



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Aplicativo móvil con IoT para la gestión de flota en la empresa Ghiferdi S.A.C.,
Callao-2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Castillo Torres, Oliver Dayro (orcid.org/0000-0002-0561-2255)

Pillaca Cusihuaman, Darley Alberto (orcid.org/0000-0002-6166-1211)

ASESORA:

Dra. Rodriguez Baca, Liset Sulay (orcid.org/0000-0003-1850-615X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a nuestras familias, quienes nos han apoyado desde el inicio de la carrera profesional y nos han impulsado para continuar creciendo como personas y lograr nuestros objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestras familias por su apoyo a lo largo de toda la carrera. También agradecemos a los docentes, puesto que gracias a ellos pudimos adquirir nuevos conocimientos y logramos desarrollarnos como profesionales.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización	15
3.3. Población, muestra y muestreo	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN	22
VI. CONCLUSIONES	23
VII. RECOMENDACIONES	24
REFERENCIAS	25
ANEXOS	31

Índice de tablas

Tabla 1: Medidas descriptivas	17
Tabla 2: Medidas descriptivas	18
Tabla 3: Prueba de normalidad para relación entre mantenimiento correctivo y predictivo	19
Tabla 4: Prueba de normalidad para frecuencia de accidentalidad	20
Tabla 5: Prueba de Wilcoxon para el indicador relación entre mantenimiento correctivo y preventivo	21
Tabla 6: Prueba de Wilcoxon para el indicador frecuencia de accidentalidad	21
Tabla 7: Matriz de operacionalización	31
Tabla 8: Matriz de consistencia	32
Tabla 9: Ficha técnica del indicador relación entre mantenimiento correctivo y preventivo	33
Tabla 10: Ficha de registro para el indicador relación entre mantenimiento preventivo y correctivo	34
Tabla 11: Ficha de registro para el indicador relación entre mantenimiento preventivo y correctivo	35
Tabla 12: Ficha técnica del indicador frecuencia de accidentalidad	36
Tabla 13: Ficha de registro para el indicador frecuencia de accidentalidad	37
Tabla 14: Ficha de registro para el indicador frecuencia de accidentalidad	38
Tabla 15: Recursos y presupuesto	45
Tabla 16: Tipos de prioridad para los requerimientos	47
Tabla 17: Requerimientos funcionales	47
Tabla 18: Requerimientos no funcionales	48
Tabla 19: Planificación de las fases	53
Tabla 20: Tipos de dificultad para las storycards	55
Tabla 21: Storycard 1	56
Tabla 22: Storycard 2	56
Tabla 23: Storycard 3	56
Tabla 24: Verificación	61
Tabla 25: Pruebas funcionales	61

Índice de figuras

Figura 1: Diseño de investigación	14
Figura 2: Representación gráfica del pretest y postest del indicador 1	18
Figura 3: Representación gráfica del pretest y postest del indicador 2	19
Figura 4: Juicio de experto 1	39
Figura 5: Juicio de experto 2	40
Figura 6: Juicio de experto 3	41
Figura 7: Guía de pautas	43
Figura 8: Carta de aceptación	44
Figura 9: Carta de implementación	46
Figura 10: Mini protoboard	50
Figura 11: Módulo ESP8266 Wemos D1 Mini	50
Figura 12: Cables dupont macho-macho	51
Figura 13: Pulsador NC	51
Figura 14: ESP8266 Wemos D1 Mini conectado al mini protoboard junto al módulo GPS Ublox NEO-6M	52
Figura 15: Diseño del dispositivo	53
Figura 16: Funcionamiento	54
Figura 17: Esquema de navegabilidad	54
Figura 18: Caso de uso del sistema	54
Figura 19: Caso de uso del sistema 2	55
Figura 20: Fragmento de código 1	58
Figura 21: Fragmento de código 2	59
Figura 22: Fragmento de código 3	60
Figura 23: Fragmento de código 4	60
Figura 24: Estructura de los directorios	61
Figura 25: Funcionamiento	62
Figura 26: Preparación del dispositivo	62
Figura 27: Ubicación del dispositivo	63
Figura 28: Extensión del botón de pánico	63
Figura 29: Colocación del botón de pánico	64
Figura 30: Ubicación final del botón de pánico	64

Resumen

En la actualidad, las empresas involucradas en el rubro del transporte buscan tener un funcionamiento eficaz en todos los aspectos. El propósito de esta investigación fue determinar la influencia de un aplicativo móvil con Internet of Things (IoT) en la gestión de flota de la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022. Los indicadores identificados fueron la relación entre mantenimiento preventivo y correctivo y la frecuencia de accidentalidad. La investigación fue de tipo aplicada y de nivel explicativo. Este estudio fue de tipo aplicada y de nivel explicativo. En cuanto al diseño, este fue experimental, preexperimental. Para recolectar los datos correspondientes se empleó una ficha de registro.

Los resultados muestran un cambio de 10.03% a 9.97% sobre la relación entre mantenimiento preventivo y correctivo. Por otra parte, en cuanto a la frecuencia de accidentalidad se observó una reducción de 3.77% a 2.55%. En conclusión, se lograron los objetivos al determinar la influencia tanto sobre la relación entre mantenimiento preventivo y correctivo como en la frecuencia de accidentalidad.

Palabras clave: Gestión de flota, aplicativo móvil, IoT

Abstract

At present, the companies involved in the transport sector seek to have an efficient operation in all aspects. The purpose of this research was to determine the influence of a mobile application with Internet of Things (IoT) in the fleet management of the company Ghiferdi S.A.C., Callao-2022. The indicators identified were the relationship between preventive and corrective maintenance and the frequency of accidents. The research was applied and explanatory level. This study was applied and explanatory level. As for the design, this was experimental, pre-experimental. To collect the corresponding data, a registration form was used.

The results show a change from 10.03% to 9.97% on the relationship between preventive and corrective maintenance. On the other hand, regarding the frequency of accidents, a reduction from 3.77% to 2.55% was observed. In conclusion, the objectives were achieved by determining the influence both on the relationship between preventive and corrective maintenance and on the frequency of accidents.

Keywords: Fleet management, mobile application, IoT

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas involucradas en el rubro del transporte buscan tener un funcionamiento eficaz en todos los aspectos. Uno de ellos específicamente fue la gestión de flotas de los vehículos que poseen, la cual requiere diversas responsabilidades y destacan elementos como la selección de los vehículos aptos, el mantenimiento, la cantidad de carga que se puede transportar y el manejo de combustible. Al respecto, CASTELL, Rut (2021) expresa que:

Cada organización, sea cual sea el sector en el que se encuentre, requiere un servicio logístico que asegure el traslado de lo que produce hacia los destinos asignados. Este servicio es parte de la estructura de la organización y hace que la logística sea un proceso clave en todo.

A nivel mundial, la Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL) indica que en 135 países durante los últimos años se registraron 7533193 robos relacionados a vehículos como autos, camiones, motos, maquinaria pesada, entre otros.

A nivel latinoamericano, MORALES, Santiago et al. (2018) aseguró que:

Para solucionar los distintos problemas de transporte en las empresas se suele emplear alternativas relacionadas a la gestión de eventualidades y el manejo y monitoreo de la flota para la mejora de la seguridad y eficiencia al momento de ofrecer la prestación de servicios mediante el acceso a la información y los datos de forma oportuna.

En Perú, considerando que los incidentes en el trayecto suelen vincularse con la delincuencia, DE LOS ÁNGELES, María (2018) indicó que:

La percepción de inseguridad ciudadana en Lima se incrementó 6%, mientras que, en el Callao, dicha percepción incrementó 9%, lo cual muestra que sólo el 11.6% de los limeños y 17% de chalacos considera que se sienten seguros en su ciudad.

En ese sentido, la empresa Ghiferdi ha registrado un promedio de 30 incidencias al mes como accidentes, fallas técnicas en los vehículos y asaltos,

las cuales están vinculadas con la gestión de la flota vehicular. Dichos incidentes pueden llegar a afectar el desarrollo con normalidad de las labores de negocio ejecutadas por la empresa, lo que conlleva a la entrega tardía del cargamento y se generan pérdidas. Es por ello que surge la interrogante ¿Cuál es la influencia de un aplicativo móvil con Internet of Things (IoT) en la gestión de flota en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022? Los problemas específicos fueron: ¿Cuál es la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora del mantenimiento correctivo y preventivo en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022? ¿Cuál es la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022?

A nivel teórico, la investigación está justificada de manera que al evaluar la variable se identificaron aspectos relevantes sobre la gestión de flotas en cuanto al reporte de las incidencias en tiempo real, lo cual abrió la posibilidad de identificar y analizar nuevas variables involucradas y permite realizar otras investigaciones al respecto para el beneficio de la organización. Del mismo modo, a nivel práctico se justificó dado que los resultados servirán para que la empresa implicada mejore la gestión de la flota que poseen y que los conductores puedan reportar los incidentes en el momento en el que ocurren para que la empresa pueda tomar acciones al momento de recibir la notificación. En el ámbito metodológico, la investigación permitió estudiar una variable como la gestión de flotas, la cual es importante para las organizaciones que trabajan con vehículos y se encuentran enfocadas en el transporte de cargamento y requiere de diversas responsabilidades para contribuir en el funcionamiento adecuado del negocio.

El objetivo general fue determinar la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la gestión de flota en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022. Los objetivos específicos son: Determinar la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora de la relación del mantenimiento correctivo y preventivo en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022 y determinar la influencia de un aplicativo móvil con IoT (Internet of Things) en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

La hipótesis general de la investigación fue: la implementación de un aplicativo móvil con IoT mejora la gestión de flota en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022. Las hipótesis específicas fueron: El aplicativo móvil con IoT influye en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo y en la frecuencia de accidentalidad de la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

II. MARCO TEÓRICO

En base a la revisión bibliográfica previamente realizada, se consideró lo siguiente.

Según HUARICANCHA, Rosmery y HUAYNATE, Lisseth (2021), en su estudio, tuvieron como propósito optimizar el manejo de la flota de la organización mediante un sistema. El diseño fue experimental, pre experimental. Asimismo, la población estuvo compuesta por los miembros de la empresa. No se realizó la muestra ni el muestreo debido a que la cantidad de la población no fue mayor a 100. Se aplicó el cuestionario como instrumento para recopilar los datos. Los resultados mostraron una reducción del tiempo en el registro de los viajes, de indagación de información y de elaboración de registros de los datos de viajes de los conductores en 88.995%, 88.983% y 92.208% respectivamente. La investigación concluyó con la mejora del manejo de la flota mediante un sistema multiplataforma. El aporte de este antecedente se basó en los resultados logrados, los cuáles demuestran que la aplicación de soluciones tecnológicas podría ayudar a solucionar la problemática de la investigación.

De acuerdo a YURIVILCA, Emerson (2019), en su tesis propuso como objetivo establecer la influencia del manejo de incidentes de la flota vehicular. La tesis fue de tipo explicativo. La población tanto como la muestra incluyó a los incidentes registrados. Se concluyó con una reducción del 10% del número de incidentes con respecto a la evaluación previa. Además, la cantidad de vehículos operativos disponibles incrementó en un 14%. Esta investigación aportó con la recomendación de registrar mediante un sistema todos los incidentes para tener el detalle de todos los sucesos para poder tomar decisiones.

Según la investigación llevada a cabo por FIGUEROA, William (2020) en su estudio detalló como objetivo desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para incrementar el nivel de disponibilidad de las unidades de transporte. El estudio se ejecutó utilizando un diseño no experimental. La población objetivo consistió en el proceso de mantenimiento de las áreas operadas por los vehículos de transporte, y la muestra se seleccionó a partir del proceso de mantenimiento realizado para el cliente principal. Para recopilar la información, se aplicaron técnicas de observación, análisis de documentos y entrevistas. Los instrumentos empleados incluyeron manuales de las máquinas, fichas de registro, registros previos de costos y gráficos comparativos. Los resultados principales revelaron que la planificación del mantenimiento de los vehículos tiene como objetivo definir los suministros, los cronogramas y los costos, cuyos resultados se reflejaron a corto y mediano plazo, lo que permitió ahorrar costos y tiempo, logrando así un aumento en la disponibilidad de las medidas de mantenimiento. El aporte de este antecedente se enfocó en la relación con los indicadores de mantenimiento preventivo y correctivo al mencionar que es necesario conocer la información elemental - técnica de los componentes mediante documentos que permitan identificar a los vehículos.

Según GARCÍA, María (2018), en su investigación presentó como principal objetivo diseñar un sistema para gestionar el mantenimiento de la maquinaria mediante técnicas modernas. El estudio tuvo un diseño metodológico cuasi experimental. La población se compuso por los artefactos de las áreas pertenecientes al proceso de producción de arroz. Para recopilar la información se ejecutó la técnica de observación y la revisión de documentos. La hoja de datos y la lista de cotejo fueron los instrumentos utilizados. Los principales resultados mostraron que las máquinas poseen una proporción de labor de 72.72% y 27.28% de paradas. El aporte de este antecedente se basó en la relación con las variables, cuyo indicador era de horas de mantenimiento aplicados a la flota de vehículos.

Según RÍOS, Dany (2018), en su tesis se planteó el objetivo de investigar de qué manera la implementación de un sistema de control de seguridad y salud puede contribuir a la disminución de la incidencia de accidentes. El estudio

involucró tanto a la población general como a una muestra específica, que consistió en recopilar datos sobre los accidentes ocurridos durante un mes determinado. Para recolectar estos datos, se ejecutó la técnica de observación de campo y el instrumento de análisis de documentos. Los resultados obtenidos indicaron una reducción tanto en el índice de accidentabilidad como en el índice de severidad. El aporte principal de este antecedente se enfocó en demostrar que con la aplicación de propuestas innovadoras se puede lograr la reducción de los índices de accidentes en las organizaciones que lo requieran.

Según HUERTA, Janellis (2018), en su tesis planteó el objetivo de evaluar la disminución del índice de accidentabilidad. La población consistió en un grupo de trabajadores seleccionados como muestra. Para recopilar los datos, se utilizó una ficha diseñada para tal propósito. Los resultados obtenidos revelaron una disminución importante en la frecuencia de los accidentes registrados. El aporte de esta tesis se basó en los resultados conseguidos, los cuáles demuestran que se logró una reducción en cuanto al indicador de índice de frecuencia de incidentes en la organización en la que se aplicó.

Igualmente, RUBIO, William (2019), planteó como objetivo principal de su estudio establecer una metodología y desarrollar una planificación de mantenimiento preventivo. La población y muestra del estudio estuvieron constituidas por los vehículos y máquinas pertenecientes a la empresa que participó en el estudio. La recopilación de datos se dio a través del uso de fichas de registro. Los resultados obtenidos demostraron que fue posible diagnosticar cada vehículo y máquina en función de sus fallos, lo que permitió implementar un sumario de mantenimiento encaminado en la mejora continua. El aporte principal de este trabajo se basó en mostrar que existe una relación en las fallas que puedan presentar los vehículos de una empresa y el mantenimiento correctivo y preventivo que se debe programar.

