



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZA E INFORMÁTICA

ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

PROCESO DE TITULACIÓN

Abril - Agosto 2024

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

Telemetría geoespacial y su incidencia en la adecuada operatividad de los equipos automotriz.

ESTUDIANTE:

MURILLO MOREIRA LOURDES YOMIRA

TUTOR:

ING. VEGA VILLACÍS GEOVANNY EDUARDO

AÑO 2024

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a mis abuelitos que son las personas que me impulsaron a estudiar, a mi esposo que me acompañó en los últimos años de esta travesía, a mi madre por ser mi súper mamá y a las demás personas que aportaron con un granito de arena para que hoy este proyecto esté en su término y así lograr el tan mencionado título.

Con todo mi aprecio

Murillo Moreira Lourdes

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento de este proyecto va dirigido a Dios que me dio las fuerzas necesarias para avanzar durante toda esta etapa, al sr. Caicedo Cruz Manuel de Jesús por permitirme realizar mi trabajo de investigación dentro de su empresa, a mi tutor el Ing. Vega Villacís Geovanny Eduardo por el acompañamiento durante la elaboración de mi proyecto y a mi tío por su apoyo incondicional durante toda mi etapa estudiantil.

A cada uno de usted, mis más grandes agradecimientos.

Murillo Moreira Lourdes

RESUMEN

El proyecto de investigación se centra en la problemática de la telemetría geoespacial y su impacto en la eficiencia de los equipos de automotriz de la empresa Manuel de Jesús en Babahoyo durante el año 2024. Se identifican diversos problemas, como la falta de precisión y tiempos de respuesta, deficiencias en la infraestructura de comunicación, operatividad limitada en condiciones ambientales extremas y carencia de especificaciones de seguridad del software. Estos problemas generan preguntas de investigación específicas y se plantean hipótesis dentro de la línea de investigación de redes y tecnologías inteligentes de software y hardware. El marco teórico aborda los sistemas de telemetría 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 de determinar el impacto de la telemetría geoespacial en la adecuada operación de los equipos de los clientes de la empresa Manuel de Jesús en Babahoyo durante el año 2024.

ABSTRACT

The research project focuses on the problematic of geospatial telemetry and its influence on the operability of the 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 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.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
CAPÍTULO 1.	2
1. PROBLEMA	2
1.1 Marco Contextual	2
1.1.1. Contexto Internacional.....	2
1.1.2. Contexto Nacional	3
1.1.3. Contexto Regional	4
1.1.4. Contexto Local / Institucional.....	4
1.2 Situación Problemática	5

1.3	Planteamiento del Problema	7
1.3.1.	Problema General	7
1.3.2.	Problemas Derivados	7
1.4	Delimitación de la Investigación	7
1.5	Justificación	8
1.6	Objetivos.....	10
1.6.1.	Objetivo General:.....	10
1.6.2.	Objetivos Específicos:	10
CAPÍTULO 2.		11
2.	MARCO TEÓRICO	11
2.1	Marco Teórico.....	11
2.1.1.	Marco Conceptual.....	12
2.1.2.	Antecedentes investigativos.....	21
2.2	Hipótesis	28
2.3	Variables	28
2.3.1.	Variable Independiente. – Telemetría geoespacial.....	28
2.3.2.	Variable Dependiente. – Operatividad de los equipos automotriz.....	28

2.3.3. Operacionalización de la Variables:.....	29
CAPÍTULO 3.	31
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.1 Método de Investigación	31
3.2 Tipo de Investigación	32
3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información	33
3.3.1. Técnicas	33
3.3.2. Instrumentos.....	33
3.4 Población y Muestra de Investigación.....	33
3.5 Cronograma del Proyecto	34
3.6 Recursos.....	35
3.7 Plan de Tabulación y Análisis.....	35
3.7.1. Bases de Datos	35
3.7.2. Procesamiento y Análisis de Datos	37
CAPÍTULO 4.	38
4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	38
4.1 Resultados obtenidos de la Investigación.....	38

4.2	Análisis e Interpretación de Datos.....	50
4.3	Conclusiones.....	51
4.4	Recomendaciones	53
CAPÍTULO 5.....		54
5.1	Título de la Propuesta de Aplicación.....	54
5.2	Antecedentes.....	54
5.3	Justificación.....	55
5.4	Objetivos.....	57
5.4.1.	Objetivo General:.....	57
5.4.2.	Objetivos Específicos	57
5.5	Aspectos básicos de la Propuesta de Aplicación	57
5.5.1.	Estructura General de la Propuesta.....	61
5.5.2.	Componentes	68
5.6	Resultados esperados de la Propuesta de Aplicación	69
BIBLIOGRAFÍA.....		70
ANEXOS.....		77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Cronograma Tentativo del Proyecto.	30
Tabla 3. Presupuesto y Recursos para el Proyecto.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4. Presupuesto y Recursos para el Proyecto.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Pregunta #1.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6. Pregunta #2.....	36
Tabla 7. Pregunta #3.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Pregunta #4.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9. Pregunta #5.....	¡Error! Marcador no definido.

Tabla 10. Pregunta #6.....	40
Tabla 11. Pregunta #7.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12. Pregunta #8.....	¡Error!
	Marcador no definido.
Tabla 13. Pregunta #9.....	¡Error!
	Marcador no definido.
Tabla 14. Pregunta #10.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 15. Comparación entre diferentes de generaciones móviles.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Satelital del negocio, Manuel de Jesús.	8
Figura 2. Clasificación de los equipos de medición.....	¡Error! Marcador no definido.3
Figura 3. Tiempo real de congestión en una red mediante telemetría.....	¡Error! Marcador no definido.4

Figura 4. Elementos básicos de un sistema de telemetría.....	;	Error! Marcador no definido.	5
Figura 5. Sistemas de Telemetría con equipos de medición activa.....	;	Error! Marcador no definido.	5
Figura 6. Sistema de Satélites Geoestacionarios alrededor del planeta.....	;	Error! Marcador no definido.	6
Figura 7. Sistema de Posicionamiento por Cuadrante GPS.....	;	Error! Marcador no definido.	7
Figura 8. Esquema del sistema de telemetría	;	Error! Marcador no definido.	9
Figura 9. Pregunta #2.....			19
Figura 10. Pregunta #3.....			20
Figura 11. Pregunta #4.....			21
Figura 12. Pregunta #5.....			22
Figura 13. Pregunta #6.....			23
Figura 14. Pregunta #7.....			24
Figura 15. Pregunta #8.....			25
Figura 16. Pregunta #9.....			26
Figura 17. Pregunta #10.....			27

Figura 18. Arquitectura en bloques de un sistema telemétrico IoT.....	56
Figura 19. Propuesta de una Arquitectura de Sistema Telemétrico a Distancia.....	57
Figura 20. Esquema integrador de aplicaciones.....	¡Error! Marcador no definido. 5
Figura 21. Pantalla principal de un sistema de telemetría satelital.....	¡Error! Marcador no definido. 7

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación aborda como problemática la telemetría geoespacial y su influencia en la operatividad de los equipos automotriz de la empresa Manuel de Jesús en Babahoyo durante el año 2024. 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 la formulación de preguntas de investigación específicas y la propuesta de hipótesis, 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 la operatividad de los equipos t, con el objetivo de estimar la influencia de la telemetría geoespacial en la adecuada operatividad de los equipos automotriz de los clientes de la empresa Manuel de Jesús en la ciudad de Babahoyo durante el año 2024.

CAPÍTULO 1.

1. PROBLEMA

1.1 Marco Contextual

1.1.1. Contexto Internacional

Para el presente trabajo de investigación, existen varias contribuciones académicas científicas en el desarrollo de sistemas de telemetría para monitoreo y control; tal es el caso, (FLORES & CRESPI, 2023, pág. 3) afirma: *“El uso de tecnologías GPS junto con placas de desarrollo para microcontroladores como Arduino, son muy común en trabajos enfocado al desarrollar de dispositivos para monitorear el peso de camiones de carga, sin embargo, también se enfocan en tecnologías con alto presupuesto o que no reportan en tiempo real.”* El autor expresa claramente la importancia de los sistemas de telemetría en la monitorización geoespacial, a través de redes satelitales GPS (Sistemas de Posicionamiento Geográfico).

Según (SOLIGO, SALVADOR, & WITOLD, 2022, pág. 1) en su artículo indica: *“El uso de websockets sobre el framework para desarrollo web Django como solución a la visualización de telemetría de tiempo real en un prototipo experimental de software de segmento terreno multiplataforma-multimisión en el contexto del desarrollo de la estación terrena UNLaM, Se realizan pruebas de estrés para evaluar la factibilidad y los límites de aplicación para la tecnología actualmente utilizada como segmento terreno experimental en la UNLaM y su vinculación con el NASA OPENMCT.”* De forma que se puede usar no de forma obligatoria el uso de

SOCKETS o WEBSOCKETS para mejorar el rendimiento en aplicaciones
Telemétricas basadas en la WEB.

“Se analiza e implementa una alternativa para la comunicación en tiempo real entre las herramientas de visualización y la telemetría en tiempo real obtenida. Con la estación terrena operativa será necesario para el UGS tener la capacidad de visualizar telemetría en tiempo real sobre su capa de visualización, derivada del producto de código abierto de la NASA Open MCT, y estando el Back-End desarrollado principalmente en Python Django.” (SOLIGO, SALVADOR, & WITOLD, 2022, pág. 3)

Finalmente hay que destacar los aportes de investigación, donde se afirma que el uso de Sistemas de Telemetría mejora los tiempos de respuesta y exactitud de los equipos monitoreados y controlados, así lo menciona (RODRIGUEZ, FIGUEREDO, & CHICA, 2018, pág. 42) en su trabajo: *“El sistema de telemetría de datos se le realizó un seguimiento y pruebas con el fin de verificar la funcionalidad y la disponibilidad del servicio, estas pruebas consistían en él envió de información y lectura de datos durante 1 hora al día por un mes: los resultados obtenidos mostraron una disponibilidad del servicio del 96%, arrojando errores de comunicación entre las aplicaciones cercanas al 4%.”*

1.1.2. Contexto Nacional

En el territorio nacional existen varios tipos de investigaciones relacionadas al tema objeto de estudio, del que se destaca el proyecto de un sistema de telemetría y video vigilancia para el control y monitoreo de misiones a larga distancia de la FAE en la ciudad de Ambato; así lo cita (MOSCOSO & YÁNEZ, 2020), donde afirma: *“los*

beneficios que se genera con la ejecución del proyecto son vuelos controlados a través de la transmisión de datos y video desde la aeronave, alcanzando distancias en el rango de los kilómetros y con un almacenamiento de dicha información. De la misma forma, un beneficio en lo que respecta al trabajo militar es la agilidad con la que se realiza las misiones de control y patrullaje, así como también tener conocimiento a que situaciones se van a enfrentar gracias al monitoreo en tiempo real.”

1.1.3. Contexto Regional

(VÁSCONEZ, 2019, pág. 17) en su tesis de Maestría en Telecomunicaciones de la ciudad de Guayaquil, describe las ventajas de la telemetría para el monitoreo y control de dispositivos digitales domóticos en la automatización de hogares, como lo indica: *“Cada día se obtienen mejores servicios, con mayor calidad, flexibilidad y velocidad de transmisión, por lo que se determina, que la Telemetría o medición de datos dentro de un espacio determinado corresponde al subministro de servicios que esta puede brindar, para mejorar la seguridad y el confort dentro del hogar; para los cuales la distancia constituye un factor crítico, haciendo uso de las tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en pos de intercambiar información válida para realizar diagnósticos o efectuar tratamiento y prevención de posibles accidentes”*

1.1.4. Contexto Local / Institucional

“Estudio para facilitar el control de humedad que necesitan las plantas para su óptimo desarrollo, como solución tecnológica apropiada a la medición de humedad con sensores de una plataforma de monitoreo de suelos, y la información se transmite a través de la red de telemetría que permite a los agricultores monitorear los niveles de humedad del suelo en tiempo real.” (ROSADO, 2023, pág. 18)

1.2 Situación Problemática

Los Sistemas Informáticos y su evolución tecnológica permiten que el desempeño humano sea mejor aprovechado; más aún, cuando el humano interactúa con las máquinas para optimizar las actividades diarias. Es así que hoy en día, la tecnología permite que exista un mayor control de procesos a través de equipos autónomos con múltiples capacidades y accesorios conectados a ellos, siendo supervisados y controlados desde cualquier parte del planeta.

Es así, como menciona (MONTEALEGRE & GASPARI, 2023, pág. 3): “Las observaciones espaciales tienen el potencial de mejorar significativamente la comprensión de los procesos hidrológicos en cuencas hidrográficas y la variabilidad climática, geodinámica, socio-económica, considerando la posibilidad de generación de balances hidrológicos.” De esta forma el autor describe el uso de aplicaciones Telemétricas Geoespacial en territorio argentino donde la irrigación de los suelos cercanas a los ríos, son monitoreados y controlados por aplicaciones satelitales.

Un área que no está muy alejada del desarrollo tecnológico es el sector automotriz, la misma que al día de hoy cuentan con diversidad de equipos electrónicos y sistemas conectados a los vehículos para ofrecer una gama de servicios y aplicaciones instalas, así como indica (RUTA 401, 2019): “*Los distintos accesorios para coche que se pueden adquirir se pueden clasificar del siguiente modo: Accesorios exteriores, Accesorios interiores, Accesorios de sonido, multimedia y navegación; y Accesorios de mecánica*”

El presente trabajo de investigación tiene como objeto de estudio, sobre la *Telemetría Geoespacial y su incidencia en la adecuada operatividad de los equipos Automotriz de los clientes de la empresa Manuel de Jesús*. Esta empresa localizada en la

ciudad de Babahoyo se dedica a la comercialización e instalación de equipos y accesorios de sonido, video, multimedia, alarmas y localización para automóviles, camionetas, y demás vehículos motorizados.

Entre los problemas identificados en la empresa, que motivaron el presente trabajo de investigación se puede describir tales como: (*ver ANEXO I*)

a) Falta de precisión y tiempos de respuestas del sistema Telemétrico:

Causa: Una inadecuada calibración de los sensores utilizados en telemetría.

Efecto: Datos incorrectos de localización y rendimiento del equipo automotriz, lo que puede llevar a ajustes ineficientes o daños en los vehículos de los clientes.

b) Deficiencias en la infraestructura para la transmisión de datos geoespacial.

Causa: Falta de cobertura de red en áreas geográficas específicas.

Efecto: Pérdida de conectividad entre los equipos automotriz y los sistemas de monitoreo, lo que impide la recepción y procesamiento de datos en tiempo real.

c) Falta de operatividad en condiciones ambientales extremas.

Causa: Ausencia de pruebas exhaustivas bajo diversas condiciones climáticas.

Efecto: Mal funcionamiento de los equipos automotriz en entornos adversos, como temperaturas extremas o alta humedad, lo que puede resultar en fallos operativos y pérdida de rendimiento.

d) Falta de especificaciones de seguridad y requisitos del software de telemetría.

