

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año X. Vol. X. N°2. Edición Especial II. 2024

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

[DOI 10.35381/cm.v10i2.1441](https://doi.org/10.35381/cm.v10i2.1441)

Ciclos de conducción optimizados y gestión de flotas avanzada

Optimized driving cycles and advanced fleet management

Johann Paulo Córdova-Corella

ia.johannpcc88@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1493-044X>

Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete

ia.mariojpn43@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1915-4072>

Dariem Geordano Rodríguez-Vélez

ia.dariemgrv22@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-0137-3437>

Antonio Gabriel Castillo-Medina

ua.antoniocm83@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-0045-7495>

Recibido: 15 de mayo 2024

Revisado: 15 de junio 2024

Aprobado: 15 de septiembre 2024

Publicado: 01 de octubre 2024

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

RESUMEN

Este proyecto se enfocó en analizar los datos DBD y CAN-BUS para la optimización de ciclos de conducción y gestión de flotas vehiculares, utilizando el dispositivo CANmod.gps para un monitoreo preciso. Ello con el fin de mejorar la eficiencia de los ciclos de conducción y la gestión de flotas. En lo metodológico, se acudió al enfoque cuantitativo y al método aplicativo. Se realizaron pruebas de ruta con ingenieros, empleando una laptop, un automóvil y componentes de monitoreo. Se exploró la aplicación CANmod, realizando tres pruebas de ruta para obtener datos precisos. Entre los resultados, se destacó la identificación de áreas de mejora en los ciclos de conducción y la implementación de estrategias más eficientes en la gestión de flotas vehiculares. Esto permitió concluir que la recopilación de datos, a través de tecnologías DBD y CAN-BUS utilizando el dispositivo CANmod.gps, condujo a un monitoreo avanzado y preciso.

Descriptores: DBD; CAN-BUS; dispositivo CANmod.gps; componentes de monitoreo; aplicación CANmod. (Tesaurus UNESCO).

ABSTRACT

This project focused on analyzing DBD and CAN-BUS data for the optimization of driving cycles and vehicle fleet management, using the CANmod.gps device for accurate monitoring. The aim was to improve the efficiency of driving cycles and fleet management. In terms of methodology, the quantitative approach and the applicative method were used. Route tests were conducted with engineers, using a laptop, a car and monitoring components. The CANmod application was explored by performing three route tests to obtain accurate data. Among the results, the identification of areas for improvement in driving cycles and the implementation of more efficient strategies in vehicle fleet management were highlighted. This led to the conclusion that data collection, through DBD and CAN-BUS technologies using the CANmod.gps device, led to advanced and accurate monitoring.

Descriptors: DBD; CAN-BUS; CANmod.gps device; monitoring components; CANmod application. (UNESCO Thesaurus).

INTRODUCCIÓN

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

La optimización de los ciclos de conducción y la gestión eficiente de flotas vehiculares son aspectos cruciales en el contexto actual del transporte, donde la búsqueda constante de eficiencia y reducción de costos es prioritaria. Salazar y Quezada (2023) afirman que “el proceso de construcción de ciclos de conducción debe considerar las diferentes clases vehiculares y sistemas de transporte, ya que cada uno tiene patrones únicos de manejo, lo cual da como resultado ciclos de conducción significativamente diferentes” (p. 105). De los Mozos y Moreno (2007) expresan que “la optimización de flotas permite incrementar la eficiencia de todos los procesos empresariales en los que participen vehículos” (p. 118). Según Capron y Pérez (2016), “desde la década de los noventa, en las ciudades latinoamericanas ha aumentado hasta la saturación el uso del automóvil debido al crecimiento económico” (p. 11). Buenaventura y García (2015) expresa que:

En algunas organizaciones de transporte terrestre por carretera se aprecian problemas de estabilidad del desempeño (grandes fluctuaciones en sus variables) y bajo aprovechamiento de sus capacidades instaladas. El sistema de mantenimiento en estas presenta baja eficiencia o eficacia; manifestándose en elevados consumos de combustible, altos costos de transportaciones, bajo aprovechamiento del recorrido, incumplimientos del plan de mantenimiento, etc. (p. 105)