De acuerdo a BRAVO, Vanessa y MUÑOZ, Michael (2021), en su tesis plantearon el objetivo de diseñar un sistema orientado al mantenimiento correctivo y preventivo para incrementar la disposición de la maquinaria. El estudio fue no experimental. Por otra parte, la población y la muestra fue formada por los miembros propios del área de mantenimiento de la compañía.

La técnica y los instrumentos para obtener los datos fueron la entrevista, las fichas de registro, las fichas técnicas, guías de revisión y formularios de preguntas. Los principales resultados mostraron que la confiabilidad de las máquinas incrementó de 68.53% a 94.98%, en consecuencia, la disponibilidad creció a un 93.83%. Este antecedente aportó al mostrar que conocer el mantenimiento preventivo y correctivo permite representar las causas agrupadas a un mismo fallo y reunir las según sus características, por ende, al tener mapeado las causas de los fallos, se pueden aplicar medidas como los mantenimientos correspondientes para que dicho error no sea recurrente y el vehículo pueda ejercer su labor sin complicaciones.

Teniendo en cuenta a KOTSYUBA, Igor et al. (2022), en su artículo realizado en Rusia y publicado en ScienceDirect, explicó que los propietarios de vehículos se encuentran obligados a gastar una mayor cantidad de recursos para el mantenimiento de la flota vehicular cada año. En ese sentido, planteó que las tecnologías móviles son capaces de manejar una enorme cantidad de información semiestructurada mediante una interfaz fácil de utilizar, lo cual influye en la fácil comprensión, la operación intuitiva y la confiabilidad. La conclusión obtenida demostró que una herramienta móvil puede ayudar a controlar el funcionamiento de un vehículo mediante la rápida recepción de información relacionada al costo de operación del vehículo, a la lista de estaciones de servicio y a la predicción de futuros consumos de combustible. Este antecedente aportó a la investigación al demostrar que un aplicativo móvil puede contribuir positivamente en el control de vehículos y que se puede adaptar al contexto de una organización en particular.

Por otro lado, EMAD Amadaqa, AYOUB Mars y WAEL Adi (2019), en su artículo elaborado en Alemania y publicado en Web Of Science, precisaron que está creciendo la necesidad de la monitorización en entornos de transporte de mercancías, tanto así que los operadores de las flotas requieren información precisa y segura de sus vehículos. Plantearon una arquitectura de seguridad plasmada en un sistema de gestión de flotas donde se hacen validar e imposible de clonar las identificaciones que se pueden implementar tanto en vehículos, bienes y dispositivos móviles. Concluyeron que al implementar esta

arquitectura en el transporte se crean sistemas de gestión de flotas de alta seguridad. La importancia de esta antecedente abarca la utilización de herramientas como dispositivos móviles resistentes, rastreadores inteligentes y servidores que se pueden complementar a la gestión de flotas, lo cual llegó a influir positivamente en la seguridad de las organizaciones.

De acuerdo a SKABIC Barbara, KRELJA Elena y TOMLJANOVIC Jasminka (2018), en su artículo elaborado en Croacia y publicado en Web Of Science, detallaron la importancia del seguimiento de vehículos ya que fue una problemática para las empresas con una flota de vehículos, por ello también detallan que la gestión de flotas se aplica en diversas industrias como transporte marítimo, comercio, escuelas de conducción, servicios de taxi, servicios de rescate, etc. El aporte principal del artículo se basó en las ventajas mostradas sobre la implementación de un sistema para gestionar las flotas, las cuales se enfocan en el aumento de la productividad, la disminución de costos en combustible, la disminución del kilometraje total, entre otros.

Asimismo, KASHEVNIK Alexei, LASHKOV Igor y GURTOV Andrei (2020), en su artículo elaborado en Rusia y publicado en Web Of Science, mencionaron que los índices de accidentes y muertes fue incrementado a comparación por el número que sucedió en el año 2014, por lo que las principales causas son el consumo de alcohol, exceso de velocidad, falta de uso de cinturón y otros comportamientos, por ende ellos indicaron que el análisis de comportamiento del conductor es un tema de investigación importante si se habla de gestión de flotas. Ellos presentaron una metodología con aplicación móvil que permite utilizar los recursos como los sensores de los dispositivos móviles para evaluar los estados peligrosos del conductor. Como resultados obtuvieron que su evaluación sobre la aplicación determina con éxitos los estados peligrosos del conductor y ayuda en brindar recomendaciones. El aporte de este antecedente precisó que los aplicativos móviles son útiles para la seguridad utilizando sus recursos para los conductores de los vehículos.

Según, ARELLANO Jorge, IZQUIERDO Jheyson y ANDRADE Laberiano (2021), en su artículo elaborado en Perú y publicado en Web of Science, explica el incremento de robos de vehículos tanto en diversos países como en

su misma nacionalidad donde existen datos que se ve reflejado la cantidad de criminalidad de vehículos, por ello diseñaron un aplicativo móvil que utilizó tecnología IoT para la prevención de robos utilizando sensores. Como conclusión obtuvieron la reducción de los niveles de criminalidad de robo de vehículos. El aporte de este antecedente fue muy importante ya que mencionó cómo las tecnologías móviles ayudan en la seguridad de vehículos.

Por otro lado, CHANG Bao, et al., (2021), en su artículo elaborado en Taiwán y publicado en Web Of Science, detallaron que los dispositivos y aplicaciones móviles que cumplen la función del monitoreo inteligente, solo utilizan funciones pasivas donde mandan alertas y notifican al usuario. Ellos propusieron un dispositivo completo con la capacidad de la monitorización en tiempo real, donde se utiliza un vehículo equipado con tecnologías que miden y envían resultados a través del dispositivo móvil que trabaja con la nube. Como conclusión obtuvieron un sistema que cumple con todo lo especificado de monitorización completa. El aporte de este antecedente fue importante por la demostración de la monitorización de vehículos y que se puede aplicar en distintas organizaciones independientemente del rubro al que se dedican.

Considerando a HUSSAIN, Shariq, MAHMOUD, Umar y YANG, Shunkun (2021), en su artículo elaborado en China y publicado en Web of Science, añadieron que toda empresa de transporte que esté sujeta a una gestión de flota debe conocer la importancia de la gestión y el mantenimiento de sus vehículos, ya que se pueden prever situaciones como averías imprevistas si se tiene un buen mantenimiento. Ellos presentaron un sistema de mantenimiento de flotas que utiliza la tecnología de internet de las cosas y la nube para saber el estado del vehículo y brindar reportes. Como conclusión detallaron que las empresas que utilizan este sistema tendrán beneficios tanto en la reducción de costos de reparación y el combustible. El aporte de este antecedente englobó la importancia de los mantenimientos de los vehículos en empresas de transporte destacando que la buena gestión de la flota en relación a los mantenimientos debe ser de suma importancia ya que con la ayuda de la tecnología se pueden prevenir dichos eventos como accidentes.

Por otro lado, WALA, Mariusz y NOWAKOWSKI, Piotr (2018), en su artículo elaborado en Polonia y publicado en Web Of Science, compartieron un método y aplicación móvil útil para conocer el estado del tráfico y brindar alternativas si es extenso. También detallaron que este método fue beneficioso para las empresas de transporte que precisamente trabajan con mercancías o cargas ya que le brinda soluciones a su flota. El aporte principal de este estudio se basó en el análisis del estado de los vehículos a través de datos recopilados, mediante los cuales se puede evaluar los factores que pueden afectar al transporte.

Consecuentemente, AHFA Hamid, et al., (2019), en su artículo elaborado en Malasia y publicado en Web Of Science, analizaron los datos de incremento en dicho país a comparación de años anteriores donde los accidentes y muertes por carretera es cada vez más frecuente, por ende, el gobierno comenzará en aplicar impuestos para la buena habilidad conductiva de los conductores. Ellos propusieron un sistema de monitoreo de vehículos donde estén involucrados los dispositivos móviles como fuente de recopilación de información con una interfaz fácil de usar y enviadas a la nube. Como conclusión indicaron que su sistema beneficia en la seguridad vial ya que detalla los parámetros del vehículo y conductor. El aporte de este antecedente se basó en la prevención de accidentes mediante el monitoreo constante y en tiempo real enfocado en una flota de vehículos.

Del mismo modo, LUKASIK, Zbigniew, KUSMINSKA, Aldona y OLSZANSKA, Sylwia (2021) en su trabajo de investigación destacaron que en el ámbito empresarial enfocado en el transporte es de suma importancia la planificación de la ejecución de órdenes de transporte para una gestión eficaz de una flota de vehículos. En ese sentido, indicaron que la realización de valoraciones en tiempo y forma influyen en la eficiencia del proceso de transporte. Concluyeron indicando que para lograr mantener la calidad en el proceso de transporte es necesaria la planificación de la ejecución de procesos. El aporte de este antecedente se basó en enfatizar la importancia de la programación de las actividades, la cual no solo influye en el proceso de transporte, sino, en otros aspectos relevantes de una organización.

De acuerdo a AZARSH, Steve, et al. (2020) precisaron que las tecnologías basadas en la ubicación surgen para cumplir distintas funciones dentro de las organizaciones, las cuales tienden a utilizar sistemas de rastreo y monitoreo. En su investigación plantearon como objetivo detallar cómo la tecnología puede ayudar actualmente a la gestión de flotas mediante la utilización de GPS. Del mismo modo, diseñaron un sistema con la ayuda de una aplicación para teléfonos inteligentes. Concluyeron indicando que su proyecto logró utilizar el potencial del GPS empleando teléfonos Android. El aporte de este trabajo se enfocó en la demostración de la viabilidad que existe para utilizar el GPS en cualquier tipo de organización que lo requiera y que es útil emplearlo con un teléfono inteligente para distintos propósitos.

Conforme a SHIBGHATULLAH, Abdul, et al. (2022), manifestaron en su investigación que mediante la ayuda de la tecnología GPS y dispositivos móviles se puede lograr el rastreo de vehículos en tiempo real con distintos propósitos de acuerdo a lo requerido por las empresas. El objetivo del estudio fue mejorar la precisión del tiempo estimado de los vehículos para informar la llegada a los usuarios. Es por ello que desarrollaron una aplicación que usa el sistema de posicionamiento global en un teléfono inteligente Android para determinar la ubicación de un vehículo y las coordenadas se almacenan en tiempo real en una base de datos de Firebase. Concluyeron indicando que el desarrollo y prueba de la aplicación permite a los usuarios rastrear la ubicación en tiempo real del vehículo. El aporte de este trabajo se basó en demostrar la viabilidad de rastrear la ubicación de una unidad vehicular en tiempo real utilizando un dispositivo Android.

De la misma manera, ONEMAYIN, David, et al. (2020), indicaron que un sistema de seguimiento de vehículos puede ayudar a los usuarios del transporte en contextos de periodos con mucho tráfico. El objetivo del estudio fue mostrar la ubicación del vehículo y la hora de llegada a las terminales. Para lograr dicho objetivo desarrollaron un sistema de posicionamiento y seguimiento de vehículos enfocado en teléfonos móviles para una estimación del estado del tráfico urbano. Concluyeron mencionando que el sistema de seguimiento de vehículos fue desarrollado, implementado y demostrado

utilizando algoritmos novedosos. El aporte de este estudio se enfocó en mostrar que el conocer la ubicación de un vehículo no solo se puede aplicar en el rubro del transporte de carga, sino que puede llegar a ser útil en el ámbito del transporte público, e incluso en otras áreas.

Según BEGASHAW, Meseker (2018), en su investigación propuso como objetivos investigar el efecto de la gestión de flotas, determinar la influencia de la reparación y mantenimiento de vehículos en la eficiencia de la flota y conocer las dificultades de la gestión de conductores sobre la eficiencia de la flota. La población estuvo constituida por 250 empleados. El muestreo aplicado fue no probabilístico por conveniencia. El diseño de la investigación fue explicativo para hallar las variables que afectan en la eficiencia de la flota. Para recoger los datos se usó el cuestionario. Asimismo, los resultados obtenidos demostraron que los factores que establecen la eficiencia de la flota son la administración del combustible y la gestión de conductores. Este antecedente fue importante porque mencionó que el mantenimiento de la flota vehicular influye en la gestión de flotas.

Del mismo modo, ALLY, Dotto (2020) en su estudio tuvo como objetivo evaluar los elementos que afectan a la gestión de flotas de unidades vehiculares de motor en las instituciones públicas. La población del estudio estuvo compuesta por 101 empleados. La investigación fue de nivel explicativo. Para la obtención de los datos se utilizaron cuestionarios. Los resultados expusieron que para el progreso de la gestión de la flota es necesario hacer énfasis en el entorno legal, las normas y los reglamentos. Este estudio aporta al mostrar que para mejorar la gestión y manejo de los vehículos se debe tomar en cuenta aspectos y normativas legales.

Asimismo, BELACHEW, Selamawitt (2022), en su estudio estableció el objetivo de analizar las prácticas recientes de gestión de flotas y su efecto basado en los puntos de referencia teóricos. El estudio tuvo un diseño de investigación explicativo y descriptivo. Por otra parte, la población del estudio se conformó por gerentes de sucursal, jefes de departamento, supervisores, ingenieros de ventas, técnicos, conductores de vehículos, entre otros, sumando un total de 369 personas, de las cuales, 192 formaron parte de la

muestra. El cuestionario fue empleado como instrumento para el recaudo de los datos. Los principales resultados demostraron que la gestión de flota juega un papel crítico en la operación de las organizaciones y debe estar enfocado en satisfacer las demandas de los clientes. El aporte de este antecedente se basó en los resultados que obtuvo, puesto que demuestra que las prácticas eficaces y eficientes de gestión de flotas influye en las actividades relacionadas al reparto de productos y servicios.

En relación a la definición de aplicativo móvil, BENÍTEZ, Marina (2020) expresa que se trata de un software ejecutado en un aparato móvil y que puede conectarse a redes para abastecerse de Internet. Además, poseen un sistema operativo propio.

Del mismo modo, SOTELO, Joaquín y MARTÍNEZ, Santiago (2020) indican que un aplicativo móvil consiste en un software diseñado para funcionar en tabletas y teléfonos inteligentes principalmente, entre otros y permite realizar diversas tareas.

Acerca de IoT (Internet of Things) DOMÍNGUEZ, Tomás (2020) expresa que se basa en la conexión de componentes habituales mediante Internet que amplían las funciones que poseen.

Sobre la definición de la gestión de flotas, GASTALVER, Carmen (2017) menciona que consiste en la gestión del conjunto de vehículos a motor de una empresa mediante el mantenimiento de las unidades de transporte, el control de los conductores, la seguridad y la salud, entre otros aspectos.

Sobre la dimensión mantenimiento de vehículos, URROSOLO, Josune y GARMENDIA, Unai (2021) mencionan que consiste en asegurar que el transporte se mantenga en un estado óptimo que pueda asegurar la seguridad del conductor y la carga.

