



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

ESCUELA DE INGENIERÍAS

Tema:

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COORDENADAS PARA LA GESTIÓN
LOGÍSTICA Y SERVICIOS DE CAMPO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en
Sistemas de Información**

Línea de investigación:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Autor:

José Martín Barrera Sánchez

Director:

Mg. Darío Javier Robayo Jácome

Ambato – Ecuador

Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **JOSÉ MARTÍN BARRERA SÁNCHEZ**, con cédula de ciudadanía **1850116139**, autor del trabajo de graduación intitulado: "DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COORDENADAS PARA LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y SERVICIOS DE CAMPO", previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**, en la escuela de **INGENIERÍAS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, agosto 2024



José Martín Barrera Sánchez

CC. 1850116139

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COORDENADAS PARA LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y SERVICIOS DE CAMPO

Línea de investigación:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Autor:

José Martin Barrera Sánchez

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. Mg.

CC. 1802842268

CALIFICADOR

f. 

Ricardo Patricio Medina Chicaiza, Ing. PhD.

CALIFICADOR

f. 

José Marcelo Balseca Manzano, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f. 

Galo Mauricio López Sevilla, Ing. Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERIAS

f. 

Ana Cecilia Parra Ramos, Ab. Mg.

SECRETARIA GENERAL PUCESA (S)

f. 
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
SECRETARIA GENERAL
PROCURADURIA

Ambato – Ecuador

Agosto 2024

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres, ellos fueron un pilar fundamental para yo poder llegar a este meta y no rendirme a medio camino. Ellos fueron mi apoyo y mi luz en todo este proceso y es por eso que les dedico este logro a mis padres bellos. También les dedico este logro a mis hermanitas bellas que ellas siempre me guiaron y me aconsejaron para poder salir siempre victorioso.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todos mis compañeros de la carrera, gracias al apoyo de ellos pude obtener este logro, también quiero agradecer a mi amiga Fati sapa, porque gracias a sus ocurrencias me ayudo a sacar una sonrisa en mis días más difíciles y porque siempre me supo darme la mano para salir adelante en la carrera. Quiero agradecer a mi enamorada porque ella me supo guiar en este proceso y siempre estuvo conmigo alentándome y apoyándome para llegar a culminar mi carrera; y también les doy las gracias a mis profes por brindarme de su conocimiento.

Por último, pero no menos importante quiero agradecerme a mí, quiero agradecerme por creer en mí, quiero agradecerme por hacer todo este trabajo duro, quiero agradecerme por no tener días libres, quiero agradecerme por nunca renunciar, quiero agradecerme por ser siempre alguien que da y tratar dar más de lo que recibo, quiero agradecerme por tratar de hacer más el bien que el mal, quiero agradecerme por ser yo en todo momento.

RESUMEN

El proyecto se centra en el desarrollo de un sistema de coordenadas para la gestión logística y servicios de campo, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones en tiempo real en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación.

El objetivo principal es desarrollar un sistema de coordenadas para la gestión logística y servicios de campo. El problema abordado es la falta de un sistema eficiente que facilite la programación de actividades, la asignación de recursos de entrega y la supervisión detallada de los recorridos de los camiones, lo que genera deficiencias en el control de rutas y en la optimización del servicio.

La metodología incluye la determinación de referentes teóricos, el análisis del proceso actual en MM Wings, la construcción de módulos de *software* usando Java, la realización de pruebas exhaustivas y la implementación del sistema mediante el marco *Scrum*.

Los resultados muestran la identificación de puntos críticos y áreas de mejora, la exitosa construcción de módulos, la corrección de errores a través de pruebas y la implementación efectiva del sistema, para que así se pueda demostrar su eficacia en la optimización de módulos, características y reportes.

Palabras clave: sistema de coordenadas, gestión logística, servicios de campo, eficiencia operativa, marco scrum.

ABSTRACT

The project focuses on the development of a coordinate system for logistics management and field services, with the aim of improving operational efficiency and real-time decision making in the field of information and communication technologies.

The main objective is to develop a coordinate system for logistics management and field services. The problem addressed is the lack of an efficient system that facilitates the scheduling of activities, the allocation of delivery resources and the detailed monitoring of truck routes, which generates deficiencies in route control and service optimization.

The methodology includes the determination of theoretical references, the analysis of the current process at MM Wings, the construction of software modules using Java, extensive testing and the implementation of the system using the Scrum framework.

The results show the identification of critical points and areas for improvement, the successful construction of modules, the correction of errors through testing and the effective implementation of the system, so that its effectiveness in the optimization of modules, features and reports can be demonstrated.

Keywords: *coordinate system, logistics management, field services, operational efficiency , scrum framework.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPOSANBILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	4
1.1. Fundamentos de gestión logística y servicios de campo	4
1.2. Sistemas de coordenadas y su aplicación en logística y servicios de campo...8	
1.3. Tecnologías para la implementación de sistemas de coordenadas	11
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	17
2.1. Caracterización de la empresa	17
2.2. Metodología de investigación.....	19
2.3. Metodología de desarrollo.....	23
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.1. Procedimiento para la instalación del sistema	43
3.2 .Validación de satisfacción del usuario	51
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	64

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de las operaciones logísticas y la prestación de servicios de campo, la gestión eficiente de recursos se ha vuelto imperativa para garantizar la competitividad organizacional y la satisfacción del cliente. Una solución estratégica a este problema es la creación de un sistema de coordenadas que se adapte a las necesidades particulares de la gestión logística y los servicios de campo. Este sistema no solo facilita la programación de actividades y la asignación de recursos, sino que también aporta a la supervisión de operaciones en tiempo real, brindando una visión completa y detallada de cada etapa del proceso.

Al combinar tecnologías de vanguardia como la geolocalización y el análisis de datos, este sistema permite anticiparse a los problemas y riesgos, facilitando su identificación y resolución. De esta manera, se optimiza la eficiencia operativa y la calidad del servicio. Como resultado, la creación de un sistema de gestión logística y de servicios de campo basado en estas tecnologías representa un avance fundamental hacia la excelencia en la administración de recursos y la satisfacción del cliente, especialmente en un entorno empresarial cada vez más complejo y exigente.

Como resultado de una contextualización de trabajos similares, se destaca: El documento "Sistemas de Coordenadas" explora en profundidad la importancia y utilidad de los sistemas de coordenadas en la representación y localización de puntos en el espacio tridimensional. Se describen los sistemas cartesianos, polares, cilíndricos y esféricos, resaltando sus características y aplicaciones en campos como la robótica y la ingeniería. Según Buitrago Cagua, Vega Bautista y Arbeláez Marken (2017), los sistemas de coordenadas son fundamentales para la mejora continua de procesos y la satisfacción de las partes interesadas relevantes. Asimismo, se menciona que Descartes fue el primero en expresar la posición de un punto en el plano utilizando coordenadas cartesianas.

La comprensión y dominio de estos sistemas resultan cruciales en diversos contextos científicos y tecnológicos para la correcta representación y manipulación de objetos en el espacio.

Por otra parte, se tiene el desarrollo de sistemas de georreferenciación y mensajería en dispositivos móviles se ha vuelto una herramienta crucial en diversos ámbitos, para ofrecer un control y seguimiento preciso de la ubicación de los usuarios. Salgado Ortiz (2018) destaca que la integración de GPS en el *hardware* de los dispositivos móviles actuales es una de sus principales características, lo que permite obtener la ubicación en tiempo real siempre y cuando el usuario lo autorice. Este tipo de sistemas, como el sugerido por la investigación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, permite a los administradores comunicarse con los miembros de la red de trabajo a través de un chat integrado y tener un control detallado de su ubicación. Esta capacidad de seguimiento preciso y en tiempo real resulta especialmente útil para sectores como visitantes médicos, transporte escolar y familias que deseen supervisar las rutas cubiertas por sus miembros.

La empresa MM Wings se enfrenta a un desafío crítico relacionado con la gestión logística y la eficiencia en la prestación de servicios de campo. La falta de un sistema efectivo de seguimiento de entrega de productos ha generado una serie de problemas significativos en sus operaciones diarias. Uno de los problemas clave es la dificultad para obtener información precisa sobre la ubicación y el estado del personal en tiempo real, lo que obstaculiza la toma de decisiones estratégicas y la planificación efectiva de rutas y asignación de recursos. Esta falta de visibilidad y control en la gestión logística ha llevado a la toma de decisiones que han generado retrasos en las entregas y pérdida de eficiencia operativa.

Con los antecedentes establecidos, la presente investigación plantea como problema científico: ¿Cómo desarrollar un sistema automatizado de seguimiento de entrega de productos en tiempo real en la empresa MM Wings para mejorar la gestión logística y garantizar la precisión en las entregas? Paralelamente, se trabaja con la idea a defender de que, al automatizar el seguimiento de activos y personal en tiempo real de MM Wings mejorará la eficiencia operativa al proporcionar una

visibilidad precisa de dónde y en qué estado se encuentran los activos y el personal. Para la consecución de lo planteado, se establece como objetivo general el desarrollar un sistema de coordenadas para la gestión logística y servicios de campo. Así mismo se proponen los siguientes objetivos específicos:

Determinar los referentes teóricos con respecto a la implementación de sistemas de información en el ámbito de la gestión logística y los servicios de campo en una empresa.

Diagnosticar la situación actual del proceso de control de rutas en MM Wings, identificando los puntos críticos, las deficiencias y las áreas de mejora potencial.

Construir, mediante el lenguaje de programación Java, los módulos para el *software* de coordenadas.

Ejecutar pruebas que identifiquen requerimientos no implementados y corrijan posibles errores.

El sistema de automatización de coordenadas se desarrollará utilizando el marco de trabajo *Scrum*, implicando un enfoque secuencial y repetitivo, que se adapta a las necesidades y cambios del proyecto a lo largo del tiempo. Comenzará con el análisis detallado de las necesidades de la empresa en términos de seguimiento de entrega de productos en tiempo real, determinando los requisitos de precisión y escalabilidad. Durante este proceso, se utilizarán métodos cualitativos para evaluar el sistema; los datos cualitativos se recopilarán a través de entrevistas con empleados importantes para obtener percepciones sobre los desafíos, la usabilidad y la satisfacción del sistema.

Los resultados de la investigación proporcionarán la automatización de coordenadas, centradas en la optimización de módulos, características y reportes del sistema para mejorar la gestión logística y la prestación de servicios de campo.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Fundamentos de gestión logística y servicios de campo

La gestión logística se define como el proceso integral de planificación, implementación y control de las actividades relacionadas con el flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega al cliente final. Según Gil Gaitán (2016), la logística se encarga de coordinar de manera eficiente todos los procesos involucrados en la cadena de suministro, con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente de forma oportuna y rentable.

En este sentido, la gestión logística abarca la gestión de inventarios, el transporte y distribución, el almacenamiento, la planificación de la demanda, entre otros aspectos. Hurtado, Robles, Preciado y Bañuelos (2018) destacan que la logística busca optimizar los flujos de materiales y la información a lo largo de toda la cadena de suministro, garantizando la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Además, se enfoca en la coordinación de actividades tanto internas como externas a la empresa como proveedores, distribuidores y clientes. Según Manrique, Teves, Taco y Flores (2019), la colaboración y la comunicación efectiva entre todos los actores de la cadena logística son fundamentales para asegurar la fluidez de los procesos y la entrega de valor al cliente final.

Asimismo, se basa en la aplicación de tecnologías y sistemas de información que permiten la trazabilidad y el monitoreo en tiempo real de las operaciones. Fontalvo, De La Hoz y Mendoza (2019) resaltan que el uso de herramientas como sistemas de gestión de almacenes, *software* de planificación de recursos empresariales (ERP) y tecnologías de seguimiento de flotas contribuyen a mejorar la eficiencia y la visibilidad en la cadena logística.

Principios y objetivos de la gestión logística

La gestión logística se fundamenta en una serie de principios y objetivos que guían las operaciones y estrategias en la cadena de suministro. Según Hurtado, Robles, Preciado y Bañuelos (2018), uno de los principios clave de la gestión logística es la integración, que busca coordinar de manera eficiente todos los procesos relacionados con la cadena de suministro, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega al cliente final. Esta integración permite optimizar los flujos de información y productos, mejorando la eficiencia y la efectividad de la cadena logística.

Otro principio fundamental en la gestión logística es la visibilidad. Según Fontalvo, De La Hoz y Mendoza (2019), la visibilidad en tiempo real de todas las operaciones logísticas es esencial para tomar decisiones informadas y rápidas. Contar con información actualizada sobre inventarios, transporte y distribución permite identificar oportunidades de mejora y responder de manera ágil a los cambios en la demanda o en las condiciones del mercado, garantizando una operación logística eficiente y efectiva.

En cuanto a los objetivos de la gestión logística, la satisfacción del cliente es uno de los principales. Según Guañuna (2017), la gestión logística busca garantizar la entrega de productos de calidad en tiempo y forma, para así ofrecer un servicio excepcional que cumpla con las expectativas y necesidades de los clientes. La satisfacción del cliente no solo implica la entrega puntual de productos, sino también la atención personalizada y la resolución ágil de problemas, lo que contribuye a la fidelización y lealtad de los clientes.

Además, la gestión logística tiene como objetivo la reducción de costos operativos. Según Merino (2018), optimizar los procesos logísticos, eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro son acciones clave para reducir los costos asociados a la logística. La reducción de costos no solo impacta en la rentabilidad de la empresa, sino que también puede traducirse en precios más competitivos para los clientes, lo que fortalece la posición en el mercado.