En este sentido, el análisis avanzado de datos se presenta como una herramienta fundamental para alcanzar estos objetivos. Por ejemplo, de acuerdo con Jiménez y Sarmiento (2011), “las estrategias de control de tráfico en redes semaforizadas buscan maximizar la seguridad vial y minimizar el costo para sus usuarios, medido este en términos de tiempos de recorrido y número de paradas” (p. 71). Restrepo et al. (2007) indican que “el flujo vehicular es un parámetro muy importante que refleja qué tan utilizada es la vía y qué tipo de vehículos son los que más circulan según lo observado en los conteos realizados, permitiendo así una mejor selección de las vías en la zona de estudio” (p. 234). Para Rosas et al. (2022), “la adopción de la tecnología de

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

vehículos eléctricos es una tendencia de rápida e inexorable expansión a nivel mundial frente a los retos del cambio climático y otros impactos económicos del uso de combustibles fósiles” (p. 107).

El presente proyecto se centra en abordar esta necesidad, enfocándose en la optimización de los ciclos de conducción y la gestión de flotas mediante el análisis detallado de datos provenientes de sistemas como DBD y CAN-BUS. Según González (2005):

Un ciclo de manejo es un perfil de velocidades trazado en un plano velocidad–tiempo, que representa una forma típica de conducir en una ciudad o autopista, tomando en cuenta la tecnología del vehículo, las características del tráfico, de las carreteras, características climáticas y geográficas (altitud, entre las más importantes) y también características de los mismos conductores. (p. 148)

La utilización del dispositivo CANmod.gps para un monitoreo preciso, constituye un elemento clave en este proceso. Costa y Castaño (2015) pudieron demostrar “las potencialidades de la combinación “simulación y optimización” como herramienta de apoyo al proceso de toma de decisiones” (p. 380). En la actualidad, el uso de tecnologías de monitoreo y análisis de datos está en constante crecimiento, y su aplicación en el ámbito del transporte ofrece oportunidades importantes para mejorar la eficiencia y la seguridad de las operaciones.

La importancia de este proyecto radica en su relevancia tanto para el sector del transporte como para la sociedad en general. La optimización de los ciclos de conducción no solo puede resultar en ahorros significativos en términos de combustible y mantenimiento, sino también contribuye a reducir las emisiones de gases contaminantes, promoviendo así un transporte más sostenible y amigable con el medio ambiente.

Cabe destacar que aún existen desafíos y áreas de mejora por abordarse para maximizar los beneficios de estas tecnologías. González (2013) manifiesta que “bajo

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

distintas manifestaciones, las sociedades urbanas contemporáneas han volcado buena parte de recursos en movilidad y transporte sin haber llegado a resultados plenamente satisfactorios” (p. 24).

El objetivo principal de este trabajo fue analizar los datos DBD y CAN-BUS para la optimización de ciclos de conducción y gestión de flotas vehiculares, utilizando el dispositivo CANmod.gps para un monitoreo preciso. Ello con el fin de identificar áreas de mejora en los ciclos de conducción y en la gestión de flotas vehiculares, mediante el análisis exhaustivo de datos obtenidos a través de dichos sistemas, en función de implementar estrategias más eficientes y efectivas. Para lograr este objetivo, se llevaron a cabo pruebas de ruta con la participación de ingenieros, utilizando una variedad de recursos como laptops, automóviles y componentes de seguimiento.

MÉTODO

Este proyecto se enmarcó en una investigación con metodología aplicada, ya que giró en torno a la optimización de los ciclos de conducción y la gestión de flotas vehiculares. Además, se empleó un enfoque cuantitativo, ya que se recopiló y analizaron datos numéricos para obtener resultados objetivos y medibles.

La población objetivo de este estudio fueron los vehículos pertenecientes a una flota de transporte específica. La muestra se seleccionó de manera representativa, tomando en cuenta una variedad de vehículos que reflejaban las características y condiciones típicas de la flota en cuestión. Además, se incluyeron ingenieros especializados en el área de transporte para participar en las pruebas de ruta y en el análisis de datos.

Métodos empleados:

1. Pruebas de ruta: Se realizaron en condiciones reales de conducción, registrando datos con el dispositivo CANmod.gps y otros componentes de monitoreo.

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

2. Análisis de datos: Se realizó un análisis exhaustivo de los datos recopilados durante las pruebas de ruta, utilizando técnicas estadísticas y de minería de datos.
3. Exploración de la aplicación CANmod: Se verificaron los resultados obtenidos en las pruebas de ruta utilizando la aplicación CANmod.
4. Implementación de estrategias: Basándose en los resultados, se identificaron áreas de mejora y se propusieron estrategias para optimizar la eficiencia de la flota vehicular.