BEDOYA, Elías (2018) sobre la seguridad y salud en el trabajo indica que se refiere a las actividades que tienen la intención de proteger al personal de trabajo de los peligros existentes con respecto a su ocupación.

Sobre el indicador de relación entre mantenimiento preventivo y correctivo CASTELL, Rut (2021) expresa que consiste en la contabilización de horas dedicadas al mantenimiento preventivo y correctivo respectivamente.

Asimismo, el mantenimiento preventivo, BARRERA, Oscar (2022) indica que se refiere a la posibilidad de que un componente pueda estropearse, previniendo dicha falla.

Del mismo modo, sobre el mantenimiento correctivo, el mismo autor menciona que el mantenimiento correctivo consiste en cambiar los elementos del vehículo y se aplica cuando un componente ha fallado.

De la misma manera, sobre el indicador de frecuencia de accidentalidad CIFUENTES, Arnulfo, CEBALLOS, Carlos y CIFUENTES, Olga (2021) mencionan que se trata de la cantidad de accidentes en un mes. La escala de medición para ambos indicadores fue la razón.

Para desarrollar el dispositivo con IoT se empleó la metodología MOBILE-D. Esta metodología se centra en la implementación y desarrollo exclusivamente para dispositivos móviles, lo que facilita la realización de cambios rápidos durante la fase de desarrollo y proporciona una interacción sencilla.

Para la parte del hardware se utilizaron componentes como el Wemos D1 Mini ESP8266 que según SAMPALLO, Guillermo (2020) indica que es el principal núcleo del dispositivo, a su vez es un microchip que revoluciona las plataformas de IoT por sus cualidades en tamaño, funcionalidad y precio. El mismo autor también indica que el componente nombrado resistencia actúa en circuitos entre dos puntos para poder limitar el flujo de energía o establecer el voltaje. Un botón según el mismo autor indica que es un mecanismo que en una corriente eléctrica interrumpe la conexión y que también se puede llamar como interruptor.

Para obtener la ubicación es necesario utilizar un módulo GPS como el Ublox NEO-6M. De acuerdo a ROMADHON, Ahmad y HUSEIN, Ahmed (2020) puede seguir hasta 22 satélites en 50 canales y tiene un alto nivel de sensibilidad. Solo consume 45 mA de corriente de suministro. Además, a diferencia de otros módulos GPS, puede actualizar su ubicación hasta 5 veces por segundo.

Para el desarrollo del estudio se utilizó Pushbullet, que, de acuerdo a DOMÍNGUEZ, Tomás (2020) es un servicio con la intención de lograr el intercambio de información entre dispositivos con sistemas operativos diferentes utilizando principalmente componentes como el ESP8266.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: La investigación presentó un enfoque cuantitativo, puesto que ORTEGA, María, GARCÍA, Francisco y DE JUANAS, Ángel (2021) indican que es única, objetiva y puede separarse en variables medibles. Del mismo modo, el estudio es de tipo aplicada, y es definida por PEREYRA, Luis (2020) como la investigación y estudio que tiene el propósito de resolver problemas aplicando conocimientos existentes. Por otra parte, la investigación es de nivel explicativo, puesto que, según REBOLLO, Patricia y ÁBALOS, Emma (2022) las investigaciones explicativas además de describir el entorno del objeto de estudio, se enfocan en las causas y tienen como objetivo emplear métodos de análisis.

Diseño de investigación: La investigación presentó un diseño experimental, pre experimental; en base a ello VALENZUELA, Jaime y FLORES, Manuel (2018) mencionan que una investigación experimental se centra en manipular las variables de estudio y establecer relaciones de causa-efecto.

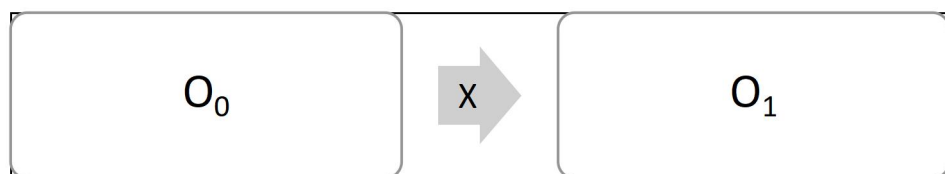


Figura 1. Diseño de investigación

Dónde:

O_0 = Gestión de flota

X = Aplicativo móvil con IoT

O_1 = Gestión de flota

3.2. Variables y operacionalización

Se identificaron dos variables: aplicativo móvil con IoT es la variable independiente y gestión de flota es la variable dependiente.

Sobre el aplicativo móvil, SOTELO, Joaquín y MARTÍNEZ, Santiago (2020) indican que consiste en un software diseñado para ejecutarse en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes.

Acerca de gestión de flota GASTALVER, Carmen (2017) expresa que es en la gestión del conjunto de vehículos a motor de una empresa.

En base a ello se dimensionó la variable en mantenimiento de los vehículos y en gestión de seguridad y salud. Acerca del mantenimiento de vehículos, URROSOLO, Josune y GARMENDIA, Unai (2021) mencionan que consiste en garantizar las buenas condiciones de un vehículo. Sobre la dimensión de gestión de seguridad y salud, BEDOYA, Elías (2018) expresa que consiste en las actividades vinculadas a la protección del personal de trabajo.

Acerca del indicador de relación entre mantenimiento preventivo y correctivo CASTELL, Rut (2021) manifiesta que se trata de contabilizar las horas de mantenimiento preventivo y correctivo respectivamente. Sobre el indicador de frecuencia de accidentalidad CIFUENTES, Arnulfo, CEBALLOS, Carlos y CIFUENTES, Olga (2021) mencionan que se basa en la cantidad de accidentes en un mes. La escala de medición para ambos indicadores fue la razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población, de acuerdo a PEREYRA, Luis (2020) es la cantidad total de cualquier suma de unidades con similares características que forman parte de un estudio. En ese sentido, la población estuvo compuesta por 30 vehículos del área de transporte de la empresa Ghiferdi.

La muestra, de acuerdo a GAVILÁNEZ, Freddy (2021) es un subconjunto de la población de la que se puede extraer información. En el presente estudio, puesto que la población es finita, la muestra estuvo compuesta por todas las unidades de la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de investigación según ÑAUPAS, Humberto et al. (2019) son un conjunto de procedimientos y normas para regular un proceso específico y lograr un propósito. En este caso, la técnica de investigación fue el fichaje.

Por otra parte, sobre los instrumentos para la recopilación de datos, SERRANO, Jesús (2020) indica que se refiere a las herramientas mediante las cuales se recolecta la información y pueden ser guías de observación, reportes, cuestionarios, etc. En ese sentido, el instrumento para recopilar la información a emplear fue la ficha de registro.

3.5. Procedimientos

La investigación comenzó con la revisión de bibliografía conformado por artículos científicos indexados, libros, tesis nacionales e internacionales, entre otros, las cuales se encuentran relacionadas con la gestión de flotas, sus dimensiones y sus concernientes indicadores. En ese sentido, se aplicó la ficha de registro con el propósito de recoger los datos necesarios para calcular los indicadores. Todo ello con la finalidad de analizar la información y formular las conclusiones y las recomendaciones.

3.6. Método de análisis de datos

Consecutivamente a la recopilación de los datos a través de las fichas de registro se emplearon programas como Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics 25 para organizar dichos datos y medir la variable mediante los indicadores establecidos. En consecuencia, se logró cumplir con los objetivos previamente establecidos.

3.7. Aspectos éticos

De acuerdo a NIÑO, Víctor (2021), en todos los proyectos de investigación se hallan aspectos éticos puesto que se ven involucradas varias personas. En este caso, la empresa parte de esta investigación está informada de la realización de esta investigación. La limitación es el no acceso a las computadoras de las unidades de transporte. Las

coordinaciones de los investigadores con los encargados de la empresa fueron cordiales. La información proporcionada y la que se recopiló fue usada únicamente para fines de esta investigación. Los investigadores se disponen a respetar la veracidad de los datos aportados por parte de la empresa Ghiferdi S.A.C.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Indicador 1: Relación entre mantenimiento correctivo y preventivo

Tabla 1. *Medidas descriptivas*

	Relación entre mantenimiento correctivo y preventivo				
	N	Min	Max	Media	Desvi
Pretest	30	0.014	0.250	0.100	0.073
Posttest	30	0.021	0.020	0.097	0.050

Fuente: elaboración propia.

Respecto al indicador que mide la relación entre el mantenimiento correctivo y preventivo, los resultados logrados antes de la implementación, revelaron una media del 10.03%. Sin embargo, después de la implementación, el posttest arrojó un valor promedio de 9.97%, lo que indica una disminución del 0.06%. Esto demuestra que la introducción del aplicativo móvil con IoT ha generado una reducción en la relación de mantenimiento correctivo.

Adicionalmente, en el pretest se registró un valor mínimo de 0.014 y un máximo de 0.25. En el posttest se observó un valor mínimo de 0.021 y un valor máximo de 0.25. En relación a la desviación, el valor obtenido en el pretest fue de 0.073 a diferencia del posttest, en el que se obtuvo un valor de 0.050.

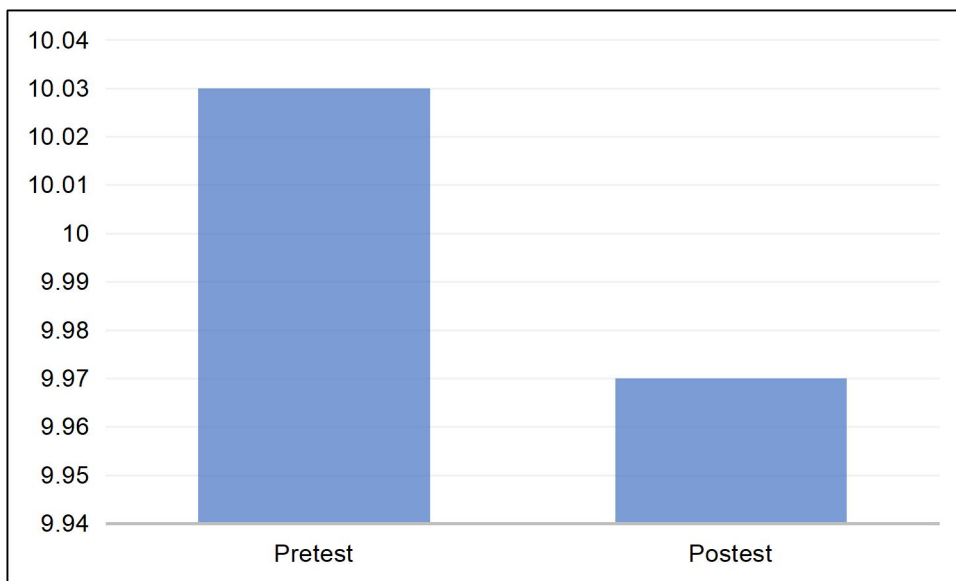


Figura 2. Representación gráfica del pretest y posttest del indicador 1

En la figura se logra notar el porcentaje del pretest y el posttest del indicador de relación entre mantenimiento correctivo y preventivo, donde hubo una reducción del 0.30% luego de haber implementado el aplicativo móvil con IoT.

Indicador 2: Frecuencia de accidentalidad

Tabla 2. Medidas descriptivas

	Frecuencia de accidentalidad				
	N	Min	Max	Media	Desvi
Pretest	30	0.00	10.00	3.778	3.244
Posttest	30	0.00	10.00	2.555	2.580

Fuente: elaboración propia.

En relación al indicador de frecuencia de accidentalidad. En el pretest, la media obtenida fue de 3.77%, mientras que en el posttest fue de 2.55%, lo que indica una reducción de 1.22%. Esto demuestra el impacto positivo de la implementación del aplicativo móvil con IoT en la disminución de la frecuencia de accidentes.

Por otra parte, también se observó un valor mínimo de 0.00 y un máximo de 10.00 tanto en el pretest como en el posttest. En relación con la desviación, se obtuvo el valor de 3.244 en el pretest mientras que en el posttest fue de 2.580.

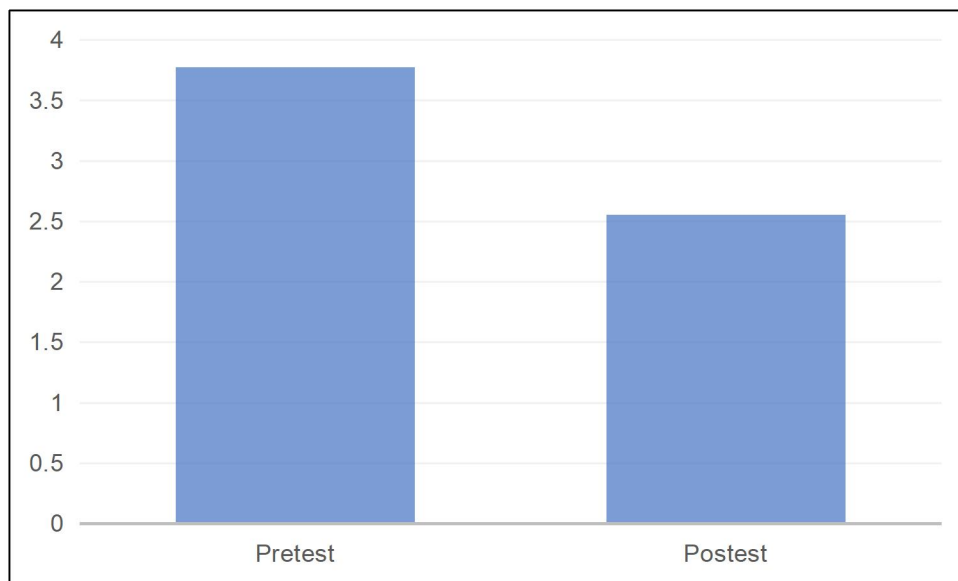


Figura 3. Representación gráfica del pretest y posttest del indicador 2

Análisis inferencial

Prueba de normalidad

$\alpha = \text{Sig.}$

$\alpha > 0.05$ La muestra sigue una distribución normal

$\alpha < 0.05$ La muestra sigue una distribución no normal

Indicador 1: Relación entre mantenimiento correctivo y preventivo

Tabla 3. Prueba de normalidad para relación entre mantenimiento correctivo y predictivo

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0.968	30	0.001
Posttest	0.918	30	0.024

Fuente: elaboración propia.

El análisis arrojó una significancia en el pretest con un valor de 0.001, el cual es menor a 0.05. De acuerdo al posttest el valor fue de 0.024, siendo menor a 0.05. En consecuencia, los resultados obtenidos sobre el indicador de relación de mantenimiento correctivo y preventivo siguen una distribución no normal.

Indicador 2: Frecuencia de accidentalidad

Tabla 4. Prueba de normalidad para frecuencia de accidentalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0.863	30	0.001
Posttest	0.797	30	<0.001

Fuente: elaboración propia.

