-2019 para etapa productiva y la información de los aprendices que luego de terminar su práctica laboral fueron contratados por las empresas, se tienen que la tasa de contratación es del 32,75%.

La Figura. 3, muestra esta relación entre número de aprendices en etapa productiva vs el número de aprendices contratados para la muestra de 19 empresas. Se debe tener en

cuenta que esta tasa de contratación depende de las políticas de cada organización.

Figura 3. Etapa Productiva Vs Contratación.

F. Tecnología.

Teniendo en cuenta que una de las prioridades del *SENA* en su formación es la aplicación en logística de tecnologías 4.0 como *Big Data*, *IoT*, *Blockchain*, entre otras, se validó que un 42% de las empresas conocen o han implementado este tipo de tecnologías. De manera complementaria, se preguntó acerca de cuáles tecnologías han implementado para facilitar el desarrollo de las operaciones logísticas, obteniendo principalmente respuesta en relación con el software utilizado, donde se observa el uso frecuente de aplicaciones personalizadas o desarrollos propios con una menor proporción de software como *SIIGO*, *SAP*.

G. Revisión del Diseño Curricular

En línea con lo anterior y teniendo como referencia los desatinos de las nuevas empresas matriculadas en Bogotá Región durante el primer trimestre del 2020 [4], así como la misión y responsabilidad que tiene el *SENA* con el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país [21]; es importante revisar y reestructurar los diseños curriculares de los programas de formación, que permitan el fortalecimiento de las habilidades y destrezas de los aprendices para generar flexibilidad en los procesos empresariales reflejado en emprendimientos sostenibles en el tiempo. Por ello, los siguientes temas se proponen a incorporar en el programa Gestión Logística como resultado de la investigación, de las necesidades del sector laboral y en línea con las tendencias logísticas mundiales, brindando herramientas para tomar mejores decisiones y asegurar una participación sostenible en el mercado local, regional y nacional, incluso internacional.

- Tecnologías 4.0 aplicadas en la Cadena de Suministro.
- Analítica de datos.
- Sistemas de Información.
- Sostenibilidad empresarial
- Emprendimiento e investigación basados en situaciones de orden social y productivo
- Desarrollar procesos de comunicación oral y escritos en forma eficaz y efectiva.
- Derechos Fundamentales del Trabajo.
- Finanzas y economía

II. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la investigación, se concluye que el 68,42% de las empresas encuestadas cree firmemente que los aprendices del *TGL* han desarrollado eficazmente sus labores y sus aportes en el desarrollo de las operaciones logísticas en las empresas han sido pertinentes, lo cual evidencia que los diseños curriculares cumplen con las expectativas del sector laboral; no obstante, se evidencia que el perfil de salida del programa Tecnólogo en Gestión Logística, se encuentra sobre perfilado, en el sentido del poder de toma de decisiones, así como el nivel del cargo, que como lo corroboran las funciones, son más operativas que estratégicas o misionales. Lo anterior se presenta por desconocimiento del perfil de salida del aprendiz para su etapa productiva, y explica la subutilización del mismo, debido a que no aplica el total de conceptos y/o habilidades adquiridas en la formación de la etapa lectiva.

Pese a las fortalezas del programa de Tecnólogo en Gestión Logística que son evidenciadas por los empresarios, los actuales procesos de formación presentan falencias en el diseño curricular, debido a que el programa no ha realizado el proceso de actualización de competencias y resultados de aprendizaje acordes con las tendencias del sector, lo que conlleva a formar aprendices con deficiencias en las habilidades para enfrentar los requerimientos futuros del sector logístico. Se debe incluir en los contenidos programáticos temas que están generando cambios, como: actualización tecnológica alineada con la logística 4.0, integración de los eslabones en la cadena de suministro, sostenibilidad, entre otros; permitiendo de esta manera la apropiación de temas que serán factores diferenciadores en los puestos de trabajo de los siguientes años, lo que les permitirá a los aprendices ser competitivos en el mercado laboral.

A nivel mundial el proceso de integración entre la logística y la industria 4.0 se está realizando de manera acelerada, sin embargo, la encuesta reveló que el 42 % de las empresas encuestadas conocen y/o utilizan herramientas de la logística 4.0, y aunque este proceso no se ha dado con la misma rapidez, si es necesario integrar estas temáticas a las mallas curriculares de los programas de logística, y contar con los equipos y herramientas tecnológicas para desarrollar y potencializar las habilidades de los aprendices en la etapa lectiva.