Causa: Omisión de parches de seguridad y mejoras de rendimiento.

Efecto: Vulnerabilidades de seguridad en el sistema de telemetría, exposición a ataques cibernéticos y pérdida de confianza por parte de los clientes.

1.3 Planteamiento del Problema

1.3.1. Problema General

¿Cómo incide la telemetría geoespacial en la operatividad adecuada de los equipos Automotriz?

1.3.2. Problemas Derivados

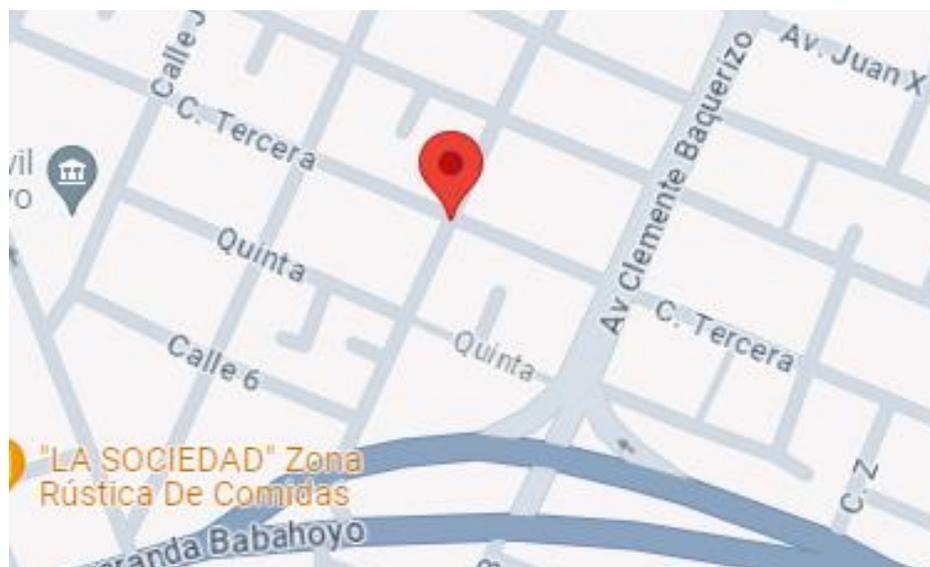
- a) ¿De qué manera los fundamentos teóricos de telemetría geoespacial influyen en la operativa de los equipos automotriz?
- b) ¿Cómo trabajan actualmente los equipos Automotriz y los efectos de tener telemetría geoespacial?
- c) ¿Cómo influye una Infraestructura de Telemetría Geoespacial en la operatividad de los equipos automotriz de los clientes de la empresa Manuel de Jesús?

1.4 Delimitación de la Investigación

El presente trabajo de investigación de grado para la carrera de Sistemas de la Universidad Técnica de Babahoyo, se desarrollará en el entorno de la empresa de venta de equipos electrónicos y accesorios automotrices Manuel de Jesús de la ciudad de Babahoyo localizado en las calles K y 3era (ver Figura 1), el propietario Manuel de Jesús Caicedo Cruz es el encargado de las compras o adquisición de los productos y su posterior venta además del dialogo directo con los proveedores que abastecen al local y el hijo Juan Manuel Caicedo Monserrate es el encargado de la instalación y posterior reparación y mantenimiento de los equipos a implementar o adaptar, donde frecuentan los propietarios de vehículos motorizados que fueron invitados a participar del presente trabajo para el período noviembre 2023 a marzo 2024 en un número no mayor a 30 individuos.

Figura 1.

Ubicación Satelital del negocio, Manuel de Jesús.



Fuente. Elaborado por el autor.

Así mismo; el objeto de estudio del presente trabajo se enmarca en las respectivas líneas y sub-líneas de investigación de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la facultad de Administración, Finanzas e Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo, son:

- Línea de Investigación: “Sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación.”
- Sub-Línea de Investigación: “Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware”

1.5 Justificación

El proyecto de investigación propuesto sobre la telemetría geoespacial y su impacto en la operatividad de los equipos automotriz de los clientes reviste una importancia fundamental tanto en el ámbito teórico como práctico. Desde lo teórico, el estudio de este problema contribuirá al avance del conocimiento en el campo de la

ingeniería y la tecnología 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 automotriz. Además, este proyecto podría generar nuevas perspectivas y enfoques metodológicos para la mejora continua en el desarrollo de sistemas de telemetría geoespacial.

Por otro lado, en el ámbito práctico, la investigación ofrece beneficios significativos tanto para los fabricantes y proveedores de equipos automotriz automotrices como para los usuarios finales. Para los fabricantes y proveedores, comprender cómo un sistema telemétrico adecuado mejora la operatividad de los equipos automotriz acorde a las necesidades, características y condiciones del entorno, optimizando su rendimiento y fortaleciendo su posición competitiva en el mercado. Finalmente, para los usuarios finales y propietarios de vehículos automotriz, este estudio proporcionará información importante sobre qué tipos de equipos adquirir y cómo mantenerlos adecuadamente para garantizar un funcionamiento óptimo y seguro en sus vehículos.

En resumen, la realización de este proyecto de investigación es conveniente tanto desde una perspectiva teórica como práctica, ya que contribuirá a fortalecer el avance del conocimiento en la tecnología, al tiempo que proporcionará beneficios tangibles para los fabricantes, proveedores y usuarios finales de equipos automotrices. La comprensión más profunda de los factores que influyen en la operatividad de estos equipos permitirá mejorar los sistemas, infraestructura, rendimiento y confiabilidad, lo que resultará en una experiencia de usuario mejorada y en una industria más robusta y competitiva en su conjunto.

1.6 Objetivos

1.6.1. Objetivo General:

Determinar la influencia de la telemetría geoespacial en la adecuada operatividad de los equipos automotriz.

1.6.2. Objetivos Específicos:

- Identificar las relaciones teóricas-conceptuales y sus características de un sistema de telemetría geoespacial y el rendimiento operativo de equipos automotriz.
- Diagnosticar como trabajan actualmente los equipos automotrices y los efectos de la telemetría geoespacial de los clientes.
- Proponer una Infraestructura Tecnológica de telemetría geoespacial para mejorar la operatividad de los equipos automotriz de los clientes de la empresa Manuel de Jesús en la ciudad de Babahoyo

CAPÍTULO 2.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Teórico

Los sistemas de telemetría geoespacial son herramientas tecnológicas que permiten la recopilación, procesamiento, transmisión y análisis de datos relacionados con la ubicación geográfica y otros parámetros relevantes de un objeto o vehículo en movimiento. Estos sistemas integran tecnologías como el posicionamiento global por satélite (GPS), sistemas de comunicación inalámbrica y dispositivos de sensores para monitorear y registrar información en tiempo real sobre la posición, velocidad, dirección, altitud y otros datos geoespaciales.

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)

En el contexto de la telemetría geoespacial para los equipos automotriz, son sistemas especialmente diseñados y configurados para leer datos específicos relacionados con el rendimiento, la navegación, estado y monitoreo de los equipos digitales para la optimización del funcionamiento del vehículo.

Además, permitiendo la monitorización continua y remota del vehículo mientras se encuentra en movimiento, lo que facilita la toma de decisiones oportunas por parte de los técnicos para ajustar y optimizar los parámetros de rendimiento en tiempo real.

2.1.1. Marco Conceptual

- a) Telemetría.** - La telemetría también conocida como telemedición y control es una tecnología que permite la medición remota de magnitudes físicas, de manera manual o automática. Esta técnica utiliza comúnmente transmisión inalámbrica.

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)

La Telemetría es una técnica automatizada de las comunicaciones con el fin de hacer mediciones y recopilación de datos en lugares remotos y así tener una constante vigilancia sobre las variables medidas (monitoreo o control a distancia). Esta técnica utiliza comúnmente transmisión inalámbrica, aunque originalmente los sistemas de transmisión utilizados eran por cable. (CASTRO & POSSO, 2015)

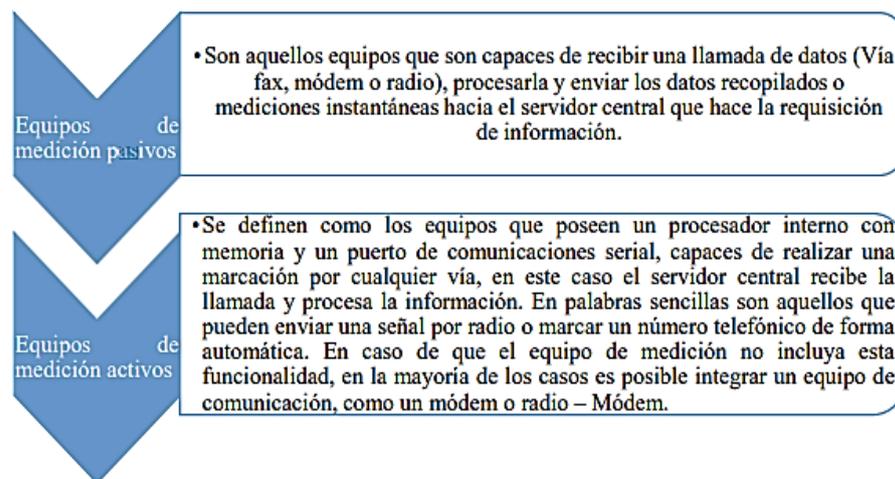
Existen tres aspectos tecnológicos que muestran la evolución de la telemetría, los cuales son los siguientes:

- *Tecnología de sensores*, cuya característica es la captación de informaciones.
- *Procesamiento y almacenamiento de la información*, que mejora debido al uso de microprocesadores y memoria de gran capacidad.
- *La logística para el procesamiento de la información*, desde el origen al destino final. (GRANILLO & et al., 2020, pág. 72)

Con las características expuestas los equipos de medición de un sistema telemétrico se pueden clasificar en:

Figura 2.

Clasificación de los equipos de medición



Fuente. Adoptado del libro (AMAN & VILLACRES, 2019, pág. 8)

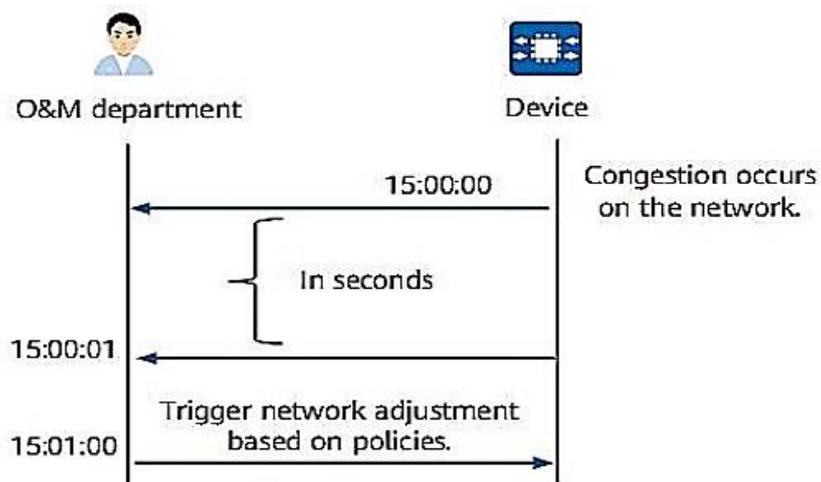
En ambos casos mencionados anteriormente en la figura 2, la información se centraliza en un servidor principal que recopila los datos y dependiendo de la función y de la aplicación puede tener la capacidad de enviar alarmas ante una situación de emergencia. (AMAN & VILLACRES, 2019)

b) Uso de la Telemetría

Optimización de tráfico en tiempo real. - En el pasado, las redes de los clientes usaban la tecnología SNMP (Protocolo Simple de Administración de Red) y reportaban los datos del dispositivo cada cinco minutos. Como resultado, las redes no pudieron soportar el monitoreo en tiempo real, ya que, debido al envío de la gran cantidad de información, aparecieron los problemas con el rendimiento del dispositivo tipo cuello de botella, que provocaron puntos de interrupción de datos. (VISURRAGA, 2023, pág. 42)

Figura 3.

Tiempo real de congestión en una red mediante telemetría



Fuente. Adoptado del libro (VISURRAGA, 2023, pág. 43)

La figura 3, representa el mapa de tiempo de un sistema de telemetría que permite al departamento de mantenimiento recopilar datos de dispositivos en segundos, analice excepciones de manera oportuna y entregue rápidamente configuraciones para ajustar dispositivos. Además, la plataforma de mantenimiento puede recibir el estado del dispositivo ajustado en tiempo real, lo que garantiza el buen funcionamiento de los dispositivos. (VISURRAGA, 2023, pág. 42)

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 4.

Elementos básicos de un sistema de telemetría



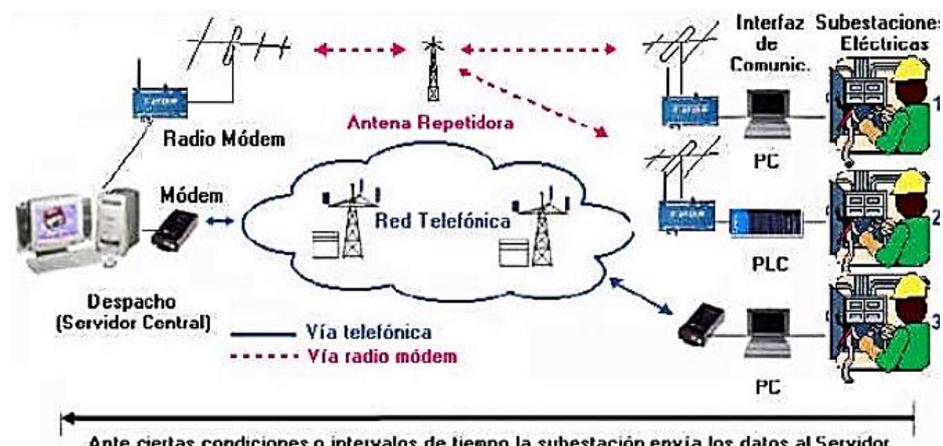
Fuente. Adoptado del libro (AMAN & VILLACRES, 2019, pág. 9)

Existen escenarios para equipos de medición activa los mismos que se muestran en la Figura 5, donde se representa el equipo de medición - comunicación (Sensor + CPU) el cual presenta la capacidad de ejecutar llamadas de datos hacia el servidor central, en algunos casos es necesario de un dispositivo de transmisión, como un fax, módems o radios.

(Sensor+CPU+Tx/Rx). (AMAN & VILLACRES, 2019, pág. 10)

Figura 5.