El análisis arrojó una significancia de 0.001 en el pretest. Para el posttest se obtuvo un valor de significancia de menos de 0.001. Los valores tanto en el pretest como en el posttest son menores a 0.05, por lo cual, los resultados con respecto al indicador de frecuencia de accidentalidad siguen una distribución no normal.

Se establece que los valores de significancia obtenidos mantienen una distribución no normal puesto que son menores a 0.05. Es por ello que se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon. Con respecto a ambos indicadores se hizo la prueba de hipótesis.

Prueba de hipótesis

Regla de decisión

$\alpha = \text{Sig.}$

$\alpha > 0.05$ Distribución normal – Hipótesis nula.

$\alpha < 0.05$ Distribución no normal – Hipótesis alterna.

Hipótesis del indicador 1: Relación entre mantenimiento correctivo y preventivo

Planteamiento de hipótesis

HE1: El aplicativo móvil con IoT influye en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

H0: El aplicativo móvil con IoT no influye en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

HA: El aplicativo móvil con IoT influye en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

Tabla 5. Prueba de Wilcoxon para el indicador relación entre mantenimiento correctivo y preventivo

	Prueba de rangos con signos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (Unilateral)
Relación entre mantenimiento correctivo y preventivo	-0.444	0.326

Fuente: elaboración propia.

Se visualiza la prueba de Wilcoxon en la tabla sobre el primer indicador, donde la significancia muestra un valor de 0.326. Al ser mayor que $\alpha = 0.05$, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula con un 95% de nivel de confianza, determinando que el aplicativo móvil con IoT no influye en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de la empresa Ghiferdi S.A.C.

Hipótesis del indicador 2: Frecuencia de accidentalidad

Planteamiento de hipótesis

HE2: La implementación de un aplicativo móvil con IoT influye en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

H0: La implementación de un aplicativo móvil con IoT no influye en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

HA: La implementación de un aplicativo móvil con IoT influye en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

Tabla 6. Prueba de Wilcoxon para el indicador frecuencia de accidentalidad

	Prueba de rangos con signos de Wilcoxon	
	Z	Sig. (Unilateral)
Frecuencia de accidentalidad	-1.833	0.0335

Fuente: elaboración propia.

Se muestra la prueba de Wilcoxon para el segundo indicador donde la significancia arroja un valor de 0,0335. Debido a que es menor que $\alpha = 0.05$, la hipótesis nula se rechaza y se termina aceptando la hipótesis alterna con un 95% de nivel de confianza, determinando que el aplicativo móvil con IoT

influye en la mejora de la frecuencia de accidentalidad de la empresa Ghiferdi S.A.C.

V. DISCUSIÓN

En el estudio realizado, en relación al indicador de la proporción entre el mantenimiento preventivo y correctivo, se observó una disminución del 10.03% al 9.97%. De manera similar, GARCÍA, María (2018), en su investigación, concluyó logrando una reducción del 8% en el tiempo dedicado al mantenimiento correctivo. Asimismo, RUBIO, William (2019), en su estudio, encontró un cambio del 22% de mantenimiento preventivo y 67% de mantenimiento correctivo a un 30% de correctivo y 60% de preventivo. En consecuencia, CASTELL, Rut (2021), en su libro: Manual de gestión de tráfico de mercancías, establece que, cuando el mantenimiento preventivo es realizado de manera correcta y adecuada, los vehículos requieren menor mantenimiento correctivo (p. 259).

De la misma manera, en relación al indicador de frecuencia de accidentalidad, se logró una disminución del 3.77% al 2.55%. Igualmente, Emerson YURIVILCA (2019), en su investigación, llegó a la conclusión de que hubo una reducción del 10% en la cantidad de incidentes. Asimismo, HUERTA, Janellis (2018) concluyó que se logró una disminución del 25.94% para el índice de frecuencia de accidentes. De igual manera, RÍOS, Dany (2018) concluyó que se logró una reducción en el índice de accidentabilidad del 0.408% al 0.035%. Por consiguiente, CIFUENTES, Arnulfo, CEBALLOS, Carlos y CIFUENTES, Olga (2020) en su libro: Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, determinan que es importante evitar la implementación de procedimientos que incentiven a no informar sobre accidentes laborales relacionadas con el trabajo, y tampoco se deben otorgar recompensas, bonificaciones o cualquier tipo de incentivos por no reportar este tipo de incidentes. (p. 101).

VI. CONCLUSIONES

Con relación a los resultados obtenidos se puede establecer:

1. El aplicativo móvil con IoT para la gestión de flota en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022 no se halló una influencia significativa en la mejora de la relación entre mantenimiento preventivo y correctivo. Por otra parte, sí se pudo observar una influencia importante en la mejora de la frecuencia de accidentalidad.
2. Respecto al indicador relación entre mantenimiento preventivo y correctivo, en el pretest se mostró un 10.03% mientras que en el postest se obtuvo un 9.97%. Después del análisis de los resultados se determinó que el aplicativo móvil con IoT no influye en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.
3. Para finalizar, en relación al indicador de frecuencia de accidentalidad, se obtuvo una reducción de 3.77% a 2.55% en el pretest y postest respectivamente. De acuerdo al análisis de los resultados se determinó que la implementación de un aplicativo móvil con IoT influye en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.

VII. RECOMENDACIONES

Es recomendable emplear el módulo ESP8266 Wemos D1 Mini en proyectos vinculados a IoT; puesto que puede conectarse a redes WiFi. Adicionalmente, puede ser empleado para crear aplicativos que requieran conexiones inalámbricas con distintos dispositivos. Igualmente, esta placa es económica y compacta, siendo ideal para prototipos. Se puede utilizar con el entorno de programación de Arduino, facilitando la interacción con otros dispositivos electrónicos.

De la misma forma, se recomienda el uso de la plataforma Pushbullet en proyectos relacionados al envío de mensajes y archivos entre distintos aparatos. Debido a sus diversas utilidades se puede lograr una integración con otros aplicativos.

Finalmente, es significativo tomar en cuenta ejecutar investigaciones y estudios aplicando la tecnología de IoT y aplicativos móviles en distintos ámbitos como en la educación, la salud, el transporte, etc., puesto que es viable generar soluciones innovadoras para optimizar la práctica de actividades o la resolución de problemas.

REFERENCIAS

ALLY, Dotto. Factors affecting motor vehicle fleet management in public institution in Tanzania: A case of the ministry of finance and planning. Tesis (Maestría en Ciencias en Adquisiciones y Gestión de Cadenas de Suministro) Tanzania: Mzumbe University, 2020. 77 pp. Disponible en: http://scholar.mzumbe.ac.tz/bitstream/handle/11192/4774/MSc.%20PSCM-DCC_Dotto%20Ally_2020.pdf

ANÁLISIS de requisitos para dispositivos de localización vehicular seguros para sistemas de transporte público terrestre en Colombia por Santiago Morales [et al]. Ingeniería y desarrollo [en línea]. Vol. 36, n.º 2. Julio-diciembre, 2018. [Fecha de consulta: 03 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14482/inde.36.2.10037> ISSN: 2145-9371

ARELLANO Jorge, IZQUIERDO Jheyson y ANDRADE. Laberiano. Design of an anti-theft alarm system for vehicles using IoT. International Journal of Advanced Computer Science and Applications [en línea]. Vol. 12, n.º 12. 2021. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.01212102> ISSN: 2158-107X

ARIAS, José y COVINOS, Mitsuo. Diseño y metodología de la investigación [en línea]. Perú: Enfoques Consulting EIRL, 2021 [Fecha de consulta: 02 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260> ISBN: 9786124844423

BARRERA, Oscar. Logística y comunicación en un taller de vehículos. 3.a ed. Madrid: Paraninfo, 2022. 428 pp. ISBN: 9788413661254

BEDOYA, Elías. Guía práctica del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Bogotá: Alpha Editorial, 2018. 192 pp. ISBN: 9789587783612

BEGASHAW, Meseker. The effect of fleet management on fleet efficiency from the perspective of employee: The case of world Health Organization Ethiopia. Tesis (Maestría en Logística y Cadena de Suministro). Addis Ababa: Addis Ababa University, 2018. 59 pp.

BELACHEW, Selamawitt. Analysis of fleet management practices and its effect on operational performance of Hagbes PLC. Tesis (Maestría en Administración de Empresas). Addis Ababa: St. Mary University, 2022. 60 pp.

BENÍTEZ, Marina. COMM006PO - Gestión de comunidades virtuales. España: Elearning, 2020. 456 pp. ISBN: 9788418214035

BRAVO, Vanessa y MUÑOZ, Michael. Diseño de mejora en el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo para aumentar la disponibilidad de las máquinas Terrot, Orizzio y Mayer de la empresa textil Caysalu S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2021. 79 pp.

CAMPUS navigation and fleet management application by using GPS por Steve Azarsh. International Journal of Computer Science [en línea]. Vol. 20, n.º 9. 06 de septiembre de 2020. [Fecha de consulta: 23 de septiembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2020.20.09.28> ISSN: 1738-7906

CASTELL, Rut. Manual de gestión de tráfico de mercancías. Barcelona: ICG Marge, 2021. 318 pp. ISBN: 9788418532771

CIFUENTES, Arnulfo, CEBALLOS, Carlos and CIFUENTES, Olga, 2020. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: Lineamientos jurídicos y técnicos para el diseño e implementación del SGSST con los Estándares. 3.a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2021. 266 pp. ISBN: 9789587921946

DE LOS ÁNGELES, María. Lima Como Vamos: el 57% de los limeños no cree que el Metropolitano sea bueno. Semana Económica [en línea]. Lima, 17 de noviembre de 2018. [Fecha de consulta: 20 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.proquest.com/newspapers/lima-como-vamos-el-57-de-los-limeños-no-cree-que/docview/2288146871/se-2> ISSN: 0254816X

DOMÍNGUEZ, Tomás. Desarrollo de aplicaciones IoT en la nube para Arduino y ESP8266. España: Marcombo, 2020. 338 pp. ISBN: 9788426729750

FIGUEROA, William. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de una empresa dedicada al rubro de transporte. Tesis

(Ingeniero Industrial). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2020. 145 pp.

GARCÍA, María. Implementación de un plan de gestión de mantenimiento preventivo basado en TPM para aumentar la confiabilidad en las máquinas de la empresa Comercial Molinera San Luis S.A.C., 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad de San Martín de Porres, 2018. 180 pp.

GASTALVER, Carmen. UF0922 - Gestión de costes y calidad del servicio de transporte por carretera. 3.a ed. España: Elearning, 2017. 418 pp. ISBN: 9788416424993

GAVILÁNEZ, Freddy. Diseños y análisis estadísticos para experimentos agrícolas. Madrid: Díaz de Santos, 2021. 668 pp. ISBN: 9788490523506

HAMADAQA, Emad, MARS, Ayaub y ADI, Wael. Physical security for fleet management systems. Cryptography [en línea]. Vol. 4, n.º 1. 31 de diciembre de 2019. [Fecha de consulta: 06 octubre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cryptography4010001> ISSN: 2410-387X

HUARICANCHA, Rosmery y HUAYNATE, Lisseth. Sistema web-móvil multiplataforma para mejorar la gestión de flota en la empresa Inversiones Látigo Negro S.A.C. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. 97 pp.

HUERTA, Janellis. Aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir el índice de accidentabilidad en la empresa JCA S.A.C., Chacarilla, 2017. Tesis (Ingeniera industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 103 pp.

HUSSAIN Shariq, MAHMOUD Umar y YANG Shunkun. Car E-Talk: An IoT-enabled cloud-assisted smart fleet maintenance system. IEEE Internet of Things Journal [en línea]. Vol. 8, no 12. 15 de junio de 2021. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.2986342> ISSN: 2327-4662

KASHEVNIK Alexey, LASHKOV, Igor, y GURTOV, Andrei. Methodology and mobile application for driver behavior análisis and accident prevention. IEEE

Transactions on Intelligent Transportation Systems [en línea]. Vol. 21, n.º 6. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/TITS.2019.2918328> ISSN: 1524-9050

LUCHA contra la delincuencia relacionada con los vehículos. INTERPOL. Disponible en: <https://www.interpol.int/es/Delitos/Delincuencia-relacionada-con-los-vehiculos/Lucha-contra-la-delincuencia-relacionada-con-los-vehiculos>

METODOLOGÍA de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis por Humberto Ñaupas [et al]. 5.a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2019. 560 pp. ISBN: 9789587628777

MOBILE application for vehicle operation management por Igor Kotsyuba [et al.]. Transportation Research Procedia [en línea]. Vol. 63, n.º 63. 2022. [Fecha de consulta: 23 de setiembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.070> ISSN: 2352-1465

NIÑO, Víctor. Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe. 2.a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2021. 162 pp. ISBN: 9789587920765

ORTEGA, María, GARCÍA, Francisco y DE JUANAS, Ángel. Guía para la elaboración de trabajos fin de máster de investigación educativa. Barcelona: Ediciones Octaedro, 2021. 308 pp. ISBN: 9788418615191

PEREYRA, Luis. Metodología de la investigación. México: Klik, 2020, 144 pp. ISBN: 9786078682225

PEREYRA, Luis. Probabilidad y estadística. México: Klik, 2021. 172 pp. ISBN: 9786078780082

REBOLLO, Patricia y ÁBALOS, Emma. Metodología de la Investigación/Recopilación. Buenos Aires: Editorial Autores de Argentina, 2022. 490 pp. ISBN: 9789878731032

RÍOS, Dany. Propuesta de sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir los índices de accidentabilidad en el instituto de educación superior tecnológico publico naval – Citen Callao 2018. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 185 pp.

ROMADHON, Ahmad y HUSEIN, Ahmed. Smart stick for the blind using Arduino. Journal of Physics: Conference Series [en línea]. Vol. 1569, n.º 3. 2020. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1569/3/032088>

RUBIO, William. Plan de mantenimiento preventivo para la flota de maquinaria pesada y vehículos administrativos del Municipio de Motavita. Tesis (Ingeniero mecánico). Colombia: Universidad Santo Tomás, 2019. 76 pp.

SAMPALLO, Guillermo. Internet de las cosas con ESP8266. España: Marcombo, 2020. 239 pp. ISBN: 9788426728708

SERRANO, Jesús. Metodología de la investigación. Editorial Bernardo Reyes, 2020. 137 pp.