Además, es importante que las instituciones se preparen en el diseño de ambientes de formación que cumplan con las nuevas condiciones tecnológicas, de acuerdo con la cuarta revolución industrial, ya que las empresas logísticas deben adaptarse con agilidad a las nuevas condiciones del mercado, por ende, requerirán trabajadores con mayores habilidades y destrezas. Se hace necesario acondicionar los ambientes de formación con sistemas de información y herramientas de simulación enfocados en el almacenamiento, gestión de inventarios y distribución, basados en la gestión documental y analítica de datos.

REFERENCIAS

D. Grant, A. Trautrim y C. Wong, «Sustainable Logistics and Supply Chain Management : Principles and Practices for Sustainable Operations and Management,» KoganPage, 2017, pp. 37-39.
ONU, «Objetivos de Desarrollo Sostenible,» 2015.
GEM, «GEM,» 2019.
GEM, «Informe GEM Colombia 2019,» Editorial Universidad ICESI, Cali, 2020.
O. A. Betancour, «Logística, conceptualización y tendencias actuales,» <i>Observatorio de la economía latinoamericana</i> , 2012.
A. M. Pagano y M. Liotine, Technologies in supply chain management and logistics, vol. Chapter 2, Chicago: Elsevier, 2019, pp. 7-35.
SENA, Agosto 2019. [En línea]. Available: los aprendices adquieren el conocimiento científico, tecnológico, técnico y socio- cultural para el dominio operacional y procedimental de su ocupación.
L. E. Barón, «Mercadeo Global,» [En línea]. Available: https://mercadeoglobal.com/blog/las-habilidades-del-emprendedor/ .
R. Samsó, El código del dinero.
A. Hernández Mendoza, <i>Emprendimiento y Empresa-rismo</i> , Regional Tolima: Servicio Nacional de Aprendizaje.
SENA, «Caprendizaje,» [En línea]. Available: https://caprendizaje.sena.edu.co/sgva/SGVA_Diseno/pag/login.aspx .
Grant, D., Trautrim, A. y Wong, C. , «Sustainable Logistics and Supply Chain Management : Principles and Practices for Sustainable Operations and Management,» 2017, p. Cap 5 y 9.
A. Francisco Amat y L. Moliner Miravet, «El Aprendizaje Servicio en la Universidad,» <i>Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado</i> , vol. 13, n° 4, pp. 69-77, 2010.
P. Morales Bueno y V. Landa Fitzgerald, «Aprendizaje basado en problemas,» <i>Theoría</i> , vol. 13, pp. 145-157.
Asociación Internacional de Aprendizaje Experiencial, «Aprendizaje-experiencial.org,» 22 Marzo 2019. [En línea]. Available: https://www.aprendizaje-experiencial.org/metodo .
J. A. Cano y C. J. Ayala, «Metodología de Enseñanza en Cursos de Logística para,» <i>Formación universitaria</i> , vol. 12, n° 2, pp. 73-82, 2019.
I. M. Donaire Castillo, J. Gallardo Arrebola y S. P. Macías Aguado, «Nuevas tecnologías en el aula: aprendizaje cooperativo,» <i>Práctica Docente</i> , 2006.

A. Fernández March, «Metodologías activas para la formación por competencias,» <i>Educatio Siglo XXI</i> , pp. 35-56, 2006.
G. Cardona Ossa, «Tendencias Educativas para el siglo XXI Educación virtual,online y @learning. Elementos para la discusión,» <i>Educec. Revista Electrónica de Tecnología</i> , n° 15, Mayo 2002.
F. Michavila, «La innovación educativa, oportunidades y barreras,» <i>ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura</i> , vol. 185, 2009.
SENA, «Sena.edu.co,» [En línea]. Available: https://sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/misionVision.aspx .
H. A. Álvarez Pozo y J. L. Abreu, «Modalidades de Enseñanza para el Aprendizaje de Competencias,» <i>Daena: International Journal of Good Conscience</i> , pp. 15-23, 2018.
Ministerio de Educación Nacional de Colombia, «SNIES,» Mayo 2019. [En línea]. Available: https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas .
SENA, 2020. [En línea]. Available: https://sena.edu.co/es-co/trabajo/Paginas/seaEmprendedor.aspx .