Sistemas de Telemetría con equipos de medición activa

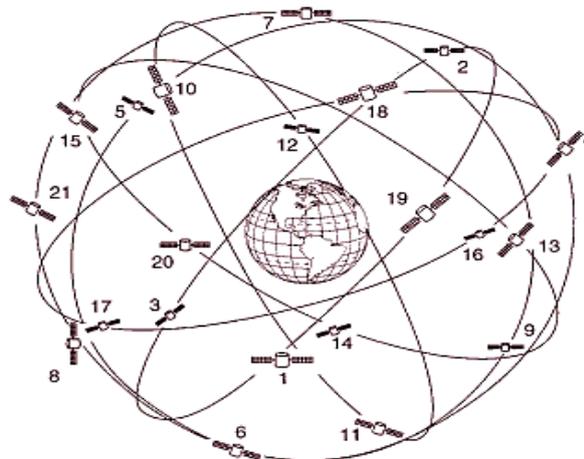


Fuente. Adoptado del libro (AMAN & VILLACRES, 2019, pág. 10)

c) **Sistema de Posicionamiento Geoespacial (GPS).** – Es un sistema de navegación espacial de defensa militar de los EUA conformada por 24 satélites, que proporcionan ubicaciones terrestres en tres dimensiones: posicionamiento, velocidad y tiempo. El propósito del sistema es usar una combinación de estaciones terrestres, satélites en órbita y receptores especiales, para proporcionar a casi todos, la posibilidad de navegación en cualquier momento y en cualquier lugar del mundo, independiente de las condiciones del clima para determinar por triangulación, la altitud, longitud y latitud de cualquier objeto en la superficie terrestre. (TOMASI, 2003, pág. 853)

Figura 6.

Sistema de Satélites Geoestacionarios alrededor del planeta



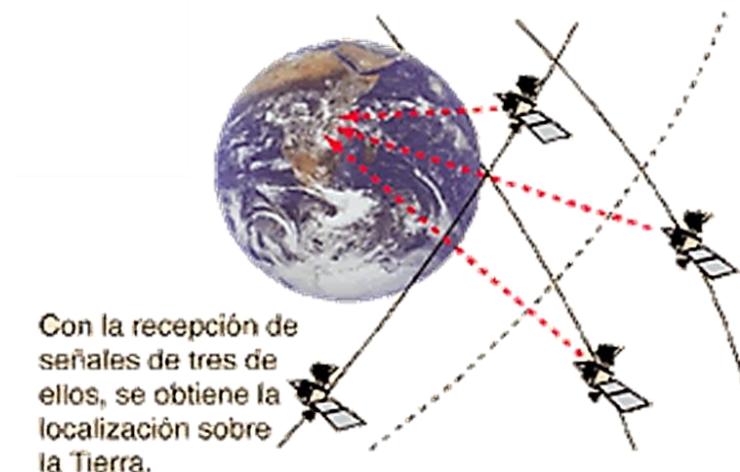
Fuente. Adoptado del libro (TOMASI, 2003, p. 854)

Por otra parte, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), en la actualidad se ha convertido en una herramienta que es utilizada para prácticamente una gran variedad de actividades de la vida humana: por ejemplo, es utilizado en la industria de la telefonía móvil, es usado en los vehículos mayormente para seguir su posición y movimiento en una determinada red de carreteras. (REYES & et. al., 2022, pág. 2)

d) 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) , partiendo del cálculo de las distancias del punto a 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, pues deben generar simultáneamente 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 y por tanto imprecisos. Las distancias con errores debidos al sincronismo se denominan *pseudodistancias*. 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. (POZO-RUZ & et. al., 2022, pág. 2)

Figura 7.

Sistema de Posicionamiento por Cuadrante GPS



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

e) **Niveles de Servicio GPS.** - El sistema GPS proporciona dos niveles diferentes de servicio que separan el uso civil del militar:

- Servicio de Posicionamiento Estándar (SPS, Standard Positioning Service). Precisión normal de posicionamiento civil obtenida con la utilización del código C/A de frecuencia simple.
- Servicio de Posicionamiento Preciso (PPS, Precise Positioning Service). Este posicionamiento dinámico es el de mayor precisión, basado en el código P de frecuencia dual, y solo está accesible para los usuarios autorizados. (POZO-RUZ & et. al., 2022)

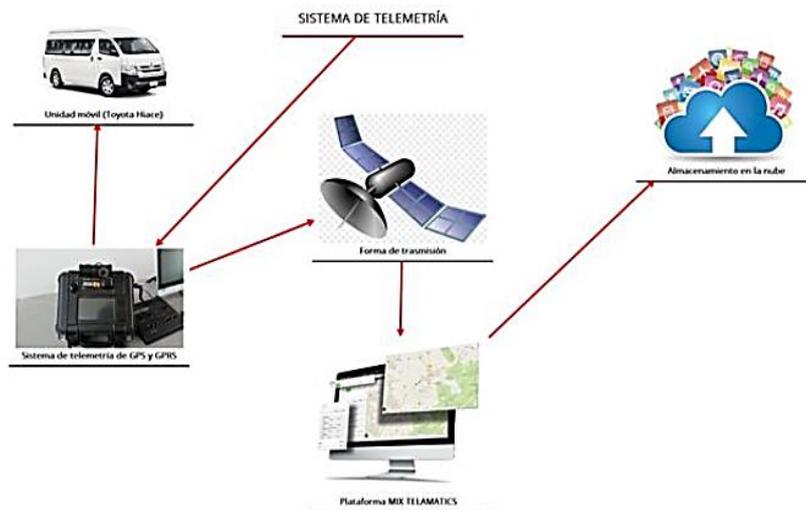
f) **Aplicaciones de los GPS.** - Son múltiples los campos de aplicación de los sistemas de posicionamiento tanto como sistemas de ayuda a la navegación, como en modelización de espacio atmosférico y terrestres o aplicaciones con requerimientos de alta precisión en la medida del tiempo. A continuación, se detallan algunos de los campos civiles donde se utilizan en la actualidad sistemas GPS: (POZO-RUZ & et. al., 2022, pág. 6)

- Estudio de fenómenos atmosféricos,
- Localización y navegación en regiones inhóspitas,
- Modelos geológicos y topográficos,
- Ingeniería civil,
- Sistemas de alarma automática,
- Sincronización de señales industriales,
- Navegación y control de flotas de vehículos,
- Sistemas de aviación civil,
- Navegación desasistida de vehículos, entre otros.

g) Interpretación funcional de los componentes de un sistema de telemetría geoespacial. – En primer término, se analizó el sistema de telemetría con GPS (Global Positioning System) y GPRS (General Packet Radio Services) el cual se encuentra dentro de la unidad móvil. En el momento que la unidad realiza un desplazamiento el GPS y GPRS funcionan en conjunto enviando datos de parámetros, por mencionar algunos ejemplos la velocidad, tiempo de recorrido y distancias. La integración se realizó como se muestra en la Figura 8. (GRANILLO & et al., 2020, pág. 73)

Figura 8.

Esquema del sistema de telemetría



Fuente. Adoptado del libro (GRANILLO & et al., 2020, pág. 73)

h) Fiabilidad. - Como menciona Rivas (2014), la teledetección es una herramienta útil en estudios hidrológicos y ambientales, debido a que de la combinación de la información espectral se pueden extraer datos de la superficie a muy bajo costo de alta fiabilidad. La disponibilidad de imágenes satelitales en plataformas web de acceso libre, permite el acceso a bases de datos geoespaciales a nivel temporal, en una cuenca hidrográfica, colaborando

en la gestión sostenible de los recursos hídricos y el territorio.

(MONTEALEGRE & GASPARI, 2023, pág. 14)

Rastreo y Seguridad. - Más allá de la navegación, el GPS en los autos desempeña un papel crucial en la seguridad y el rastreo. En caso de robo, los sistemas de GPS pueden ayudar a localizar y recuperar el vehículo.

Además, algunos sistemas de GPS están equipados con características de seguridad como alertas de exceso de velocidad, recordatorios de mantenimiento del vehículo y notificaciones en caso de que el auto salga de una zona geográfica predefinida. (JESUS, 2023)

Características Adicionales para una Experiencia Mejorada. - Los sistemas de GPS modernos en los autos ofrecen una variedad de características adicionales para mejorar la experiencia de conducción: (JESUS, 2023)

- Información de Tráfico en Tiempo Real,
- Puntos de Interés,
- Actualizaciones Climáticas,
- Integración con Smartphones.

i) Resolución a Problemas Comunes

A veces, se puede enfrentar a desafíos con tu sistema de GPS. Aquí hay algunas soluciones a problemas comunes: (JESUS, 2023)

- Señal Débil o Pérdida: Si tu GPS está teniendo dificultades para captar una señal, intenta mover el vehículo a un área más abierta, lejos de altos edificios o árboles densos. También, asegúrate de que la antena del GPS no esté obstruida. (JESUS, 2023)

- Inexactitudes en la Ubicación: Si notas que la ubicación en tu GPS no es precisa, verifica si hay actualizaciones disponibles para el software o los mapas. Además, reiniciar el dispositivo puede solucionar problemas de precisión temporal. (JESUS, 2023)
- Problemas con la Conexión a Internet o a Redes Sociales: Para características que requieren conexión a Internet, como la información de tráfico en tiempo real o la integración con redes sociales, asegúrate de que tu dispositivo esté correctamente conectado a una red. En vehículos más modernos, esto puede incluir la conexión a una red Wi-Fi o el uso de datos móviles a través de un smartphone. (JESUS, 2023)

2.1.2. Antecedentes investigativos.

Serrano Guevara, et. al (2023), publica un análisis del Consumo energético de vehículos pesados en México, usando sistema de telemetría, El objetivo del presente trabajo fue determinar el consumo de combustible de los vehículos pesados bajo condiciones reales de operación en México. Usando sistemas de telemetría, se monitoreó una muestra de 6.955 vehículos durante los últimos 3 años de operación. Se aplica una investigación de campo, exploratoria y experimental. La muestra incluyó diferentes marcas, motores, y año-modelo. Se encontró que actualmente, el 99 % de vehículos pesados en México operan con diésel. Los tractocamiones T3 usados para el transporte de carga consumen 44,25 L/100 km y los autobuses B2 usados para el transporte de pasajeros en centros urbanos consumen 22,72 L/100 km. Los pocos vehículos (< 1 %) que operan a gas natural presentan consumos superiores (> 23 % en tractocamiones y 147 % en buses) a los vehículos diésel. Sin embargo, la pequeña fracción (< 0,01 %) de vehículos eléctricos usados para el transporte de pasajeros

presentan consumos ~ 52 % inferiores a los vehículos diésel. Los resultados obtenidos, muestran la eficiencia y precisión en la obtención de datos a través del uso de sistemas de telemetría; información que a su vez pueden ser usados por las autoridades locales y empresas para establecer estrategias de reducción de consumo energético y emisiones de gases de efecto invernadero. (SERRANO GUEVARA, HUERTAS, MOGRO , & QUIRAMA, 2023, pág. 30 y 37)

Soler Sierra (2023), desarrolla un estudio en la ciudad de Valencia – España, donde realiza el desarrollo de un sistema de telemetría para un vehículo de alta eficiencia energética. Cuyo objetivo es mejorar la comprensión del trazado, el comportamiento del vehículo en la pista, la comunicación entre el piloto y el equipo (pitwall) y la elaboración de estrategias de carrera para obtener mejores resultados en las competiciones en las que el equipo participe. La investigación es desarrollada en marco a un enfoque cualitativo, con estudios exploratorios, la recolección de datos es a través de observaciones y bitácoras donde se anotan las evoluciones y alcances. El desarrollo del mismo y la implementación de este sistema de telemetría demuestran el compromiso del alumno y del equipo UPV Eco-Marathon con la innovación y la búsqueda constante de mejoras para lograr el mejor resultado posible en competiciones de alto nivel. (SOLER SIERRA, 2023, pág. 8)

Lizano y Masis (2022), publica un artículo científico en la revista Entorno Geográfico, donde describe las ventajas de la “*Implementación de tecnologías geoespaciales en la ciudad universitaria Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica como insumos para el ordenamiento territorial del campus*”. Para esto hizo uso de software y aplicaciones libres y de código abierto como QGIS y Qfield que permitió un ahorro económico para la casa de enseñanza en el desarrollo e

implementación del proyecto. El tipo de investigación es aplicada y tecnológica, utilizó un marco metodológico que comprendió las siguientes fases: la elaboración de un mosaico de ortofotos de alta resolución espacial del campus mediante sistemas de aeronaves pilotadas a distancia y la fotogrametría digital, asimismo por medio del trabajo de campo se hizo el levantamiento de datos geográficos, seguidamente se procesó e integró las fuentes de datos con software de sistemas de información geográfica libre y de código abierto como QGIS y QField, también se elaboraron mapas temáticos, además se extrajeron las estadísticas territoriales de la Sede Rodrigo Facio.

Los resultados obtenidos con el plan de ordenamiento territorial de la Universidad de Costa Rica es ser una herramienta de planificación y gestión universitaria que oriente a la administración con fundamentación técnica e información actualizada para la toma de decisiones en una diversidad de temas como: uso de los espacios verdes, zonas por construir, entre otros con el fin de mejorar de la calidad de vida de las personas que frecuentan la ciudad universitaria. La implementación tiene aplicaciones heterogéneas con enfoque territorial como; el control urbano y el desarrollo de infraestructura educativa, la gestión de residuos sólidos, el manejo del recurso hídrico, la promoción de la salud y espacios de espaciamiento, la movilidad en el campus, el ahorro y eficiencia energética en infraestructura y parque vehicular, la conservación de la biodiversidad, el monitoreo de los espacios y seguridad de la comunidad universitaria, así como la atención de las emergencias y gestión de riesgos, el mantenimiento y control de activos universitarios, entre otros más. (LIZANO ARAYA & MASÍS CAMPOS, 2022, págs. 21-25)

Vasquez et, al (2022), en un estudio sobre los Sistemas de telemetría y teleoperación en tiempo real usando VPS y API Fetch. Caso de estudio: variables eléctricas de una casa habitación, En su estudio explica que, la telemetría tiene la capacidad de captar las características de un objeto (variables físicas), procesarlas y enviarlas mediante medios inalámbricos a algún lugar lejano al mismo, para ser almacenadas y analizadas. Además, los datos pueden ser servidos al cliente en cualquier momento para su interpretación. Un sistema en tiempo real (STR) se obtiene como resultado de un sistema telemétrico para la administración de procesos de forma remota. Se creó un sistema totalmente exitoso el cual tiene y cumple la posibilidad de monitorear cualquier instalación eléctrica monofásica desde cualquier parte con ayuda del internet de las cosas IoT, además tiene la posibilidad de teleoperar cualquier aparato eléctrico conectado a la instalación. Las ventajas de este sistema es la facilidad de acceso a él, ya que no se limita la aplicación a un sistema operativo o dispositivo en específico, además, el sistema proporciona la información adecuada para corregir el ángulo de desfase y así aprovechar toda la energía posible. (VÁZQUEZ MARTÍNEZ , GUEVARA LÓPEZ , HERNÁNDEZ GONZÁLEZ , RAMÍREZ HERNÁNDEZ, & MUÑIZ ELIZALDE , 2022, pág. 19)

