

Telemetría geoespacial y su incidencia en la operatividad de los sistemas de localización vehicular

Geospatial Telemetry and its impact on the operation of vehicle location systems

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14715824>

AUTORES:

Geovanny E. Vega Villacís^{1*}

Fredy M. Jordán Cordonez²

Jorge E. Oviedo Galarza³

Fabián E. Alcoser Cantuña⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: gvega@utb.edu.ec

Fecha de recepción: 06 / 12 / 2024

Fecha de aceptación: 13 / 12 / 2024

RESUMEN

El proyecto de investigación se centra en la problemática de la telemetría geoespacial y su impacto en la eficiencia de los equipos de localización vehicular. Se identifican diversos problemas, como la falta de precisión, tiempos de respuesta, deficiencias en las comunicaciones, carencia de seguridad del sistema, entre otros. Estos problemas generan preguntas de investigación e hipótesis dentro de la línea de investigación de redes y tecnologías inteligentes de software y hardware. El marco teórico aborda los sistemas de telemática y telemetría geoespacial, mientras que la metodología empleada combina análisis descriptivo-analítico con técnicas cualitativas y cuantitativas para la recolección y análisis de datos, con el fin de validar la hipótesis planteada a cumplir con el objetivo: *“Determinar el impacto de la telemetría geoespacial en la adecuada operatividad de los equipos de*

^{1*} Magister en Conectividad y Redes de Ordenadores, Universidad Técnica de Babahoyo, gvega@utb.edu.ec.

² Magister en Informática Empresarial, Universidad Técnica de Babahoyo, mjordan@utb.edu.ec

³ Magister en Automatización y Control Industrial, Universidad Técnica de Babahoyo, joviedog@utb.edu.ec

⁴ Magister en Informática Aplicada, Universidad Técnica de Babahoyo, falcoserc@utb.edu.ec

localización vehicular de los clientes de la empresa Manuel de Jesús en Babahoyo durante el año 2024.”

Palabras clave: Telemetría, Geoespacial, GPS, localización vehicular.

ABSTRACT

The research project focuses on the problematic of geospatial telemetry and its influence on the operability of the tuning equipment at Manuel de Jesús Company in Babahoyo during the year 2024. Various issues are identified, such as lack of precision and response times, deficiencies in communication infrastructure, limited operability in extreme environmental conditions, and lack of software security specifications. These issues motivate the formulation of specific research questions and hypothesis proposals, framed within the research line of "Intelligent software and hardware networks and technologies". The theoretical framework provides an overview of telemetry systems, geospatial telemetry, while the research methodology to be used combines analytical-descriptive analysis with qualitative and quantitative techniques for data collection and analysis to analyze the validation of the hypothesis. In summary, the project seeks to understand the relationship between telemetry and the operability of tuning equipment, with the aim of estimating the influence of geospatial telemetry on the proper operability of tuning equipment for Manuel de Jesús company's clients in the city of Babahoyo during the year 2024.

Keywords: Telemetry, Geospatial, GPS, Vehicle Location

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación aborda como problemática la telemetría geoespacial y su influencia en la operatividad de los equipos de localización vehicular. Se identifican varios problemas, como: La falta de precisión y tiempos de respuestas, deficiencias de la infraestructura de comunicación, falta de operatividad en condiciones ambientales extremas y falta de especificaciones de seguridad del software. Estos problemas motivan a la formulación de preguntas de investigación, objetivos e hipótesis; misma que, se enmarcan en

la línea de investigación de la carrera: “Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware.”

El marco teórico proporciona una visión general de los sistemas de telemetría, telemetría geoespacial, mientras que la metodología de investigación a usar analítica-descriptiva combinada con técnicas cualitativas y cuantitativas para la recolección y análisis de datos permiten analizar la validación de la hipótesis. En resumen, el proyecto busca comprender la relación entre la telemetría y los equipos de localización Geoespacial instalados en vehículos, con el objetivo de “*Determinar la influencia de la telemetría geoespacial en la adecuada operatividad de los equipos de localización vehicular de los clientes de la empresa Manuel de Jesús en la ciudad de Babahoyo durante el año 2024.*”

METODOLOGÍA

El proyecto de investigación propuesto reviste de una gran importancia tanto en el ámbito teórico como práctico. **Desde lo teórico**, el estudio de este problema contribuye a los avances tecnológicos de telemática, proporcionando una comprensión más profunda de cómo las innovaciones tecnológicas pueden influir en la eficiencia y el rendimiento de los sistemas telemétricos y sus comunicaciones aplicados al control de los dispositivos de localización vehicular.