Artículo Original

Acantilados sociales, tecnologías y accidentes

Social cliffs, technologies and accidents

Lucas Melo Rodrigues de Sousa

Pontificia Universidad Católica de Minas
Gerais, Brasil

lucasmelo@yahoo.com

RESUMEN

En la era de Internet y, por tanto, del uso diario y frecuente de las redes sociales, es importante considerar, aunque sea brevemente, las tecnologías involucradas en brindar información que se multiplica rápidamente en las pantallas de nuestros dispositivos electrónicos. Este ensayo, por tanto, está dedicado a explicar, aunque sea brevemente, el Newsfeed de una de las redes sociales más utilizadas en la actualidad, Facebook. La relevancia de esta explicación es que a pesar del uso de internet parece y seguro ser - estar. Estás en casa o en otro entorno familiar, y físicamente no hay nada que Internet pueda hacer para dañarte. El problema es que nuestros datos se han arraigado tanto en nuestras identidades que ser pirateados puede conducir a resultados desastrosos y tales actos pueden generar repercusiones en el sistema legal. El método es hipotético-deductivo para la recolección de datos y el análisis bibliográfico y documental. Concluye que actualmente tenemos la noción de que los sistemas informáticos existen y cómo funcionan, promoviendo una adecuada alfabetización virtual.

Palabras Claves

control, Facebook, noticias, sistema informático

ABSTRAC

In the age of the Internet and, therefore, of the daily and frequent use of social networks, it is important to consider, even briefly, the technologies involved in providing information that is multiplying rapidly on the screens of our electronic devices. This essay, therefore, is dedicated to explaining, albeit briefly, the Newsfeed of one of the most used social networks today, Facebook. The relevance of this explanation is that despite the use of the internet it seems and safe to be - to be. You are at home or in another familiar environment, and physically there is nothing the Internet can do to harm you. The problem is that our data has become so ingrained in our identities that being hacked can lead to disastrous results and such acts can have repercussions in the legal system. The method is hypothetical-deductive for data collection and bibliographic and documentary analysis. It concludes that we currently have the notion that computer systems exist and how they work, promoting adequate virtual literacy.

Keywords

control, facebook, news, computer system

I. INTRODUCCIÓN

¿Vemos lo que queremos o lo que los algoritmos creen que es mejor? ¿Entendemos el alcance del uso de nuestros datos por las plataformas digitales? Los algoritmos filtran el contenido que consumimos online a diario priorizando, clasificando y asociando información. De esta manera, ejercen el poder de moldear la experiencia del usuario e incluso nuestra percepción del mundo.

Bien describe Ferrari [1]: primero, hay un aumento en las formas de conexión entre individuos y entre individuos y grupos. Este aspecto aporta la horizontalidad de la comunicación y, por tanto, una ruptura con el aspecto característico de los medios tradicionales que se organizaban a partir de la relación entre un emisor y muchos receptores. En este sentido, internet aporta, en primer lugar, la multiplicidad y heterogeneidad de conexiones. Cada punto de la red puede hacer infinitas conexiones con múltiples puntos descentralizados, un rizoma geolocalizable de ocupación de espacios, que están en constante movimiento, ya que vivimos en un presente “etiquetado”, es decir, un tiempo que se puede canjear en cualquier minuto. por bancos de datos, pero eso no se vuelve deseado, ya que la presentificación se impone a la memoria. Como experimentar es líquido y, en el siguiente minuto, estamos experimentando otra publicación, el tiempo que necesita el cerebro para verificar la veracidad del hecho narrado se ve afectado, porque la mayoría de las veces, solo por citar un ejemplo, los consumidores solo comparten información. para el título, sin molestarse en leer el texto completo o incluso verificar la fuente de información.

Las aplicaciones y plataformas que utilizamos a diario utilizan Inteligencia Artificial (IA) para tomar decisiones basadas en la enorme cantidad de datos precisos que obtienen de nuestras cuentas y la información de nuestros perfiles. Al procesar estos datos a través de IA, estructuran los gustos y preferencias de los usuarios y monetizan esta información, entre otras cosas, contribuyendo al Microtargeting que implementan los anunciantes para llegar a usuarios específicos.

Teniendo en cuenta este escenario, podemos concluir que pocas personas están informadas sobre cómo los algoritmos dan forma al espacio digital que los rodea y sus implicaciones para las decisiones que tomamos.