Canchignia y Manobanda (2023), en su tesis “Implementación de un sistema de telemetría para el monitoreo y gestión de consumo de energía eléctrica para el prototipo Shell-eco Marathon de la UPS Sede Quito, Campus Sur”, El objetivo del proyecto es proporcionar al piloto valores en tiempo real para que tome decisiones acertadas y maximice la capacidad y eficiencia del vehículo eléctrico. La investigación aplicada es la analítica, deductiva, experimental. Finalizada la investigación, se demuestra la funcionalidad del sistema de telemetría y su capacidad para mejorar

aumentar la eficiencia y seguridad del prototipo, por lo que se basa en el uso de un Arduino Mega, una pieza de hardware libre que recoge todas las señales de los sensores utilizados. permitiendo así medir la velocidad, revoluciones, carga y descarga de la batería y la temperatura de estas; lo cual, respaldan la viabilidad de utilizar esta tecnología en sistemas de comunicación inalámbrica para vehículos, lo que promueve un funcionamiento seguro y efectivo del sistema. (CANCHIGNIA GUAMUSHIG & MANOBANDA MANOBANDA, 2023)

Córdova et, at (2018), realiza un estudio sobre “Sistema de telemetría para medición de elevaciones y Depresiones, en el cual se presenta el desarrollo de un sistema de telemetría para la medición de depresiones y elevaciones en un terreno baldío, implementado en un vehículo aéreo no tripulado (UAV, por sus siglas en ingles), con el fin de obtener información que permita conocer la altura del suelo (elevación o depresión) con su respectiva posición geográfica. La información capturada por dicho sistema es almacenada en una memoria SD y, a su vez, es transmitida inalámbricamente para que pueda ser utilizada por el usuario logrando identificar las características de altura del suelo relevantes sin que se genere algún tipo de inconveniente en un futuro. La investigación se enmarca en una investigación de campo y exploratoria. (CÓRDOBA POVEDA, BARBOSA CORTES, & CASTAÑEDA TIBAQUIRÁ, 2018)

Gaitán Layza, et al (2018), en su artículo a cerca de un estudio realizado sobre: “Propuesta de un Modelo de Aplicación de IoT y Telemetría en los Procesos de Servicios de Taller para Empresas Concesionarias Automotrices”, en Lima – Perú, el estudio tiene el propósito de definir un modelo de aplicación de IoT y Telemetría que contribuya a fortalecer la ventaja competitiva de una empresa en estudio; y así mismo

definir una solución tecnológica para aplicar IoT y Telemetría en los procesos de reserva de citas, recepción de vehículos, el abastecimiento y la venta de repuestos en una empresa concesionaria automotriz peruana identificando sus principales componentes para determinar los beneficios de aplicar el modelo propuesto de la empresa en estudio. el modelo propuesto considera las siguientes fases: elaborar la definición de una arquitectura de hardware y software, la gestión del proyecto y la estrategia de implementación. Asimismo, la solución tecnología del modelo se compone de un sistema de diagnóstico a bordo OBD-II, dispositivos IoT, aplicaciones de recepción y transmisión de datos, aplicaciones funcionales y de analítica de datos. Con el fin de contrastar y enriquecer el modelo planteado bajo un enfoque técnico, operativo y estratégico. La investigación hace uso de la investigación cualitativa y exploratoria, la recopilación de datos es mediante la entrevista a expertos en el campo de la industria automotriz. Adicionalmente, se aplicó la técnica del focus group con el fin de lograr un acercamiento más profundo con los clientes para conocer sus expectativas y sugerencias acerca del modelo. (GAITÁN LAYZA, MAYORGA FARFÁN, ONOFRE ENERO, REYNOSO MANRIQUE, & SOTO REYES, 2018, pág. 24)

Moscoso y Yáñez (2020), en su tesis de pregrado titulada “Sistema de telemetría y video vigilancia para el control y monitoreo de misiones a larga distancia para el centro de investigación y desarrollo de la FAE”, de la Universidad Técnica de Ambato. El trabajo de investigación realizó la implementación de un Sistema de Telemetría y Video Vigilancia para desarrollar misiones de largo alcance en un prototipo UAV del CIDFAE. Para ello se inició con la evaluación de las condiciones actuales con las que cuentan las aeronaves del centro de investigación, determinando

falencias y especificando requerimientos de mejora para ejecutar el tipo de misiones mencionadas, la recolección de datos se realiza a través de una entrevista realizada al personal técnico – militar del CIDFAE y enfocada a la identificación de requerimientos. La observación de los prototipos UAV construidos en el centro. Finalmente se emplearon fuentes bibliográficas, los resultados les permitió identificar los requerimientos para evolucionar de una aeronave táctica a una operativa, para lo cual se implementó un Sistema de Telemetría y Video Vigilancia que alcanza distancias en el rango de los kilómetros para datos y video en el prototipo mencionado. Esto les permitió dimensionar de forma adecuada los equipos de control, alimentación y comunicación, adquirirlos en base a un análisis de marcas, tecnologías y costos existentes en el mercado. (MOSCOSO & YÁNEZ, 2020, págs. 89-90)

Morocho David, (2020), en sus tesis sobre: “Sistema de telemetría aplicable en los prototipos de categoría gasolina participantes en la competencia Shell-Eco Marathon”, el estudio plantea la implementación de un sistema de telemetría con tecnología punto a punto de configuración simplex, para el monitoreo y transmisión de datos en tiempo real del prototipo con el propósito de verificar su correcto funcionamiento por medio de la utilización de sensores los cuales permitirán verificar los parámetros como la velocidad del prototipo, el consumo de combustible, entre otras funcionalidades. El sistema de control electrónico se lo hizo por medio Arduinos, el cual es un hardware libre que permite establecer un funcionamiento eléctrico-mecánico. Para la transmisión de datos se lo realizó mediante el uso del módulo NRF 24L0. La investigación se realizó en marco a un enfoque cuantitativo, haciendo uso de métodos como lo son: el deductivo, el comparativo, el de análisis y síntesis. Para la recolección de datos del presente trabajo se lo ha realizado mediante el uso de fichas

bibliográficas y encuestas en donde se detallan las fuentes documentales de donde se obtuvieron los datos necesarios para el análisis, concluyendo que mediante la implementación del sistema de telemetría en el prototipo para la competencia Shell-eco Marathon 2019, se logró obtener los datos de vital importancia para la valoración del comportamiento del motor en cuanto al consumo de combustible y la eficiencia en general. El sistema de telemetría instalado es de gran utilidad en la adquisición de datos importantes para la toma de decisiones, esto permite generar múltiples mapeos de ECU y estrategias de conducción acorde a los distintos escenarios que la competencia puede presentar, con este tipo de sistemas podemos adecuar los prototipos que irán a participar en las próximas competencias al rededor del mundo también se logra apreciar una mejora en cuanto al consumo de combustible. (MOROCHO ARROYO, 2020, págs. 1, 30 y 72).

2.2 Hipótesis

La telemetría geoespacial incidirá favorablemente para mejorar la adecuada operatividad de los equipos automotriz

2.3 Variables

2.3.1. Variable Independiente. – Telemetría geoespacial.

2.3.2. Variable Dependiente. – Operatividad de los equipos automotriz.

2.3.3. Operacionalización de la Variables:

Tabla 1.

Operacionalización de las variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM INSTRUMENTOS
Variable Independiente Telemetría Geoespacial	Los sistemas de telemetría geoespacial son herramientas tecnológicas que permiten la recopilación, procesamiento, transmisión y análisis de datos relacionados con la ubicación geográfica y otros parámetros relevantes de un objeto o vehículo en movimiento. Estos sistemas integran tecnologías como el posicionamiento global por satélite (GPS), sistemas de comunicación inalámbrica y dispositivos de sensores para monitorear y registrar información en tiempo real.	Sistemas de telemetría geoespacial	Sistemas de Telemetría	¿Usted hace uso frecuentemente del sistema telemétrico de su vehículo?
			Monitoreo y Control	¿Considera usted, qué un sistema de telemetría monitoree e informe constantemente el estado del vehículo?
		Recursos tecnológicos de telemetría geoespacial	Usabilidad	¿Para usted, los tipos de uso que le brinda su sistema de telemetría son los más adecuados?
			Funcionalidad	¿Usted está familiarizado con la funcionalidad de su sistema de telemetría GPS instalado en su vehículo?
Equipos automotriz con Telemetría Geoespacial			Tiempo de Respuesta	¿Usted considera importante el tiempo de respuesta de un sistema de telemetría y la información del dispositivo GPS instalado en el vehículo?
			Integración de plataformas	¿Considera importante que los sistemas de telemetría se puedan integrar con facilidad a varias plataformas y accesorios del vehículo?

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM INSTRUMENTOS
Variable Dependiente	En el contexto de la telemetría geoespacial para los equipos automotriz de vehículos, estos sistemas son especialmente diseñados y configurados para leer datos específicos relacionados con el rendimiento, la navegación, estado y monitoreo de los equipos digitales y accesorios, entre otros aspectos relevantes para la optimización del funcionamiento del vehículo.	Funcionamiento y Precisión de dispositivos automotriz con telemetría geoespacial	Eficacia Operativa	¿Considera usted, qué el sistema de telemetría propuesto mejore las capacidades operativas con el dispositivo GPS instalado en su vehículo?
Operatividad de los equipos automotriz		Adaptabilidad y Seguridad de los equipos automotriz con telemetría geoespacial	Precisión de Coordenadas	¿Usted considera que el sistema de telemetría propuesto mejorará la exactitud y precisión de la ubicación del vehículo?
			Condiciones del vehículo	¿Considera obligatorio que los equipos automotriz y los sistemas de telemetría geoespacial se acople a las disposiciones y condiciones del vehículo?
			Seguridad y Robustez	¿Considera usted qué los sistemas de telemetría geoespacial mantengan información segura y robusta con el dispositivo GPS instalado en el vehículo?

Nota: Elaborado por el Autor.

CAPÍTULO 3.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Método de Investigación

La metodología de investigación a emplear es *Analítica Deductiva*, ya que permite emplear los fundamentos de la investigación analítica con técnicas deductivas, donde se toman en cuenta los elementos individuales del objeto o situación de estudio para poder comprender mejor la situación en general y distinguir los elementos del fenómeno para proceder a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado. Estas operaciones no existen independientes una de la otra; el análisis de un objeto se realiza a partir de la relación que existe entre los elementos que conforman dicho objeto como un todo; y a su vez, la síntesis se produce sobre la base de los resultados previos del análisis. (TRIANA, 2014)

De lo citado, se considera como objeto de estudio la telemetría geoespacial en la operatividad de los equipos automotriz y para obtener los datos de análisis, se procede a investigar en 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 equipos automotriz GPS.

Se aplicará un proceso ordenado para la recolección de información, luego se analizará e interpretará los datos que se obtengan de los problemas identificados, 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 automotriz.

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.

3.2 Tipo de Investigación

Para el diseño de la investigación se adopta el método con *Enfoque Mixto*, ya que obedece a la necesidad de comprender conceptos o fenómenos a un nivel profundo. Un estudio cuantitativo o cualitativo aislado puede aportar grandes conocimientos. Aun así, un solo método puede no ser capaz de captar todos los conocimientos necesarios para comprender plenamente un tema o cuestión; los métodos mixtos reconocen la importancia de realizar investigaciones cualitativas y cuantitativas para obtener resultados más completos. (Team ATLAS.ti, 2024)

Finalmente, el tipo de investigación mixta para evaluar la conducta de los involucrados en el problema y el comportamiento de la data obtenida para medir los fenómenos, empleando técnicas estadísticas sobre una investigación de campo y exploratoria.

3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

3.3.1. Técnicas

(FERIA, MATILLA, & MANTECÓN, 2020, pág. 72), mencionan: Esta técnica utiliza un instrumento o formulario impreso o digital, destinado a obtener respuestas sobre el problema en estudio, y que los sujetos que aportan la información, llenan por sí mismos. Por lo tanto, en la investigación que se realiza esta técnica comprende el desarrollo de procedimientos y aplicación de instrumentos a los sujetos de estudio; mediante los cuales, se recogerá y analizará la información necesaria sobre la necesidad existente en la institución.

3.3.2. Instrumentos

El cuestionario es un instrumento que recopila datos de parte de los sujetos que son parte del problema sobre las variables que son estudiadas. (CASAS, REPULLO, & DONADO, 2023, pág. 527)

En la investigación se usará el cuestionario con preguntas cerradas utilizando la escala de Likert como instrumento, el mismo que constará de 10 preguntas con respuestas concretas. Y, para la entrevista un cuestionario de 6 preguntas abiertas sobre temas relacionados a los indicadores de la Tabla de Operacionalización (*Tabla 1*), donde se detalla con mayor claridad la opinión sobre la realidad de la empresa y los problemas de interés al tema de estudio de la investigación que se realizará. (*ver ANEXOS II y III*).

3.4 Población y Muestra de Investigación

Se conoce como el universo objeto estudio, es el total de elementos o sujetos que comparten características comunes para el desarrollo de un determinado estudio. Para el

presente trabajo está constituida por el total de clientes que frecuentan a la empresa en el año 2024, siendo este un total de **26 clientes**.

3.5 Cronograma del Proyecto

Tabla 2.

Cronograma Tentativo del Proyecto.

N°	Actividad	Año															
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	Aprobación del proyecto y designación del tutor																
2	Capítulo I. Introducción y Contexto del problema																
3	Capítulo II. Marco Teórico																
4	Capítulo III. Metodología																
5	3.1.1 Tipo de Investigación																
6	3.1.2 Población y Muestra																
7	3.2 Técnicas e Instrumentos de Recogida																
8	3.3 Técnicas de Análisis de Resultados																
9	Capítulo IV. Resultados y Discusión																
10	4.1 Resultados y análisis en la Investigación																
11	4.2 Pruebas estadísticas aplicadas																
12	4.4 Discusión de resultados																
13	Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones																
14	5.1 Conclusiones																
15	5.2 Recomendaciones																
16	Capítulo VI. Bibliografía																
17	ANEXOS																

Nota: Elaborado por el Autor.

3.6 Recursos

Tabla 2.

Presupuesto y Recursos para el Proyecto.

	ÍTEM	VALOR EN DÓLARES
1	Internet	\$ 40,00
2	Transporte	\$ 20,00
3	Material Bibliográfico, licencias	\$ 100,00
4	Fotocopias y papelería	\$ 100,00
	TOTAL	\$ 260,00

Nota: Elaborado por el Autor.

3.7 Plan de Tabulación y Análisis

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 que sean precisos y confiables, garantizando la objetividad y validez de los resultados. Una vez obtenidos los datos, se procede a organizarlos de manera sistemática, utilizando técnicas estadísticas para analizar y resumir la información. Esto puede incluir la creación de tablas, y gráficos que faciliten la interpretación de los hallazgos.

3.7.1. Bases de Datos

La forma en que se organizó y diseño la recopilación de la información fue 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, cuyo resultado se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3.

Data registrada de los cuestionarios.