Procesos clave en la gestión logística de alimentos

En la gestión logística de alimentos, se identifican varios procesos clave que son fundamentales para garantizar la eficiencia y la calidad en la cadena de suministro. Según Manrique, Teves, Taco y Flores (2019), el abastecimiento y aprovisionamiento de materias primas y productos terminados es un proceso crucial en la logística de alimentos. Este proceso implica la planificación y gestión de la adquisición de insumos necesarios para la producción de alimentos, asegurando una cadena de suministro confiable y estable.

Otro proceso clave en la gestión logística de alimentos es el almacenamiento y gestión de inventarios. Según Guañuna (2017), la correcta gestión de almacenes e inventarios es esencial para garantizar la frescura y la rotación adecuada de productos perecederos. Implementar sistemas de control de inventarios eficientes y tecnologías de seguimiento es fundamental para prevenir desperdicios y mantener la calidad de los alimentos.

La distribución y transporte de alimentos también son procesos críticos en la gestión logística. Es necesario asegurar la distribución eficiente de productos desde los centros de producción hasta los puntos de venta o consumidores finales. Ríos Galvis (2017) destaca la importancia de mantener la cadena de frío en todo momento para garantizar la calidad y la seguridad de los alimentos perecederos, utilizando equipos de refrigeración adecuados y protocolos de seguridad alimentaria.

Además, la gestión de devoluciones y reclamos en la logística de alimentos es un proceso clave para mantener la satisfacción del cliente. Se deben establecer procesos claros y eficientes para gestionar devoluciones de productos defectuosos o vencidos, así como para atender reclamos de calidad. La rapidez en la respuesta y la comunicación efectiva con los clientes son aspectos fundamentales en este proceso.

Definición y alcance de los servicios de campo

Los servicios de campo, según la definición en el ámbito empresarial, abarcan un conjunto de actividades y operaciones realizadas en el lugar donde se encuentra el cliente o donde se requiere la intervención directa del proveedor de servicios. Estas actividades pueden incluir desde la instalación, mantenimiento, reparación, hasta la asistencia técnica y consultoría especializada. En este sentido, los servicios de campo se distinguen por su carácter presencial y la interacción directa con el cliente, lo que la diferencia de otros tipos de servicios que pueden ser prestados de forma remota o en línea.

El alcance de los servicios de campo se extiende a diversos sectores industriales, como la tecnología, la ingeniería, la salud, la construcción, entre otros, donde la presencia física del proveedor de servicios es esencial para garantizar la correcta ejecución de las tareas encomendadas. Esta interacción directa con el cliente o usuario final implica una mayor responsabilidad por parte del proveedor, la calidad del servicio prestado y la satisfacción del cliente dependen en gran medida de la eficiencia y profesionalismo demostrados durante la intervención en el lugar.

En el contexto actual de la economía globalizada y la creciente competencia empresarial, los servicios de campo juegan un papel fundamental en la diferenciación de las empresas y en la generación de valor agregado para los clientes. La capacidad de ofrecer servicios presenciales de calidad, personalizados y eficientes se ha convertido en un factor clave para la fidelización de los clientes y la construcción de relaciones comerciales a largo plazo. Por tanto, la gestión efectiva de los servicios de campo se ha vuelto una prioridad estratégica para las organizaciones que buscan destacarse en un mercado cada vez más exigente y dinámico.

Servicios de campo en empresas de alimentos

La comunicación televisiva ha experimentado una reestructuración debido a factores económicos, políticos, sociales y tecnológicos. En este contexto, las

empresas de alimentos pueden beneficiarse de la televisión interactiva para promover sus productos y servicios de manera innovadora. La televisión interactiva, como la ofrecida por Quiero TV, brinda nuevas oportunidades para la promoción de alimentos, permite a los consumidores acceder a información detallada sobre los productos, consultar recetas e incluso realizar compras directamente desde sus hogares. Esta evolución en la comunicación televisiva abre un espacio para que las empresas de alimentos exploren estrategias de marketing más dinámicas y personalizadas, adaptadas a las preferencias y necesidades de los consumidores modernos.

Las empresas de alimentos pueden aprovechar los servicios de campo para recopilar datos sobre las preferencias y hábitos de consumo de los espectadores, como se menciona en el documento. Mediante la interactividad de la televisión, las empresas pueden realizar encuestas en tiempo real, obtener retroalimentación instantánea sobre sus productos y campañas publicitarias, y segmentar de manera más precisa a su audiencia. Esta información detallada les permite ajustar sus estrategias de marketing y desarrollo de productos de forma ágil y eficiente, lo que les permite responder de manera más efectiva a las demandas del mercado. Además, la televisión interactiva les brinda la oportunidad de establecer una comunicación directa con los consumidores, fomentando la lealtad a la marca y generando una mayor interacción que puede traducirse en un aumento de las ventas y la satisfacción del cliente.

1.2. Sistemas de coordenadas y su aplicación en logística y servicios de campo

En geometría y representación espacial, la conceptualización de un sistema de coordenadas es fundamental. Un sistema de coordenadas se define como un conjunto de valores y puntos que permiten determinar de manera única la posición de cualquier punto en un espacio euclidiano, según el documento consultado. En este sentido, los sistemas de coordenadas brindan un marco de referencia que facilita la ubicación precisa de objetos en un espacio tridimensional, lo que resulta esencial en campos como la ingeniería, la física y la cartografía.

En geodesia, se estudian la forma, dimensiones y campos gravitatorios de la Tierra, utilizando diversos sistemas de coordenadas como cartesianas, esféricas, geográficas, geodésicas y geocéntricas. Cada uno tiene sus propias características y aplicaciones. Por ejemplo, las coordenadas esféricas se usan para parametrizar puntos en la Tierra, considerando la distancia radial al geocentro, la latitud y la longitud geocéntricas Furones (2011). Estos sistemas permiten describir la ubicación de un punto en relación con un marco de referencia establecido.

Además de los sistemas de coordenadas, en geodesia se utilizan sistemas de referencia terrestre, como el Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRF), que utiliza la ubicación de estaciones en todo el mundo para establecer un marco de referencia global. Estos sistemas de referencia son fundamentales en disciplinas como la geofísica, la cartografía y la navegación, y son esenciales para la determinación precisa de coordenadas sobre la Tierra y el estudio de su movimiento y deformaciones.

Con base a lo explicado, la elección del sistema de coordenadas adecuado depende del contexto y los propósitos de la medición o representación espacial. Las coordenadas geográficas (latitud, longitud y altitud) se utilizan con frecuencia para la ubicación geoespacial en la superficie terrestre, mientras que los sistemas de coordenadas cartesianas (x , y , z) son útiles para representar puntos en un espacio tridimensional con ejes ortogonales Furones (2011). Estos sistemas de coordenadas permiten una descripción detallada de la posición de un punto en relación con un marco de referencia establecido.

Tipos de sistemas de coordenadas utilizados en logística y servicios de campo

La elección de los sistemas de coordenadas adecuados en el ámbito de la logística y los servicios de campo es fundamental para la eficiencia operativa y la precisión de las operaciones. Moraño (2019) afirma que existen varios tipos de sistemas de coordenadas que se utilizan en este contexto, cada uno con características y aplicaciones particulares. El sistema de referencia topocéntrico-horizontal, el

sistema de referencia local-ecuatorial y el sistema de referencia geográfico son los más comunes.

El enfoque topocéntrico-horizontal, también conocido como local-horizontal o altazimutal, se caracteriza por su enfoque local y el uso de elementos como el azimut y la elevación para ubicar objetos en relación con el observador. En aplicaciones de campo como la logística de entregas o la gestión de servicios de campo, este sistema es particularmente útil para determinar la posición de manera precisa en un entorno local.

Por otro lado, el sistema de referencia Local-Ecuatorial, destaca por su origen en el centro de la Tierra y su uso de coordenadas como el Ángulo Horario y la Declinación Moraño (2019). Este sistema semilocal permite una representación más universal de las posiciones, además que es muy útil en contextos logísticos donde se requiere una referencia más amplia que abarque diferentes ubicaciones geográficas.

Ventajas y beneficios de implementar un sistema de coordenadas en empresas distribuidoras de alimentos.

En las empresas del sector alimentario, la implementación de un sistema de coordenadas tiene múltiples beneficios estratégicos y operativos. Las instalaciones, los almacenes y los puntos de venta de la empresa se pueden ubicar y georreferenciar de manera precisa utilizando un sistema geoespacial (González Alcaraz, 2015). Un seguimiento de los productos a lo largo de la cadena de suministro en tiempo real es posible con esta información detallada, lo que facilita la gestión logística y optimiza las rutas de distribución.

La adopción de un sistema de coordenadas en empresas de alimentos también contribuye a mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas. Al contar con datos geoespaciales precisos, las empresas pueden realizar análisis de mercado más detallados, identificar áreas de mayor demanda y optimizar la ubicación de nuevos puntos de venta o centros de producción (González Alcaraz,

2015). Esta capacidad de análisis espacial favorece la planificación estratégica y la optimización de recursos.

Otro beneficio importante es la integración de la información geoespacial con otros sistemas de gestión comercial. La creación de informes y análisis más completos y contextualizados se facilita al conectar datos espaciales con la información interna de la empresa, lo que promueve la toma de decisiones informadas y la mejora continua de los procesos (González Alcaraz, 2015). Esta integración mejora la eficacia global y permite una visión integral de las operaciones comerciales.

La implementación de un sistema de coordenadas en las empresas de alimentos también puede ayudar a las empresas a ser más competitivas y diferenciadas en el mercado. Las empresas pueden fortalecer su posición en el mercado y fidelizar a su clientela al tener la capacidad de ofrecer servicios basados en la ubicación, como entregas más rápidas y precisas, promociones geolocalizadas o experiencias personalizadas para los clientes (González Alcaraz, 2015). La capacidad de adaptarse a las demandas del mercado promueve el crecimiento y la sostenibilidad de las empresas a largo plazo.

En las empresas de alimentos, la adopción de un sistema de coordenadas no solo mejora la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas, sino que también fomenta la innovación y la competitividad dentro de un entorno empresarial dinámico. Se ha demostrado que la incorporación de la información geoespacial en la gestión cotidiana de las empresas alimentarias es esencial para su éxito y sostenibilidad en un mercado globalizado y en constante evolución.

1.3. Tecnologías para la implementación de sistemas de coordenadas

El desarrollo de tecnologías de georreferenciación y la creación de sistemas de coordenadas precisos ha sido un tema de interés en una variedad de campos, incluida la zootecnia. Gonzales Alcaraz (2015) enfatiza la relevancia del levantamiento GPS para establecer una red de puntos que permita correlacionar diferentes áreas dentro de una universidad en un mismo sistema de coordenadas.

Esta técnica no solo facilita la ubicación precisa de puntos de interés, sino que también garantiza que los puntos de interés estén consistentes en el espacio en diferentes áreas de estudio.

La identificación de puntos georreferenciados utilizando tecnologías como GPS ha demostrado ser crucial para la integración de información espacial en varios contextos. González Alcaraz (2015) afirma que el uso de GPS permite obtener coordenadas geográficas precisas que pueden utilizarse para correlacionar y comparar diferentes espacios dentro de una misma institución. En entornos académicos, esta integración de datos espaciales en un sistema de coordenadas común facilita la gestión y el análisis de información.

Una institución académica o una empresa puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y la toma de decisiones al incorporar tecnologías de georreferenciación en la gestión de activos y espacios. Gonzales Alcaraz (2015) destaca que la implementación de sistemas de coordenadas precisas mediante GPS no solo facilita la correlación de diferentes áreas dentro de un campus universitario, sino que también ayuda en la planificación estratégica y el monitoreo efectivo de recursos. Esta integración tecnológica puede mejorar la logística, la seguridad y la infraestructura en los entornos educativos.

Tecnologías de georreferenciación (GPS, GIS)

La aplicación de tecnologías de georreferenciación como GPS y Sistemas de Información Geográfica ha revolucionado la forma en que se recopila, analiza y visualiza información espacial en varios campos. Gonzales Alcaraz (2015) enfatiza la relevancia del levantamiento GPS para establecer una red de puntos que permita correlacionar diferentes áreas dentro de una universidad en un mismo sistema de coordenadas. En entornos académicos, la integración de tecnologías de georreferenciación es esencial para la gestión eficiente de recursos y espacios.

La georreferenciación utiliza GPS para proporcionar coordenadas geográficas precisas que permiten la ubicación precisa de puntos de interés en el terreno.

González Alcaraz (2015) afirma que el GPS es una herramienta esencial para el levantamiento de puntos georreferenciados, lo que facilita la correlación y comparación de diferentes áreas dentro de una institución educativa. La planificación y gestión efectiva de infraestructuras y recursos en entornos universitarios requiere esta precisión en la ubicación espacial.

Al permitir la integración y el análisis de datos espaciales en un entorno digital, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) complementan la georreferenciación mediante GPS. González Alcaraz (2015) destaca que los SIG son herramientas efectivas para la visualización y gestión de información geoespacial, lo que ayuda a las personas a tomar decisiones inteligentes en entornos universitarios. La combinación de tecnologías de georreferenciación, como GPS y Sistema de Información Geográfica, proporciona una visión integral de la distribución y las relaciones espaciales de los elementos dentro de una universidad.

La georreferenciación utilizando tecnologías como el GPS y los Sistema de Información Geográfica incluye el análisis y modelado de datos espaciales además de la ubicación de puntos. González Alcaraz (2015) afirma que los SIG facilitan la comprensión de la distribución y dinámicas espaciales en entornos universitarios al permitir la creación de mapas temáticos, análisis de patrones espaciales y simulaciones geoespaciales. Estas habilidades analíticas de los SIG son esenciales para la planificación y gestión estratégica de recursos académicos.