SKABIC Barbara, KRELJA Elena y TOMLJANOVIC Jasminka. Comparison of fleet management systems. Journal of the Polytechnic of Rijeka [en línea]. Vol. 6, n.º 6. 2018. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.31784/zvr.6.1.27> ISSN: 1848-1299

SMART vehicle monitoring and analysis system with IoT technology por Hamid Ahfa [et al]. The International Journal of Integrated Engineering [en línea]. Vol. 11, n.º 4. 05 de septiembre de 2019. [Fecha de consulta: 23 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.30880/ijie.2019.11.04.016> ISSN: 2229-838X

SOTELO, Joaquín y MARTÍNEZ, Santiago. Periodismo y nuevos medios: Perspectivas y retos. Barcelona: GEDISA, 2020. 416 pp. ISBN: 9788418193927

UNMANNED mobile multipurpose monitoring system-iMonitor por Bao Chang [et al]. Sensors and Materials [en línea]. Vol. 33, n.º 5. 16 de septiembre de 2020. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.18494/SAM.2021.2844> ISSN: 0914-4935

URROSOLO, Josune y GARMENDIA, Unai. Gestión administrativa del transporte y la logística. Madrid: Paraninfo, 2021. 340 pp. ISBN: 9788428343046

VALENZUELA, Jaime y FLORES, Manuel, 2018. Fundamentos de investigación educativa. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey, 2018. 535 pp. ISBN: 9786075012834

VEHICLE tracking application based on real time traffic por Abdul Shibghatullah. International Journal of Electrical and Electronic Engineering & Telecommunications [en línea]. Vol. 11, no. 1. 2022. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.18178/ijeetc.11.1.67-73> ISSN: 2319-2518

VEHICLE tracking system using greedy forwarding algorithms for public transportation in urban arterial por David Onemayin [et al]. IEEE Access [en línea]. Vol. 8. 30 de octubre de 2020. [Fecha de consulta: 23 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/access.2020.3031488> ISSN: 2169-3536

WALA, Mariusz y NOWAKOWSKI, Piotr. A method and application to identify reason for decreasing vehicles driving speed in cities. Scientific Journal of Silesian University of Technology [en línea]. Vol. 98, n.º 1. [Fecha de consulta: 06 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2018.98.17> ISSN: 0209-3324

YURIVILCA, Emerson. Mejora de la gestión de incidentes en el sistema de gestión de flotas vehiculares mediante ITIL en la empresa Mine Sense Solutions- Sociedad Minera El Brocal – Pasco, 2019. Tesis (Ingeniero en Sistemas). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019. 84 pp.

ZBIGNIEW, Lukasik, KUSMINSKA, Aldona y OLSZANSKA, Sylwia. The impact of the organisation of transport processes on the efficient use of a fleet of vehicles. Scientific Journal of Silesian University of Technology [en línea]. Vol. 110. 2021. [Fecha de consulta: 07 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2021.110.7> ISSN: 2450-1549

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 7. Matriz de operacionalización

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Gestión de flota	Consiste en el control del conjunto de vehículos a motor de una empresa u organización y que no solo incluye el seguimiento de los vehículos y su cargo sino también el mantenimiento de los vehículos, la gestión de conductores, los sistemas telemáticos de seguimiento y la gestión de seguridad y salud (Gastalver, 2017).	Se aplicó una ficha de registro para conocer las horas de mantenimiento preventivo y correctivo y el número de accidentes de cada vehículo.	Mantenimiento de los vehículos (Gastalver, 2017, p. 277)	Relación entre mantenimiento correctivo (mc) y preventivo (mp) (Castell, 2021, p. 259)	Razón
			Gestión de seguridad y salud (Gastalver, 2017, p. 277)	Frecuencia de accidentalidad (Cifuentes, Ceballos y Cifuentes, 2020, p. 99)	Razón

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2: Matriz de consistencia

Tabla 8. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES			METODOLOGÍA
<p>PG: ¿Cuál es la influencia de un aplicativo móvil con IoT (Internet of Things) en la gestión de flota en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022?</p>	<p>OG: Determinar la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la gestión de flota en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.</p>	<p>HG: La implementación de un aplicativo móvil con IoT mejora la gestión de flota en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.</p>	<p>VD: Gestión de flota (Gastalver, 2017)</p>			<p>Enfoque de investigación: Cuantitativo (Ortega, García y De Juanas, 2021)</p> <p>Tipo de Investigación: Aplicada (Pereyra, 2020)</p> <p>Diseño de Investigación:</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	<p>Experimental-Pre Experimental (Valenzuela y Flores, 2018)</p> <p>Método: Hipotético deductivo</p> <p>Población: 30 vehículos de la empresa (Arias y Covinos, 2021)</p> <p>Muestra: 30 vehículos de la empresa (Gavilánez, 2021)</p>
<p>P1: ¿Cuál es la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora de la relación del mantenimiento correctivo y preventivo en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022?</p>	<p>O1: Determinar la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora de la relación del mantenimiento o correctivo y preventivo en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022</p>	<p>H1: El aplicativo móvil con IoT influye en la mejora del mantenimiento o preventivo en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.</p>	<p>Mantenimiento de los vehículos (Gastalver, 2017)</p>	<p>Relación entre mantenimiento o correctivo (mc) y preventivo (mp) (Castell, 2021)</p>	<p>RMCP=Relación entre mantenimiento o preventivo y correctivo HMC=Horas de mantenimiento o correctivo HMP=Horas de mantenimiento o preventivo</p> $RMCP = \frac{HMC}{HMP}$	
<p>P2: ¿Cuál es la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022?</p>	<p>O2: Determinar la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.</p>	<p>H2: La implementación de un aplicativo móvil con IoT influye en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.</p>	<p>Gestión de seguridad y salud (Gastalver, 2017)</p>	<p>Frecuencia de accidentalidad (Cifuentes, Ceballos y Cifuentes, 2020)</p>	<p>FA=Frecuencia de accidentalidad NA=Número de accidentes en un mes NT=Número de trabajadores</p> $FA = \left(\frac{NA}{NT} \right) * 100$	

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3: Ficha técnica de relación entre mantenimiento preventivo y correctivo

Tabla 9. *Ficha técnica del indicador relación entre mantenimiento correctivo y preventivo*

Ficha Técnica		
Autores	Castillo Torres, Oliver Dayro Pillaca Cusihuaman, Darley Alberto	
Nombre del Instrumento	Ficha de registro	
Lugar	Ghiferdi S.A.C.	
Fecha de Aplicación	Octubre - noviembre de 2022	
Indicador	Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo	
Objetivo	Determinar la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora de la relación del mantenimiento correctivo y preventivo en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022	
Tiempo de Duración	1 mes	
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente: Gestión de flota	Fichaje	Ficha de registro
Aplicativo móvil	-	-

Fuente: elaboración propia.

Anexo 4: Ficha de registro para el indicador relación entre mantenimiento correctivo o preventivo

Tabla 10. *Ficha de registro para el indicador relación entre mantenimiento preventivo y correctivo*

Ficha de Registro			
Investigadores	Castillo Torres, Oliver Dayro Pillaca Cusihuaman, Darley Alberto		
Tipo de prueba	Pretest		
Empresa investigada	Ghiferdi S.A.C.		
Motivo de investigación	Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo		
Fecha de inicio	15-10-2022	Fecha final	15-11-2022

Variable	Indicador	Fórmula
Gestión de flota	Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo	$I1 = \frac{\text{Horas de mc}}{\text{Horas de mp}}$

Ítem	Horas de mantenimiento correctivo	Horas de mantenimiento preventivo	Fórmula
1	3	24	0.125
2	1	48	0.021
3	3	48	0.063
4	4	48	0.083
5	1	24	0.042
6	4	24	0.167
7	6	24	0.25
8	5	24	0.208
9	3	72	0.042
10	4	72	0.056
11	5	48	0.104
12	1	48	0.021
13	5	72	0.069
14	3	72	0.042
15	4	24	0.167
16	5	24	0.208
17	6	48	0.125
18	6	24	0.25
19	4	72	0.056
20	5	24	0.208
21	1	24	0.042
22	1	72	0.014
23	5	24	0.208
24	5	48	0.104
25	6	72	0.083
26	5	72	0.069
27	2	72	0.028
28	1	24	0.042
29	5	72	0.069
30	3	72	0.042

Fuente: elaboración propia.

GHIFERDI S.A.C.

GHINO HERRERA GAMARRA CRUZ
GERENTE GENERAL

Tabla 11. Ficha de registro para el indicador relación entre mantenimiento preventivo y correctivo

Ficha de Registro			
Investigadores	Castillo Torres, Oliver Dayro Pillaca Cusihuaman, Darley Alberto		
Tipo de prueba	Postest		
Empresa investigada	Ghiferdi S.A.C.		
Motivo de investigación	Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo		
Fecha de inicio	19-04-2023	Fecha final	20-05-2023

Variable	Indicador	Fórmula
Gestión de flota	Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo	$I1 = \frac{\text{Horas de mc}}{\text{Horas de mp}}$

Ítem	Horas de mantenimiento correctivo	Horas de mantenimiento preventivo	Fórmula
1	2	24	0.083
2	4	48	0.083
3	2	24	0.083
4	3	48	0.063
5	3	24	0.125
6	4	24	0.167
7	4	24	0.167
8	4	24	0.167
9	4	72	0.056
10	3	48	0.063
11	1	24	0.042
12	5	48	0.104
13	5	48	0.104
14	5	72	0.069
15	3	24	0.125
16	2	24	0.083
17	2	48	0.042
18	4	24	0.167
19	5	48	0.104
20	4	24	0.167
21	5	24	0.208
22	4	48	0.083
23	2	24	0.083
24	4	48	0.083
25	5	72	0.069
26	4	72	0.056
27	1	48	0.021
28	4	24	0.167
29	1	48	0.021
30	4	72	0.056

Fuente: elaboración propia.



GHIFERDI S.A.C.

GHINO HERRERA GAMARRA ORLIZ
GERENTE GENERAL

Anexo 5: Ficha técnica de frecuencia de accidentalidad

Tabla 12. *Ficha técnica del indicador frecuencia de accidentalidad*

Ficha Técnica		
Autores		Castillo Torres, Oliver Dayro Pillaca Cusihuaman, Darley Alberto
Nombre del Instrumento		Ficha de registro
Lugar		Ghiferdi S.A.C.
Fecha de Aplicación		Octubre - noviembre de 2022
Indicador		Frecuencia de accidentalidad
Objetivo		Determinar la influencia de un aplicativo móvil con IoT en la mejora de la frecuencia de accidentalidad en la empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022.
Tiempo de Duración		1 mes
Variable	Técnica	Instrumento
Variable Dependiente: Gestión de flota	Fichaje	Ficha de registro
Aplicativo móvil	-	-

Fuente: elaboración propia.

Anexo 6: Ficha de registro para el indicador frecuencia de accidentalidad

Tabla 13. Ficha de registro para el indicador frecuencia de accidentalidad

Ficha de Registro			
Investigadores	Castillo Torres, Oliver Dayro Pillaca Cusihuaman, Darley Alberto		
Tipo de prueba	Pretest		
Empresa investigada	Ghiferdi S.A.C.		
Motivo de investigación	Frecuencia de accidentalidad		
Fecha de inicio	15-10-2022	Fecha final	15-10-2022

Variable	Indicador	Fórmula
Gestión de flota	Frecuencia de accidentalidad	$I2 = \left(\frac{\text{Número de accidentes}}{\text{Número de trabajadores}} \right) * 100$

Ítem	Número de accidentes en un mes	Número de trabajadores	Fórmula
1	0	30	0 %
2	0		0 %
3	1		3.333 %
4	3		10 %
5	0		0 %
6	1		3.333 %
7	2		6.667 %
8	3		10 %
9	2		6.667 %
10	1		3.333 %
11	3		10 %
12	0		0 %
13	0		0 %
14	1		3.333 %
15	2		6.667 %
16	0		0 %
17	2		6.667 %
18	1		3.333 %
19	0		0 %
20	2		6.667 %
21	1		3.333 %
22	2		6.667 %
23	1		3.333 %
24	1		3.333 %
25	0		0 %
26	2		6.667 %
27	0		0 %
28	1		3.333 %
29	1		3.333 %
30	1		3.333 %

Fuente: elaboración propia.



GHIFERDI S.A.C.

GHINO HERNAN GAMARRA CRUZ
GERENTE GENERAL

Tabla 14. Ficha de registro para el indicador frecuencia de accidentalidad

Ficha de Registro			
Investigadores	Castillo Torres, Oliver Dayro Pillaca Cusihuaman, Darley Alberto		
Tipo de prueba	Postest		
Empresa investigada	Ghiferdi S.A.C.		
Motivo de investigación	Frecuencia de accidentalidad		
Fecha de inicio	19-04-2023	Fecha final	20-05-2023

Variable	Indicador	Fórmula
Gestión de flota	Frecuencia de accidentalidad	$I2 = \left(\frac{\text{Número de accidentes}}{\text{Número de trabajadores}} \right) * 100$

Ítem	Número de accidentes en un mes	Número de trabajadores	Fórmula
1	0	30	0 %
2	0		0 %
3	1		3.333 %
4	0		0 %
5	0		0 %
6	1		3.333 %
7	0		0 %
8	1		3.333 %
9	2		6.667 %
10	1		3.333 %
11	1		3.333 %
12	0		0 %
13	1		3.333 %
14	2		6.667 %
15	1		3.333 %
16	0		0 %
17	0		0 %
18	0		0 %
19	1		3.333 %
20	2		6.667 %
21	0		0 %
22	1		3.333 %
23	0		0 %
24	1		3.333 %
25	3		10 %
26	1		3.333 %
27	0		0 %
28	1		3.333 %
29	1		3.333 %
30	1		3.333 %

Fuente: elaboración propia.



GHIFERDI S.A.C.

GHINO HERNÁN GAMARRA CRUZ
GERENTE GENERAL

Anexo 7: Juicio de experto 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE FLOTAS

N.º	DIMENSIONES, INDICADORES Y FÓRMULA	PERTINENCIA ¹		RELEVANCIA ²		CLARIDAD ³		SUGERENCIAS
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	DIMENSIÓN 1: Mantenimiento de los vehículos							
	INDICADOR: Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo							
	RMCP=Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo							
	HMC=Horas de mantenimiento correctivo HMP=Horas de mantenimiento preventivo $RMCP = \frac{HMC}{HMP}$	x		x		x		
2	DIMENSIÓN 2: Gestión de seguridad y salud	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	INDICADOR: Frecuencia de accidentalidad							
	FA=Frecuencia de accidentalidad							
	NA=Número de accidentes en un mes NT=Número de trabajadores $FA = \frac{NA}{NT * 100}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Daniel Angeles Pinillos DNI: 46442421

Especialidad del validador: _____

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Fecha: 5 de noviembre de 2022

Firma del Experto Informante

Figura 4. Juicio de experto 1

Anexo 8: Juicio de experto 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE FLOTAS

N.º	DIMENSIONES, INDICADORES Y FÓRMULA	PERTINENCIA ¹		RELEVANCIA ²		CLARIDAD ³		SUGERENCIAS
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	DIMENSIÓN 1: Mantenimiento de los vehículos	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	INDICADOR: Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo							
	RMCP=Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo							
	HMC=Horas de mantenimiento correctivo HMP=Horas de mantenimiento preventivo $RMCP = \frac{HMC}{HMP}$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Gestión de seguridad y salud	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	INDICADOR: Frecuencia de accidentalidad							
	FA=Frecuencia de accidentalidad							
	NA=Número de accidentes en un mes NT=Número de trabajadores $FA = \frac{NA}{NT * 100}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Ms. Huamanchumo Casanova Fran DNI: 18139608

Ingeniero de Computación y Sistemas / Maestro en Ciencias Económicas mención en
Especialidad del validador: Administración de Negocios

Fecha: 12 de noviembre de 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante

Figura 5. Juicio de experto 2

Anexo 9: Juicio de experto 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE FLOTAS

N.º	DIMENSIONES, INDICADORES Y FÓRMULA	PERTINENCIA ¹		RELEVANCIA ²		CLARIDAD ³		SUGERENCIAS
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	DIMENSIÓN 1: Mantenimiento de los vehículos							
	INDICADOR: Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo							
	RMCP=Relación entre mantenimiento preventivo y correctivo							
	HMC=Horas de mantenimiento correctivo HMP=Horas de mantenimiento preventivo $RMCP = \frac{HMC}{HMP}$	X		X		X		
2	DIMENSIÓN 2: Gestión de seguridad y salud	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
	INDICADOR: Frecuencia de accidentalidad							
	FA=Frecuencia de accidentalidad							
	NA=Número de accidentes en un mes NT=Número de trabajadores $FA = \frac{NA}{NT * 100}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Castro Vargas Cristian DNI: 10649299

Especialidad del validador: Ingeniero Electrónico

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Fecha: 12 de noviembre de 2022

Firma del Experto Informante

Figura 6. Juicio de experto 3

Anexo 10: Guía de pauta

Guía de pauta

1) ¿A qué se dedica la empresa Ghiferdi SAC?