1.- ¿Usted hace uso	2.- ¿Considera usted	3.- ¿Para usted, los	4.- ¿Usted está famil	5.- ¿Usted considera	6.- ¿Considera imposi	7.- ¿Considera usted	8.- ¿Usted considera	9.- ¿Considera oblig	10.- ¿Considera uste	
1	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
2	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
3	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuerdo
4	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
5	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
6	Totalmente en Desac	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	En Desacuerdo	En Desacuerdo	En Desacuerdo	En Desacuerdo	En Desacuerdo	En Desacuerdo	Totalmente de Acuerdo
7	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
8	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente de Acuerdo
9	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
10	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente de Acuerdo
11	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
12	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	Totalmente de Acuer	En Desacuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	De Acuerdo	De Acuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
13	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuerdo
14	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
15	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	En Desacuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	De Acuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
16	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	De Acuerdo
17	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	De Acuerdo	De Acuerdo
18	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
19	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuerdo
20	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente de Acuer	En Desacuerdo	Totalmente de Acuerdo
21	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuerdo
22	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	De Acuerdo	De Acuerdo
23	Totalmente de Acuer	En Desacuerdo	En Desacuerdo	De Acuerdo	En Desacuerdo	Totalmente en Desac	En Desacuerdo	De Acuerdo	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Desacuerdo
24	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente de Acuerdo
25	Totalmente de Acuer	De Acuerdo	De Acuerdo	En Desacuerdo	Totalmente en Desac	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	Totalmente de Acuer	De Acuerdo
26	Totalmente de Acuer	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Totalmente en Desac	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	Ni de Acuerdo ni Des	De Acuerdo	Ni de Acuerdo ni Desacuerdo

Nota: Elaborado por el Autor.

3.7.2. Procesamiento y Análisis de Datos

En cuanto a las aplicaciones informáticas utilizadas, en este tipo de proyectos se emplean herramientas especializadas para el diseño y análisis de encuestas, como: Google Forms y Microsoft Excel que son fundamentales para el procesamiento y análisis de los datos recolectados. Estas aplicaciones permiten realizar los análisis descriptivos que contribuyan a la comprensión y presentación de los resultados de la investigación, los mismos que están detallados en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO 4.

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Resultados obtenidos de la Investigación

PREGUNTA 1.

¿Usted hace uso frecuentemente del sistema telemétrico de su vehículo?

Tabla 4.

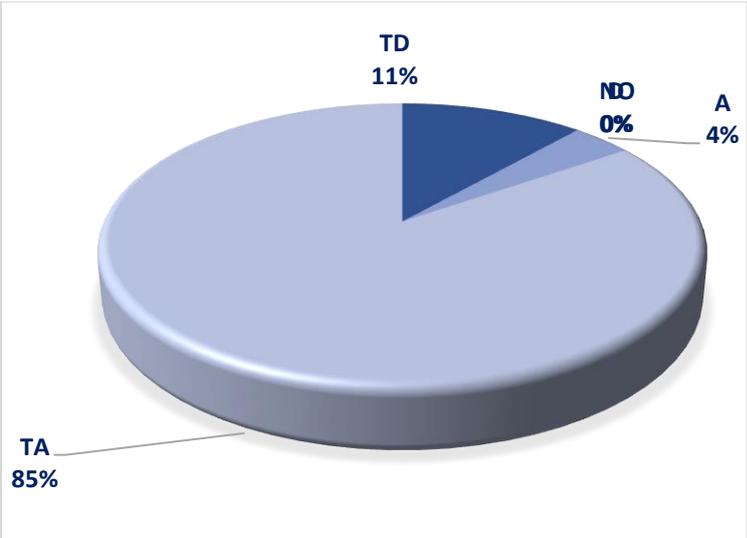
Pregunta #1

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	3	12%
D	0	0%
NO	0	0%
A	1	4%
TA	22	85%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 9.

Pregunta #1



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 1:

La gran mayoría de los encuestados (85%) están totalmente de acuerdo (TA) en que hacen uso frecuente del sistema telemétrico de su vehículo. Solo un pequeño porcentaje (4%) está de acuerdo (A) con esta afirmación. Y finalmente un 12% están en total desacuerdo (TD), y en desacuerdo (D) o sin opinión (NO) ningún valor.

PREGUNTA 2.

¿Considera usted, qué un sistema de telemetría monitoree e informe constantemente el estado del vehículo?

Tabla 5.

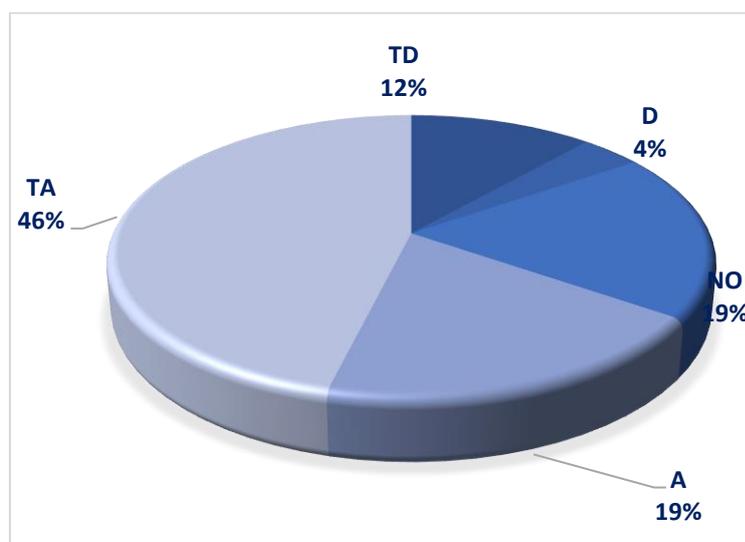
Pregunta #2

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	3	12%
D	1	4%
NO	5	19%
A	5	19%
TA	12	46%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 9.

Pregunta #2



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 2:

La mayoría de los encuestados (46%) están totalmente de acuerdo (TA) en que consideran útil que un sistema de telemetría monitoree e informe constantemente el estado del vehículo. Un número significativo de encuestados (19%) también está de acuerdo (A) con esta afirmación. Sin embargo, una proporción notable de encuestados (12%) está en desacuerdo (D) con la idea, mientras que otro grupo similar (12%) está totalmente en desacuerdo (TD). Además, una parte considerable de los encuestados (19%) no expresó una opinión clara (NO) sobre si consideran útil o no que un sistema de telemetría realice este monitoreo constante.

PREGUNTA 3.

¿Para usted, los tipos de uso que le brinda su sistema de telemetría son los más adecuados?

Tabla 6.

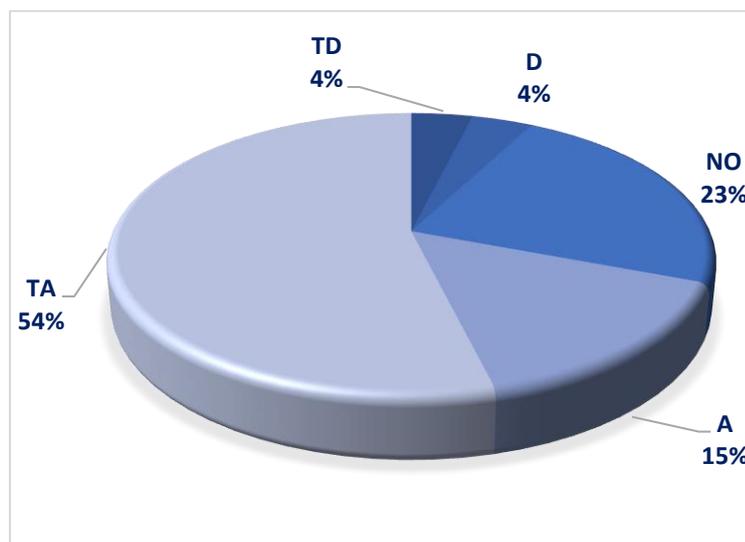
Pregunta #3

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	1	4%
D	1	4%
NO	6	23%
A	4	15%
TA	14	54%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 10.

Pregunta #3



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 3:

La mayoría abrumadora de los encuestados (54%) están totalmente de acuerdo (TA) en que los tipos de uso proporcionados por su sistema de telemetría son los más adecuados, lo que sugiere una alta satisfacción con la funcionalidad ofrecida por el sistema. Un número significativo de encuestados (15%) también está de acuerdo (A) con esta afirmación. Por otro lado, una proporción menor de encuestados (8%) expresó estar en desacuerdo (D) o totalmente en desacuerdo (TD) con la idoneidad de los tipos de uso ofrecidos por el sistema. Además, una parte notable de los encuestados (23%) no expresó una opinión clara (NO) sobre si consideran los tipos de uso proporcionados como los más adecuados.

PREGUNTA 4.

¿Usted está familiarizado con la funcionalidad de su sistema de telemetría GPS instalado en su vehículo?

Tabla 7.

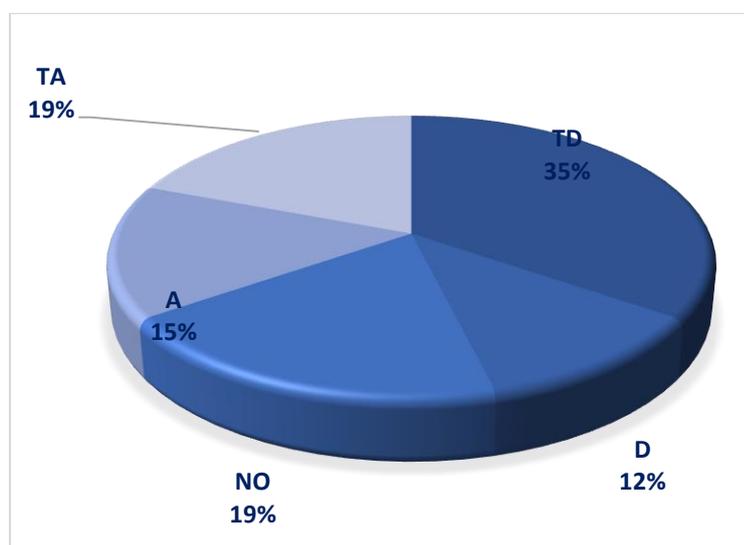
Pregunta #4

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	9	35%
D	3	12%
NO	5	19%
A	4	15%
TA	5	19%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 11.

Pregunta #4



Nota: Elaborado por el Autor.

Análisis PREGUNTA 4:

La mayoría de los encuestados (35%) están totalmente en desacuerdo (TD) con la afirmación de estar familiarizados con la funcionalidad de su sistema de telemetría GPS. Un número menor de encuestados (12%) también está en desacuerdo (D) con esta afirmación. Una parte considerable de los encuestados (19%) no expresó una opinión clara (NO) sobre su familiaridad con la funcionalidad del sistema. Además, hay un porcentaje similar de encuestados (19%) que están totalmente de acuerdo (TA) con la afirmación y finalmente otro porcentaje (15%) que están de acuerdo (A).

PREGUNTA 5.

¿Usted considera importante el tiempo de respuesta de un sistema de telemetría y la información del dispositivo GPS instalado en el vehículo?

Tabla 8.

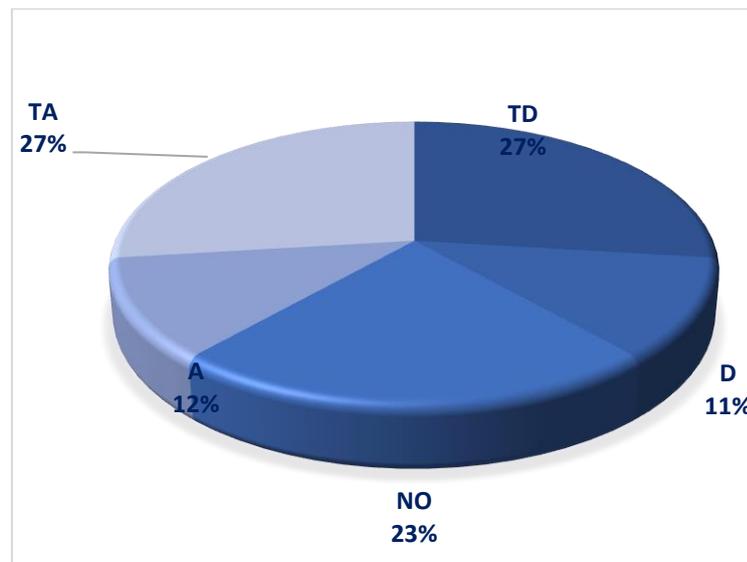
Pregunta #5

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	7	27%
D	3	12%
NO	6	23%
A	3	12%
TA	7	27%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 12.

Pregunta #5



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 5:

De los datos obtenidos a la pregunta 5, se observa que hay una división bastante equitativa entre aquellos que están totalmente de acuerdo (27%) y aquellos que están totalmente en desacuerdo (27%) en cuanto al tiempo de respuesta y la

información brindada sean importantes en sus sistemas de telemetría GPS. "Ni de acuerdo ni en desacuerdo" (23%) y finalmente "En desacuerdo" y "De Acuerdo" un (12%), sugiriendo falta de consenso en la importancia de dichas características.

PREGUNTA 6.

¿Considera importante que los sistemas de telemetría se puedan integrar con facilidad a varias plataformas y accesorios del vehículo?

Tabla 9.

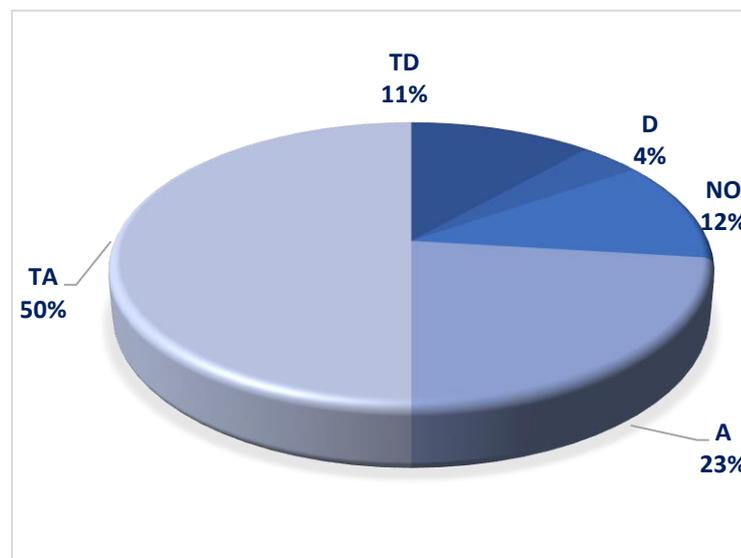
Pregunta #6

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 13.

Pregunta #6



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 6:

La mayoría abrumadora de los encuestados (50%) están totalmente de acuerdo (TA) con la importancia de que los sistemas de telemetría se puedan integrar fácilmente con varias plataformas y accesorios del vehículo. Un número significativo de encuestados (23%) también está de acuerdo (A) con esta afirmación. Por otro lado, hay una proporción menor de encuestados que no tienen una opinión clara (12%) sobre la importancia de esta integración, mientras que solo un pequeño porcentaje está en desacuerdo (16%) o totalmente en desacuerdo (12%).

PREGUNTA 7.

¿Considera usted, qué el sistema de telemetría propuesto mejore las capacidades operativas con el dispositivo GPS instalado en su vehículo?

Tabla 10.