Este enfoque metodológico permitió abordar de manera efectiva los objetivos del proyecto y obtener resultados significativos para mejorar la eficiencia del transporte y la gestión de flotas vehiculares.

Materiales usados:

La figura 1, muestra el módulo GPS a CAN independiente, el cual produce posición GNSS y datos inerciales 3D (a través de un giroscopio y acelerómetro) y los genera a través de marcos de bus CAN configurables.



Figura 1. Módulo CANmod.gps.

Elaboración: Los autores.

El módulo admite 'Untethered Dead Reckoning', lo que significa que incluso si la señal GNSS se pierde por completo, el módulo puede ofrecer un posicionamiento continuo a través de estimaciones basadas en IMU (no se requieren entradas externas).

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina



Figura 2. Cable conector OBD II.

Elaboración: Los autores.

La figura 2, muestra un cable que conecta desde el módulo CANmod.gps hasta el OBD II para acceder a la ECU del vehículo.



Figura 3. Antena GPS.

Elaboración: Los autores.

Estas antenas de la figura 3, son dispositivos que reciben señales de satélites del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y usan esa información para determinar la ubicación del usuario.

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

RESULTADOS

Se realizaron varias pruebas de conducción en un camino irregular para el adecuado control de flotas del vehículo y se conectó el CANmod.gps a la Ecu del vehículo. El GPS contaba con un imán, el cual fue ubicado en el techo del auto para mayor señal y, al momento de programarlo, nos dimos cuenta de varias cosas se debía conectar a un satélite. Había varias opciones como Galileo, Glonnas y Beidou. Se realizó la conexión con todos estos satélites, pero no se almacenó la información. Ello condujo a hacer una conexión con un Gps común y descubrimos que esa fue la manera para almacenar información en Ecuador y Sudamérica en general.

Primero, en el vehículo solo se realizó la prueba de Gps, donde buscamos información de la posición del mismo en el CANmod.gps, el cual contaba con un giroscopio con posición x,y,z. Luego el auto ya conectado con OBD y estos sistemas, partió desde el taller de la Universidad UNIANDES hasta el redondel de terremoto. En el camino enfrentamos varias adversidades, tales como caminos irregulares, por ello, frenamos aceleramos y en la computadora, donde recopilaba información numérica, cambiaban los datos de manera constante.

The screenshot displays a software configuration window for CAN bus data logging. It features a table with 9 rows, each representing a different sensor or data stream. Each row includes fields for 'State', 'ID Format', 'Message ID (hex)', 'Trigger method', and 'Scaler'. The configurations are as follows:

State	ID Format	Message ID (hex)	Trigger method	Scaler
Enable	Standard (11-bit)	05	Push	1
GNSS odometer (1000 ms)				
Enable	Standard (11-bit)	06	Push	1
GNSS speed (1000 ms)				
Enable	Standard (11-bit)	07	Push	1
GNSS geofence status (1000 ms)				
Enable	Standard (11-bit)	08	Push	1
IMU orientation (10 ms)				
Enable	Standard (11-bit)	09	Push	1

On the right side of the window, there is a 'Schema & config loader' panel with sections for 'Presentation Mode' (selected: 'uischema-01.03.json (local)'), 'Rule Schema' (selected: 'schema_01.03.json (local)'), and 'Configuration File' (selected: 'config_01.03.json (local)'). A 'Review changes' button is located at the bottom left of the main configuration area.

Figura 4. Las 9 configuraciones que mide el CANmod.gps.
Elaboración: Los autores.

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodriguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

Vale resaltar que este sistema proporciona 9 canales de lectura, incluyendo altitud, actitud, velocidad, odómetro, orientación, estado de geocercas, GPS y posición, lo que permitió un análisis detallado y completo del rendimiento del vehículo y su entorno. A continuación se muestra la figura 4.

Antes de empezar con la recopilación de datos css electronics, nos permitimos configurar los valores a medir, los cuales fueron 9 canales cada cual con su identificación para hacer más fácil su ubicación de manera grafica. Todos estos datos los recopilamos directamente de la red CAN BUS DEL VEHICULO. Seguidamente, se muestra la figura 5.



Figura 5. Optimización de velocidades en CAN BUS: Ajuste preciso y almacenamiento eficiente de fotogramas.

Elaboración: Los autores.