Una oportunidad para mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones basadas en datos espaciales es la integración de tecnologías de georreferenciación, como GPS y Sistema de Información Geográfica, en entornos universitarios. (González Alcaraz, 2015) enfatiza que la utilización de SIG en la gestión de información geográfica y la implementación de sistemas de coordenadas precisas mediante GPS permiten optimizar la planificación de infraestructuras, la seguridad del campus y la logística académica. En el ámbito universitario, esta integración tecnológica ayuda a administrar los recursos de manera más eficiente y sostenible.

Herramientas para la gestión de sistemas de coordenadas

En el ámbito de la gestión de sistemas de coordenadas, el uso de herramientas de *software* especializadas es fundamental para garantizar la precisión y la eficiencia en la manipulación de datos geoespaciales. Según Furones (2011), existen diversas aplicaciones informáticas diseñadas para la gestión y transformación de sistemas de coordenadas, para la conversión entre diferentes sistemas de referencia y la representación cartográfica de manera adecuada. Estas herramientas de *software* facilitan la integración de datos geoespaciales en los procesos de toma de decisiones en diversos campos, incluida la logística y los servicios de campo.

El Sistema de Información Geográfica es uno de los programas de *software* más utilizados en la gestión de sistemas de coordenadas y permite la visualización, análisis y manipulación de datos espaciales en un entorno digital. La proyección cartográfica, la georreferenciación de imágenes y la superposición de capas de información geográfica son algunas de las características avanzadas que ofrecen los SIG para la gestión de sistemas de coordenadas Furones (2011). Los SIG son herramientas cruciales para la gestión eficiente de sistemas de coordenadas en contextos logísticos y de servicios de campo debido a sus capacidades.

Además de los Sistema de Información Geográfica, hay *software* especializado en geodesia y cartografía que ofrece funcionalidades específicas para la gestión de sistemas de coordenadas terrestres. Los cálculos geodésicos, las transformaciones de coordenadas y los ajustes de redes geodésicas son posibles con estas herramientas, lo que aumenta la precisión en la representación de la Tierra y la ubicación de puntos sobre su superficie. Para garantizar la precisión de las mediciones y la conformidad con los estándares internacionales, la gestión de sistemas de coordenadas requiere el uso de *software* geodésico.

En el ámbito de la logística y los servicios de campo, la integración de herramientas de *software* para la gestión de sistemas de coordenadas en los sistemas de información empresarial es esencial para la optimización de procesos y la toma de

decisiones basadas en la ubicación geoespacial. La planificación de rutas, la asignación de recursos y el seguimiento en tiempo real de las operaciones en terreno son facilitados por la interoperabilidad entre aplicaciones de gestión logística y *software* geoespacial, lo que permite una integración fluida de datos espaciales en los sistemas de información Furones (2011).

La combinación de herramientas de *software* especializadas en sistemas de coordenadas con sistemas de información empresarial mejora la eficiencia operativa en entornos logísticos y de servicios de campo.

La manipulación y representación adecuada de datos geoespaciales en contextos logísticos y de servicios de campo requiere el uso de herramientas de *software* especializadas en la gestión de sistemas de coordenadas. La gestión eficiente de sistemas de coordenadas se logra mediante la integración de aplicaciones como SIG y *software* geodésico en los procesos operativos. Esto ayuda a la planificación de rutas, la precisión en la ubicación de activos y la toma de decisiones estratégicas basadas en la ubicación geográfica (Martín Furones, 2011). Mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos logísticos y de servicios de campo requiere la adopción de herramientas de *software* especializadas en sistemas de coordenadas.

Integración de tecnologías para optimizar la precisión y eficiencia del sistema de coordenadas

La integración de tecnologías en el sistema de coordenadas es fundamental para optimizar la precisión y eficiencia en diversos procesos. La combinación de sistemas de posicionamiento global con tecnologías de estaciones totales y sistemas de información geográfica permite obtener mediciones más precisas y detalladas, facilitando la creación y actualización de mapas georreferenciados (González Alcaraz, 2015). Esta integración tecnológica brinda una visión más completa y exacta del entorno, lo que resulta fundamental para la toma de decisiones en diferentes sectores, incluido el de alimentos.

La precisión y la rapidez en la obtención de coordenadas geoespaciales se mejoran significativamente cuando se utilizan tecnologías como el *Real-Time Kinematic* en conjunto con el GPS (González Alcaraz, 2015). La precisión de datos en tiempo real permite optimizar los procesos de levantamiento topográfico y georreferenciación. Esto es particularmente importante en entornos comerciales donde la precisión de la información geoespacial es fundamental para la toma de decisiones estratégicas.

El sistema de aumento de área amplia o el sistema de aumento de área basado en satélite son ejemplos de tecnologías de corrección diferencial que se pueden incorporar a los sistemas de coordenadas para reducir los errores y mejorar la precisión de las mediciones realizadas con GPS (González Alcaraz, 2015). Estos sistemas de corrección diferencial proporcionan información adicional para corregir las señales de satélites, lo que resulta en mediciones más exactas y consistentes, lo que es fundamental para la generación de mapas y la gestión de activos en empresas del sector alimentario.

La visualización y el análisis de datos geoespaciales dinámicos y precisos son posibles gracias a la integración de tecnologías de posicionamiento en tiempo real con sistemas de información geográfica (González Alcaraz, 2015). Esta combinación facilita la planificación de rutas de distribución, la gestión de inventarios y la optimización de recursos en las empresas de alimentos mediante la creación de mapas interactivos, la identificación de patrones espaciales y la creación de informes detallados.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Caracterización de la empresa

Reseña MM Wings

MM Wings nace en el año 2015, fundada por los ambateños Alejandro Villacis Sánchez Y Karina Jiménez como un spin-off de la renombrada marca Mama Miche Marisquería, como una iniciativa innovadora de una joven pareja ambateña. Su visión empresarial se orientó hacia el crecimiento local y la diversificación de su portafolio de servicios. Este nuevo emprendimiento representó un cambio significativo en la estrategia comercial de la pareja, quienes decidieron incursionar en el sector de alimentos con una propuesta fresca y atractiva.

El surgimiento de MM Wings marcó una evolución en el modelo de negocio de la pareja emprendedora, quienes, motivados por el deseo de contribuir al desarrollo de su comunidad, apostaron por una nueva oferta gastronómica centrada en las alas de pollo, fusionando sabores y técnicas culinarias para ofrecer una experiencia única a sus clientes.

Al establecerse como una entidad independiente bajo la marca MM Wings, la pareja se enfrentó a desafíos y oportunidades únicas en el competitivo mercado local. Su enfoque estratégico se basó en la calidad, la innovación y la atención al cliente, elementos clave que les permitieron destacarse y ganar un lugar en el gusto del público ambateño.

El lanzamiento de MM Wings representó un hito en la trayectoria empresarial de la pareja, consolidando su posición como emprendedores visionarios y comprometidos con el progreso de su comunidad. A través de su dedicación y esfuerzo, lograron posicionar su marca como un referente en el sector gastronómico local, ganándose la confianza y lealtad de sus clientes.

El impacto de MM Wings trascendió las fronteras locales, convirtiéndose en un ejemplo inspirador para otros emprendedores que buscan seguir su propio camino hacia el éxito. Su historia refleja la importancia de la innovación, la pasión y la perseverancia en la construcción de negocios sólidos y sostenibles, capaces de generar un impacto positivo en la comunidad y contribuir al desarrollo económico y social de la región.

Misión

Nuestra misión es la comercialización y distribución de productos alimenticios inocuos de rápido expendio, ofreciendo un servicio con altos estándares de calidad e innovando constantemente, generando valor agregado al cliente con procesos amigables con el medio ambiente. (MM Wings, 2015).

Visión

Ser una empresa líder en el mercado del sector alimenticio mediante la distribución y comercialización de productos de consumo, adquiriendo estándares de calidad internacionales, y aportando al crecimiento local, comercial, social y laboral. (MM Wings, 2015).

Necesidad del desarrollo

La implementación del sistema dentro de la empresa es vital para mejorar las operaciones y alcanzar altos niveles de eficiencia. Este sistema permite monitorear en tiempo real la ubicación de los camiones, optimizando la planificación de rutas y mejorando la puntualidad de las entregas, lo que reduce los costos operativos y aumenta la satisfacción del cliente. Además, facilita una comunicación continua entre el centro de operaciones y los conductores, lo que es crucial para coordinar entregas y resolver incidencias rápidamente. La capacidad de recopilar y analizar datos en tiempo real también proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas, lo que mejora la gestión logística y mantiene la competitividad en el mercado.

Las estrategias de marketing, como ofertas especiales, descuentos y promociones, así como la introducción de nuevos productos, pueden atraer a más clientes y aumentar las ventas de un supermercado. Las festividades y temporadas especiales, como Navidad y el regreso a clases, también impulsan significativamente las ventas debido a la mayor demanda de productos específicos para celebraciones y eventos. Además, mejorar la calidad del servicio al cliente, extender las horas de operación y llevar a cabo campañas de marketing efectivas son tácticas que pueden incrementar la visibilidad del supermercado y atraer a un público más amplio. Cambios en la demografía local, como un aumento en el número de familias jóvenes, también pueden aumentar la demanda de ciertos productos y servicios.

Por otro lado, las ventas de un supermercado pueden disminuir debido a la competencia, problemas económicos, y cambios en las preferencias del consumidor.

La apertura de nuevos supermercados en la zona, una recesión económica o un aumento del desempleo pueden llevar a una reducción en el gasto de los consumidores. Problemas en la cadena de suministro, como la falta de disponibilidad de productos, y eventos climáticos extremos también pueden afectar negativamente las ventas. Además, problemas de mala publicidad o escándalos de seguridad alimentaria pueden alejar a los clientes, y la obsolescencia de las instalaciones puede hacer que los clientes prefieran tiendas más modernas y agradables. Cambios en la regulación que afecten la operación del supermercado pueden aumentar los costos operativos y limitar la flexibilidad del negocio, impactando negativamente las ventas.

2.2. Metodología de investigación

La metodología es fundamental para la investigación y el desarrollo académico o científico. Esta metodología brinda los recursos y herramientas necesarios para obtener datos significativos y responder a las preguntas clave del proyecto. Cuatro componentes fundamentales del método se destacan en este contexto: el enfoque

investigativo, que establece la intención y dirección del estudio; el tipo de investigación, que determina la organización y el alcance del proyecto; la muestra, que representa a los sujetos de estudio; y los instrumentos utilizados para recopilar datos precisos y pertinentes. Cada uno de estos elementos es esencial para la elaboración y ejecución de la investigación, lo que permite obtener conclusiones sólidas.

Enfoque de investigación

La necesidad de abordar la creciente demanda de soluciones tecnológicas que mejoren la eficiencia en la interacción de los usuarios con los sistemas logísticos y de campo es la base del proyecto de investigación. En este contexto, los enfoques cualitativos y cuantitativos son cruciales para obtener una comprensión completa de las necesidades y percepciones de los usuarios en relación con el sistema propuesto.

El método cuantitativo, por otro lado, utiliza encuestas de satisfacción para recopilar datos directamente de los usuarios y otras partes interesadas. La información cualitativa recopilada a través de entrevistas se complementa con los datos numéricos y estadísticos proporcionados por esta metodología. La investigación de campo, que incluye encuestas, entrevistas y otras técnicas, es esencial para recopilar datos sobre la experiencia y percepciones de los usuarios, como menciona Guzmán (2019).

Se espera obtener una comprensión completa de las necesidades y percepciones de los usuarios en relación con el sistema de coordenadas propuesto mediante la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos. Esto permitirá diseñar e implementar un sistema que satisfaga las demandas de los servicios de campo y la logística. Esto mejorará la eficiencia y la calidad de la gestión logística.

Tipo de investigación

El tipo de investigación que se llevó a cabo para el desarrollo del sistema, se organizó como investigación de campo e investigación bibliográfica. Esta combinación permitió obtener una comprensión completa y fundamentada en evidencia tanto de las percepciones de los usuarios como del contexto general del proyecto.

La recopilación directa de datos de los usuarios y otras partes interesadas fue el objetivo principal de la investigación de campo. Para obtener información objetiva sobre la percepción y la eficacia del sistema de coordenadas en la gestión logística y de servicios de campo, se creó una encuesta de satisfacción utilizando criterios cuantitativos.

Por otro lado, la contextualización y la fundamentación teórica del proyecto fueron esencialmente influenciadas por la investigación bibliográfica. Torregroza (2013) afirma que este tipo de investigación, utilizando la documentación académica como referencia, establece una base sólida para el conocimiento teórico y la comprensión de las tendencias en el campo. En este sentido, se revisaron y citaron varias fuentes académicas y empresariales relevantes en el campo de la logística y la gestión de servicios, así como en el desarrollo de sistemas de coordenadas.

Además, se llevaron a cabo investigaciones exploratorias con el objetivo de examinar en detalle cómo la implementación del sistema de coordenadas afecta la satisfacción del usuario en el ámbito de la logística y los servicios de campo. Zafra (2006) destaca que la investigación exploratoria tiene como objetivo comprender mejor un fenómeno, especialmente en situaciones en las que hay poca información disponible. Por lo tanto, es importante identificar los elementos esenciales y las áreas de mejora en la implementación del sistema de coordenadas.

Población

La selección de los participantes para las entrevistas se llevó a cabo de manera estratégica en función de su relevancia en la empresa y su capacidad para brindar información detallada y cualitativa sobre el sistema de coordenadas para la gestión logística y los servicios de campo.