La Importancia de la Señal y la Precisión del GPS depende en gran medida de la claridad de la señal entre el satélite y el receptor. Cualquier obstrucción, como edificios altos, árboles o incluso condiciones atmosféricas adversas, puede afectar la calidad de la señal y; por lo tanto, la precisión de la ubicación. Los sistemas de GPS modernos en los autos están diseñados para superar estas limitaciones utilizando avanzadas tecnologías de procesamiento de señales. (JESUS, 2023)

El funcionamiento de la telemetría se basa en la conversión de señales captadas por un sensor a señales eléctricas que son transmitidas para su registro y posterior medición. Si pensamos en una aplicación mucho más personal es posible implementar la telemetría para rastrear objetos como las llaves de casa o nuestro smartphone, lo que ayudaría al desarrollo de

sistemas tecnológicos como la domótica, que hace a los hogares autónomos e inteligentes. (SERNA, 2021)

Un sistema de telemetría utiliza varios elementos y dispositivos conectados entre sí, que permiten compartir información en el menor tiempo posible y se clasifican de la siguiente manera:

Figura 1.

Elementos básicos de un sistema de telemetría



Fuente. Adoptado del libro (AMAN y VILLACRES, 2019, p. 9)

Elementos constitutivos de un sistema de telemetría. - Un sistema de Telemetría está compuesto básicamente por los siguientes componentes: Transmisor, Medio de Transmisión y Receptor.

- *Transmisor: Transductor y Unidad Terminal.* - Un transductor es un equipo encargado de convertir un fenómeno físico cambiante a una señal eléctrica proporcional. Casi todos los fenómenos físicos disponen de equipos (transductores) que pueden convertir en señales eléctricas los valores. Entre los fenómenos más importantes tenemos: temperatura, presión, flujo, velocidad, aceleración, torque, posición angular, fuerza, humedad, voltaje, posición geoespacial. (SACCANI, 2014, p. 5)
- *Medio de transmisión.* - Son los canales o medios de transmisión de señales, los más comúnmente utilizados para la medición remota son: Cable, Fibra, Radio Enlaces, Enlaces Móviles. Uno de los medios de transmisión utilizados en la actualidad para monitorear elementos remotos, móviles o fijos, es la tecnología celular y GPS. Dicha tecnología ha evolucionado en generaciones, cada una con un conjunto de

características que la definen. La primera generación involucró a los servicios analógicos, la segunda a los servicios digitales y la tercera se centró en los servicios multimedia; tal como se resume en la Tabla 1. (SACCANI, 2014, p. 5)

Tabla 1.

Comparación entre diferentes de generaciones móviles

Criterio	Primera Generación	Segunda Generación	Tercera Generación
Servicios	Voz	Voz y Mensajería corta	Voz y Datos
Calidad del Servicio (QoS)	Baja	Alta	Alta
Nivel de estandarización	Bajo	Fuerte	Fuerte
Velocidad de transmisión	Baja	Baja	Alta
Tipo de Conmutación	Circuitos	Circuitos	Paquetes (IP)

Fuente. Adoptado de la obra (SACCANI, 2014, p. 6)

Cada generación tuvo una arquitectura que la representa: GSM (Global System for Mobile communications) representa a la segunda, GPRS (General Packet Radio Service) a la segunda y media, es decir, a la transición entre la segunda y tercera generación que es UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). (SACCANI, 2014, p. 6)

A medida que los sistemas de telemetría han evolucionado, utilizaron para el monitoreo y control remoto, acceso a SATÉLITES GEOESTACIONARIOS que han incorporado mejoras relacionadas con mecanismos de redundancia, cuyo objetivo radica en disminuir la pérdida de información.

Coordenadas GPS. - El Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S.) fue desarrollado para determinar posiciones en tierra, mar, aire o en el espacio, partiendo de las posiciones conocidas de una constelación de satélites. El sistema fue desarrollado, instalado y actualmente operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. (SACCANI, 2014, p. 16)

- *Receptor.* - El equipo receptor es un dispositivo capaz de decodificar la señal recibida de la unidad remota y mostrarla en algún formato adecuado para el tratamiento de los datos, análisis de la información, y almacenamiento. (SACCANI, 2014, p. 6)

Interpretación funcional de los componentes de un sistema de telemetría geoespacial. -

En primer término, se analiza el sistema de telemetría con GPS (Global Positioning System) y GPRS (General Packet Radio Services) el cual se encuentra dentro de las unidades móviles. En el momento que la unidad realiza un desplazamiento el GPS y GPRS funcionan en conjunto enviando datos de parámetros, como: La velocidad, tiempo de recorrido y distancias; la integración se realiza como se muestra en la Figura 2. (GRANILLO y et al., 2020, p. 73)

Figura 2.