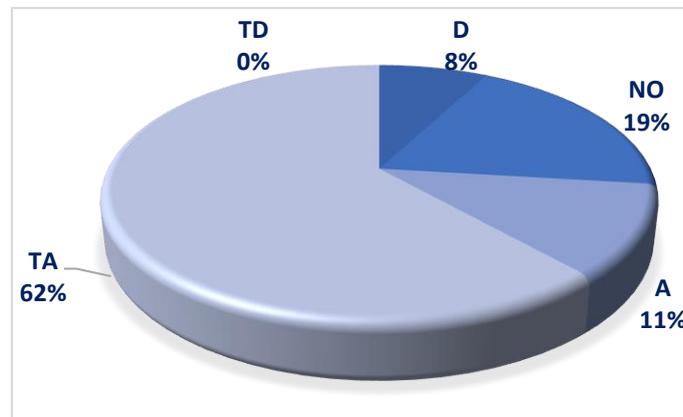
Pregunta #7

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	0	0%
D	2	8%
NO	5	19%
A	3	12%
TA	16	62%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 14.

Pregunta #7



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 7:

La gran mayoría de los encuestados (62%) están totalmente de acuerdo (TA) en que el sistema de telemetría propuesto mejora las capacidades operativas con el dispositivo GPS instalado en su vehículo. Esto indica una fuerte percepción positiva sobre la utilidad y eficacia del sistema propuesto. Un número significativo de encuestados (12%) también está de acuerdo (A) con esta afirmación. Por otro lado, un pequeño porcentaje de encuestados (8%) está en desacuerdo (D) con la idea de que el sistema propuesto mejore las capacidades operativas del dispositivo GPS en su vehículo. Y un (19%) no expresó una opinión clara (NO) sobre esta cuestión, lo que indica una falta de certeza o conocimiento sobre los beneficios del sistema propuesto.

PREGUNTA 8.

¿Usted considera que el sistema de telemetría propuesto mejorará la exactitud y precisión de la ubicación del vehículo?

Tabla 11.

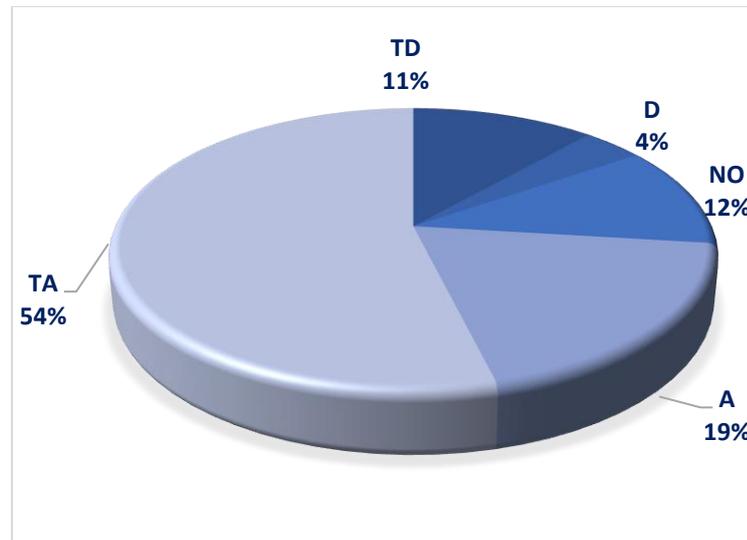
Pregunta #8

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	3	12%
D	1	4%
NO	3	12%
A	5	19%
TA	14	54%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 15.

Pregunta #8



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 8:

La mayoría de los encuestados (54%) están totalmente de acuerdo (TA) en que el sistema de telemetría propuesto mejorará la exactitud y precisión de la ubicación del vehículo. Esto indica una fuerte confianza en la capacidad del sistema para mejorar la precisión de la ubicación. Un número significativo de encuestados (19%) también está de acuerdo (A) con esta afirmación. Por otro lado, un pequeño porcentaje de encuestados (16%) están en desacuerdo (D) o totalmente en desacuerdo (TD) con la idea de que el sistema propuesto mejorará la exactitud y precisión de la ubicación del vehículo. Además, una parte considerable de los encuestados (12%) no expresó una opinión clara (NO) sobre esta cuestión.

PREGUNTA 9.

¿Considera obligatorio que los equipos automotriz y los sistemas de telemetría geoespacial se acople a las disposiciones y condiciones del vehículo?

Tabla 12.

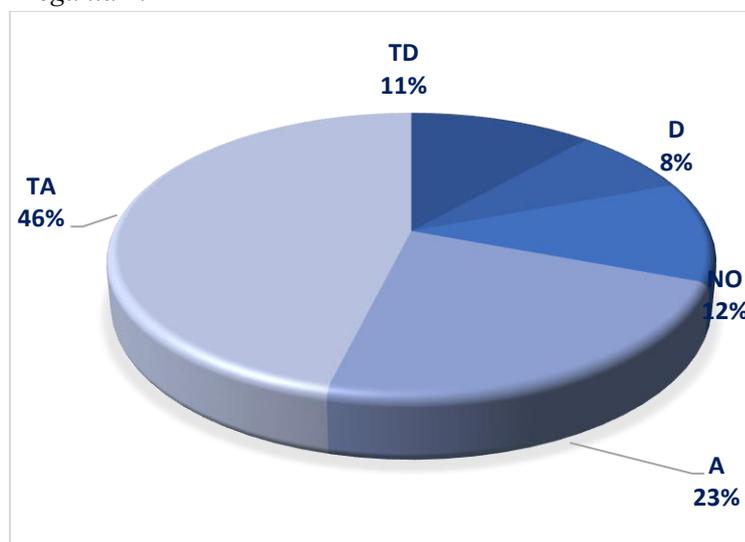
Pregunta #9

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	3	12%
D	2	8%
NO	3	12%
A	6	23%
TA	12	46%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 16.

Pregunta #9



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 9:

La mayoría de los encuestados (46%) están totalmente de acuerdo (TA) en que consideran importante que los equipos automotriz se adapten y configure a las condiciones y requerimientos de los vehículos. Un porcentaje significativo (23%) está de acuerdo (A) con esta afirmación. Un pequeño porcentaje (8%) está en desacuerdo (D) y una proporción similar (12%) está totalmente en desacuerdo (TD). Además, hay un 12% de encuestados que no expresaron ninguna opinión sobre el tema.

PREGUNTA 10.

¿Considera usted que los sistemas de telemetría geoespacial mantengan información segura y robusta con el dispositivo GPS instalado en el vehículo?

Tabla 13.

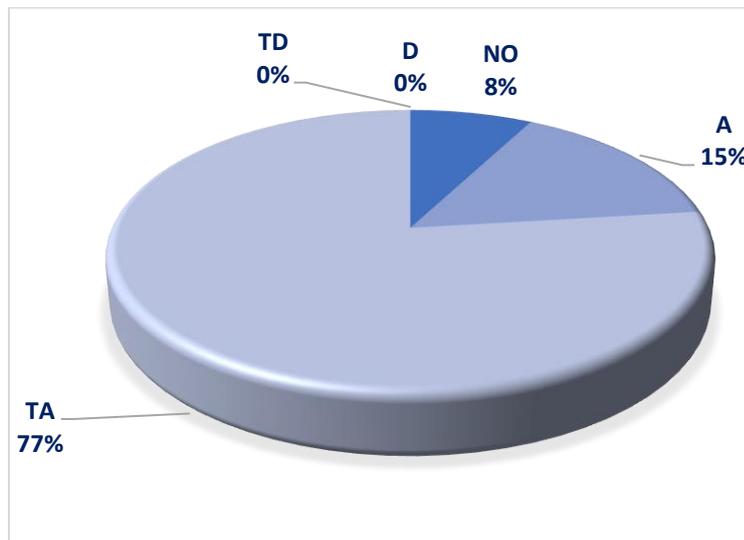
Pregunta #10

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
TD	0	0%
D	0	0%
NO	2	8%
A	4	15%
TA	20	77%
TOTAL	26	100%

Nota: Elaborado por el Autor.

Figura 17.

Pregunta #10



Nota: Elaborado por el Autor.

ANÁLISIS PREGUNTA 10:

La gran mayoría de los encuestados (77%) están totalmente de acuerdo (TA) en que los sistemas de telemetría geoespacial mantienen información segura y robusta con el dispositivo GPS instalado en el vehículo. Esto indica una fuerte confianza en la

seguridad y robustez de estos sistemas para proteger la información. Un número significativo de encuestados (15%) también está de acuerdo (A) con esta afirmación. Por otro lado, hay un pequeño porcentaje de encuestados (8%) que no tienen una opinión clara (NO) sobre si los sistemas de telemetría mantienen la información segura y robusta.

4.2 Análisis e Interpretación de Datos

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 automotriz y 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.

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, SALVADOR, & WITOLD, 2022, pág. 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.

4.3 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 automotriz y 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 automotriz en conjunto con el sistema GPS 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.

En resumen, el estudio revela una serie de percepciones y preferencias diversas en torno al uso y desarrollo de tecnologías relacionadas con los equipos automotriz y GPS en el sector automotriz. A pesar de las discrepancias en ciertos aspectos, existe un interés generalizado en la exploración de mejoras y nuevas tecnologías en este ámbito, lo que destaca la importancia de la investigación continua y el desarrollo innovador en este campo para satisfacer las necesidades cambiantes de la industria automotriz.

4.4 Recomendaciones

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.

Considerando la división de opiniones en torno a la integración entre plataformas y compatibilidad entre modelos y marcas, se sugiere llevar a cabo estudios adicionales para comprender mejor las necesidades y preferencias de los usuarios; en este sentido la mayoría de los encuestados considera que es al menos aceptable que los equipos se adapten físicamente al vehículo; dando la seguridad de una compatibilidad mecánica o estética, lo que subraya la importancia de establecer estándares en este aspecto.

Por último, dada la alta demanda de información del rendimiento del vehículo como un módulo adicional a los equipos automotriz y 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 automotriz 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.

CAPÍTULO 5.

5. PROPUESTA TEÓRICA DE APLICACIÓN

5.1 Título de la Propuesta de Aplicación

Infraestructura Tecnológica de Telemetría Geoespacial para la operatividad de los equipos Automotriz de los clientes de la empresa Manuel de Jesús de la ciudad de Babahoyo.

5.2 Antecedentes

El proyecto de investigación sobre “Telemetría Geoespacial y su influencia en la operatividad de los equipos automotrices de la empresa Manuel de Jesús en Babahoyo durante el año 2024”, se basa en la identificación de diversos problemas que afectan a dicha empresa. Entre estos problemas se encuentran la falta de precisión y tiempos de respuesta de los equipos automotriz y sus sistemas, deficiencias en la infraestructura de comunicación, falta de operatividad en condiciones ambientales extremas y falta de especificaciones de seguridad del software. Estos problemas afectan directamente el rendimiento y la confiabilidad de los equipos, lo que puede provocar ajustes ineficientes, daños en los vehículos y pérdida de conectividad.

En el contexto internacional, se han realizado contribuciones científicas que destacan la importancia de los sistemas de telemetría para el monitoreo y control, utilizando tecnologías GPS y placas de desarrollo para microcontroladores como Arduino. Además, se han explorado soluciones como el uso de websockets sobre framework Django para la visualización de telemetría en tiempo real en prototipos experimentales de software. Estos avances demuestran el potencial de la telemetría en diferentes aplicaciones y contextos.

A nivel nacional, se han desarrollado proyectos relacionados, como sistemas de telemetría y video-vigilancia para el control y monitoreo de misiones a larga distancia de la Fuerza Aérea Ecuatoriana en la ciudad de Ambato. Además, se han explorado aplicaciones de telemetría para el monitoreo y control de dispositivos domóticos en la automatización de hogares, destacando la importancia de la distancia como factor crítico en la transmisión de datos.

En respuesta a estos problemas, se plantea una investigación que busca determinar la influencia de la telemetría geoespacial en la operatividad adecuada de los equipos de la empresa Manuel de Jesús; para lo cual, se analizó información a 26 clientes concurrentes de la empresa en la ciudad de Babahoyo, donde se ha establecido identificar las relaciones teóricas-conceptuales entre la telemetría y el rendimiento operativo de los equipos, analizar el impacto de la telemetría en la operatividad adecuada de los equipos automotriz y estimar su influencia en la funcionalidad y factibilidad para los clientes.

5.3 Justificación

La justificación para llevar a cabo este proyecto de investigación sobre la telemetría geoespacial y su incidencia en la operatividad de los equipos radica en su importancia tanto a nivel teórico como práctico en el campo de la ingeniería y la tecnología telemática. Desde un punto de vista teórico, este proyecto contribuirá al avance del conocimiento al profundizar las innovaciones tecnológicas, específicamente en el ámbito de la telemetría, la eficiencia y el rendimiento de dichos sistemas aplicados al control de dispositivos. Esto permitirá identificar relaciones teóricas-conceptuales que ayudarán a mejorar la comprensión de este campo, proporcionando nuevas perspectivas y enfoques metodológicos para su estudio y aplicación.

En el ámbito práctico, la investigación ofrece beneficios significativos tanto para los fabricantes y proveedores de equipos como para los usuarios finales. Para los fabricantes y proveedores, comprender cómo un sistema telemétrico adecuado puede mejorar la operatividad de los equipos automotriz, optimizando su rendimiento y fortaleciendo su posición competitiva en el mercado. Asimismo, para los usuarios finales, este estudio proporcionará información importante sobre qué tipos de equipos adquirir y cómo mantenerlos adecuadamente para garantizar un funcionamiento óptimo y seguro en sus vehículos.

Además, este proyecto se justifica por su relevancia para resolver problemas específicos identificados en la empresa Manuel de Jesús, como la falta de precisión en los sistemas telemétricos, deficiencias en la infraestructura de comunicación, problemas de operatividad en condiciones extremas y carencias en las especificaciones de seguridad del software. Abordar estos problemas contribuirá a mejorar el rendimiento y la confiabilidad de los equipos, lo que evitará ajustes ineficientes, daños en los vehículos y pérdida de conectividad, beneficiando tanto a la empresa como a sus clientes.

En resumen, realizar este proyecto es fundamental tanto desde una perspectiva teórica como práctica, ya que no solo contribuirá al avance del conocimiento en la tecnología telemática, sino que también proporcionará beneficios tangibles para los fabricantes, proveedores y usuarios finales de equipos. La comprensión más profunda de los factores que influyen en la operatividad de estos equipos permitirá mejorar los sistemas, infraestructura, rendimiento y confiabilidad, resultando en una industria más robusta y competitiva en su conjunto.

5.4 Objetivos

5.4.1. Objetivo General:

Proponer una Infraestructura Tecnológica de telemetría geoespacial para mejorar la operatividad de los equipos automotriz de los clientes de la empresa Manuel de Jesús en la ciudad de Babahoyo.

5.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar los componentes y sistemas esenciales de una arquitectura tecnológica de telemetría geoespacial para una adecuada operatividad de los equipos automotriz.
- Elaborar un modelo de Infraestructura Tecnológica de telemetría geoespacial que optimice la operatividad de los equipos automotriz en la empresa Manuel de Jesús de la ciudad de Babahoyo.