Se seleccionaron participantes clave de tres áreas específicas: gerencia, recursos humanos y transporte para asegurar una representación completa de las diferentes áreas de la empresa y obtener una comprensión completa de la implementación y uso del sistema.

En primer lugar, se identificaron los miembros del equipo de gerencia que tienen responsabilidades de toma de decisiones y liderazgo dentro de la empresa. Estos individuos tienen una comprensión amplia de las operaciones comerciales y pueden proporcionar información estratégica sobre la implementación del sistema de coordenadas y cómo afecta la eficiencia operativa y el logro de los objetivos organizacionales.

Además, se seleccionaron miembros del departamento de recursos humanos, quienes están directamente involucrados en la gestión del personal y el cumplimiento de las políticas y procedimientos de logística y transporte de la empresa. Estos participantes pueden proporcionar información útil sobre cómo el sistema de coordenadas afecta las operaciones diarias del personal y la gestión de recursos humanos.

Finalmente, se incluyeron miembros del equipo de transporte, quienes tienen experiencia en el uso del sistema de coordenadas en la logística y la distribución de productos. Estos empleados pueden brindar comentarios detallados desde el punto de vista operativo sobre la usabilidad y eficacia del sistema.

Tabla 1. Población Entrevistada

Entrevistados	Cargo
Alejandro Villacis Sánchez	Dueño de la empresa
Karina Jiménez	Dueña de la empresa
Diego Sailema	Recursos Humanos
Fabian Portero	Transporte

Fuente: elaboración propia

Instrumentos

En la investigación se utilizó un método principal para recopilar datos el que fue las entrevistas. Este instrumento fue necesario para obtener datos valiosos para evaluar la eficacia del desarrollo del sistema de coordenadas para la gestión de la logística y los servicios de campo, así como la mejora de la comprensión de las experiencias y percepciones de los usuarios y las partes interesadas.

- **Entrevista:** El director de la empresa, quien estaba muy familiarizado con el sistema y sus efectos en la gestión de servicios de campo y logística, participó en la entrevista. Esta entrevista proporcionó una visión experta sobre las expectativas y la visión de la institución sobre el sistema de coordenadas propuesto. Las entrevistas cualitativas son esenciales para obtener información detallada sobre un tema específico, como las expectativas, el funcionamiento, los componentes y los requisitos de mejora del sistema de coordenadas.

Este instrumento proporcionó una gran cantidad de datos cuantitativos y cualitativos, lo que permitió una evaluación completa del proyecto. Las entrevistas brindaron una comprensión más profunda de las percepciones y necesidades de los usuarios, así como de la visión institucional.

2.3. Metodología de desarrollo

SCRUM, una metodología ágil conocida por su eficacia en la gestión de proyectos tecnológicos, fue la opción elegida para este proyecto. *SCRUM* se distingue por su enfoque iterativo e incremental, lo que significa que el trabajo se divide en iteraciones o "*sprints*" breves y manejables. Estas iteraciones permiten a los

equipos de desarrollo adaptarse de manera flexible a medida que avanzan en el proyecto, ajustando el alcance y las prioridades según sea necesario. *Martins* (2023) afirma que *SCRUM* es una buena metodología para la gestión de proyectos tecnológicos porque proporciona una estructura clara y flexible para el desarrollo de *software* y otros proyectos tecnológicos.

El enfoque *SCRUM* en la colaboración continua es otro aspecto notable de esta metodología. *SCRUM* permite que los miembros del equipo y los interesados se comuniquen continuamente, lo que fomenta un entorno de trabajo transparente y colaborativo. La colaboración constante ayuda a detectar problemas potenciales y a tomar rápidamente decisiones sobre cómo abordarlos. Además, la adaptabilidad de *SCRUM* permite modificar el plan del proyecto según cambian los requisitos del cliente o el mercado, lo que garantiza que el producto final satisfaga efectivamente las necesidades del usuario.

Otra característica clave de *SCRUM* es la entrega incremental, que lo hace ideal para proyectos tecnológicos donde los requisitos cambian rápidamente. *SCRUM* prioriza la entrega de funcionalidades completas y probadas al final de cada iteración en lugar de esperar hasta que todo el proyecto esté terminado para producir resultados. Esto permite a los interesados ver el progreso del proyecto de manera regular y les da la oportunidad de hacer ajustes o cambios según la retroalimentación. Al permitir que los equipos identifiquen y aborden los problemas a medida que surgen, en lugar de esperar hasta el final del proyecto, la entrega incremental también ayuda a reducir el riesgo.

Figura 1. Metodología SCRUM



Fuente: (Manuel Gallego, 2019)

Equipo Scrum

Según la metodología *Scrum*, el equipo *Scrum* se compone de tres roles principales: el *Scrum Master*, el *Product Owner* y el equipo de desarrollo. Estos roles trabajan en conjunto para asegurar el éxito del proyecto. Según Arias (2018), el equipo Scrum consta del *Product Owner*, el equipo de desarrollo y el *Scrum Master*. Este equipo es autoorganizado y multifuncional, lo que implica que tiene la autonomía y la flexibilidad necesarias para tomar decisiones y administrar su trabajo de manera eficiente.

La colaboración y la comunicación constante entre estos roles son cruciales para un funcionamiento efectivo de *Scrum*. Cada miembro del equipo tiene sus propias responsabilidades específicas, lo que fomenta la transparencia, la adaptabilidad y la entrega continua de valor durante todo el proyecto. Los tres roles son desempeñados por el autor del proyecto y se describen a continuación.

Tabla 2. Equipo SCRUM

Rol	¿Qué hace?
<i>Scrum Máster</i>	Facilita el proceso Scrum y asegura que se sigan sus prácticas. Elimina impedimentos, fomenta un ambiente de trabajo productivo, y ayuda al equipo a alcanzar la autoorganización. También es responsable de entrenar al equipo en Scrum.
<i>Product Owner</i>	Responsable de asegurarse de que el producto y el trabajo del equipo de desarrollo sean lo más valiosos posibles. gestiona y prioriza el inventario de productos, garantiza que las historias de usuario sean claras y fáciles de acceder y representa la voz del cliente.
Equipo de Desarrollo	Formado por expertos que realizan el trabajo de entregar un incremento de producto "Terminado" que puede liberarse al final de cada <i>Sprint</i> . El equipo es autoorganizado y tiene múltiples usos.

Fuente: elaboración propia

Product Backlog

El *Product Backlog* constituye un componente esencial dentro de la metodología *Scrum*, una lista exhaustiva que abarca todos los elementos que describen las funcionalidades, mejoras y requisitos necesarios para el desarrollo del producto. De acuerdo con *Schwaber y Sutherland (2020)*, el *Product Backlog* representa una recopilación completa de elementos que potencialmente podría necesitar un producto, y constituye la única referencia válida cuando se realizan ajustes o modificaciones en el proyecto. Dichos elementos se clasifican y priorizan en función de su relevancia y valor para el proyecto, evolucionando de manera dinámica conforme cambian las necesidades del cliente.

La responsabilidad de gestionar esta lista recae en el *Product Owner*, quien se encarga de asegurar que el proyecto sea manejable y esté preparado para ser abordado por el equipo de desarrollo.

Sprints

Un *sprint* se define como un lapso de tiempo determinado y breve en el que el equipo de desarrollo se dedica a materializar un avance potencialmente funcional del producto.

Durante cada *sprint*, el equipo de desarrollo se concentra en completar las tareas prioritarias seleccionadas del *backlog* de producto. Estas tareas son elegidas durante la reunión de planificación de la iteración y se transforman en un objetivo concreto a alcanzar al término del periodo establecido. Es importante destacar que la duración de la iteración permanece constante una vez que ha iniciado, lo cual fomenta la predictibilidad y la focalización en el trabajo asignado.

Entrevista

1. ¿Cuál es el principal objetivo que desea lograr con el nuevo sistema de coordenadas?

El principal objetivo es mejorar la eficiencia en la gestión y seguimiento de nuestras flotas de vehículos, para una mejor planificación de rutas y una mayor visibilidad en tiempo real de la ubicación de cada vehículo.

2. ¿Qué tipo de datos necesita el sistema registrar y procesar?

El sistema debe procesar datos de GPS, como la latitud, longitud, velocidad, dirección y tiempo de cada vehículo. Además, debería ser capaz de registrar paradas y el tiempo que pasan en cada ubicación.

3. ¿Con qué frecuencia se deben actualizar los datos de ubicación?

Los datos de ubicación deben actualizarse en tiempo real o al menos cada minuto para asegurar que siempre se tenga la información más actualizada posible sobre la ubicación de nuestros vehículos.

4. ¿Con qué frecuencia necesita actualizar la información de ubicación y estado de los recursos?

La información de ubicación y estado de los recursos debe actualizarse en tiempo real o, al menos, cada minuto para asegurar una supervisión precisa y una respuesta rápida a cualquier incidencia.

5. ¿Qué tipo de alertas y notificaciones considera esenciales?

Es esencial que el sistema envíe alertas cuando un vehículo salga de una zona predeterminada, cuando exceda los límites de velocidad, o cuando haya paradas no autorizadas. Además, sería útil recibir notificaciones sobre el mantenimiento necesario del vehículo.

6. ¿Cómo espera que los usuarios interactúen con el sistema (por ejemplo, a través de una aplicación web, móvil, etc.)

Los usuarios deberían poder interactuar con el sistema tanto a través de una aplicación web como de una aplicación móvil. Esto permitiría acceso y monitoreo desde cualquier lugar, en cualquier momento.

7. ¿Qué niveles de acceso y roles de usuario deben ser considerados en el sistema?

Se necesitan varios niveles de acceso: administradores con permisos completos para configurar y gestionar el sistema y conductores que puedan ver sus propias rutas y recibir alertas.

8. ¿Con qué frecuencia necesita actualizar la información de ubicación y estado de los recursos?

La información de ubicación y estado de los recursos debe actualizarse en tiempo real o, al menos, cada minuto para asegurar una supervisión precisa y una respuesta rápida a cualquier incidencia.

9. ¿Qué funcionalidades considera esenciales en el nuevo sistema para mejorar su trabajo diario?

Es fundamental que el nuevo sistema incluya una función de seguimiento en tiempo real, alertas automáticas sobre eventos importantes y un panel de control personalizado. También se espera que el sistema permita una fácil integración con las herramientas actuales y ofrezca informes detallados para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones.

10. ¿Cuáles son sus expectativas en cuanto a la facilidad de uso y la capacitación necesaria para el nuevo sistema?

El sistema debe ser intuitivo y fácil de usar, con una interfaz clara y accesible para todos los niveles de usuarios. Se espera una capacitación inicial completa y soporte continuo para asegurar que todo el personal pueda utilizarlo eficazmente.

Análisis del sistema

La empresa necesita un sistema sofisticado que pueda mantener un registro detallado de usuarios y mostrar la ubicación de sus camiones en tiempo real. Este sistema es esencial para controlar de manera efectiva el envío de paquetes y monitorear las rutas de los camiones, asegurando que las entregas se realicen de manera eficiente y puntual. La mejora de la comunicación entre el centro de operaciones y los conductores es una prioridad porque facilita la coordinación y la respuesta rápida a cualquier incidencia que pueda surgir durante el transporte de mercancías.

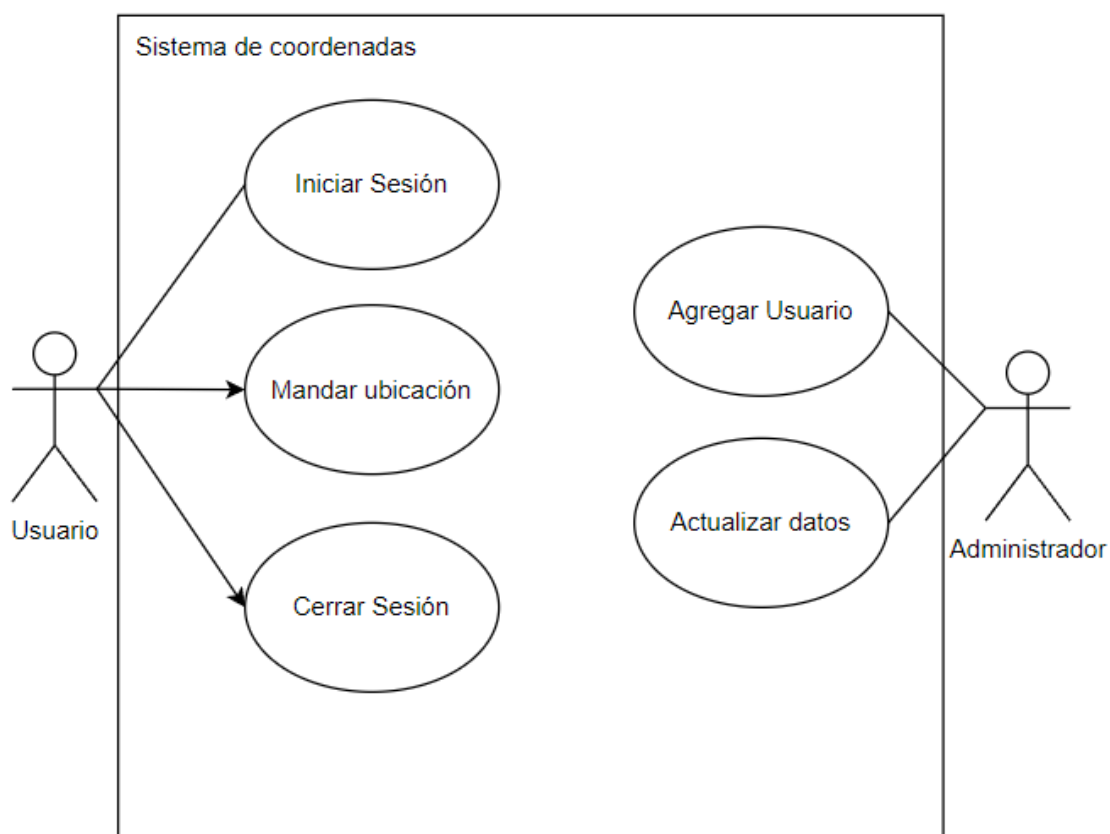
Después de realizar una serie de entrevistas con los diferentes departamentos de la empresa, se han definido cuidadosamente los requisitos del sistema. Desde el servicio al cliente hasta la logística y la gestión de flotas, estas entrevistas han permitido identificar las necesidades específicas de cada área. Como resultado, el sistema no solo se enfocará en la localización de los vehículos, sino también en la recopilación y análisis de datos relevantes para optimizar las operaciones diarias y estratégicas de la empresa.