Según la figura 5, se puede configurar las velocidades de CAN BUS y establecer las velocidades de cambas. Para establecerlas, se pueden capturar y suspender fotogramas; además de guardar la información almacenada. Es necesario acotar que 39 fotogramas por segundo son demasiado precisos, ya que este envía fotogramas de 25 milisegundos y deberían ser 40 fotogramas por segundo. A continuación, se muestra la figura 6.

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año X. Vol. X. N°2. Edición Especial II. 2024

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodriguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

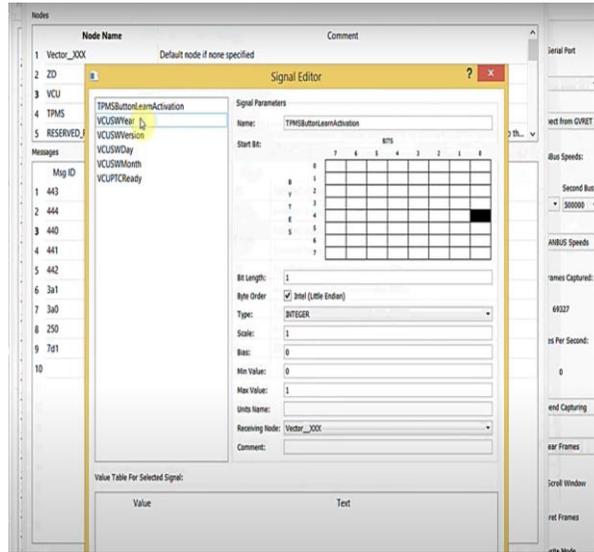


Figura 6. Visualización de señales en cuadrícula: Interpretación de datos en bits.
Elaboración: Los autores.

En esta pantalla señalada en la figura 6, aparecen las 6 señales en la cuadrícula que se nos muestra, presentando la información recopilada en bits. Seguidamente se muestra la figura 7.

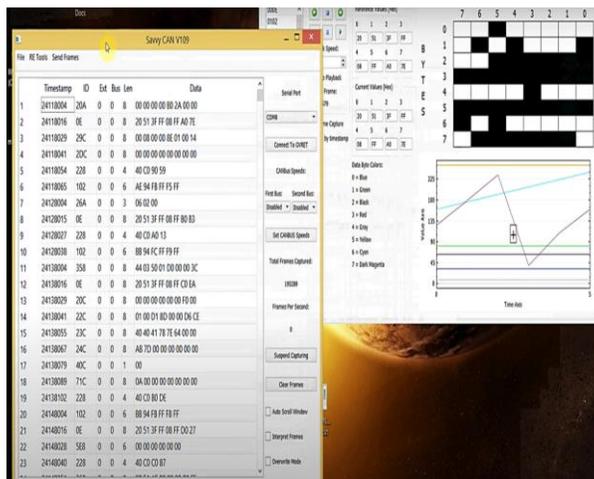


Figura 7. Análisis de flujo de datos: Seguimiento de valores a lo largo del tiempo.
Elaboración: Los autores.

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodriguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

Esta pantalla representada en la figura 7, constituye un flujo de datos para ver cómo se movieron los valores a través del tiempo. Con este diagrama podemos ver su funcionamiento y si funcionó. A medida que transcurrió el tiempo, se almacenaba la información en los 8 bits.