5.5 Aspectos básicos de la Propuesta de Aplicación

El proyecto de investigación en su última etapa se orienta a proponer una Infraestructura Tecnológica (TI) de telemetría geoespacial para la adecuada operatividad de los equipos automotriz; una vez, que se ha identificado teóricamente los conceptos y teorías de aportes de varios investigadores sobre el tema de la telemetría y correspondencia a la aceptación de los clientes de la empresa Manuel de Jesús en conocer, mejorar, e innovar la operatividad de los equipos automotriz en el sector automotriz.

Para cumplir los objetivos de manera sistémica, es necesario reconocer los componentes básicos que conforman la infraestructura tecnológica de telemetría geoespacial y los sistemas que lo integran. Según los autores CASTRO & POSSO, 2015 define a la Telemetría como: *“Una técnica automatizada de las comunicaciones con el fin*

de hacer mediciones y recopilación de datos en lugares remotos y así tener una constante vigilancia sobre las variables medidas (monitoreo o control a distancia).” (CASTRO & POSSO, 2015, pág. 21)

El avance tecnológico de las telecomunicaciones permite aprovechar redes de comunicaciones convencionales para la transmisión de datos, y el avance del internet y los equipos electrónicos de última generación permiten ser el medio ideal para la transmisión de datos en la nueva era de comunicación globalizada. (CASTRO & POSSO, 2015, pág. 21)

Una de las aplicaciones de la Telemetría son los Sistemas de Telecontrol, donde además de procesar datos distantes, permiten enviar comandos para modificar las condiciones de operación. El control y envío de comandos lo puede ejercer un operador o un sistema automático. (SACCANI, 2014, pág. 4)

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, pág. 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 14. (SACCANI, 2014, pág. 5)

Tabla 14.

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, pág. 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, pág. 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. (SACCANI, 2014, pág. 16)

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, pág. 16)

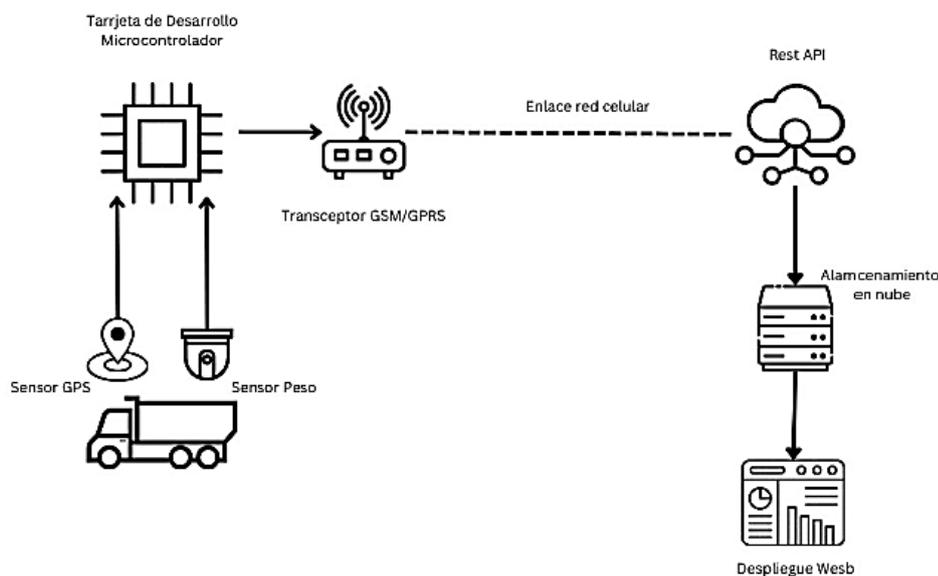
- *Receptor.* - El equipo receptor es un dispositivo capaz de decodificar la señal recibida de la unidad remota y mostrarla en algún formato adecuado para el tratamiento de los datos, análisis de la información, y almacenamiento. (SACCANI, 2014, pág. 6)

Sistemas Telemétricos Geoespaciales.

La telemetría al ser un sistema de comunicación a distancia permite recoger, procesar y transmitir información de un dispositivo electrónico a otro. La figura 18, 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 posibles situaciones. (FLORES & CRESPI, 2023, pág. 45)

Figura 18.

Arquitectura en bloques de un sistema telemétrico IoT



Fuente. Adoptado del libro (FLORES & CRESPI, 2023, pág. 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. Ejemplos de estos sistemas telemétricos son: monitoreo satelital de automóviles, control de tráfico aéreo, control de maquinaria agroindustrial, etc.

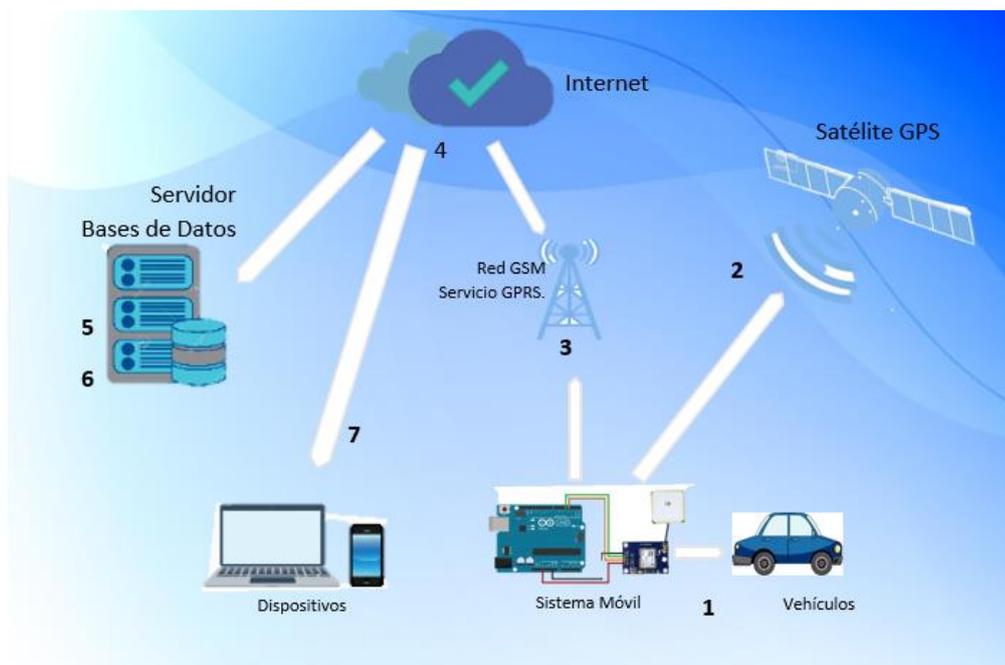
5.5.1. Estructura General de la Propuesta

Arquitectura Tecnológica del Sistema Telemétrico

La Figura 19, 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 almacenada en el equipo receptor.

Figura 19.

Propuesta de una Arquitectura de Sistema Telemétrico a Distancia



Fuente. Elaborado por el Autor

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 dar el soporte a la aplicación interfaz con el usuario y generar las distintas visualizaciones WEB o Móvil.

- 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, pág. 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, pág. 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, pág. 24)

Software y Modelo de Datos

Software de Recepción.

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, pág. 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, pág. 28)

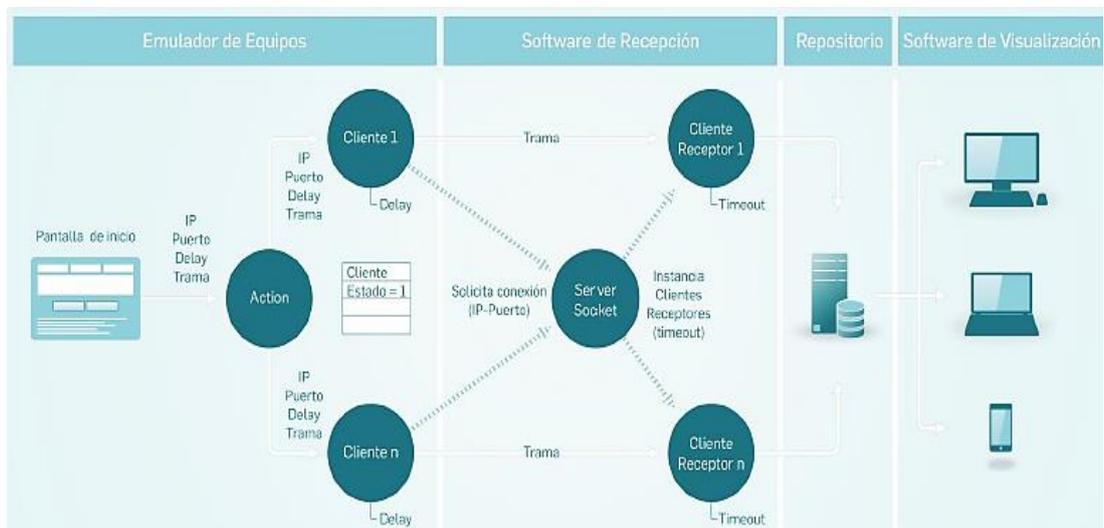
Disponibilidad de la recepción de datos.

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, pág. 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 (ver Figura 20). La aplicación receptora generalmente escuchará con un socket en un puerto del servidor donde se ejecuta. (SACCANI, 2014, pág. 28)

Figura 20.

Esquema integrador de aplicaciones



Fuente. Adoptado del libro (SACCANI, 2014, pág. 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, pág. 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, pág. 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, pág. 32)

Propuesta de Visualización y almacenamiento de Datos del sistema de Telemetría

Como propuesta al desarrollo software se analiza la alternativa para la comunicación entre las herramientas de visualización de sitios WEB y los equipos de telemetría; mismas que utiliza la tecnología de código abierto de la NASA Open MCT, ejecutándose en el Back-END y como framework de desarrollado principalmente la plataforma Python Django con implementación de WebSockets que aseguren una

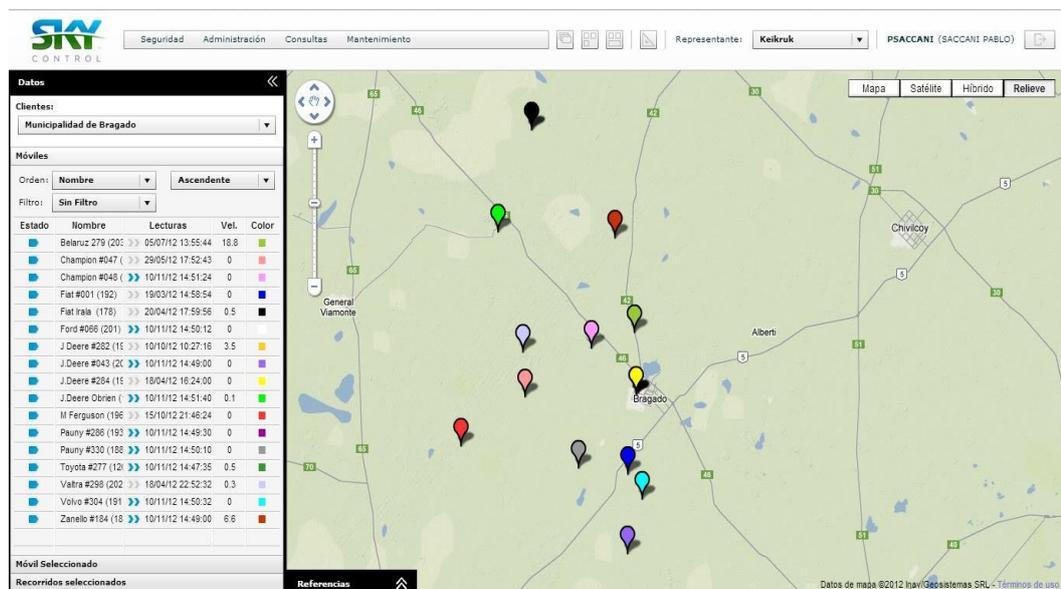
conectividad efectiva durante la transmisión de datos. El uso de websockets no es necesariamente obligatorio, pero es la opción explícitamente desarrollada y puesta como ejemplo por el equipo de Open MCT. Aunque Django no soporta nativamente el uso de websockets, sí dispone de bibliotecas para hacerlo. (SOLIGO, SALVADOR, & WITOLD, 2022, pág. 4)

Software de Visualización

El otro componente software en los sistemas Telemétricos es la aplicación que gestiona y visualiza los datos enviados por los equipos que fueron almacenados por la aplicación de recepción de tramas. Las aplicaciones que visualizan los datos varían de acuerdo a preferencias de los usuarios, entidades que se están monitoreando, tipo de monitoreo (centro de monitoreo con guardia activa o pasiva), dispositivo en los que se debe visualizar, etc. A continuación, se muestran las principales pantallas de diferentes aplicaciones telemétricas con el objetivo de exponer consideraciones respecto al diseño de interfaz y optimización con el modelo de datos.

Figura 21.

Pantalla principal de un sistema de telemetría satelital.



Fuente. Adoptado del libro (SACCANI, 2014, pág. 53)

La aplicación de la Figura 21, está compuesta por tres bloques:

- Barra Superior: contiene la barra de menús, herramientas rápidas, representante y botón de cierre de sesión.
- Panel de Datos: está compuesto por una componente acordeón con información de los objetos móviles (vehículos). Al seleccionar un móvil la segunda sección del acordeón muestra información detallada y la última información de los recorridos. El panel de datos permite ser desplazado a la izquierda con el objetivo de que el mapa cubra la mayor superficie de la pantalla.
- Cartografía: muestra las posiciones actuales de los móviles en el mapa. Pueden existir varias vistas, además de las típicas de GMaps (APIs de Google), se puede visualizar cartografía propia del usuario. (SACCANI, 2014, pág. 53)

5.5.2. Componentes

- **Hardware:**
 - ✓ SERVIDOR: PC Intel I7-16Gb-1Tb-FastEth
 - ✓ COMUNICACIÓN: Modulo GPS y GPRS sobre placa Arduino ATmega328
 - ✓ INTERNET: Acceso con banda ancha de 150Mbps.
- **Software**
 - ✓ SISTEMA OPERATIVO: Ms Windows 10 x64
 - ✓ IDEs DESARROLLO: Basadas en lenguaje Java, PHP, Python
 - ✓ FRAMEWORK, Django, J2EE,
 - ✓ DBMS: PostgreSQL v.10
 - ✓ Browsers compatibles con Javascript
- **Personas**
 - ✓ Ingeniero en Sistemas. Desarrollador de Software nivel 1
 - ✓ Ingeniero electrónico, administre la placa Arduino.
 - ✓ Clientes de la empresa Manuel de Jesús

5.6 Resultados esperados de la Propuesta de Aplicación

La implementación de la solución implica la creación de un socket administrador que escucha en un puerto específico del servidor. Los sockets acompañados con la telemetría geoespacial permiten identificar patrones de uso y desgaste, lo que facilita la programación de mantenimientos preventivos al fallo del artefacto en uso y así lograr prolongar la vida útil de los vehículos además de minimizar el tiempo de inactividad, modernizando la continuidad de las operaciones y satisfacción del cliente.