Además, este sistema tiene la intención de guardar un registro detallado de todos los usuarios y empleados. Esto mejorará la satisfacción del cliente y permitirá una gestión integral de la información. Otro factor importante es la seguridad de los datos, por lo que se implementarán medidas efectivas para proteger los datos delicados.

Este sistema es una respuesta a la necesidad de modernizar las operaciones y aumentar la competitividad en un mercado dinámico. La empresa podrá mantener

su relevancia en la industria y adelantarse a las tendencias del mercado y responder de manera proactiva a las demandas cambiantes al integrar tecnologías avanzadas de seguimiento y gestión. Por último, pero no menos importante, este sistema es una inversión estratégica que aumentará la eficiencia operativa y fortalecerá la posición de la empresa en el mercado.

Figura 2. Caso de Uso



Fuente: elaboración propia

Documentación

Nombre: Agregar Usuario

Actores: Administrador

Propósito: Permitir al administrador ingresar y almacenar la información de un nuevo usuario en el sistema.

Referencias:

Curso de los eventos:

Tabla 3. Agregar usuario

Actor	Sistema
1 El administrador ingresa los datos del nuevo usuario.	3 Guarda los datos del nuevo usuario.
2 El administrador oprime el botón guardar	4 Muestra mensaje de guardado.

Fuente: elaboración propia

Cursos Alternos: Línea 3 Si ocurre un error durante el registro del usuario debido a problemas de conectividad o de la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y registra el error en el log del sistema.

Si el administrador cancela el registro, el sistema no guarda ningún dato y regresa al menú principal.

Nombre: Actualizar datos

Actores: Administrador

Propósito: Modificar los datos de un usuario existente en la base de datos del sistema.

Referencias:

Curso de los eventos:

Tabla 4. Actualizar datos

Actor	Sistema
1 El administrador modifica un campo de un usuario.	3 Guarda los datos del usuario.
2 El administrador oprime el botón guardar	4 Muestra mensaje de guardado.

Fuente: elaboración propia

Cursos Alternos: Línea 1 Si el administrador cancela la actualización, el sistema no realiza ningún cambio en la base de datos y regresa al menú principal.

Línea 3 Si ocurre un error durante la actualización de datos debido a problemas de conectividad o de la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y registra el error en el log del sistema.

Nombre: Iniciar Sesión

Actores: Usuario

Propósito: Permitir al usuario iniciar sesión en la aplicación utilizando sus credenciales de acceso.

Referencias:

Curso de los eventos:

Tabla 5. Iniciar sesión

Actor	Sistema
1 El usuario llena los campos con sus datos.	3 Muestra mensaje de datos correctos.
2 El usuario oprime el botón de iniciar sesión.	4 Inicia sesión y pasa al mapa.

Fuente: elaboración propia

Cursos Alternos: Línea 1 Si el usuario llena mal los campos de los datos, el sistema le muestra un mensaje de error al acceder a la cuenta y el usuario va a poder ingresar de nuevo los datos.

Nombre: Mandar Ubicación

Actores: Usuario

Propósito: Permitir al usuario mandar su ubicación en tiempo real.

Referencias:

Curso de los eventos:

Tabla 6. Mandar ubicación

Actor	Sistema
1 El usuario visualiza el mapa con su ubicación.	3 El sistema utiliza la tecnología GPS, Wi-Fi o triangulación de torres de telefonía celular para determinar la ubicación actual del usuario.
2 El usuario oprime el botón de mandar ubicación.	4 Obtiene la ubicación del usuario.

Fuente: elaboración propia

Cursos Alternos: Línea 1 Si al usuario no permite que el sistema acceda a su ubicación, el mapa se mostrará sin el marcador de ubicación.

Si la señal de GPS o Wi-Fi es débil, la ubicación del usuario puede no ser precisa.

Si el usuario se encuentra en una zona con mala cobertura de red, la ubicación del usuario se mantiene hasta el último punto donde accedió.

Nombre: Cerrar Sesión

Actores: Usuario

Propósito: Permitir al usuario finalizar su sesión actual en la aplicación y salir del sistema.

Referencias:

Curso de los eventos:

Tabla 7. Cerrar sesión

Actor	Sistema
1 El usuario oprime el botón de "Cerra sesión".	2 El sistema le muestra un mensaje de si desea la sesión. 3 El sistema le regresa al menú de iniciar sesión.

Fuente: elaboración propia

Cursos Alternos: Línea 1 Si el usuario cierra la ventana o pestaña del navegador, la sesión también se cerrará automáticamente.

Sprint 1: Desarrollo de los casos de uso Agregar usuario y actualizar datos

Durante el primer *Sprint*, se enfocó en la fase inicial del proyecto, enfocándose en la configuración inicial y el diseño detallado de la interfaz del sistema. Esta etapa fue fundamental para establecer los cimientos sólidos sobre los cuales se construirá el proyecto.

Una vez que se tuvo una comprensión clara de los requisitos del sistema, se procedió a la configuración del entorno de desarrollo en Java y Android Studio. Esto incluyó la instalación y configuración de todas las herramientas y bibliotecas necesarias para el desarrollo del proyecto. Se aseguraron de seleccionar las versiones más adecuadas de las herramientas y de configurar el entorno de manera óptima para la colaboración en equipo y el desarrollo ágil.

Simultáneamente, se empezó con el diseño inicial de la interfaz de registro de usuarios en la aplicación. Esto implicó la creación de bocetos para visualizar la estructura y el flujo de la interfaz de usuario. Se esforzaron por diseñar una interfaz intuitiva y fácil de usar, que permitiera a los usuarios registrarse en el sistema de manera rápida y eficiente. Además, se consideraron aspectos como la seguridad y la accesibilidad para garantizar una experiencia óptima para todos los usuarios.

Figura 3. Ingreso de Usuario

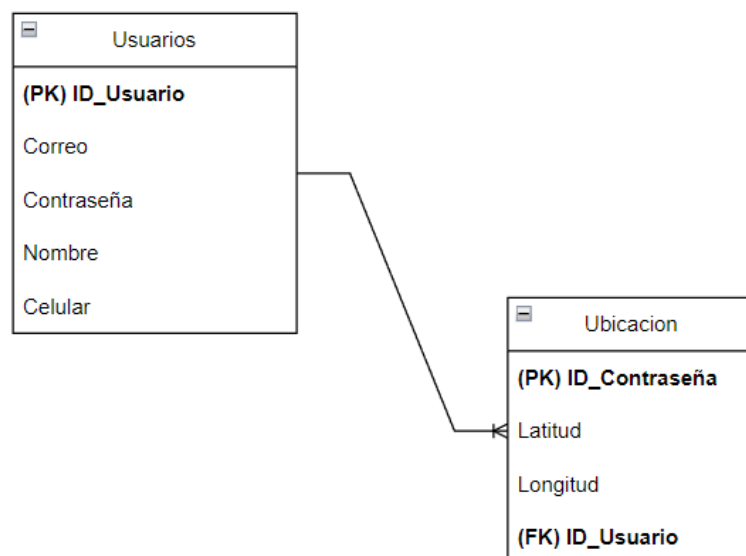
The image shows a mobile application interface for user registration. At the top, there are three icons: a grid of four squares, a blue square with a white cross, and a yellow circle with a white person icon. Below these is a header with a person icon and the text "Nuevo usuario". The main content area features a dashed rectangular box containing a person icon and the text "Arrastra y suelta una imagen aquí o haz clic para seleccionar una". Below this box are several input fields: "Nombre completo" with a placeholder "Escribe aquí", "Email" with a placeholder "yo@web.com", "Teléfono" with a placeholder "+593 9...", "Cédula" with a placeholder "Escribe aquí", and "Rango" with a dropdown menu showing "CLIENTE". At the bottom is a blue button labeled "Agregar".

Fuente: elaboración propia

El diseño de la base de datos fue una parte crucial dentro de este *Sprint*. Se trabajó en la definición de la estructura de la base de datos, asegurando que pudiera manejar eficientemente la información de los usuarios, la ubicación de los camiones y otros datos logísticos relevantes. Se diseñaron las tablas y relaciones necesarias para garantizar la integridad y consistencia de los datos.

Este primer *Sprint* sentó las bases para el desarrollo del sistema, asegurando que se contara con un entorno de desarrollo adecuado y un diseño claro y funcional de la interfaz de usuario y la base de datos. Este trabajo inicial fue esencial para facilitar los siguientes pasos en el desarrollo del sistema de coordenadas para la gestión logística y servicios de campo.

Figura 4. Base de Datos



Fuente: elaboración propia

Durante este *sprint* se realizó el caso de prueba agregar usuario para poder comprobar el funcionamiento correcto de la aplicación. Se verificó que un usuario quede registrado correctamente en el sistema, dando como resultado, que los datos del usuario se almacenaron en la base de datos, se verificó que el sistema no permita agregar un usuario sin ingresar todos sus datos, arrojando un mensaje que indicó que se deben ingresar todos los datos del usuario y así mismo se verificó que el sistema no permita registrar un usuario que ya ha sido registrado, mostrando un mensaje que indica que el usuario ya existe en el sistema.

Todos estos resultados se verificaron ingresando el nombre del usuario, el apellido, un correo electrónico y una contraseña en los campos requeridos excepto en el segundo caso, no se llenaron todos los campos para verificar que no ingrese al sistema sin llenar los campos requeridos.

Así mismo en el mismo *sprint* se realizó el caso de prueba actualización de datos para poder verificar la modificación de los datos del usuario registrado, arrojando un mensaje que los datos del usuario se han actualizado. Igual se verificó que se eliminen los datos de un usuario agregado el botón de eliminar donde nos arrojó un mensaje de que los datos del usuario se han eliminado y por último se verificó que

los datos de un usuario hayan sido actualizados, reflejándose en la base de datos y en el perfil del usuario.

Sprint 2: Desarrollo del caso de uso iniciar de sesión

Durante el segundo *Sprint*, se enfocó en el desarrollo específico de la funcionalidad de inicio de sesión y cierre de sesión en la aplicación. Esta etapa fue crucial, el inicio de sesión es la puerta de entrada al sistema y el cierre de sesión es vital para garantizar la seguridad y la privacidad de los usuarios al finalizar su uso.

El proceso comenzó con la implementación de la funcionalidad de inicio de sesión en la aplicación, utilizando las herramientas y tecnologías adecuadas para el sistema. Esto implicó el desarrollo de código para permitir a los usuarios ingresar sus credenciales de acceso y verificarlas con el sistema.

Una vez implementada la funcionalidad básica de inicio de sesión, el equipo se centró en la validación de las credenciales de usuario y el acceso al sistema. Esto incluyó la creación de mecanismos para verificar la autenticidad de las credenciales proporcionadas por el usuario, así como para garantizar que solo los usuarios autorizados pudieran acceder al sistema.

Simultáneamente, se desarrolló la funcionalidad de cierre de sesión, asegurando que los usuarios pudieran cerrar su sesión de manera segura y efectiva al finalizar su uso del sistema. Este proceso incluyó la invalidación de tokens de autenticación y la limpieza de datos temporales para evitar accesos no autorizados posteriores.

Paralelamente, se llevaron a cabo pruebas de integración exhaustivas para garantizar el correcto funcionamiento del inicio y cierre de sesión en diferentes escenarios. Esto incluyó pruebas de casos de uso estándar, así como pruebas de casos límite y situaciones de error para asegurarse de que el sistema fuera robusto y resistente a posibles fallos.

El enfoque en ambas funcionalidades, inicio y cierre de sesión, asegura que los usuarios tengan una experiencia segura y fluida, donde se protege tanto sus datos personales como la integridad del sistema en su totalidad.

Figura 5. Inicio de Sesión



Fuente: elaboración propia

Durante el segundo *sprint* se realizó el caso de prueba de acceder o iniciar sesión, verificando que el usuario haya ingresado correctamente los campos del email y de la contraseña, dando como resultado que el sistema verificó los campos y cambiándose a la pantalla principal. Igual se verifico que si un usuario trata de iniciar sesión con los datos mal ingresados, dando como resultado un mensaje que indica que los datos están mal ingresados. Y por último se verifico que cuando un usuario trate de iniciar sesión llene todos los campos, lo cual dio como resultado un mensaje de campos llenados incorrectamente o redirigiéndole al usuario a la pantalla de inicio.

Sprint 3: Desarrollo del caso de uso enviar ubicación

En el tercer *Sprint*, nos enfocó en desarrollar del componente central del sistema: el mapa y los marcadores. Esta etapa fue esencial para brindar a los usuarios una visualización clara y detallada de los puntos de interés en el sistema de coordenadas, lo que les permitirá gestionar eficientemente la logística y los servicios de campo.