Esquema del sistema de telemetría



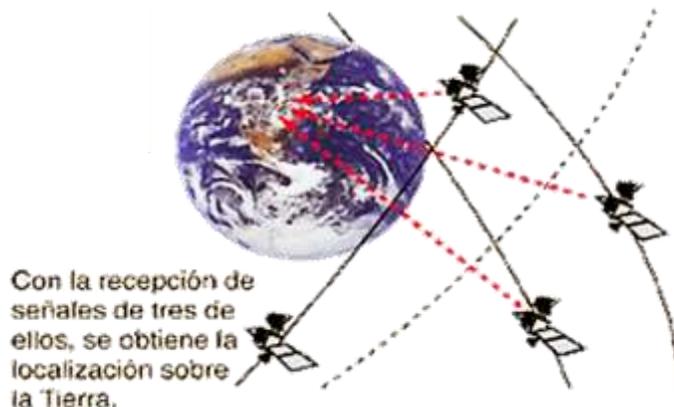
Fuente. Adoptado del libro (GRANILLO y et al., 2020, p. 73)

Principios de funcionamiento del sistema GPS. - El sistema GPS tiene por objetivo calcular la posición de un punto cualquiera en un espacio de coordenadas (x,y,z), con un mínimo de tres satélites cuya localización es conocida. La distancia entre el usuario (receptor GPS) y un satélite se mide multiplicando el tiempo de vuelo de la señal emitida desde el satélite por su velocidad de propagación. Para medir el tiempo de vuelo de la señal de radio es necesario que los relojes de los satélites y de los receptores estén sincronizados, generando el mismo código. Ahora bien, mientras los relojes de los satélites son muy precisos, los de

los receptores son osciladores de cuarzo de bajo coste e imprecisos. La desviación en los relojes de los receptores añade una incógnita más que hace necesario un mínimo de cuatro satélites para estimar correctamente las posiciones. Estas distancias con errores se denominan *PSEUDODISTANCIAS* (POZO-RUZ y et. al., 2022, p. 2)

Figura 3.

Sistema de Posicionamiento por Cuadrante GPS

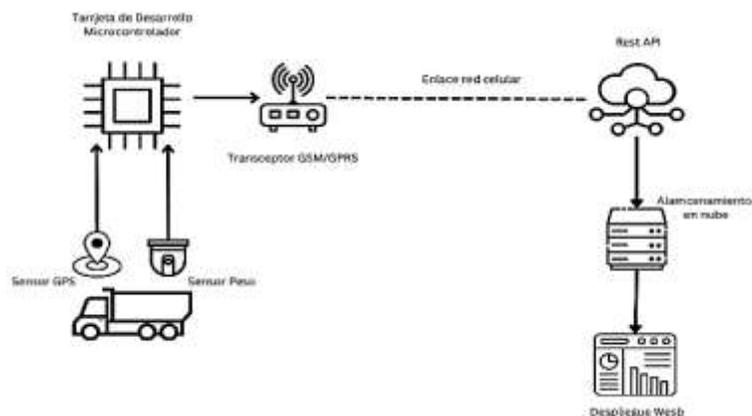


Fuente. Adoptado del libro (POZO-RUZ y et. al., 2022, p. 3)

Sistemas Telemétricos Geospaciales. - La telemetría al ser un sistema de comunicación a distancia permite recoger, procesar y transmitir información de un dispositivo electrónico a otro. La figura 4, representa el ejemplo de un sistema telemático basado en tecnologías IoT (Internet de las Cosas). Las estaciones IoT están equipadas con sensores que pueden leer el estado y las variables de ubicación de un objeto y enviar los datos a través de enlaces GPS/GPRS a Internet y de una plataforma de almacenamiento y despliegue web accesible desde cualquier dispositivo conectado a Internet para que el personal pueda monitorear y controlar. (FLORES y CRESPI, 2023, p. 45)

Figura 4.

Arquitectura en bloques de un sistema telemático IoT



Fuente. Adoptado del libro (FLORES y CRESPI, 2023, p. 47)

Estos sistemas involucran la implementación de diferentes aplicaciones, que se ejecutan tanto en el equipo RECEPTOR de servicio para el tratamiento de los datos y el futuro análisis de la información, como en los dispositivos fijos o móviles (TRANSMISORES), donde se genera y consume la información almacenada.

Por otro lado; **en el ámbito práctico**, la investigación ofrece beneficios significativos tanto para fabricantes y proveedores de equipos localizadores vehiculares como para los usuarios finales. Para los fabricantes y proveedores, comprender cómo un sistema telemétrico adecuado mejora la operatividad de los equipos, optimizando su rendimiento y fortaleciendo su posición competitiva en el mercado. Finalmente, para los usuarios finales y propietarios de vehículos, este estudio proporcionará información importante sobre las características de los sistemas GPS de los vehículos.

Propuesta de Arquitectura Tecnológica del Sistema Telemétrico. - La Figura 5, muestra la propuesta de componentes básicos que interactúan en un sistema telemétrico distante, donde se denota la secuencia de los datos desde que son obtenida por el transductor y enviadas en algún medio de transmisión desde la unidad terminal hasta ser recibidas y almacenadas en el equipo receptor. (SACCANI, 2014, p. 9)

Figura 5.