Finalmente, la infraestructura de la telemetría geoespacial puede aportar en la mejora de la seguridad y en el cumplimiento de normativas. Al facilitar, el acceso y control riguroso de la velocidad, rutas y comportamientos del automotor, además es posible la implementación de políticas de seguridad más estrictas para asegurar que los conductores cumplan con las normativas establecidas en las leyes de tránsito, esto no solo logra la reducción de accidentes, si no también que puede lograr un impacto en el costo de seguros y reputación para la empresa. La adaptación de esta propuesta representa una inversión estratégica que ofrece beneficios sustanciales tanto operativos como financieros para la empresa Manuel de Jesús y sus clientes.

BIBLIOGRAFÍA

- 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
- BERNÉ, J., & al., e. (2019). *GNSS: GPS, GALILEO, GLONASS, BEIDOU: fundamentos y métodos de posicionamiento*. Universidad Politécnica de Valencia. doi:978-84-9048-778-5
- CANCHIGNIA GUAMUSHIG, G., & MANOBANDA MANOBANDA, D. (2023). *Implementación de un sistema de telemetría para el monitoreo y gestión de consumo de energía eléctrica para el prototipo Shell-eco Marathon de la UPS sede quito, Campus Sur*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO, Quito - Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25850/1/TTS1479.pdf>
- CASAS, A., REPULLO, J., & DONADO, J. (08 de 2023). *Atención Primaria - ELSEVIER*. Obtenido de La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I): <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>
- CASTRO, J., & POSSO, R. (2015). *Diseño e implementación de un sistema de telemetría para el monitoreo de un sistema de generación de energía solar fotovoltaico*. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Tecnología Ingeniería Mecatrónica. Noderivatives 4.0 International. doi:T621.47 C355;6310000112459 F3574

CONAE, Comisión Nacional de Actividades Espaciales ©. (2021). *Mirar la tierra desde el espacio: 30 años de la Agencia Espacial Argentina*. Comisión Nacional de Actividades Espaciales. doi:978-987-96864-2-3

CÓRDOBA POVEDA, C., BARBOSA CORTES, D., & CASTAÑEDA TIBAQUIRÁ, D. (2018). *Visión Electrónica*, 12(1), 89 - 96. Obtenido de https://www.academia.edu/40583201/Sistema_de_telemetr%C3%ADa_para_medic%C3%B3n_de_elevaciones_y_depresiones

CORIA, A., & al., e. (2021). *Aplicaciones de IoT industriales*. Mcelectronics. doi:978-987-3702-12-9

FERIA, H., MATILLA, M., & MANTECÓN, S. (2020). La Entrevista y la Encuesta: ¿Métodos o Técnicas de Indagación Empírica? *DIDÁCTICA Y EDUCACIÓN*, 62-79. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7692391.pdf>

FLORES, O., & CRESPI, 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

GAITÁN LAYZA, F., MAYORGA FARFÁN, W., ONOFRE ENERO, O., REYNOSO MANRIQUE, E., & SOTO REYES, J. (2018). *Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener el grado de Maestro en Dirección de Tecnologías de Información*. Lima - Perú. Obtenido de <https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/35302740-9067-4276-b179-cd96ba82733e/content>

- 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/>
- LIZANO ARAYA, M., & MASÍS CAMPOS, R. (2022). Costa Rica como insumos para el ordenamiento territorial del campus. *Entorno Geográfico*(24), 1-27. doi:DOI:10.25100/eg.v0i24.11905
- MONTEALEGRE, F., & GASPARI, F. (2023). Monitoreo por teledetección de la variación del almacenamiento de agua superficial en cuencas hidrográficas. *AUGM DOMUS. Universidad Nacional de La Plata*, 4(10), 1-18. doi:10.24215/18522181e004
- MOROCHO ARROYO, D. (2020). “*SISTEMA DE TELEMETRÍA APLICABLE EN LOS PROTOTIPOS DE CATEGORÍA GASOLINA PARTICIPANTES EN LA COMPETENCIA SHELL-ECO MARATHON*”. Tesis para optar al grado académico

de: Ingeniero Automotriz, Riobamba - Ecuador. Obtenido de
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13818/1/65T00341.pdf>

MOSCOSO, M., & YÁNEZ, E. (2020). *Sistema de telemetría y video vigilancia para el control y monitoreo de misiones a larga distancia para el Centro de Investigación y Desarrollo de la FAE*. Ambato: repositorio.uta.edu.ec. Obtenido de
<https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/30707>

POZO-RUZ, A., & et. al. (2022). *Sistema de Posicionamiento Global (GPS): Descripción, análisis de errores, aplicaciones y futuro*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas Madrid. Obtenido de
<https://www.peplematters.com/Archivos/Descargas/GPS.pdf>

REYES, G., & et. al. (2022). Propuesta de método de extracción de ubicaciones georreferenciales de una red de carreteras para el análisis de trayectorias GPS. *Investigación, Tecnología e Innovación*, 14(16), 1-15.
doi:<https://doi.org/10.53591/iti.v14i16.1465>

RODRIGUEZ, A., FIGUEREDO, J., & CHICA, J. (3 de 3 de 2018). Sistema de control y telemetría de datos mediante una aplicación móvil en Android basado en IoT para el monitoreo de datos. *Revista Espacios*, 39(22), 30. Obtenido de
<https://es.revistaespacios.com/a18v39n22/a18v39n22p30.pdf>

ROSADO, A. (2023). *Control de humedad utilizando sistemas de Apoyo de Toma de Decisiones en una plantación de cacao en el sector de Pueblo Nuevo parroquia Febres Cordero*. Babahoyo: Repositorio de la UTB. Obtenido de

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14785/E-UTB-FAFI-SIST-000449.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RUTA 401. (20 de 05 de 2019). *Ruta 401. El blog de los Profesionales del Taller*. Obtenido de Accesorios para coche: conoce todos los tipos para la personalización: <https://blog.reparacion-vehiculos.es/accesorios-para-coche-conoce-todos-los-tipos-para-una-mayor-personalizacion>

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/>

SERRANO GUEVARA, O., HUERTAS, J., MOGRO, A., & QUIRAMA, L. (2023). Consumo energético de vehículos. *Revista Sena*, 87(1), 29-39. Obtenido de https://revistas.sena.edu.co/index.php/inf_tec/article/view/consumo-energetico-de-vehiculos-pesados-en-mexico

SIMPLIROUTE. (20 de 08 de 2023). *Simpliroute*. Obtenido de Telemetría Automotriz: Cuáles son sus Ventajas: <https://simpliroute.com/es/blog/telemetria-automotriz>

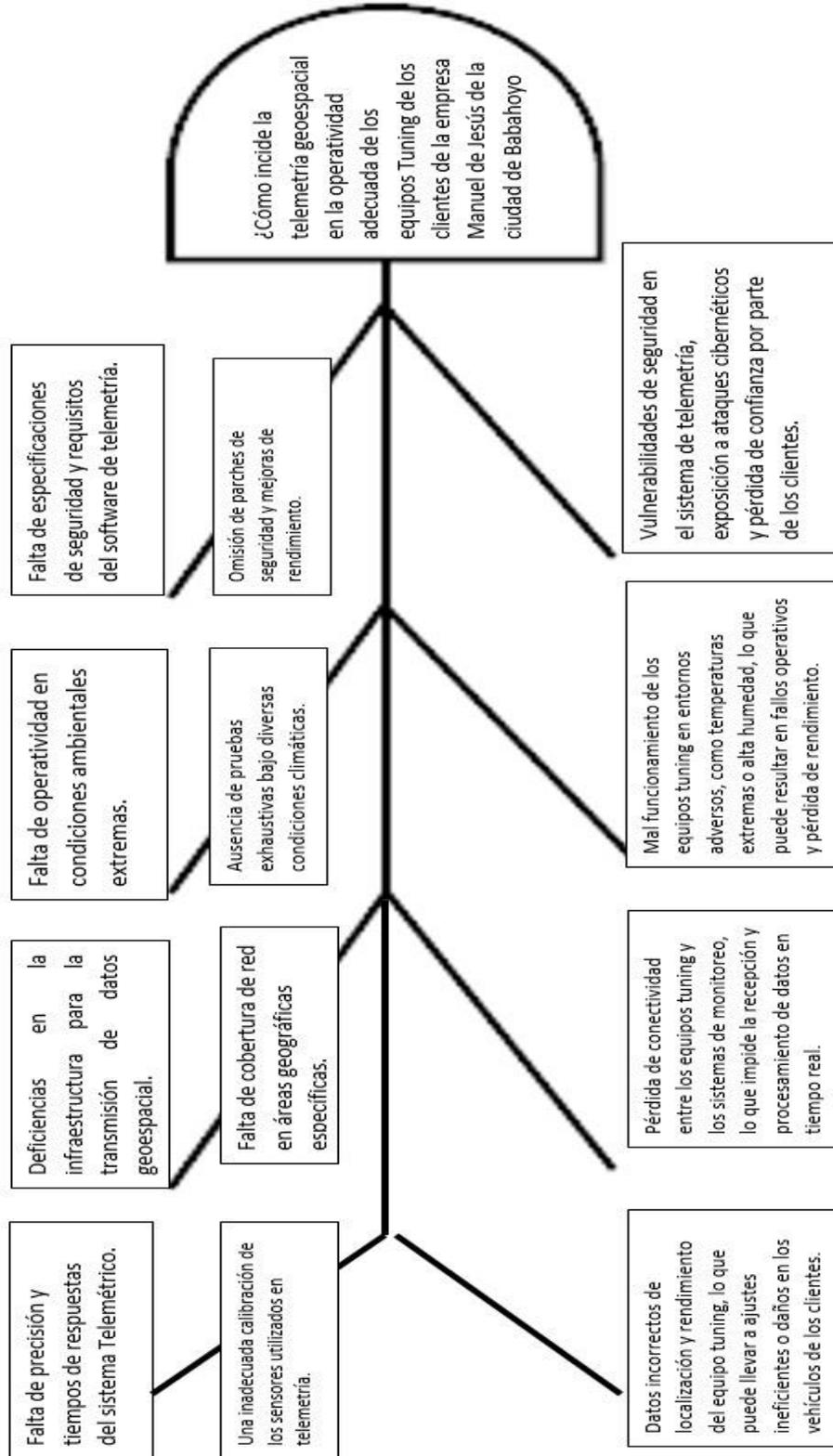
SOLER SIERRA, J. (2023). *Desarrollo de un sistema de telemetría para un vehículo de*. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. Obtenido de <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/195218/Soler%20-%20Desarrollo%20de%20un%20sistema%20de%20telemetria%20para%20un%20vehiculo%20de%20alta%20eficiencia%20energetica.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- 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>
- Team ATLAS.ti. (2024). *ATLAS.ti*. Obtenido de Guía fundamental de la investigación cualitativa - Parte 1: Conceptos básicos: <https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-1/investigacion-con-metodos-mixtos>
- TOMASI, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas* (Cuarta ed.). Prentice-Hall. doi:970-26-0316-1
- TRIANA, i. (18 de 03 de 2014). *INVESTIGACIÓN COBAEV 35*. Obtenido de Metodo analítico-deductivo: <https://investigacion604.wordpress.com/2014/03/10/metodo-analitico-deductivo/>
- VÁSCONEZ, J. (5 de 7 de 2019). *LA Referencia, Red de repositorios de acceso abierto a la ciencia*. Obtenido de 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>
- VÁZQUEZ MARTÍNEZ , B., GUEVARA LÓPEZ , P., HERNÁNDEZ GONZÁLEZ , L., RAMÍREZ HERNÁNDEZ, J., & MUÑIZ ELIZALDE , J. (2022). Sistemas de telemetría y teleoperación en tiempo real usando VPS y API Fetch. Caso de estudio: variables eléctricas DE UNA CASA HABITACIÓN. *Revista multidisciplinaria Ciencia Latina*, 6(5). doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3451

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.
Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/7867>

ANEXOS

Anexo I



Anexo II

CUESTIONARIO DIRIGIDO A CLIENTES						
Cuestionario dirigido a los clientes de la empresa Manuel de Jesús de la ciudad de Babahoyo, año 2024; con fines de colaboración para el trabajo de investigación <i>Telemetría geoespacial y su incidencia en la adecuada operatividad de los equipos automotriz de los clientes de la empresa Manuel de Jesús de la Ciudad Babahoyo, año 2024.</i>						
SIGNIFICADO:						
TD = Totalmente en Desacuerdo						
D = Desacuerdo						
NO = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo						
A = De Acuerdo						
TA = Totalmente de Acuerdo						
Nro.	PREGUNTAS	TD 1	D 2	NO 3	A 4	TA 5
1	¿Usted hace uso frecuentemente del sistema telemétrico de su vehículo?					
2	¿Considera usted, qué un sistema de telemetría monitoree e informe constantemente el estado del vehículo?					
3	¿Para usted, los tipos de uso que le brinda su sistema de telemetría son los más adecuados?					
4	¿Usted está familiarizado con la funcionalidad de su sistema de telemetría GPS instalado en su vehículo?					
5	¿Usted considera importante el tiempo de respuesta de un sistema de telemetría y la información del dispositivo GPS instalado en el vehículo?					
6	¿Considera importante que los sistemas de telemetría se puedan integrar con facilidad a varias plataformas y accesorios del vehículo?					
7	¿Considera usted, qué el sistema de telemetría propuesto mejore las capacidades operativas con el dispositivo GPS instalado en su vehículo?					
8	¿Usted considera que el sistema de telemetría propuesto mejorará la exactitud y precisión de la ubicación del vehículo?					
9	¿Considera obligatorio que los equipos automotriz y los sistemas de telemetría geoespacial se acople a las disposiciones y condiciones del vehículo?					
10	¿Considera usted qué los sistemas de telemetría geoespacial mantengan información segura y robusta con el dispositivo GPS instalado en el vehículo?					

Anexo III

PREGUNTAS PARA EMPLEADOS		
Entrevista dirigida al dueño y empleado de la empresa Manuel de Jesús de la ciudad de Babahoyo, año 2024; con fines de colaboración para el trabajo de investigación <i>Telemetría geoespacial y su incidencia en la adecuada operatividad de los equipos automotriz de los clientes de la empresa Manuel de Jesús de la Ciudad Babahoyo, año 2024.</i>		
Nro.	PREGUNTAS	RESPUESTAS
1	¿Si usted ha instalado algún tipo de sistemas GPS vehicular, que es lo que considera necesario entre sus características?	
2	Sabiendo que los sistemas de ubicación y localización de los puntos de coordenadas de los GPS son importantes, ¿Cuáles marcas de equipos han sido históricamente reconocidos por su buen uso y por qué?	
3	¿Qué considera importante para un sistema de telemetría basada en sistemas GPS o GPRS?	
4	¿Usted conoce o ha escuchado hablar sobre las redes inteligentes para sistemas de telemetría geoespacial?	
5	¿Considera importante mitigar los errores de localización y ubicación de los dispositivos GPS y de telemetría?	
6	¿Qué tipos de usos importantes se han configurado en la mayoría de vehículos con los dispositivos GPS y de telemetría automotriz?	