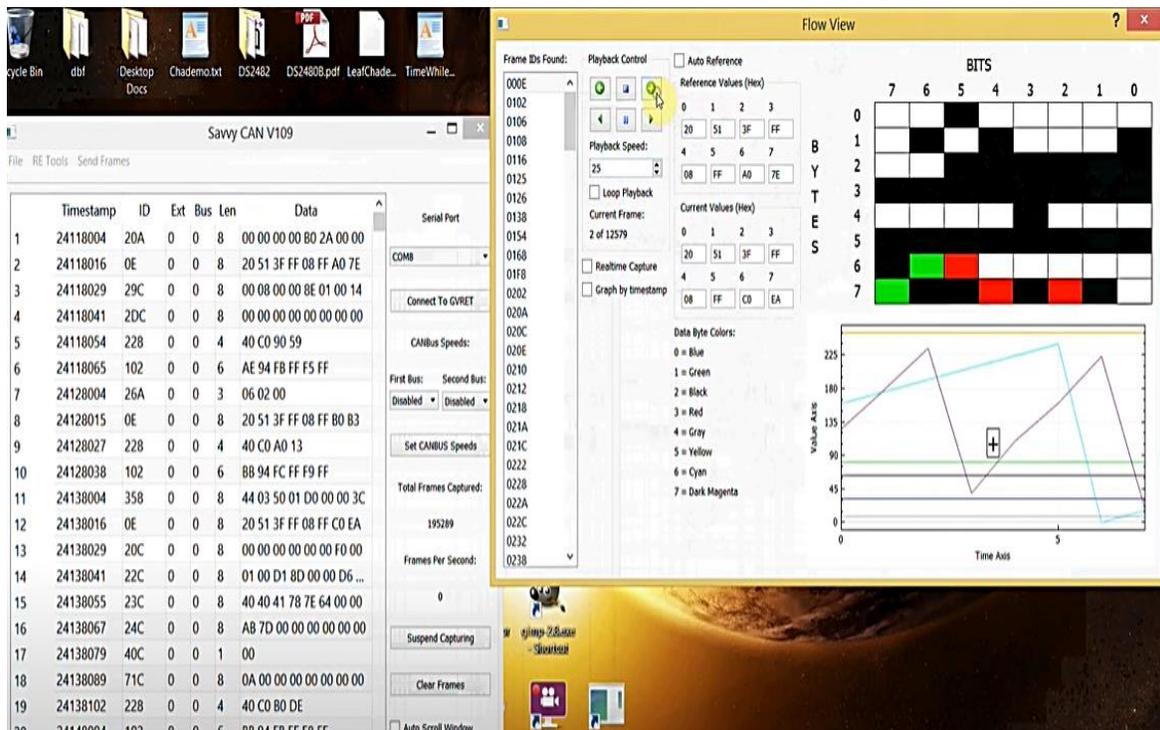


Figura 8. Seguimiento de cambios en tiempo real: Ejemplo de contador y señal de bloqueo en vehículos.

Elaboración: Los autores.

La cuadrícula de los cuadros verdes presentados en la figura 8, significan los bits o el ingreso de la información nueva. Mientras transcurrió el tiempo, los rojos eran bits que se iban borrando. Esto fue un ejemplo contador de cambios en la palanca de cambios o en la señal de bloqueos. En la puerta se configuraba y desconfiguraba la señal mientras jugábamos con los controles del vehículo.

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

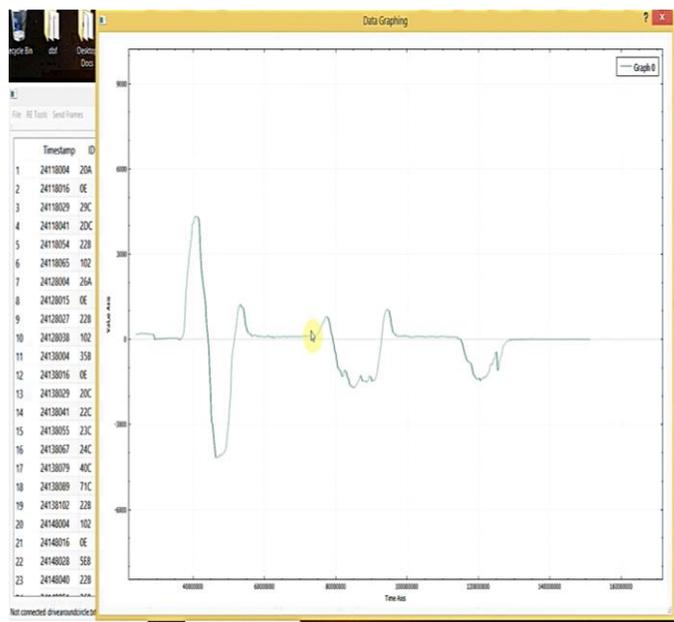


Figura 9. Mejora de eficiencia vehicular: Análisis del sensor de volante vía OBD y CAN-BUS.

Elaboración: Los autores.

El análisis de este diagrama de la figura 9, corresponde a la posición del volante y del movimiento de este. Se notó el trabajo con el sensor de posición del volante mostrando los grados de giros del volante.

El problema planteado consistió en mejorar la eficiencia de los ciclos de conducción y la gestión de flotas vehiculares a través del análisis avanzado de datos obtenidos vía OBD y CAN-BUS, utilizando el dispositivo CANmod.gps para un monitoreo preciso y eficaz.