Propuesta de una Arquitectura de Sistema Telemétrico a Distancia



Fuente. Adoptado del libro (SACCANI, 2014, p. 9)

Descripción del Diagrama:

- 1) *Equipos Móviles*, son los dispositivos instalados en los vehículos armados con tarjetas ARDUINO y módulos GPS y GPRS.
- 2) *Satélites Geoestacionarios*, permiten obtener las coordenadas GPS de los dispositivos móviles.
- 3) *Arquitectura GPRS*, infraestructura móvil que permite obtener la ubicación con conexiones GSM.
- 4) *Trama de datos TCP-UDP*, segmento de red cuyo tráfico está orientado a controlar la calidad de la conexión de los paquetes que formarán los datos de información.
- 5) *Sistema BackEND y Controlador*, subsistema dedicado a establecer la conexión y lectura de los datos que son transmitidos por los dispositivos móviles a través de cualquier medio de transmisión (WAN, Móvil, GPS). Además, este módulo está encargado de generar las distintas visualizaciones WEB o Móvil de usuario.
- 6) *Aplicación de Visualización*, es el software encargado de visualizar y mostrar en pantalla del usuario sea vía WEB o Móvil, la ubicación, estado, control y lectura de datos de un vehículo a distancia.
- 7) *Equipo Informático del cliente*, es el equipo o dispositivo con el que accede los clientes de la empresa Manuel de Jesús al sistema de Telemetría Geoespacial.

Trama de Datos (TCP – UDP). - Escalando hacia la capa de aplicación del modelo de referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos), se encuentra la capa de Red y Transporte. Los sistemas telemétricos actuales utilizan en la capa de red el protocolo IP debido a la conjunción de variables como fiabilidad, existencia de un contexto de servicios de red y servidores que pueden ser adquiridos a muy bajo costo. Respecto a la capa de transporte hay sistemas que utilizan UDP y otros que utilizan TCP como en el caso de los ejemplos que se exponen a continuación. (SACCANI, 2014, p. 24)

La ventaja que tiene UDP es el bajo costo de los mensajes, debido a que tienen poca información de control, no hay acuse de recibos y permiten el envío sin establecer previamente una conexión. Los sistemas telemétricos que utilizan este protocolo implementan soluciones de acuse de recibos y retransmisiones para asegurarse que los datagramas enviados lleguen al destino. (SACCANI, 2014, p. 24)

TCP garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores en el mismo orden en que se transmitieron y permite comunicarse con varias aplicaciones de un mismo host distinguiéndolas con el concepto de puerto. Las ventajas mencionadas hacen que los datagramas tengan un encabezado con mucha información y esto repercute en el coste del servicio. Actualmente es muy utilizado para sistemas telemétricos debido a que el costo por transferencia de datos de las compañías telefónicas es bajo, es un protocolo seguro y simplifica la codificación evitando controles y acuses de recibos. (SACCANI, 2014, p. 24)

Software y Modelo de Datos. - El diseño de aplicaciones recomendable consiste en tener dos o más aplicaciones independientes. Una encargada de recibir las tramas enviadas por los equipos remotos, la otra es una aplicación que, a demanda del usuario o mediante temporizadores, recupera la información persistente por la primera y poner a disposición del usuario o su almacenamiento. (SACCANI, 2014, p. 28)

Funciones Principales del Software.

- ✓ Recepción de la información enviada por los equipos.
- ✓ Realizar el chequeo de las tramas.
- ✓ Interpretar los datos.
- ✓ Persistirlos o derivarlos a un servicio web.

- ✓ Gestionar su Almacenamiento.

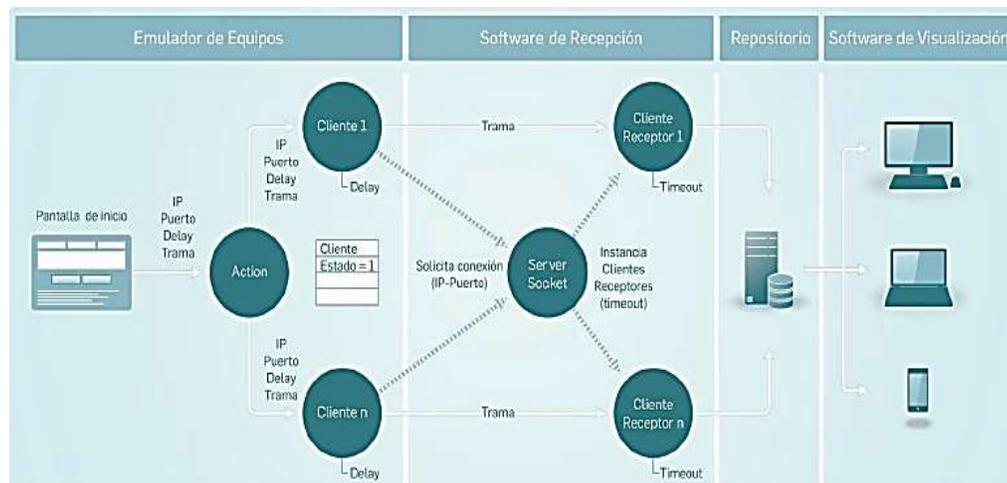
Es importante que esta aplicación esté siempre activa, caso contrario se produce pérdida de información porque los equipos en muchas de las aplicaciones de telemetría transmiten datos 7x24x365. (SACCANI, 2014, p. 28)