"La empresa se dedica al rubro de transporte, más específicamente a transporte de carga por carretera, en donde se trabaja con una flota de vehículos que transportan contenedores a ciertos almacenes con los que trabaja la empresa"

2) ¿Cuánto tiempo lleva en el mercado la empresa Ghiferdi SAC?

"Contamos con 7 años de experiencia donde siempre se trabajó en transporte de carga."

3) ¿Cómo es su enfoque de trabajo y en donde?

"Nuestro enfoque es brindar servicio de transporte de carga por carretera de manera efectiva y con puntualidad ante las empresas con las que trabajamos en el callao"

4) ¿Cómo es su flota de vehículos actualmente?

"Contamos con una flota de vehículos que conllevan un total de 30 vehículos entre vehículos propios, alquilados y asociados"

5) ¿Actualmente con cuantos trabajadores cuenta?

"Se cuenta con el total de trabajadores de 30 que corresponden a los conductores de cada vehículo"

6) ¿En los años de experiencia con cuantas empresas considera competidores?

"Consideramos que toda empresa que se dedica al mismo rubro de nosotros como competidor directo, porque trabajan con mismos almacenes y por lo tanto el trabajo debe ser muy eficiente para que dichos almacenes tengan más consideración con nosotros"

7) ¿Cuál es el factor de diferencia con la cual la empresa Ghiferdi SAC es identificada?

"Nos identificamos con brindar un buen servicio, con la puntualidad correspondiente y con todos los protocolos necesarios tanto en los vehículos y las capacitaciones en regla con documentos validos de parte de los conductores, además se hace charlas constantes para tener un personal actualizado con nuevas normas que dicten los puertos"

8) ¿Con que problemas afronta la empresa con respecto a su flota de vehículos?

"Actualmente el problema crucial es la gestión de flota, ya que no contamos con un dispositivo que nos permita tener el control adecuado en tiempo real, ya que en el transcurso del transporte se pueden afrontar varias incidencias con las cuales ponen en riesgo la seguridad del vehículo y del conductor."

9) ¿Con que impacto se vio afectado la empresa Ghiferdi SAC al ocurrir incidencias?

“El impacto de las incidencias que ya se presentaron en la empresa con anterioridad fueron muy altas ya que no se pudo accionar de manera inmediata medidas las cuales contrarresten en problema presentado”

10) ¿Cuáles son las principales incidencias que presenta la empresa?

“Como mencioné, las principales incidencias que ocasionan un servicio en riesgo son: los robos y secuestros, ya que como trabajamos en una zona del puerto muy riesgosa y frecuentemente no se observan autoridades que brinden seguridad, tanto los vehículos y conductores siempre están en riesgo por cualquier eventualidad, ya que con anterioridad varios personales sufrieron estos actos, consecuentemente también se presentaron incidencias como fallos en el motor, pérdida de frenos, llantas ponchadas y accidentes vehiculares correspondientes a estos fallos. Aproximadamente, cada mes se registran 15 incidentes, principalmente sobre robos y fallas técnicas de los vehículos.”

11) ¿Se presentaron situaciones donde se puso en peligro la seguridad y salud del conductor a cargo del vehículo?

“Si, hemos tenido personal que sufrieron todos estos incidentes, pero el mas preocupante fue el de secuestro porque esto no conlleva a un día, si no que el mismo contenedor o la carga que se transportara es monitoreada por los delincuentes desde que parte de su destino hasta que llegue al Perú y por lo tanto estas cargas puede tocar a cualquier personal de empresas de transporte, en este caso le toco a un personal de nuestra empresa donde sufrió este secuestro y el nos cuenta que lo atracan en un lugar donde este casi despoblado donde con armamento lo meten a un vehículo de los delincuentes y se lo llevan hasta que el camión este completamente saqueado, luego de ello lo dejan al personal en lugares que no conocen, hasta pueden transportarlo por días.”

Figura 7. Guía de pautas

Anexo 11: Carta de aceptación

GHIFERDI S.A.C
RUC: 20602050123

Lima, 3 de Noviembre de 2022

Presente. -

ASUNTO : CARTA DE ACEPTACIÓN

Mediante el presente documento se certifica:

Que el Sr. Castillo Torres Oliver Dayro identificado con DNI: 75228048 y el Sr. Pillaca Cusihamán Darley Alberto identificado con DNI: 75802704, estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, han sido aceptados por nuestra empresa Ghiferdi S.A.C. con RUC: 20602050123, para realizar su Proyecto de Investigación titulado "Aplicativo Movil Con Iot Para La Gestión De Flotas En La Empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022". La empresa se compromete a brindar la información necesaria de acuerdo a los aspectos éticos mencionados en la investigación dentro del periodo comprendido entre el 1 de setiembre del 2022 hasta el 31 de julio del 2023.

Por otra parte, la información será tratada de manera transparente y los estudiantes están comprometidos a no divulgarla y emplearla conforme a lo acordado con el representante de la empresa. En ese sentido, los estudiantes asumen que la información brindada está dirigida únicamente para fines académicos.

Sin otro particular, se expide el documento de acuerdo a lo solicitado del interesado para los fines que lo requiera.

Atentamente,

GHIFERDI S.A.C.

GHINO HERNÁN GAMARRA CRUZ
GERENTE GENERAL

Ghino Hernán, Gamarra Cruz
Gerente General

Figura 8. Carta de aceptación

Anexo 12: Recursos y presupuesto

Tabla 15. Recursos y presupuesto

Clasificación	Descripción	Cantidad o duración	Precio unitario o al mes	Importe
Materiales				
Gastos para el aplicativo	Mini protoboard	1	S/. 6.00	S/. 6.00
	Pack de cables multicolor	1	S/. 5.00	S/. 5.00
	Microcontrolador ESP8266 Wemos D1 Mini	1	S/. 25.00	S/. 25.00
	Módulo GPS NEO-6M	1	S/ 62.00	S/. 62.00
	Pulsador	1	S/. 1.50	S/. 1.50
	Cable Micro USB	1	S/ 8.00	S/. 8.00
	Powerbank 7000 mAh	1	S/. 25.00	S/. 25.00
Total:				S/. 132.5
Gastos operativos				
Servicio de Internet	Fibra óptica	4 meses	S/. 70.00	S/. 280.00
	Datos móviles	4 meses	S/. 30.00	S/. 120.00
Servicio eléctrico		4 meses	S/. 35.00	S/. 140.00
Total:				S/. 540.00
Hardware				
PC		2	S/. 2500.00	S/. 5000.00
Celular		2	S/. 400.00	S/. 800.00
Laptop		1	S/. 1500.00	S/. 1500.00
Total:				S/. 7300.00
Software				
Pushbullet			S/. 00.0	S/. 00.0
IDE			S/. 00.0	S/. 00.0
Total:				S/. 00.0
TOTAL:				S/. 7972.5

Fuente: elaboración propia.

Anexo 13: Carta de implementación

GHIFERDI S.A.C
RUC: 20602050123

Lima, 8 de Abril de 2023

Presente. -

ASUNTO : CARTA DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente documento se certifica:

Que el Sr. Castillo Torres Oliver Dayro identificado con DNI: 75228048 y el Sr. Pillaca Cusihumán Darley Alberto identificado con DNI: 75802704, estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, hacen constatar que fue implementado la aplicación del proyecto que lleva como título "Aplicativo Móvil Con Iot Para La Gestion De Flotas En La Empresa Ghiferdi S.A.C., Callao-2022". Las cuales han sido aceptados por nuestra empresa Ghiferdi S.A.C. con RUC: 20602050123. La misma se implementó en presencia del Gerente General, Gamarra Cruz Ghino Hernán y los investigadores responsables de proyecto.

Por otra parte, la información será tratada de manera transparente y los investigadores están comprometidos a no divulgarla y emplearla conforme a lo acordado con el representante de la empresa. En ese sentido, los estudiantes asumen que la información brindada está dirigida únicamente para fines académicos.

Sin otro particular, se expide el documento de acuerdo a lo solicitado del interesado para los fines que lo requiera.

Atentamente,

Ghino Hernán, Gamarra Cruz
Gerente General

GHIFERDI S.A.C.

GHINO HERNAN GAMARRA CRUZ
GERENTE GENERAL

Figura 9. Carta de implementación

Anexo 14: Desarrollo de la metodología Mobile-D

1. Exploración

1.1. Establecimiento de los grupos de interés

- **Desarrolladores:** Tienen la función de ensamblar y realizar la programación del hardware.
- **Conductor:** Es la persona que puede tener incidentes o fallos en el vehículo, los cuáles deben ser notificados.
- **Gerente General:** Es el encargado de la administración de la empresa.

1.2. Requerimientos

Tabla 16. *Tipos de prioridad para los requerimientos*

Prioridad	Descripción
Alta	Requerimientos que son urgentes y de alta importancia. Estos requisitos deben cumplirse de inmediato y tienen un impacto significativo en los objetivos y resultados clave.
Media	Requerimientos que son importantes, pero no esenciales. Estos requisitos pueden tener un impacto significativo en la calidad o la experiencia del usuario, pero pueden abordarse después de los requisitos de prioridad alta.
Baja	Requerimientos que son de baja urgencia, pero aún tienen cierta importancia. Estos requisitos se pueden posponer o realizar después de las tareas de prioridad alta y media.

Fuente: elaboración propia.

1.2.1. Requerimientos funcionales

Tabla 17. *Requerimientos funcionales*

Código	Descripción	Prioridad
RF01	El microcontrolador debe conectarse a una red wifi con acceso a internet.	Alta
RF02	Al presionar el botón dos veces seguidas se debe mostrar una notificación con el mensaje de "Alerta urgente" y se debe incluir un vínculo a Google Maps con la ubicación desde la que se envió la notificación.	Alta
RF03	Al mantener presionado el botón por 5 segundos se debe mostrar una notificación con el mensaje de "Fallos en el vehículo" y se debe incluir un vínculo a Google Maps con la ubicación desde la que se envió la notificación.	Alta

Fuente: elaboración propia.

1.2.2. Requerimientos no funcionales

Tabla 18. Requerimientos no funcionales

Código	Descripción	Prioridad
RNF01	Las notificaciones se enviarán y mostrarán a través de la aplicación Pushbullet.	Alta
RNF02	El dispositivo utilizado será el microcontrolador WeMos D1 Mini ESP8266 wifi.	Alta
RNF03	La ubicación se obtendrá mediante el módulo GPS Ublox NEO-6M	Alta
RNF04	Para la programación se requiere el uso de Arduino IDE.	Alta
RNF05	Para el diseño de la disposición de los componentes se requiere utilizar Fritzing.	Alta

Fuente: elaboración propia.

1.3. Definición del alcance

1.3.1. Limitaciones

- El dispositivo requiere estar conectado a una fuente de energía.
- El dispositivo requiere una conexión a Internet constante mediante una red wifi.

1.3.2. Establecimiento de categoría

- El dispositivo será utilizado por los conductores de la empresa para notificar posibles incidencias mediante el botón de pánico.
- La notificación se envía mediante el uso de un API de la plataforma Pushbullet y un token de acceso.

1.3.3. Establecimiento del proyecto

- **Arduino IDE:** Es un entorno de programación programado para escribir y cargar programas en placas de desarrollo basadas en Arduino. Es un software que proporciona un conjunto de herramientas para programar y depurar dispositivos electrónicos y crear proyectos interactivos utilizando una variedad de sensores, actuadores y otros componentes electrónicos. La interfaz de usuario de Arduino IDE es fácil de usar y permite a los usuarios escribir código de programación en un lenguaje simplificado de C/C++.
- **Pushbullet:** Es una aplicación y servicio multiplataforma que permite a los usuarios enviar y recibir notificaciones, enlaces, archivos y mensajes entre dispositivos móviles, computadoras y navegadores web. La aplicación Pushbullet funciona a través de

una extensión de navegador y una aplicación móvil, y sincroniza automáticamente los dispositivos registrados en la cuenta del usuario.

- **Fritzing:** Es un software de diseño y simulación de circuitos electrónicos que permite a los usuarios crear diagramas de circuitos, prototipos virtuales y esquemas para proyectos de electrónica. Fritzing proporciona una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar que permite a los usuarios arrastrar y soltar componentes electrónicos en un tablero de prototipos virtual y conectarlos con cables. Además, Fritzing también incluye una extensa biblioteca de componentes electrónicos y un modo de simulación que permite a los usuarios probar y depurar sus diseños de circuitos antes de construirlos físicamente.
- **ESP8266 WeMos D1 Mini:** Es un microcontrolador wifi de bajo costo y de alto rendimiento. El ESP8266 se utiliza comúnmente en aplicaciones de Internet de las cosas (IoT) debido a su bajo costo, su capacidad de conectarse a Internet a través de wifi y su facilidad de programación. Es compatible con una amplia gama de herramientas de desarrollo.
- **GPS Ublox NEO-6M:** Es un módulo GPS de bajo costo y alta precisión. Utiliza tecnología satelital para proporcionar información de posicionamiento geográfico precisa a dispositivos electrónicos. Es fácil de integrar en proyectos de electrónica debido a su pequeño tamaño y bajo consumo de energía.