Por eso es tan importante crear conciencia y empoderar a las personas para que adquieran las herramientas que necesitan para tomar el control de sus experiencias en las plataformas que utilizan. Como ciudadanos digitales emergentes, merecemos ser conscientes y comprender el poder que tienen los algoritmos sobre nosotros.

Como el acceso a Internet es una realidad para miles de personas en Brasil y en todo el mundo. En Brasil (Pnad Continua TIC, 2020), tres de cada cuatro ciudadanos tienen acceso a internet y, según estudios de Naciones Unidas - ONU (2020), más del 50% de la población mundial está conectada.

II. MÉTODO

Para el análisis se usó el método hipotético-deductivo para la recolección de datos y el análisis bibliográfico y

documental.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Newsfeed es la página de Facebook que expone al usuario a sus propias publicaciones y publicaciones de terceros. Según Facebook, las publicaciones perpetuadas en News Feed están influenciadas por las relaciones del usuario con otras personas y por sus propias publicaciones (me gusta, comentarios, etc.). De esta manera “El algoritmo de la fuente de noticias transmite lo que ‘piensa’ es tu opinión y la de tus amigos y ciertamente no verifica los hechos” [2]. Sin embargo, no todo lo que se publique quedará expuesto en el Newsfeed de todos los usuarios, utilizándose sistemas computacionales para filtrar el contenido expuesto, evitando la sobrecarga de información y sometiendo, en teoría, lo que sea de interés para los usuarios.

En ese sentido, lo que hace un mecanismo como Newsfeed al definir lo que es relevante para cada uno de sus usuarios no es algo establecido únicamente por su capacidad técnica para realizar esa función. Es decir, se parte del entendimiento de que lo que hacen los mecanismos y sus usos esperados son nociones definidas en procesos relacionales, de negociación, que tienen como parte importante la percepción de los usuarios de lo que representa cada funcionalidad y para qué sirve [3].

En el pasado, para tomar la decisión acertada de la información que se mostrará en el Newsfeed, la red social utilizó un sistema creado por Serkan Piantino (EdgeRanks).

EdgeRank operaba teniendo en cuenta la afinidad (asiduidad de interacción entre el creador de la publicación y otro usuario), la importancia (medida por la cantidad de me gusta y comentarios) y la fecha de publicación (cuanto más antigua, menos considerable).

En este sentido AKRICH [3]; LATOUR [4], resumen:

¿Quién te publica?: cuanto más hayas interactuado con el autor de una publicación en el pasado, Facebook cree que estarás más interesado en sus publicaciones futuras. Esta interacción puede ser de participación, me gusta o comentar, pero también hacer clic o reducir la velocidad para leer sus publicaciones, visitar su página o perfil, etiquetarlos o ser etiquetado en publicaciones o fotos, y muchas otras acciones en Facebook. Es por eso que no ve publicaciones de viejos amigos o páginas con las que no ha interactuado en años.

¿Cómo interactúan otras personas con la publicación?: cuantas más personas interactúen con una publicación específica, es más probable que Facebook también se la muestre. A veces, las personas y las páginas publican cosas aburridas con las que pocos interactúan, por lo que se hunden en la oscuridad. Pero si un alto porcentaje de personas que ven una publicación al principio se involucran, Facebook sabe que es interesante y sigue mostrándola a más personas.

¿Qué tipo de publicación?: que más se acoplan con

un tipo particular de fijación (estado, enlaces, fotos, videos, eventos, cambio de trabajo, otro contenido de la aplicación), más mensajes de Facebook muestran de este tipo. A diferentes personas les gustan diferentes tipos de publicaciones. Puede que me guste leer artículos de noticias, es posible que a ti te guste ver videos. Facebook empareja personas con tipos de publicaciones, por lo que, si nunca ve videos, no verá tantos.

¿Cuándo se publicó?: cuanto más recientemente se publicó una historia, más probabilidades hay de que la veas. Sin embargo, Facebook también detecta cuándo revisó NewsFeed por última vez y clasifica las publicaciones buenas y más antiguas en una posición más alta si no ha iniciado sesión desde que se publicaron y no las ha visto. Vuelve a consultar cada pocos minutos u horas y Facebook dará prioridad a las publicaciones más recientes. Desconecta durante una semana y Facebook puede traer una gran historia, como que tu mejor amiga tenga un bebé, incluso si se publicó hace 5 días.