Disponibilidad de la recepción de datos. - Este es un punto fundamental en los sistemas telemétricos para evitar pérdida de información. Existen sistemas donde la falla de esta aplicación es inadmisibles, como es el caso de sistemas relacionados con la medicina, aeronáutica, etc. para estos casos el emisor, receptor y medio son especiales y generalmente desarrollados por el mismo fabricante (parte de un mismo producto). (SACCANI, 2014, p. 28)

Para que dispositivos distantes pueden transmitir información desde sus equipos, un medio muy utilizado con el avance de las comunicaciones e internet es GPRS y GPS, donde los emisores transmiten tramas de datos especificando una dirección IP y puerto (*Figura 6*). La aplicación receptora generalmente escuchará con un socket en un puerto del servidor donde se ejecuta. (SACCANI, 2014, p. 28)

Figura 6.

Esquema integrador de aplicaciones



Fuente. Adoptado del libro (SACCANI, 2014, p. 9)

Mientras el servidor esté en funcionamiento la aplicación receptora tiene que estar activa. De forma que existen dos mecanismos para que la aplicación sea ejecutada bajo condiciones de comenzar a escuchar conexiones:

- La aplicación receptora es una aplicación cliente y se configura el Sistema Operativo para ser ejecutada cuando el mismo inicia.
- La aplicación es web y pertenece a un contenedor. Cuando éste inicia ejecuta la aplicación. (SACCANI, 2014, p. 29)

Cual sea de las dos alternativas son buenas y aíslan al operador humano a monitorear continuamente la aplicación de posibles reinicios del sistema donde se está ejecutando. (SACCANI, 2014, p. 29)

Procesando las Tramas de Datos. - El socket encargado de recibir los datos de un equipo queda a espera por la lectura del primer byte de la trama. Una vez que esto ocurre realiza 4 tareas:

- Lee la trama completa.
- Realiza en chequeo para comprobar la integridad de los datos.
- Interpreta los datos.
- Almacena los datos o se los informa a otra aplicación.

El diseño de la trama de datos es una componente fundamental dentro del protocolo de comunicación y su estructura e interpretación es definida generalmente por el fabricante del equipo satelital. (SACCANI, 2014, p. 32)

La **metodología de investigación** a emplear es la Analítica-Descriptiva, que permite analizar el fenómeno de estudio; es decir, lo descompone en sus elementos básicos de experimentación directa y lógica empírica, dado que emplea herramientas que revelan relaciones esenciales y características fundamentales de su objeto de estudio. Según (GRAU, 2019), se considera como objeto de estudio la telemetría geoespacial en la operatividad de los equipos de localización vehicular de los clientes de la empresa Manuel de Jesús de la ciudad de Babahoyo; por tal razón, el estudio se centra en las respuestas que emitan los

clientes que frecuentan a la empresa, y que tienen instalados dichos equipos durante el año 2024.

Según el nivel la investigación es de tipo descriptiva cuyo objetivo principal es describir de manera sistemática, detallada y precisa las características, propiedades o comportamientos de un fenómeno o situación, sin manipular variables ni establecer relaciones causales. (GUEVARA y et al., 2020); afirma que las características de una población objeto de estudio se realiza con la recolección de información, luego se analizará e interpretará los datos que se obtengan de los problemas identificados, y haciendo uso también de la investigación explicativa, o también conocida como causal, que se centra en comprender las relaciones causa y efecto entre variables. Con ella, se dará una respuesta clara de las causas que generan el problema, como resultado de la investigación y para aplicación de alternativas de solución.

Para la recolección de los datos se utilizarán técnicas establecidas en la investigación de campo, como son encuestas cerradas aplicando escala de Likert y entrevistas abiertas formuladas a los empleados y dueños del establecimiento. Los instrumentos utilizados en la recolección de datos serán cuestionarios estructurados, que permitirán obtener información sobre la percepción de los clientes y su experiencia con el sistema de telemetría geoespacial y los equipos tuning.