Se comenzó integrando la API de mapas de Google en nuestra aplicación, aprovechando las herramientas y recursos disponibles para crear una interfaz interactiva y atractiva. Este proceso implicó la configuración y autenticación de la API, así como la incorporación de las funcionalidades necesarias para visualizar mapas en la aplicación.

Figura 6. API de mapas

```
var map;
var drawingManager;
var selectedShape;
var markers = [];

async function initMap() {
  map = new google.maps.Map(document.getElementById('map'), {
    center: {lat: -1.251586, lng: -78.625123},
    zoom: 14,
    mapTypeControl: false,
    styles: styles['hide'],
  });
  drawingManager = new google.maps.drawing.DrawingManager({ ...
  });
  drawingManager.setMap(map);
}
```

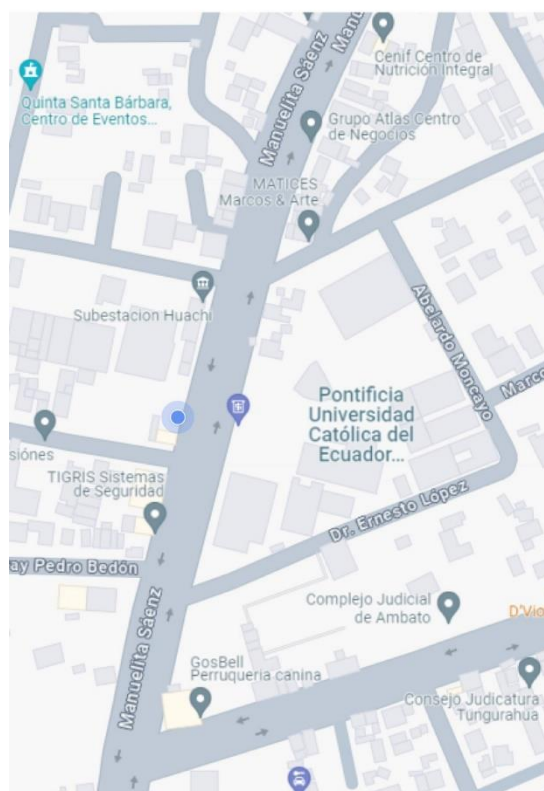
Fuente: elaboración propia

Una vez integrada la API de mapas, se centró en el desarrollo de la funcionalidad para visualizar mapas y marcadores. Se crearon algoritmos y procesos para cargar y mostrar mapas en la interfaz de usuario, así como para agregar marcadores que representaran diferentes puntos de interés en el sistema de coordenadas.

Además, se personalizaron los marcadores para mejorar la experiencia del usuario y facilitar la identificación de diferentes tipos de puntos en el mapa. Esto incluyó la selección de iconos y colores adecuados para cada tipo de marcador, así como la configuración de etiquetas y descripciones para proporcionar información adicional sobre los puntos de interés.

Figura 7. Mapa implementado

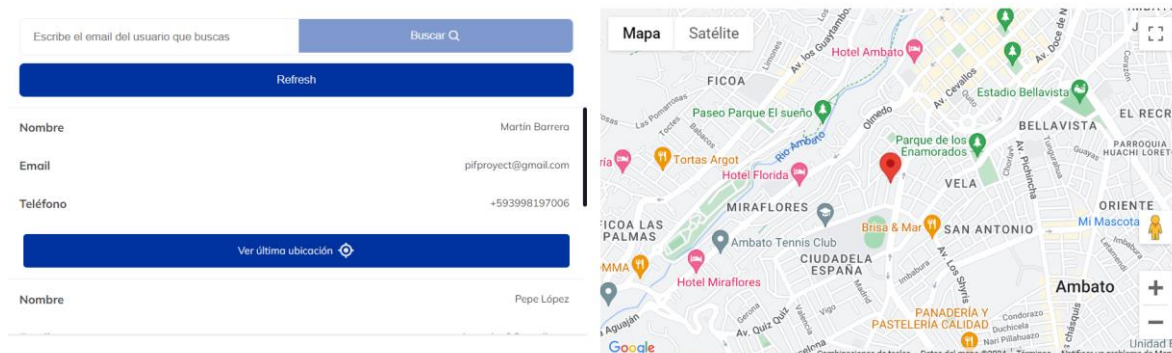
Localización de miembros



Martín Barrera

Fuente: elaboración propia

Figura 8. Pantalla de Inicio



Fuente: elaboración propia

En el *sprint 3* se realizó el caso de prueba de ubicación para verificar si el sistema no está conectado a internet. Esto se realizó al oprimir el botón de mandar ubicación, dando como resultado un mensaje de que no existe conexión a internet para poder mandar la ubicación. Asimismo, se verificó que el sistema esté conectado a internet al oprimir el botón de mandar la ubicación, lo que cargó la ubicación del usuario.

***Sprint 4:* Desarrollo del caso de Uso Cerrar Sesión**

Durante el cuarto *Sprint*, se centró en la implementación de la funcionalidad de cerrar sesión en la aplicación. Esta característica es fundamental para garantizar la seguridad de los datos y la privacidad de los usuarios al permitirles finalizar sus sesiones de manera segura y eficiente.

Se comenzó integrando la opción de cerrar sesión en la interfaz de usuario de la aplicación web y móvil. Se añadió un botón de "Cerrar Sesión" en un lugar accesible y visible dentro del menú principal, asegurando que los usuarios pudieran encontrarlo fácilmente. La integración incluyó la configuración del *backend* para manejar las solicitudes de cierre de sesión y asegurar que todas las sesiones de usuario se cerraran correctamente al realizar esta acción.

Figura 9. Cierre de Sesión



Fuente: elaboración propia

Con la funcionalidad de cierre de sesión plenamente implementada y validada, se concluyó este *sprint*, con el fin de que se asegure que los usuarios pudieran finalizar sus sesiones de manera segura, para poder contribuir así a la seguridad general del sistema.

En este *sprint* se realizó el caso de prueba salir, para verificar que el usuario haya salido exitosamente del sistema dando *clic* en el botón de cerrar sesión, dando como resultado que el sistema le redirige a la página de inicio de sesión.

Sprint 5: Optimización y pruebas finales

Se realizó la optimización del rendimiento de la aplicación y en la realización de pruebas finales para garantizar que el desarrollo del sistema de coordenadas estuviera listo para su entrega final.

Se comenzó optimizando el rendimiento de la aplicación en Java y Android Studio. Se revisó el código existente y se realizaron ajustes para mejorar la eficiencia y la velocidad de la aplicación. Esto incluyó la optimización de consultas a la base de

datos, la reducción del uso de memoria y la mejora del tiempo de respuesta de la interfaz de usuario.

Además, se llevaron a cabo pruebas de campo para validar la funcionalidad del sistema de coordenadas en situaciones reales. Se probó la aplicación en diferentes entornos y condiciones, asegurándose de que funcionara de manera óptima incluso en situaciones adversas. Se recopilaron datos y retroalimentación de los usuarios para identificar posibles áreas de mejora y realizar ajustes finales en la aplicación.

Se revisó todo el trabajo realizado durante los *Sprints* anteriores, asegurándose de que cumpliera con los requisitos y expectativas establecidos. Se preparó documentación detallada y presentaciones para comunicar los hallazgos y logros a los interesados y partes interesadas.

Figura 10. Sistema de Coordenadas

The screenshot shows a web application interface for a coordinate system. The page is titled "MIEMBROS" and prompts the user to "Selecciona un usuario para ver su geolocalización". It features a search bar for user emails, a "Refresh" button, and a list of user profiles. A map of Ambato, Ecuador, is displayed on the right, showing various locations marked with pins. At the bottom, there is a form for adding a new member with fields for "Nombre completo*", "Email*", and "Teléfono*".

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Dentro del capítulo 3 se presenta los resultados de la implementación y prueba del sistema. Las pruebas se realizaron en un entorno del mundo real, recopilando datos de los usuarios para evaluar la eficiencia de la interfaz de usuario y la satisfacción general de los empleados en el manejo del sistema. Los resultados mostraron mejoras significativas en la eficiencia operativa y las decisiones logísticas, demostrando la efectividad del sistema implementado. Además, el análisis incorpora comentarios directos de los usuarios para identificar áreas de éxito y optimización, proporcionando una base sólida para futuras mejoras y expansiones del sistema.

3.1. Procedimiento para la instalación del sistema

Para llevar a cabo la implementación del programa dentro de la empresa, se siguieron los siguientes pasos para asegurar la correcta funcionalidad del sistema en todas sus dimensiones.

Paso 1. Evaluación de *hardware* y *software* existentes

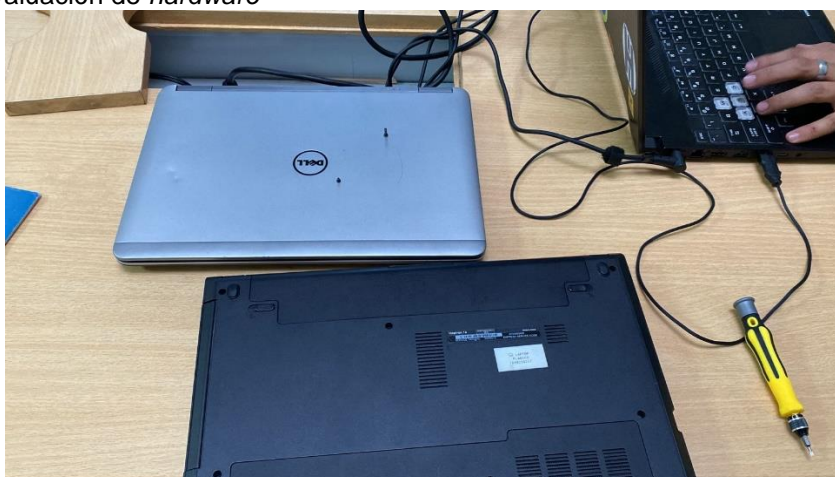
El paso inicial en la implementación del sistema de coordenadas destinado a la gestión logística y los servicios de campo es evaluar a fondo el *hardware* y *software* existentes en la empresa. La dirección evaluó el *hardware* de las computadoras que los despachadores usarían para asegurarse de que cumplieran con los requisitos técnicos del sistema web. En esta etapa, las computadoras se revisaron para verificar los detalles del procesador, la cantidad de RAM, la disponibilidad de espacio de almacenamiento y la velocidad de conexión a Internet. El objetivo era asegurarse de que las computadoras pudieran ejecutar eficientemente el sistema web sin acarrear problemas. La dirección revisó el *hardware* existente y confirmó que tenía las especificaciones correctas.

Figura 11. Evaluación de *hardware*



Fuente: elaboración propia

Figura 12. Evaluación de *hardware*



Fuente: elaboración propia

Paso 2. Análisis de los dispositivos móviles

Al mismo tiempo, se realizó un análisis de los dispositivos móviles que los conductores utilizarían para enviar la ubicación de los camiones. Esto verificó si los smartphones tenían sistemas operativos actualizados, como Android y iOS, y si eran lo suficientemente técnicos, como tener suficiente capacidad de

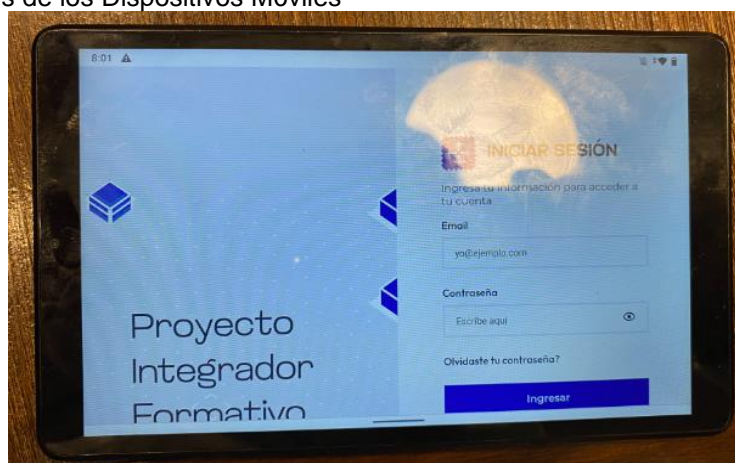
almacenamiento y capacidades de procesamiento. Se llevaron a cabo pruebas de compatibilidad y rendimiento con diferentes modelos de teléfonos inteligentes para garantizar que la aplicación móvil funcionara correctamente en ambos sistemas operativos. Fue importante garantizar que no surgieran problemas técnicos imprevistos que pudieran afectar la transmisión de datos en tiempo real.

Figura 13. Análisis de los Dispositivos Móviles



Fuente: elaboración propia

Figura 14. Análisis de los Dispositivos Móviles



Fuente: elaboración propia

Paso 3. Evaluación de la aptitud del personal

Además de la evaluación técnica, se realizó una revisión del personal para determinar su aptitud y preparación para manejar el nuevo sistema. Se realizaron

entrevistas y encuestas para evaluar la familiaridad de los empleados con tecnologías similares y su voluntad de adoptar nuevas herramientas. Los resultados de las revisiones anteriores han sido fundamentales para identificar necesidades de capacitación específicas y desarrollar un curso de capacitación apropiado.

Figura 15. Evaluación de la Aptitud del Personal



Fuente: elaboración propia

Figura 16. Evaluación de la Aptitud del Personal



Fuente: elaboración propia

Paso 4. Almacenar datos en MySQL

Todos los datos del usuario, incluidas las credenciales de inicio de sesión, las ubicaciones y otras métricas correspondientes, se almacenaron en la base de datos MySQL. Este banco de datos fue instalado con el fin de garantizar su información y privacidad, para permitir un rápido acceso a los datos necesarios para el control logístico y supervisión de los camiones.