Hoy en día, Facebook utiliza un sistema de algoritmos de aprendizaje automático (un sistema de datos que busca patrones) para filtrar la selección de publicaciones que se muestran en la sección de noticias del usuario. A diferencia de EdgeRank, este algoritmo se modifica con frecuencia y actualmente tiene en cuenta 100.000 factores. La discusión surge del filtrado de datos realizado por algoritmos.

El lado oscuro de los algoritmos

Facebook usa códigos computacionales para elegir lo que ganan sus usuarios en su Newsfeed. Sin embargo, estos algoritmos son propietarios, es decir, solo sus creadores entienden cómo funcionan realmente. No hay forma de estar al tanto de cómo y qué datos serán realmente expuestos a los usuarios, lo que nos lleva a algunas ocurrencias de interés legal, ver:

Vicios de calidad del servicio: si el funcionamiento de los algoritmos de filtrado de datos no es conocido por los usuarios, se puede potencialmente proceder en comportamientos inesperados, aplicando, en estos casos, lo dispuesto en el apartado 2 del CDC (Código de Defensa del Consumidor): “Los servicios que resultan inadecuados para los fines que razonablemente se esperan de ellos, así como aquellos que no cumplen con los estándares regulatorios de capacidad de servicio, son inapropiados”.

Competencia desleal: los algoritmos son capaces de favorecer unas marcas y productos en detrimento de otros, violando el principio de libre competencia y provocando abusos de derechos, desvío de clientela, entre otros. Así, las grandes marcas acaban tragándose a las pequeñas empresas debido a la disponibilidad económica para invertir en marketing y enlaces patrocinados.

A menudo, las empresas más pequeñas, cuando tienen acceso a dicho mecanismo, terminan haciendo uso de la similitud con las grandes marcas, aumentando la confusión entre el público consumidor, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 195 inciso III de la Ley 9.278 / 2006.

Así lo entendió la I Sala de Derecho Mercantil del Juzgado de São Paulo al condenar a una marca de colchones

por haber vinculado su propio sitio web a la expresión “pillowmed”, registrada en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) por un competidor, que es el autor de la acción.

Al asociar su marca con la expresión de un competidor, la empresa demandada incurrió en competencia desleal, resultado de la violación de la marca, según el juez informante, el juez Fortes Barbosa. Google también fue condenado por haber contribuido a desviar la clientela del demandante.

Para el juez, la superposición de la presentación de un producto o servicio prestado por una empresa menos conocida configura “un uso parasitario de la fama ajena, lo que implica la vulneración de las reglas de conducta impuestas para salvaguardar la convivencia entre empresarios”: “La competencia parasitaria siempre que persista la explotación indebida del prestigio ajeno para promover productos o servicios”.

La empresa demandada debe abstenerse de utilizar la expresión “almohada” como palabra clave en Google, a través de la herramienta “AdWords”. El TJSP también aumentó la indemnización por dolor y sufrimiento al demandante, que pasó de R \$ 5 a R \$ 30.000. “Hay elementos suficientes para reconocer que el uso indebido de la marca propiedad del autor provocó una degradación, aunque localizada, en la propiedad industrial”, concluyó Fortes Barbosa.

Comando de vida digital: mostrando solo información filtrada por sistemas propietarios, crea poderosamente burbujas de datos que encierran a sus usuarios, con manipulación no aprobada de opiniones, ya que el filtro de datos puede inducir la distorsión de los hechos y cambiar los resultados en las esferas más diversas, como en la En las últimas elecciones presidenciales brasileñas, “Desde las percepciones personales sobre los usos de las plataformas digitales hasta la cobertura periodística de las elecciones preside las percepciones personales sobre los usos de las plataformas digitales hasta la cobertura periodística de las elecciones presidenciales, los algoritmos han ocupado el lugar de sujeto en estas declaraciones” [5].

Las fake news consisten en la difusión incontrolada de desinformación o rumores. Este tipo de noticias se escriben y publican con el propósito de engañar o engañar. Esta práctica, aunque censurable, es de uso frecuente en la actualidad, con el objetivo de influir en la opinión pública sobre una amplia gama de temas, siendo Internet el vehículo más utilizado. “El concepto de fake news se ha convertido en un componente importante en las luchas políticas contemporáneas y ha llegado a ser utilizado por diferentes posiciones dentro del espacio social como un medio para desacreditar, vincular y deslegitimar a los opositores políticos [6].