Finalmente se contrastarán los datos con revisiones bibliográficas sobre los distintos contextos para el diseño de la investigación y la recolección de datos, permitiendo su respectivo análisis y procesamiento de datos, la interpretación de resultados y la formulación de conclusiones y recomendaciones.

RESULTADOS

La recopilación de información se lleva a cabo a través de diversos métodos como encuestas y cuestionarios; siendo fundamental diseñar instrumentos de recolección de datos, a través de encuestas digitales elaboradas con Google Forms, para la construcción de un banco de 10 preguntas cerradas cuyas respuestas aplican la escala de Likert y que fueron aplicadas a 26 clientes de la empresa Manuel de Jesús para el presente año, destacando las preguntas más relevantes.

PREGUNTA 3.

¿Para usted, un dispositivo de telemetría en el vehículo DEBE monitorear constantemente el estado del vehículo y sus equipos?

Tabla 2.

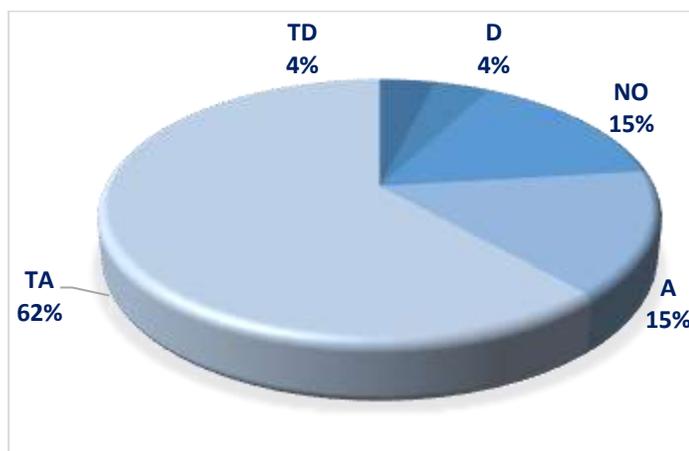
Pregunta #3

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	1	4%
D	1	4%
NO	4	15%
A	4	15%
TA	16	62%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 7.

Pregunta #3



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 3:

Un 62% de los encuestados considera "Totalmente Adecuado" que un dispositivo de telemetría monitoree constantemente el estado del vehículo y sus equipos. Así mismo, un 15% opinan que estarían de "Acuerdo" y "No estar de Acuerdo ni en Desacuerdo" en la necesidad de un monitoreo constante. Mientras que, un 4% que consideran estar en "Desacertado" como "Totalmente Desacertado", representando la minoría existente que no están de acuerdo con esta idea.

PREGUNTA 6.

¿Considera usted que los dispositivos de localización vehicular trabajen de manera eficiente con el sistema GPS instalado del vehículo?

Tabla 3.

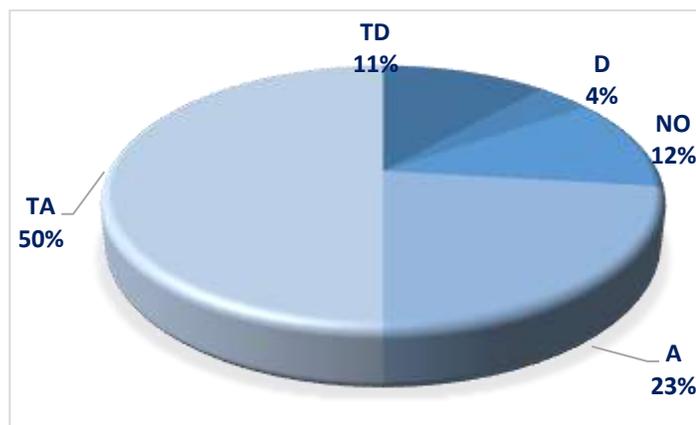
Pregunta #6

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	3	12%
D	1	4%
NO	3	12%
A	6	23%
TA	13	50%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 8.

Pregunta #6



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 6:

La mayoría de las personas encuestadas (50%) están totalmente en desacuerdo con la idea de que los dispositivos tuning trabajen de manera eficiente con el sistema GPS instalado del vehículo. Por otro lado, un número significativo de respuestas (23%) indican estar en desacuerdo con la eficiencia de los dispositivos tuning con el sistema GPS, mientras que una minoría está de acuerdo o totalmente de acuerdo (16% en total).

PREGUNTA 10.

¿Usted tiene interés por conocer las mejoras y nuevas tecnologías que se realicen a los equipos de localización GPS en el sector automotriz?

Tabla 4.