Para abordar más a fondo el problema y la solución propuesta, es importante considerar los siguientes aspectos:

-Recopilación de Datos: El análisis de datos a través de tecnologías como DBD (Diagnóstico Basado en Datos) y CAN-BUS (Controller Area Network - Bus de Campo) permite obtener información detallada sobre el rendimiento de los vehículos, incluyendo consumo de combustible, velocidad, frenado, aceleración, entre otros.

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

Identificación de Patrones: Mediante el análisis de los datos recopilados, se pueden identificar patrones de conducción ineficiente, como exceso de velocidad, aceleración brusca, o rutas poco eficientes, que impactan negativamente en el consumo de combustible y en el desgaste del vehículo.

-Integración del Dispositivo CANmod.gps: Este dispositivo proporciona un monitoreo preciso de la ubicación y el rendimiento del vehículo en tiempo real, lo que permite complementar la información obtenida a través de DBD y CAN-BUS con datos de geolocalización y trazado de rutas.

-Optimización de Rutas y Gestión de Flotas: Con la combinación de estos datos, los gestores de flotas pueden realizar ajustes en las rutas y planificar de manera más eficiente las operaciones de los vehículos, reduciendo tiempos de viaje, minimizando el consumo de combustible y optimizando la distribución de recursos.

-Beneficios Adicionales: Además de la reducción de costos operativos y emisiones contaminantes, la implementación de esta solución puede mejorar la seguridad vial al promover una conducción más segura y eficiente, así como también facilitar el cumplimiento de regulaciones ambientales y normativas de transporte.

DISCUSIÓN

La discusión de este proyecto se centró en la importancia de implementar soluciones tecnológicas como el dispositivo CANmod.gps para mejorar la eficiencia en los ciclos de conducción y la gestión de flotas vehiculares.

En primer lugar, la integración del CANmod.gps proporcionó un monitoreo preciso y en tiempo real de la ubicación y el rendimiento del vehículo, lo que permitió a los gestores de flotas tener una visión detallada del comportamiento del vehículo en su flota. Esto es crucial para identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para optimizar la eficiencia operativa.

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

Además, el análisis avanzado de datos obtenidos a través de tecnologías como DBD y CAN-BUS permitió identificar patrones de conducción ineficiente y realizar ajustes en las rutas y en la planificación de las operaciones de la flota. Esto, en términos generales, no solo ayuda a reducir los costos operativos, sino también a una conducción más segura y a la reducción de emisiones contaminantes.

Otro aspecto importante para destacar lo constituyó la versatilidad y potencia de herramientas como SavvyCAN, las cuales tanto en este estudio como en la vida diaria han permitido capturar, decodificar y analizar datos CAN en tiempo real. Esta herramienta facilita el proceso de análisis de datos y ayuda a los ingenieros a obtener información valiosa para la toma de decisiones.

La comparación con trabajos similares de otros autores revela que nuestra investigación se alinea con tendencias actuales en el campo de la gestión de flotas y la optimización de la conducción. Varios estudios han demostrado la eficacia de utilizar dispositivos de monitoreo en tiempo real, como el CANmod.gps, para mejorar la eficiencia operativa de las flotas vehiculares. Nuestros resultados permitieron observar un avance en la eficiencia de los ciclos de conducción mediante la integración del CANmod.gps.

Vale decir que la implementación de soluciones tecnológicas como el CANmod.gps y herramientas de análisis de datos como SavvyCAN no solo benefician a las empresas de transporte y logística, sino también a los conductores y usuarios finales. Una gestión más eficiente de las flotas puede conducir a una mayor puntualidad en las entregas, una mejor planificación de rutas para evitar congestiones de tráfico y una experiencia general de conducción más segura y cómoda para los conductores y pasajeros.

Es importante destacar que, si bien nuestra investigación ha demostrado resultados positivos en términos de eficiencia operativa y reducción de costos, aún existen desafíos por superar. Por ejemplo, es necesario continuar explorando nuevas tecnologías y metodologías de análisis de datos que puedan proporcionar aún más

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

insights y oportunidades de optimización. Asimismo, es fundamental considerar aspectos éticos y de privacidad en la recopilación y uso de datos de los vehículos, garantizando el cumplimiento de regulaciones y normativas relacionadas con la protección de la información personal y la seguridad cibernética.

CONCLUSIONES

Este proyecto demuestra la importancia de implementar tecnologías avanzadas como el dispositivo CANmod.gps y herramientas de análisis de datos como SavvyCAN para optimizar los ciclos de conducción y la gestión de flotas vehiculares.