2. Inicialización

2.1. Configuración del ambiente de desarrollo

- Hardware:
 - ESP8266 WeMos D1 Mini
 - GPS Ublox NEO-6M
 - Mini protoboard
 - Cables Dupont
 - Pulsador
 - Cable USB a micro USB

- Powerbank

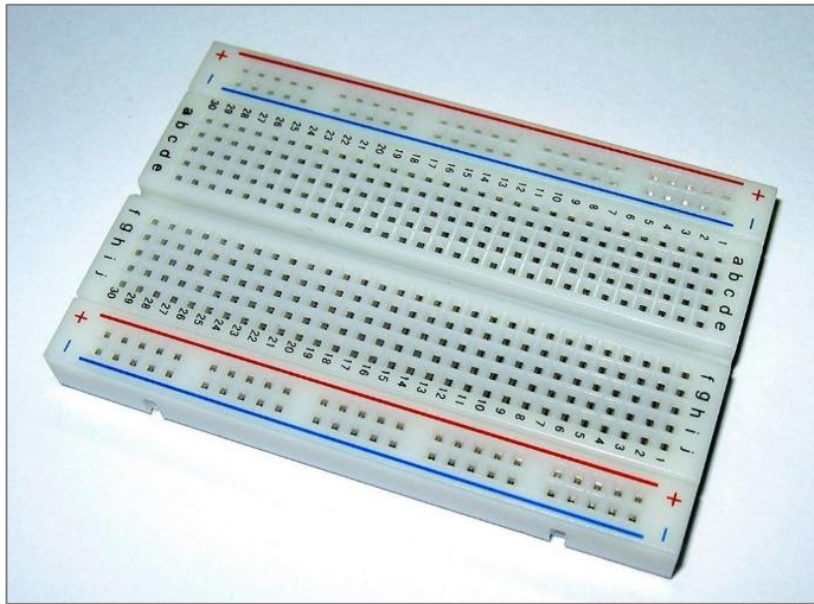


Figura 10. Mini protoboard

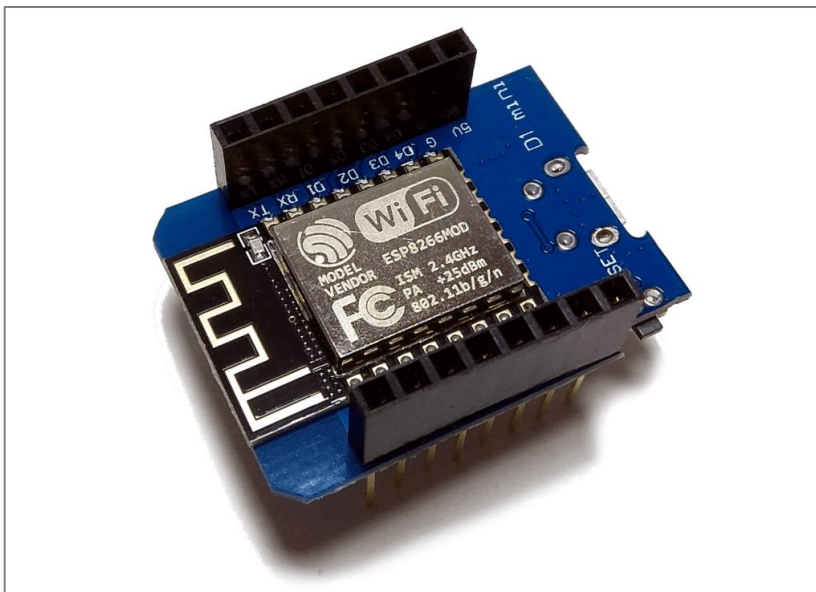


Figura 11. Módulo ESP8266 Wemos D1 Mini



Figura 12. Cables dupont macho-macho



Figura 13. Pulsador NC

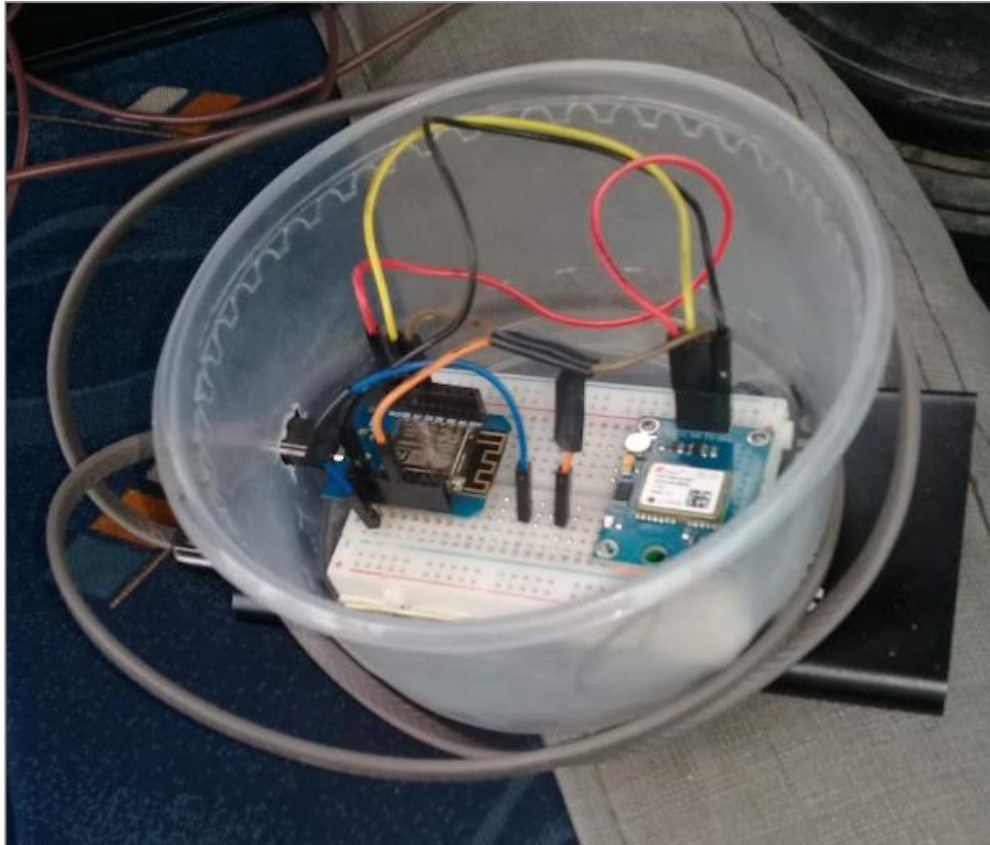


Figura 14. ESP8266 Wemos D1 Mini conectado al mini protoboard junto al módulo GPS Ublox NEO-6M

- Software:
 - Arduino IDE
 - Fritzing
 - Pushbullet

2.1.1. Preparación del ambiente

- Instalación de Arduino IDE.
- Adquisición del hardware a utilizar.
- Instalación de las librerías y paquetes necesarios (GFBUTTON, TinyGPSPlus, Arduino AVR Boards y ESP8266).

2.1.2. Capacitaciones

- Para el desarrollo del estudio fue necesario indagar sobre el código para la programación de los componentes. Del mismo modo, se requirió leer el manual de uso de la plataforma Pushbullet.

2.2. Planificación de fases

Tabla 19. Planificación de las fases

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Establecimiento de los grupos de interés, definición de los requisitos funcionales y no funcionales y definición del alcance.
Inicialización	Iteración 0	Configuración del ambiente de desarrollo.
Producción	Iteración 1	Ensamblaje de los componentes.
	Iteración 2	Desarrollo del código para la conexión del microcontrolador con una red wifi.
	Iteración 3	Desarrollo de la función para obtener la ubicación a través del módulo GPS NEO-6M (latitud y longitud).
	Iteración 4	Desarrollo de la función para detectar dos pulsaciones del botón para enviar una notificación.
	Iteración 5	Desarrollo de la función para detectar que se ha mantenido pulsado el botón por más de 5 segundos para enviar una notificación.
Estabilización	Iteración 6	Comprobación del correcto funcionamiento del código y de los componentes.
Pruebas del sistema	Iteración 7	Evaluación de las pruebas de las funciones y análisis de los resultados.

Fuente: elaboración propia.

2.3. Diseño

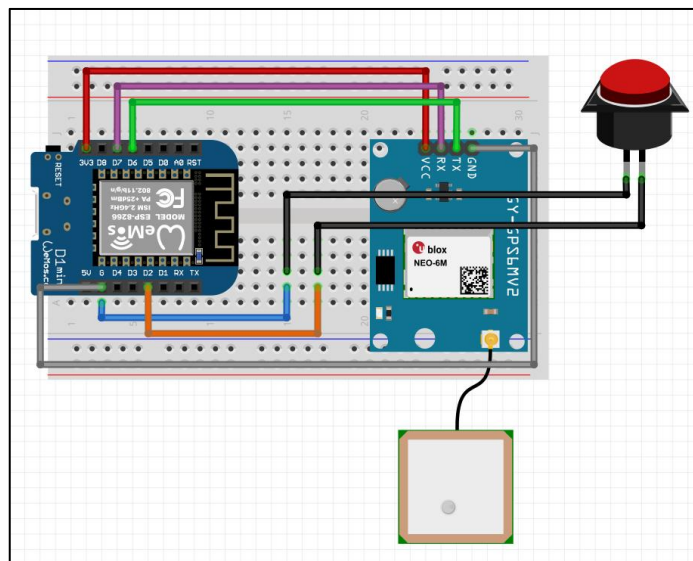


Figura 15. Diseño del dispositivo

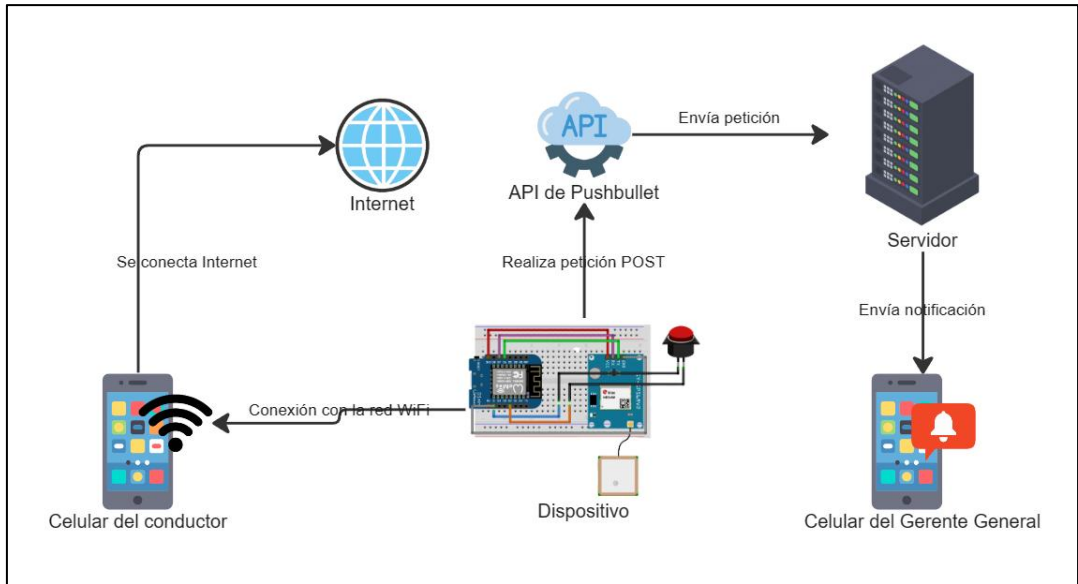


Figura 16. Funcionamiento

2.4. Esquema de navegabilidad



Figura 17. Esquema de navegabilidad

2.5. Diagramas de caso de uso

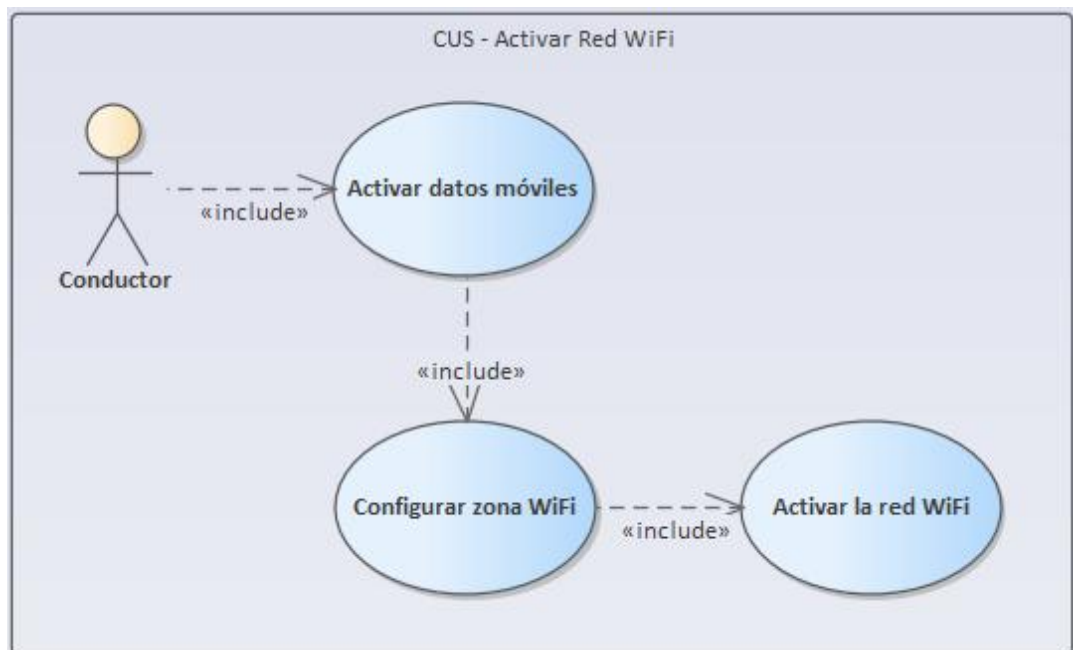


Figura 18. Caso de uso del sistema

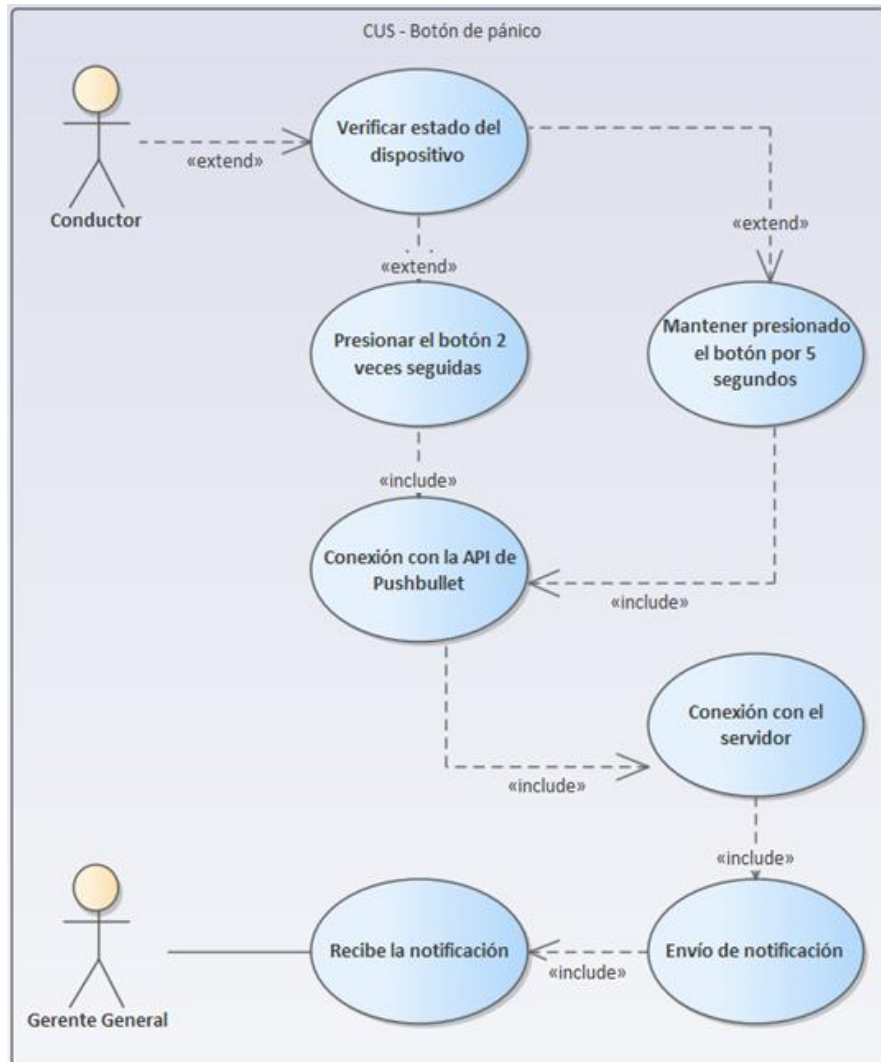


Figura 19. Caso de uso del sistema 2

2.6. Storycard

Tabla 20. Tipos de dificultad para las storycards

Dificultad	Descripción
Difícil	Tareas que presentan un nivel significativo de complejidad técnica y que requieren conocimientos especializados o experiencia específica. Estas tareas pueden requerir un esfuerzo considerable y un tiempo prolongado para su implementación.
Media	Tareas que implican cierto nivel de complejidad, pero que son manejables con conocimientos y habilidades básicas en el área de desarrollo. Requieren un esfuerzo y tiempo razonables para su implementación.
Fácil	Tareas simples y de bajo nivel de complejidad. Estas tareas