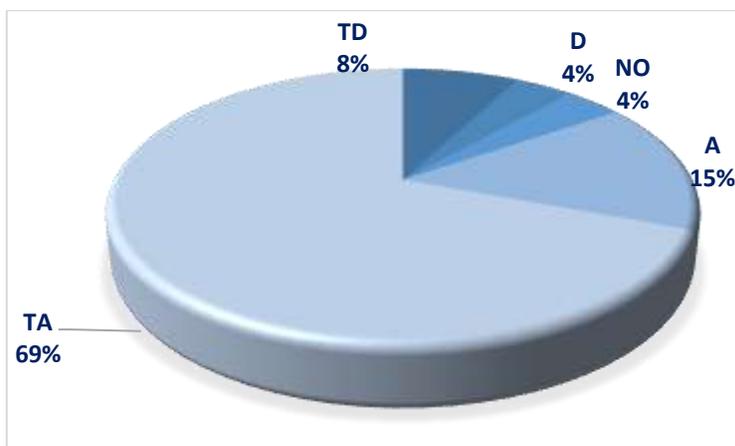
Pregunta #10

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	2	8%
D	1	4%
NO	1	4%
A	4	15%
TA	18	69%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 9.

Pregunta #10



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 10:

La gran mayoría de los encuestados (69%) están totalmente de acuerdo (TA) en que tienen interés en conocer las mejoras y nuevas tecnologías que se realicen a los equipos GPS del sector automotriz. Un 15% también está de acuerdo (A) con esta afirmación. Hay una minoría que está en desacuerdo (4%) o totalmente en desacuerdo (8%) con tener interés en estas

mejoras y nuevas tecnologías. Solo un 4% de los encuestados no expresaron ninguna opinión (NO) al respecto.

DISCUSIÓN

El análisis de los datos descriptivos revela un notable interés por parte de los encuestados en conocer las mejoras y nuevas tecnologías relacionadas con los equipos de localización GPS en el sector automotriz. Esto se refleja en el hecho de que el 84% de los encuestados están de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta afirmación. Este alto grado de interés puede indicar una tendencia generalizada en la comunidad automotriz hacia la adopción y la búsqueda de innovaciones tecnológicas en los dispositivos geoespaciales y sistemas de telemetría.

Estos hallazgos coinciden en gran medida con investigaciones internacionales previas sobre el uso de la telemetría en la operatividad de dispositivos geoespaciales. Estudios anteriores han destacado la importancia de la telemetría en la optimización del rendimiento de los dispositivos GPS, permitiendo una recopilación más precisa y una transmisión eficiente de datos. Es así; como afirma (SOLIGO et al., 2022, p. 1) en su artículo científico, presenta los resultados preliminares obtenidos en el uso de websockets para desarrollo web Django como solución a la visualización de telemetría en tiempo real en un prototipo experimental de software, sobre pruebas de estrés para evaluar la factibilidad y los límites de aplicación utilizada como segmento terreno experimental en la UNLaM y su vinculación con el NASA OPENMCT.

La integración de la telemetría con los dispositivos geoespaciales no solo mejora la precisión de las mediciones, sino que también ofrece la posibilidad de monitorear y controlar los dispositivos de forma remota, lo que resulta crucial en aplicaciones automotrices y de gestión de flotas.

Estos resultados respaldan la idea de que el uso de la telemetría en la operatividad de dispositivos geoespaciales es una tendencia creciente y relevante a nivel internacional. La combinación de la telemetría con los dispositivos GPS no solo satisface la demanda de información precisa y en tiempo real en el ámbito automotriz, sino que también abre nuevas posibilidades en términos de eficiencia operativa, seguridad y gestión de recursos. Este

análisis sugiere que la investigación y el desarrollo continuos en esta área son fundamentales para seguir avanzando hacia soluciones más efectivas y adaptadas a las necesidades cambiantes de la industria automotriz a nivel mundial.

CONCLUSIONES

De los datos obtenidos se revela una tendencia generalizada en la comunidad automotriz hacia la adopción y búsqueda de innovaciones tecnológicas en los dispositivos geoespaciales, particularmente en equipos de localización vehicular GPS. El alto porcentaje (84%) de encuestados que están de acuerdo con el interés en conocer mejoras y nuevas tecnologías destacando la importancia de la telemetría en los dispositivos GPS, y la relevancia de este estudio en el contexto de la evolución tecnológica en el sector automotriz.

Los análisis de los datos recopilados reflejan una clara preferencia por la precisión en los dispositivos GPS, ya que la mayoría de los encuestados están a favor de que se proporcionen coordenadas exactas del vehículo. Este consenso indica una conciencia generalizada sobre la importancia de la información precisa para la funcionalidad efectiva de estos dispositivos en el ámbito automotriz. Además, la aceptación mayoritaria de la necesidad de tomarse un tiempo adicional para verificar la veracidad de los datos subraya la relevancia de la integridad y confiabilidad de la información obtenida de los GPS.