Figura 17. Almacenamiento en Base de Datos

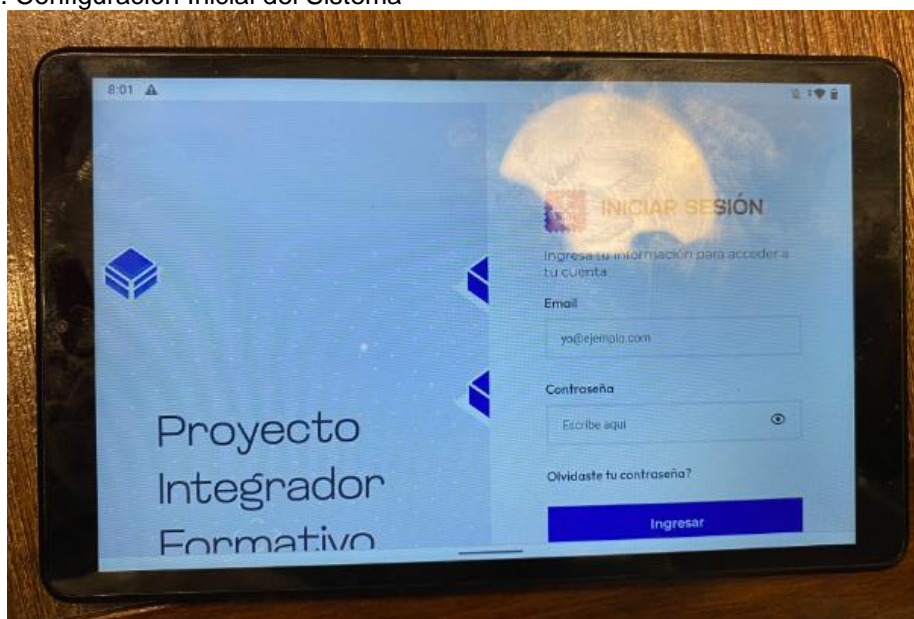
#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Comentarios	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	1	unique_id	int(11)		No	Ninguna			Más
<input type="checkbox"/>	2	nombre	varchar(500)	utf8mb4_general_ci	Sí	NULL			Más
<input type="checkbox"/>	3	phone	varchar(500)	utf8mb4_general_ci	No	Ninguna			Más
<input type="checkbox"/>	4	email	varchar(500)	utf8mb4_general_ci	No	Ninguna			Más
<input type="checkbox"/>	5	password	varchar(500)	utf8mb4_general_ci	No	Ninguna			Más
<input type="checkbox"/>	6	salt	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Sí	NULL			Más
<input type="checkbox"/>	7	cedula	varchar(500)	utf8mb4_general_ci	No	Ninguna			Más
<input type="checkbox"/>	8	img	varchar(500)	utf8mb4_general_ci	No	Ninguna			Más
<input type="checkbox"/>	9	rango	enum('0', '1')	utf8mb4_general_ci	No	0			Más
<input type="checkbox"/>	10	registro	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Sí	NULL			Más
<input type="checkbox"/>	11	latitud	decimal(10,8)		No	Ninguna			Más
<input type="checkbox"/>	12	longitud	decimal(10,8)		No	Ninguna			Más
<input type="checkbox"/>	13	tt	timestamp		No	current_timestamp()			Más
<input type="checkbox"/>	14	id	int(11)		No	Ninguna		AUTO_INCREMENT	Más

Fuente: elaboración propia

Paso 5. Configuración inicial del sistema

Una vez realizadas las preevaluaciones, se procedió a la configuración técnica. Los paneles de control de los conductores se configuraron en computadoras para permitir el monitoreo en tiempo real de la ubicación de los camiones. Se configuraron alertas e informes automáticos para facilitar la gestión logística y hacer que el proceso de toma de decisiones sea más rápido y preciso. De forma paralela, se instaló y configuró una aplicación móvil en los dispositivos de los conductores, lo cual permitió la transmisión continua de la ubicación y otras métricas relevantes.

Figura 18. Configuración Inicial del Sistema



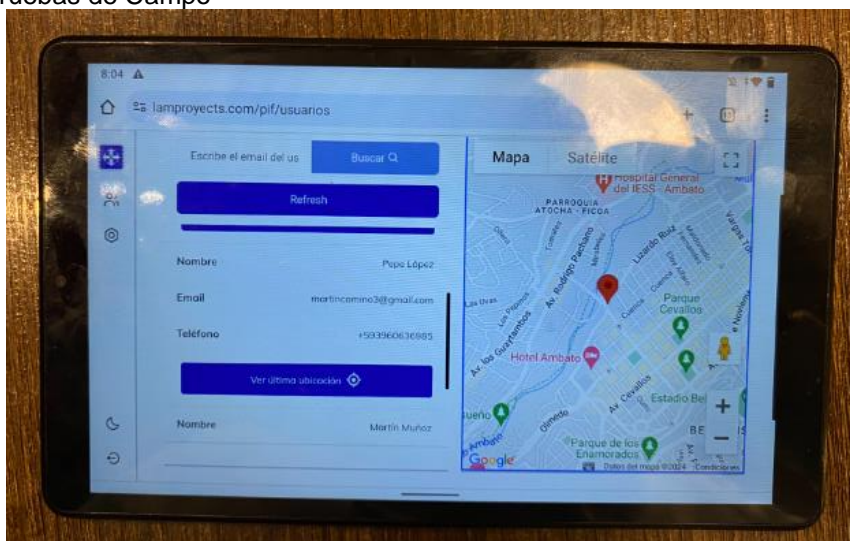
Fuente: elaboración propia

Paso 6. Pruebas de campo

Durante la fase de implementación se llevaron a cabo extensas pruebas de campo para garantizar que el sistema funcione bien en condiciones del mundo real. Durante estas pruebas, los camiones siguieron sus rutas habituales y comprobaron que la transferencia de datos entre la aplicación móvil y el sistema de red funcionaba correctamente en tiempo real. Además, se monitorea la respuesta del sistema bajo diferentes configuraciones geográficas y de red para evaluar su solidez y confiabilidad.

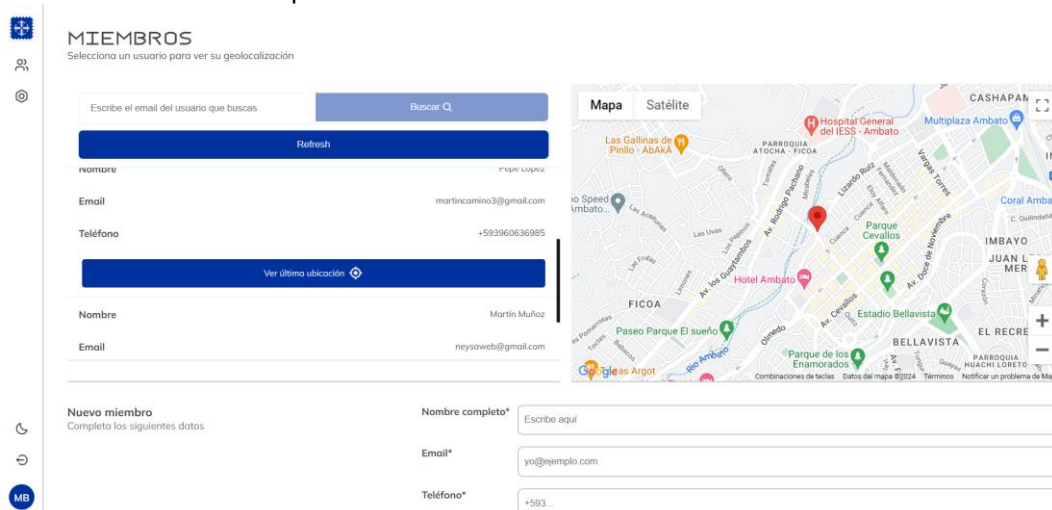
Las pruebas incluyeron varios escenarios, como áreas urbanas densamente pobladas, áreas rurales con conectividad limitada y entornos con infraestructura de red variable. En áreas urbanas densas, se ha demostrado que el sistema maneja grandes cantidades de datos sin pérdida de información ni retrasos significativos. En las zonas rurales, se evaluó la capacidad del sistema para mantener una transmisión de datos estable a pesar de las limitaciones de conexión. rurales remotas con conectividad limitada.

Figura 19. Pruebas de Campo



Fuente: elaboración propia

Figura 20. Pruebas de Campo



Fuente: elaboración propia

Paso 7. Recopilación de comentarios y optimización

Al final, se recopiló comentarios continuos tanto de los usuarios de la aplicación web como de la aplicación móvil para identificar cualquier problema o área de mejora. Se realizaron ajustes y optimizaciones finales en función de estos comentarios para garantizar una funcionalidad óptima. Esta retroalimentación fue fundamental para realizar los cambios necesarios y garantizar que el sistema cumpliera con las expectativas y necesidades de todos los usuarios involucrados.

Figura 21. Recopilación de Comentarios



Fuente: elaboración propia

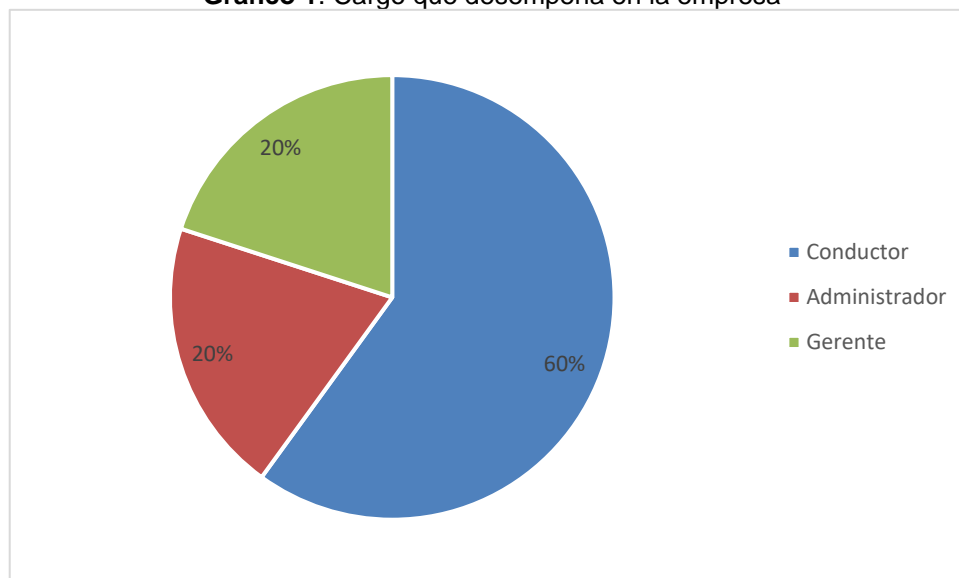
Paso 8. Documentar e informar los resultados

La implementación finalizó con una revisión detallada de todo lo realizado durante los *Sprints* anteriores. Se prepararon documentos junto con presentaciones destinadas a comunicar los hallazgos y los logros a las partes interesadas. Este paso culminó con la validación del sistema por parte de la empresa, destacando la mejora de la eficiencia operativa, una mayor precisión en el seguimiento de vehículos y una notable satisfacción de los empleados que confirma el éxito del proyecto.

Figura 22. Resultados

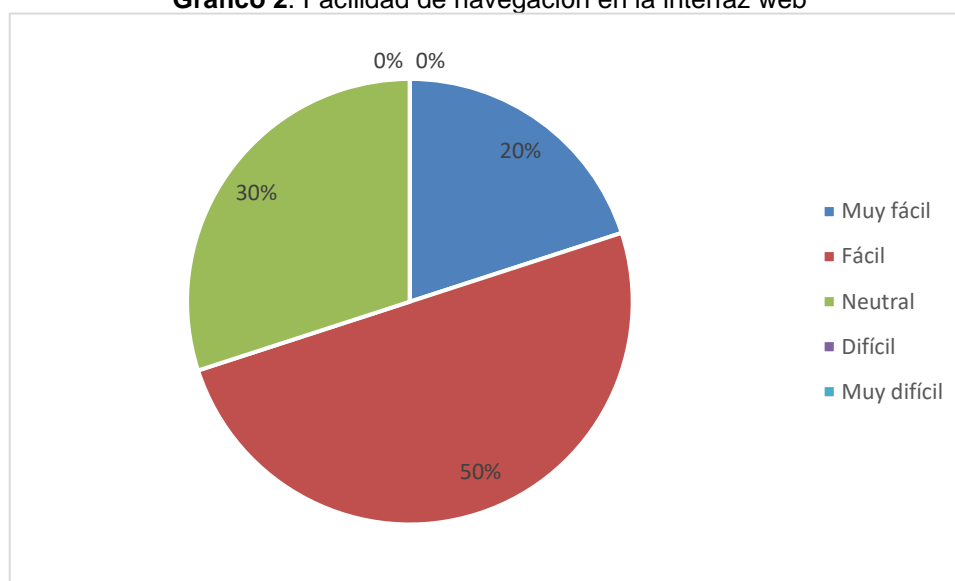
Fuente: elaboración propia

3.2. Validación de satisfacción del usuario

Gráfico 1. Cargo que desempeña en la empresa

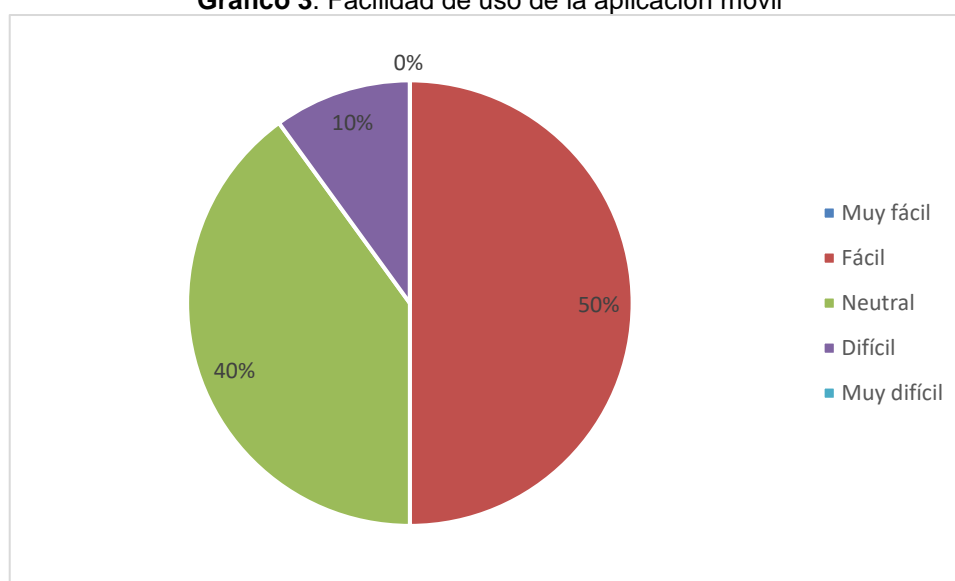
Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 60% de los encuestados son conductores, el 20% son administradores y el 20% son gerentes. Esto quiere decir que la mayoría de evaluados son conductores.