Un informe oficial de Facebook escrito por Weedon, Nuland y Stamos define las noticias falsas de la siguiente manera:

El término “noticias falsas” ha surgido como un término general para referirse a todo, desde artículos de noticias que son fácticamente incorrectos hasta artículos de opinión, parodia y sarcasmo, rumores, memes, abuso en línea

y errores fácticos en declaraciones de figuras públicas que se mencionan correctamente en las noticias (...) Artículos noticiosos que parecen ser fácticos pero contienen distorsiones intencionales de los hechos con el fin de despertar pasión, atraer audiencia o engañar.

El término ha ido evolucionando cada vez más hasta convertirse en lo que el filósofo Ernesto Lackau [7] define como un significante flotante, es decir, “un significante utilizado por proyectos políticos fundamentalmente diferentes y, en muchos aspectos, profundamente opuesto, como medio de construcción de identidades políticas, conflictos y antagonismos”.

Cada vez más personas están sujetas a las decisiones automáticas de los algoritmos, sin saber cómo se hizo la elección o selección. Como sostiene O’Neil [8], la falta de transparencia sobre su funcionamiento indica la tendencia a que estos mecanismos segreguen determinada información, privilegiando otras, reproduciendo patrones de prejuicio y discriminación por motivos de género, raza e ingresos, entre otros, reforzando así la profundización desigualdades en la sociedad.

Delmazo y Valente [9] transcriben:

Todavía hay una distancia entre compartir los enlaces y leerlos. Un estudio publicado en junio de 2016 por la Universidad de Columbia y el Instituto Nacional Francés muestra que en el 59% de los enlaces compartidos en las redes sociales no se hace clic [9]. De esta forma, un título atractivo, que suele ser explícito en la URL del enlace, sería suficiente para garantizar la participación. Incluso cuando se hace clic en los enlaces, pocos lectores irán más allá de los primeros párrafos, lo que facilita aún más el trabajo de preparar una noticia falsa. Un estudio del Grupo Nielsen Norman publicado en 2013 mostró que el 81% de los lectores voltean la mirada, lo que no significa necesariamente que estén, de hecho, leyendo, al primer párrafo de un texto en Internet, mientras que el 71% llega al segundo. El 63% mira el tercer párrafo y solo el 32% mira el cuarto [11]. El estudio se basó en eye-tracking, un conjunto de tecnologías que registra los movimientos oculares de un individuo, determinando en qué áreas se fija su atención, por cuánto tiempo y en qué orden siguen su exploración visual [12]. Otro desafío surge todavía en la calidad de la lectura.

Uso indebido de datos personales y economía de algoritmos: los algoritmos de selección posterior recopilan información y el comportamiento del usuario, información que se puede utilizar para fines que no se comprenden adecuadamente, como el suministro y la venta a terceros.

En lo específico de internet, se puede destacar la aportación de Danilo Doneda, según la cual, con el constante avance tecnológico, se alcanzó una evolución, que se reflejó en el descontento de los ciudadanos que sufrieron por el uso de sus datos por parte de terceros. y, por ello, carecían de mecanismos para proteger dichos intereses. Por lo tanto, surgieron algunos principios, resumidos por Doneda [13], tales como:

Principio de publicidad (o transparencia), por el cual la existencia de un banco con datos personales debe

ser de conocimiento público, ya sea mediante el requisito de autorización previa para operar, notificación de su existencia a una autoridad, o la presentación de informes periódicos; Principio de exactitud: los datos almacenados deben ser fieles a la realidad, lo que incluye la necesidad de que su recogida y tratamiento se lleve a cabo con cuidado y corrección, y de que las actualizaciones periódicas se realicen según sea necesario.

Principio de finalidad, por el cual cualquier Uso de personal Los datos deben cumplir con la finalidad comunicada al interesado con anterioridad a la recogida de sus datos. Este principio tiene una gran relevancia práctica: en base a él se fundamenta la restricción de la cesión de datos personales a terceros, además de que es posible, a partir de él, estructurar un criterio para valorar la razonabilidad del uso de determinados datos. para un propósito determinado (fuera del cual habría abuso).