	son relativamente sencillas de implementar y requieren un esfuerzo mínimo.
--	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. Storycard 1

Número	01	Dificultad	Media
Descripción			
El microcontrolador debe conectarse a una red wifi con acceso a internet.			
Fecha	Estado	Comentario	
7/10/2022	Definido		
20/11/2022	Hecho		
15/12/2022	Implementado		
06/04/2023	Prueba		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22. Storycard 2

Número	02	Dificultad	Media
Descripción			
Al momento de presionar el botón dos veces seguidas se enviará una notificación con el mensaje "Alerta urgente" y un vínculo a Google Maps con la ubicación desde la que se envió la notificación.			
Fecha	Estado	Comentario	
7/10/2022	Definido		
20/11/2022	Hecho		
15/12/2022	Implementado		
06/04/2023	Prueba		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Storycard 3

Número	03	Dificultad	Media
Descripción			
Al mantener presionado el botón por más de 5 segundos se enviará una notificación con el mensaje "Fallos en el vehículo" y un vínculo a Google Maps con la ubicación desde la que se envió la notificación.			

Fecha	Estado	Comentario
7/10/2022	Definido	
20/11/2022	Hecho	
15/12/2022	Implementado	
06/04/2023	Prueba	

Fuente: elaboración propia.

3. Producción y estabilización

3.1. Estándares de codificación

- Los nombres de las variables son descriptivos.
- Se utilizan comentarios para explicar partes del código.
- Se hace uso de las funciones para mejorar la legibilidad del código.

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include "GFButton.h"
#include <SoftwareSerial.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include <string.h>

const char* ssid = "WIFI MOVIL";
const char* password = "redmovil2023";

SoftwareSerial gpsSerial(12, 13); // RX, TX
TinyGPSPlus gps;
String url;

int pinBoton = 4;

//Token 1:
const char* apiKey = "o.wfMfPnRVoNgE7ZdsxRaDez7ig34J2jGt";
//Token 2:
const char* apiKey2 = "o.vdb7uNILLQk7zDZmLdu73VbDSA9UL8SC";

GFButton btn1 = GFButton(4);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  gpsSerial.begin(9600);
  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.println("Conectando");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(100);
  }

  Serial.println("Conectado");
  Serial.print("Direccion IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  pinMode(pinBoton, INPUT_PULLUP);

  btn1.setClicksHandler(button1_on_click);
  btn1.setHoldHandler(button1_on_hold);

  btn1.setDebounceTime(100);
  Serial.println(F("-----Ejecutando-----"));
}

```

Figura 20. Fragmento de código 1

```

void loop() {
  btn1.process();
  obtenerUbicacion();
}

const char* host = "api.pushbullet.com";

void enviarMensaje(String titulo, String mensaje) {
  WiFiClientSecure client;
  client.setInsecure();
  if (!client.connect(host, 443)) {
    Serial.println("No se pudo conectar con el servidor");
    return;
  }
  String url = "/v2/pushes";
  String message = "{\"type\": \"note\", \"title\": \""
  + titulo + "\", \"body\": \"" + mensaje + "\"}\r\n";
  Serial.print("requesting URL: ");
  Serial.println(url);
  client.print(String("POST ")
  + url + " HTTP/1.1\r\n" + "Host: " + host + "\r\n"
  + "Authorization: Bearer " + apiKey + "\r\n"
  + "Content-Type: application/json\r\n"
  + "Content-Length: " + String(message.length()) + "\r\n\r\n");
  client.print(message);
  delay(2000);
  while (client.available() == 0)
    ;
  while (client.available()) {
    String line = client.readStringUntil('\n');
    Serial.println(line);
  }
}
}

```

Figura 21. Fragmento de código 2

```

void enviarMensaje2(String titulo, String mensaje) {
    WiFiClientSecure client;
    client.setInsecure();
    if (!client.connect(host, 443)) {
        Serial.println("No se pudo conectar con el servidor");
        return;
    }
    String url = "/v2/pushes";
    String message = "{\"type\": \"note\", \"title\": \""
    + titulo + "\", \"body\": \"" + mensaje + "\"}\r\n";
    Serial.print("requesting URL: ");
    Serial.println(url);
    client.print(String("POST ") + url + " HTTP/1.1\r\n" + "Host: "
    + host + "\r\n" + "Authorization: Bearer " + apiKey2 + "\r\n"
    + "Content-Type: application/json\r\n" + "Content-Length: "
    + String(message.length()) + "\r\n\r\n");
    client.print(message);
    delay(2000);
    while (client.available() == 0);
    while (client.available()) {
        String line = client.readStringUntil('\n');
        Serial.println(line);
    }
}

void obtenerUbicacion() {
    while (gpsSerial.available() > 0) {
        if (gps.encode(gpsSerial.read())) {
            if (gps.location.isValid()) {
                String lat = String(gps.location.lat(), 6);
                String lon = String(gps.location.lng(), 6);
                url = "http://maps.google.com/maps?q=loc:" + lat + "," + lon;
                //Serial.println(url);
            }
        }
    }
}

void button1_on_click(GFButton& button) {
    Serial.print(F("DETECTADOS VARIOS CLICKS EN 1 SEGUNDO: "));
    Serial.println(button.getClicks());
    if (button.getClicks() >= 2) {
        Serial.println(F("VARIOS CLICKS DETECTADOS"));
        enviarMensaje("ALERTA", "ALERTA URGENTE. UBICACIÓN: " + url);
        enviarMensaje2("ALERTA", "ALERTA URGENTE. UBICACIÓN: " + url);
    }
}

```

Figura 22. Fragmento de código 3

```

void button1_on_hold(GFButton& button) {
    if (button.isFirstHold()) {
        Serial.print(F("BOTON OPRIMIDO DURANTE "));
        Serial.print(button.getHoldTime() / 1000);
        Serial.println(F(" SEGUNDOS."));
        enviarMensaje("ALERTA", "FALLOS EN EL VEHÍCULO. UBICACIÓN: " + url);
        enviarMensaje2("ALERTA", "FALLOS EN EL VEHÍCULO. UBICACIÓN: " + url);
    } else {
        Serial.print('.');
    }
}

```

Figura 23. Fragmento de código 4

3.2. Estructura de los directorios



Figura 24. Estructura de los directorios

4. Pruebas del sistema

4.1. Verificación

Tabla 24. Verificación

Pruebas en el terminal de Arduino IDE	Cumplimiento
Conexión del microcontrolador con la red wifi	Hecho
Comprobar que el botón fue pulsado dos veces	Hecho
Comprobar que el botón se mantuvo pulsado por más de 5 segundos	Hecho
Obtener la ubicación con el módulo GPS	Hecho

Fuente: elaboración propia.

4.2. Pruebas funcionales

Tabla 25. Pruebas funcionales

ID	Requerimientos	Cumplimiento
RF01	Al presionar el botón dos veces seguidas se debe mostrar una notificación con el mensaje de "Alerta urgente" y se debe incluir un vínculo a Google Maps con la ubicación desde la que se envió la notificación.	Hecho
RF02	Al mantener presionado el botón por 5 segundos se debe mostrar una notificación con el mensaje de "Fallos en el vehículo" y se debe incluir un vínculo a Google Maps con la ubicación desde la que se envió la notificación.	Hecho

Fuente: elaboración propia.

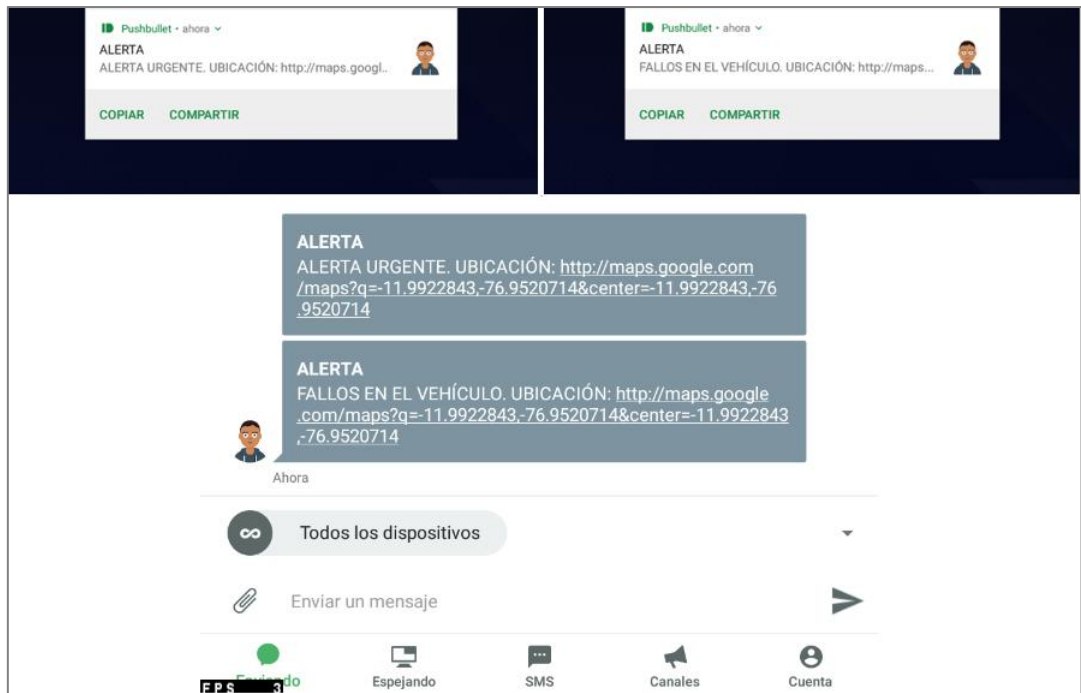


Figura 25. Funcionamiento

Anexo 15: Evidencias

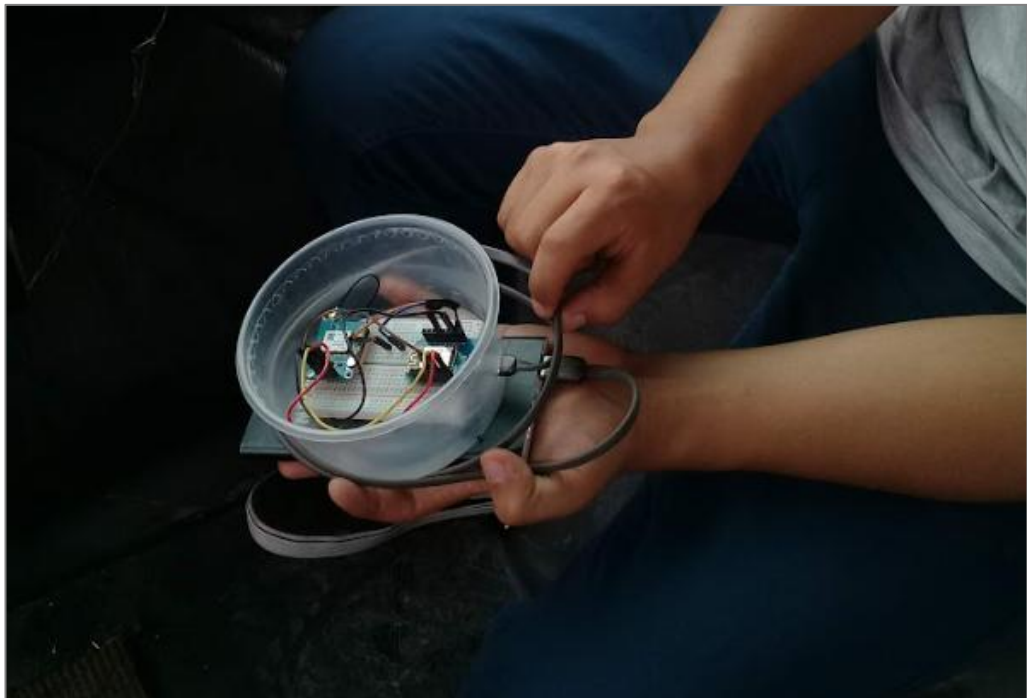


Figura 26. Preparación del dispositivo



Figura 27. Ubicación del dispositivo



Figura 28. Extensión del botón de pánico



Figura 29. Colocación del botón de pánico



Figura 30. Ubicación final del botón de pánico



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, RODRIGUEZ BACA LISET SULAY, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis Completa titulada: "APLICATIVO MÓVIL CON IOT PARA LA GESTIÓN DE FLOTA EN LA EMPRESA GHIFERDI S.A.C., CALLAO-2022", cuyos autores son PILLACA CUSIHUAMAN DARLEY ALBERTO, CASTILLO TORRES OLIVER DAYRO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 03 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
RODRIGUEZ BACA LISET SULAY DNI: 41353210 ORCID: 0000-0003-1850-615X	Firmado electrónicamente por: LRODRIGUEZB14 el 10-07-2023 19:16:50

Código documento Trilce: TRI - 0566827