Por otro lado, se observa una división de opiniones en lo que respecta a la integración con varias plataformas y la compatibilidad con otras marcas, lo que sugiere un debate abierto en torno a estos aspectos. Si bien existe una tendencia hacia la aceptación de estas prácticas, hay una parte significativa de la muestra que no tiene una opinión clara al respecto, lo que destaca la necesidad de una mayor exploración y discusión sobre estos temas en la comunidad automotriz.

Asimismo, la mayoría de los encuestados muestran apoyo a la eficiencia de los dispositivos GPS y localización del vehículo, lo que indica una expectativa hacia la optimización de estas tecnologías en su conjunto. Sin embargo, también se identifica una parte considerable de la muestra que no está completamente convencida o no tiene una opinión clara al respecto, lo

que destaca la importancia de abordar posibles preocupaciones o dudas en relación con esta integración.

Sobre la importancia de la precisión en los dispositivos GPS, se recomienda continuar invirtiendo en tecnologías que mejoren aún más la exactitud de las coordenadas del vehículo. Esto podría incluir investigaciones sobre algoritmos de posicionamiento más avanzados y el desarrollo de sistemas de corrección de señal más efectivos; siendo interesante realizar un análisis más profundo para comprender mejor las razones detrás de estas respuestas y cómo podrían influir en las decisiones de diseño y marketing de los fabricantes de dispositivos GPS.

Por último, dada la alta demanda de información del rendimiento del vehículo como un módulo adicional a los equipos GPS, se recomienda explorar en mayor medida el desarrollo de herramientas y sistemas que proporcionen esta información de manera precisa y en tiempo real. Esto podría implicar la integración de sensores adicionales en los vehículos o el uso de tecnologías de telemetría más avanzadas para recopilar y transmitir datos sobre el rendimiento del vehículo de manera eficiente y confiable. Estas recomendaciones podrían contribuir a mejorar la funcionalidad y la utilidad de los equipos tuning y GPS en el sector automotriz, satisfaciendo así las demandas y expectativas de los usuarios para resaltar la importancia del monitoreo constante y el rendimiento del vehículo para detectar y corregir problemas a tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMAN, L., & VILLACRES, A. (2019). *Diseño, construcción e implementación de un sistema de telemetría utilizando tecnología punto a punto para monitorear los datos de un vehículo solar de la carrera de Ingeniería Automotriz*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. doi:UDCTFM;65T00297
- FLORES, O., & CRESPIAN, B. (19 de 07 de 2023). Aplicación de tecnologías IoT en el control y seguimiento de transporte de carga terrestre. *Revista Minerva*, 6(1), 43-56. doi:10.5377/revminerva.v6i1.16416

- GRANILLO, R., & et al. (2020). Uso de la telemetría en la administración del transporte. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 7(13), 71-74. doi:<https://doi.org/10.29057/escs.v7i13.4948>
- GRAU, L. (14 de 05 de 2019). *LINKEDIN.COM*. Obtenido de ¿Qué es la Analítica Descriptiva, Predictiva y Prescriptiva?: <https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-la-anal%C3%ADtica-descriptiva-predictiva-y-luis-grau-r-/?originalSubdomain=es>
- GUEVARA, G., & et al. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 163-173. Obtenido de <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
- JESUS. (17 de 12 de 2023). *¿Cómo Funciona el GPS en un Auto? El Secreto Detrás del GPS*. Obtenido de Dongee: <https://www.dongee.com/tutoriales/como-funciona-el-gps-en-un-auto/>
- SACCANI, P. (2014). *Arquitectura de Sistemas Telemétricos*. UNLP, Facultad de Informática. Buenos Aires: Universidad Nacional de la Plata. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/47644>
- SERNA, F. (30 de 04 de 2021). *Latam.Cengage*. Obtenido de ¿Qué es la telemetría?: <https://latam.cengage.com/que-es-la-telemetria/>
- SOLIGO, P., SALVADOR, J., & WITOLD, P. (12 de 2022). Informe técnico, telemetría satelital de tiempo real sobre websockets y framework Django. *Revista Digital del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNM*, 7(2), 1-10. doi:<https://doi.org/10.54789/reddi.7.2.5>
- TOMASI, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas* (Cuarta ed.). Prentice-Hall. <https://doi.org/970-26-0316-1>
- VÁSCONEZ, J. (5 de 7 de 2019). LA Referencia, Red de repositorios de acceso abierto a la ciencia. Diseño e implementación de un sistema de control y monitoreo inalámbrico mediante radiofrecuencia, Bluetooth y SMS en aplicaciones domóticas.: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/13184>
- VISURRAGA, C. (2023). Estudio de la optimización de redes de telecomunicaciones mediante la técnica de machine Learning. UTP - Universidad Tecnológica del Perú, Maestría en Telecomunicaciones y Networking. . Escuela de Postgrado, UTP. Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/7867>