Mediante la recopilación y análisis de datos obtenidos a través de protocolos como DBD y CAN-BUS, junto con la precisión del monitoreo proporcionado por el CANmod.gps, los gestores de flotas pueden identificar patrones de conducción ineficiente, realizar ajustes en las rutas y planificar de manera más eficiente las operaciones de los vehículos.

Esto conlleva a una serie de beneficios, incluyendo la reducción de costos operativos, la optimización del consumo de combustible, la mejora en la seguridad vial y la disminución de las emisiones contaminantes. Además, estas soluciones permiten una gestión más eficaz de la flota, con una mejor planificación de mantenimiento y una toma de decisiones más informada.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todos los ingenieros especializados en el área de transporte, por su significativa participación en las pruebas de ruta y en el análisis de datos.

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Buenaventura R., y García, Y. (2015). Método de medición del sistema de mantenimiento en las organizaciones de transporte terrestre por carretera. [Measurement method of the maintenance system at ground transportation organizations]. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 30(1), 105-114. <https://n9.cl/72pcw>
- Capron, G., y Pérez, R. (2016). La experiencia cotidiana del automóvil y del transporte público en la Zona Metropolitana del Valle de México. [The daily experience of the automobile and public transportation in the Metropolitan Zone of the Valley of Mexico.]. *Alteridades*, 26(52), 11-21. <https://n9.cl/7v00v>
- Costa, Y., y Castaño, N. (2015). Simulación y optimización para dimensionar la flota de vehículos en operaciones logísticas de abastecimiento-distribución. [Simulation and optimization for fleet size determination in the supply-distribution logistic operations]. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23(3), 372-382. <https://n9.cl/5m1ee>
- De los Mozos, J., y Moreno, S. (2007). Optimización de flotas de vehículos, una herramienta para incrementar la eficiencia. [Fleet management, a tool for increasing efficiency]. *Universia Business Review*, (16), 118-127. <https://n9.cl/xc5ul>
- González, R. (2005). Los ciclos de manejo, una herramienta útil si es dinámica para evaluar el consumo de combustible y las emisiones contaminantes del auto transporte. [Driving cycles, a useful if dynamic tool for assessing fuel consumption and pollutant emissions of auto transport]. *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, VI(3), 147-162. <https://n9.cl/17wpm>
- González, S. (2013). El Sistema Automóvil: propuesta conceptual a partir de la noción de operador espacial. [Car System: conceptual proposal from the notion of spatial operator]. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 15(2), 23-42. <https://n9.cl/qmv51>
- Jiménez, M., y Sarmiento, I. (2011). Sistema adaptativo de control y optimización del tráfico de un corredor vial semaforizado. Aplicación a la ciudad de Medellín. [Adaptive control system and optimization of road traffic in a signalized corridor application to the city of Medellín]. *DYNA*, 78(169), 71-78. <https://n9.cl/elax9n>
- Restrepo, Á., Carranza, Y., y Tibaquirá, J. (2007). Diseño y aplicación de una metodología para determinar ciclos de conducción vehicular en la ciudad de

CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año X. Vol. X. N°2. Edición Especial II. 2024

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Instituto de Investigación y Estudios Avanzados Koinonía. (IIEAK). Santa Ana de Coro. Venezuela

Johann Paulo Córdova-Corella; Mario Jeampierre Pazmiño-Navarrete; Dariem Geordano Rodríguez-Vélez; Antonio Gabriel Castillo-Medina

Pereira. [Design and application of methodology to determine vehicular conduction cycles in Pereira city]. *Scientia Et Technica*, XIII(37), 229-234. <https://n9.cl/bbpfat>

Rosas, M., Villasana, P., y Ahumada, A. (2022). Adopción de Tecnologías de Gestión de flotas de vehículos eléctricos: ¿Un problema socio-técnico? [Adoption of electric vehicle fleet management technologies: A socio-technical issue?]. *Revista gestión de las personas y tecnología*, 15(43), 108-138. <https://n9.cl/4ft5h0>

Salazar, O., y Quezada, E. (2023). Determinación de ciclos de conducción de camiones y emisiones contaminantes. [Development of a driving cycle based on commercial vehicles and pollutant emissions]. *Revista internacional de contaminación ambiental*, (39), 105-115. <https://n9.cl/tguii>

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)