Principio de libre acceso, por el cual el individuo tiene acceso a la base de datos en la que se almacena su información, pudiendo obtener copias de estos registros, con la consiguiente posibilidad de controlar estos datos; después de este acceso y de acuerdo con el principio de exactitud, la información incorrecta puede ser corregida y la información obsoleta o impertinente puede ser eliminada, o incluso posibles adiciones.

Principio de seguridad física y lógica, por el cual los datos deben protegerse contra el riesgo de su pérdida, destrucción, modificación, transmisión o acceso no autorizado.

En cuanto a la privacidad, su aspecto más destacado en la actualidad es el control de la circulación de la información personal. En este sentido, se planteó que la configuración actual de la privacidad habría ido más allá del eje “persona-información-secreto” para estructurarse en el “persona-información-circulación-control”. La libertad de expresión, considerada como la libertad de expresar ideales, juicios de valor y las más variadas manifestaciones del pensamiento, además de estar ampliamente protegida por la constituyente, cuenta con una destacada protección en el MCI, siendo considerada un fundamento y principio de la disciplina del uso de Internet en Brasil y condición para el pleno ejercicio del derecho de acceso. A lo largo del Marco Civil se percibe la preocupación del legislador por la compatibilidad de estos principios, con el objetivo de que, también en Internet, la persona humana pueda desarrollar libremente su personalidad.

El peligro del robo de datos: si sus datos son robados, podría enfrentar una afluencia de ataques de spam. Tal vez haya algunas llamadas telefónicas de números extraños en países que no conoce a nadie. Suenan y cuelgan antes de que usted tenga la oportunidad de contestar, porque su objetivo es intentar que los devuelva la llamada y acumule los cargos de larga distancia que les corresponderían. O tal vez su correo electrónico fue robado y un ataque de phishing cuidadosamente elaborado (usando sus datos personales en su contra).

El peligro de robo de dinero: hay dos formas principales de robar dinero a través de un pirateo en línea.

Uno, que la información personal robada es suficiente para acceder a su cuenta bancaria. Dos, los datos de su tarjeta de crédito fueron robados.

Los algoritmos y el software por sí solos no son suficientes para la protección, por eso recomendamos:

- Usar las contraseñas únicas y complicadas para cuentas importantes.
 - Excluir de cuentas antiguas.
 - Monitorear las estafas de phishing y malware
 - BACKUP importante información en línea
 - Software actualiza con frecuencia.
 - Instale la acción del software antivirus.
-

No hay garantía de que nunca se enfrente a un ataque, pero saber qué buscar y cómo minimizar la propagación de la infección puede ayudarlo a volver a la normalidad.

Francisco [14] interpreta la sociedad de la desinformación de la siguiente manera:

Por mucho que esté armada con un poderoso arsenal de tecnologías de la información, una sociedad que produce una legión de analfabetos funcionales es una sociedad de desinformación. Para cumplir las predicciones de los profetas de la era virtual, las tecnologías de la información deben agregar valores éticos, educativos, sociales, humanísticos, culturales, artísticos y espirituales.

IV. CONCLUSIONES

Dado lo anterior, es instintivo deducir que los sistemas de selección de datos informáticos a menudo funcionan en detrimento de la sociedad. Ser consciente de que existen y cómo funcionan es sumamente necesario, apuntando a una adecuada alfabetización virtual. Existe la necesidad de una legislación específica sobre la transparencia del uso de los datos, considerando que estos son capaces de cambiar el destino de varias áreas.

Los derechos humanos y fundamentales, vinculados a la esfera virtual, buscan establecer un estatus democrático en internet, en el que exista transparencia, visibilidad y capacidad de representación de las personas. Internet es agnóstico y puede usarse para bien o para mal, aunque inicialmente tiene la propuesta de aumentar la participación ciudadana y la investigación amplia. Prueba de ello es que se ha hecho un gran uso de esta herramienta de forma que atenta

contra los derechos humanos.

En el mundo en línea, es fundamental materializar el Marco Civil da Internet y su artículo 19 como un instrumento al servicio de la realización de los derechos humanos, incluida la libertad de expresión. Cabe destacar, para evitar dudas, que la libertad de expresión no es ni puede ser motivo de violación de otros derechos humanos.

También son fundamentales las medidas educativas impulsadas por las políticas públicas exigidas para combatir las violaciones a los derechos en internet. Crear mecanismos que coaccionan a los proveedores de aplicaciones y contenidos para dar mayor transparencia a sus políticas y condiciones de uso, crear efectivamente instrumentos de intermediación entre estos proveedores y sus usuarios, y aclarar los criterios de promoción de publicaciones, divulgación de publicidad y funcionamiento de sus algoritmos, que incitan a la burbuja de prejuicio y odio.

En vista de esto, la democracia que hemos construido debe llevarse más activamente al entorno virtual, y es necesario que todos comprendan cómo debe funcionar Internet. Esto se puede implementar a través de la alfabetización digital colectiva, basada en la idea de que todo ser humano tiene derecho a la educación en los niveles elemental y fundamental. Por tanto, sigue siendo necesario que el acceso a internet forme parte de la rutina de toda la población mundial, ya que es aquí donde se puede ejercer el derecho a la libertad de opinión sin fronteras, así como promover la igualdad y el verdadero ejercicio de la dignidad de las personas. la persona humana también en este entorno.

REFERENCIAS

- [1] FERRARI, Pollyana. Noticias falsas, postverdad y consumo de información. En: XXVI ENCUENTRO ANUAL DE COMPÓS, 26., 2017, São Paulo. Anales ... São Paulo: Colegio Cáser Líbero; 2017. Disponible en: Consultado el: 30 de julio. 2021.
- [2] CELLAN-JONES, R. Cómo Facebook pudo haber ayudado a Trump a ganar las elecciones. Folha de São Paulo, [SI], 2016. Disponible en: <<http://www1.folha.uol.com.br/mundo/2016/11/1831829-como-o-facebook-pode-ter-assido-trump-para-ganar-la-elección.shtml>>. Acceso en: 31 de febrero de 2021.
- [3] AKRICH, M. La descripción de objetos técnicos. En: BIJKER, WE; LEY, J. (Org.). Shaping Technology / Building Society: Studies in Sociotechnical Change. Cambridge: The MIT Press, 1992, pág. 205-22
- [4] LATOUR, B. La pasteurización de Francia. Cambridge: Harvard University Press, 1993.
- [5] ZIEWITZ, M. Algoritmos de gobierno: mito, desorden y

- métodos. Ciencia, tecnología y valores humanos, v. 41, no. 1, pág. 3-16, 2015.
- [6] FARKAS, Johan; SCHOU, Jannick. Las noticias falsas como signifiante flotante: la revista pública del Instituto Europeo de Comunicación y Cultura, 2018.
- [7] LACKAU, E. The Populist Reason, Londres, 2005.
- [8] O'NEIL, Cathy. Armas de destrucción matemática: cómo los macrodatos aumentan la desigualdad y amenazan la democracia. Libros de Broadway, 2016.
- [9] DELMAZO, Caroline; VALENTE, Jonas CL Fake news en las redes sociales online: propagación y reacciones a la desinformación en busca de clics. Medios y periodismo, [SI], v.18, n. 32, pág. 155-169, mayo de 2021. Disponible en: <<http://impactumjournals.uc.pt/mj/article/view/5682>>. Consultado en: 07 de agosto de 2021
- [10] DEWEY, C. (2016). 6 de cada 10 de ustedes compartirán este enlace sin leerlo, dice un estudio nuevo y deprimente. 16/06/2016. The Washington Post. Obtenido de <https://www.washingtonpost.com/news/the-intersect/wp/2016/06/16/six-in-10-of-you-will-share-this-link-withoutreading-it-according-a-un-studio-nuevo-y-deprimente/>.
- [11] NIELSEN, J. (2013). Lectura del sitio web: (a veces) sucede. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/website-reading/>. Acceso: 17 de oct. 2018
- [12] BARRETO, Ana Margarida. Eye tracking como método de investigación aplicado a las ciencias de la comunicación. Revista Comunicando, v.1, n.1, diciembre de 2012, 168-186. Disponible en: <http://www.revistacomunicando.sopcom.pt/ficheiros/20130108-tracking.pdf>. Acceso: 17 de oct. 2018.
- [13] DONEDA, Danilo. (1). La protección de datos personales como derecho fundamental. Journal of Law Legal Space [EJLL], 12 (2), 91-108.
- [14] FRANCIS, Severino. Sociedad de desinformación. Artículo publicado en el Observatorio de la Sociedad de la Información, bajo la responsabilidad del Sector de Comunicación e Información de la UNESCO en Brasil. Brasília, 2004. Disponible en: Acceso: 15 de julio. 2021.