Gráfico 2. Facilidad de navegación en la interfaz web

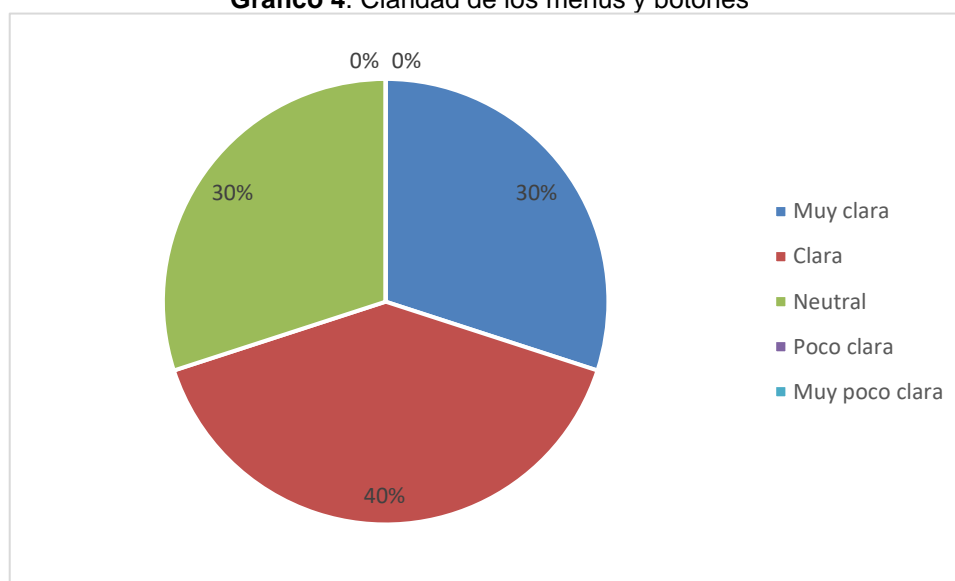
Fuente: elaboración propia

La mayoría 50% considera que es fácil de navegar, con un 30% encontrándola muy fácil. Solo un 20% se mantuvo neutral.

Gráfico 3. Facilidad de uso de la aplicación móvil

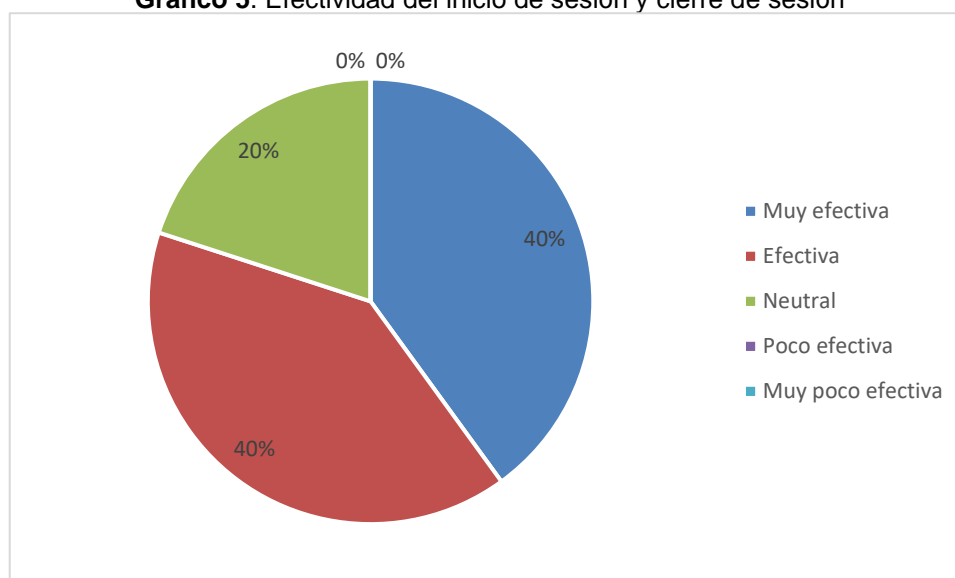
Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 50% de los encuestados considera que la aplicación móvil es muy fácil de usar, el 40% fácil y el 10% neutral. Esto sugiere que la aplicación móvil es bien recibida por la mayoría.

Gráfico 4. Claridad de los menús y botones

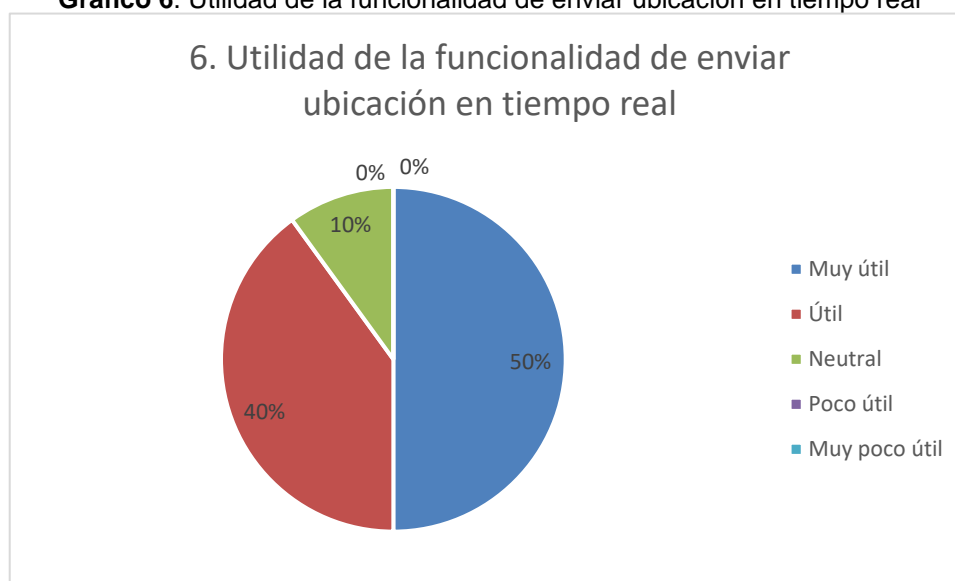
Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 30% de los encuestados encuentra los menús y botones muy claros, el 50% claros y el 20% neutral. Esto implica que la mayoría de los usuarios perciben los menús y botones como intuitivos y fáciles de entender.

Gráfico 5. Efectividad del inicio de sesión y cierre de sesión

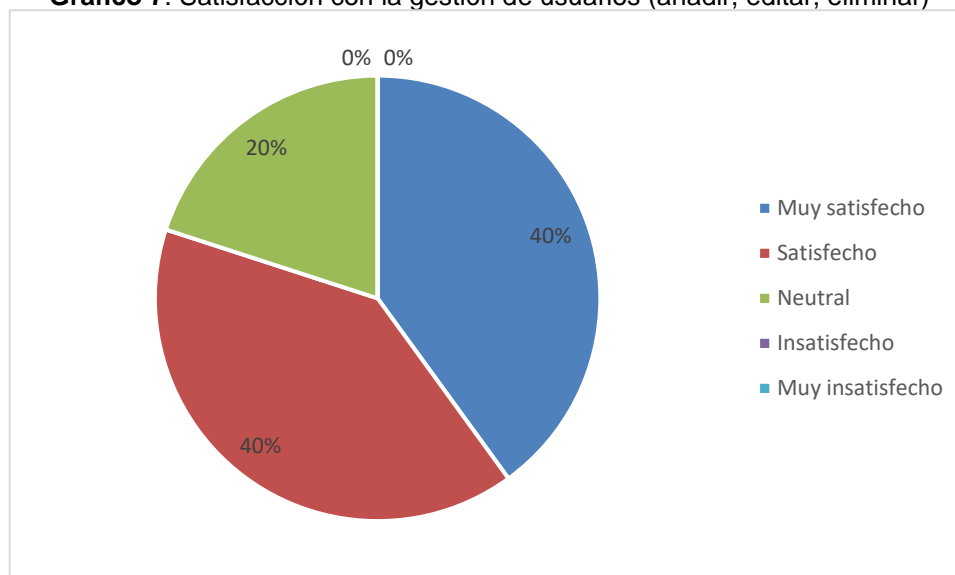
Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 30% de los encuestados considera el inicio y cierre de sesión muy efectivo, el 50% efectivo y el 20% neutral. Esto indica que la funcionalidad es generalmente bien valorada por los usuarios.

Gráfico 6. Utilidad de la funcionalidad de enviar ubicación en tiempo real

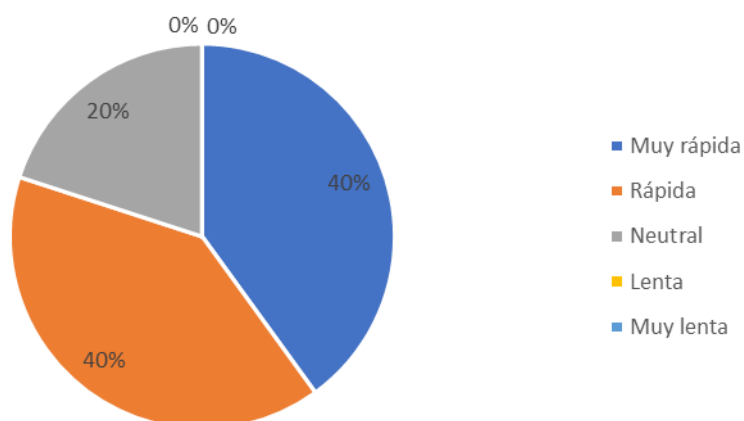
Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 40% de los encuestados encuentra esta funcionalidad muy útil, el 40% útil y el 20% neutral. Esto sugiere que la capacidad de enviar la ubicación en tiempo real es apreciada por la mayoría de los usuarios.

Gráfico 7. Satisfacción con la gestión de usuarios (añadir, editar, eliminar)

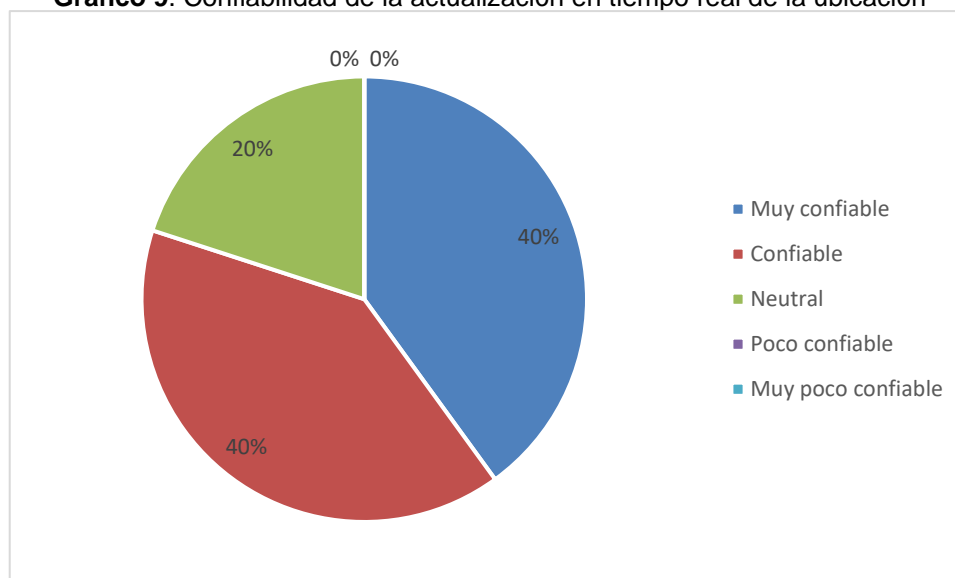
Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 30% de los encuestados está muy satisfecho con la gestión de usuarios, el 50% satisfecho y el 20% neutral. Esto indica que la gestión de usuarios es adecuada para la mayoría.

Gráfico 8. Velocidad de respuesta de la aplicación

Fuente: elaboración propia

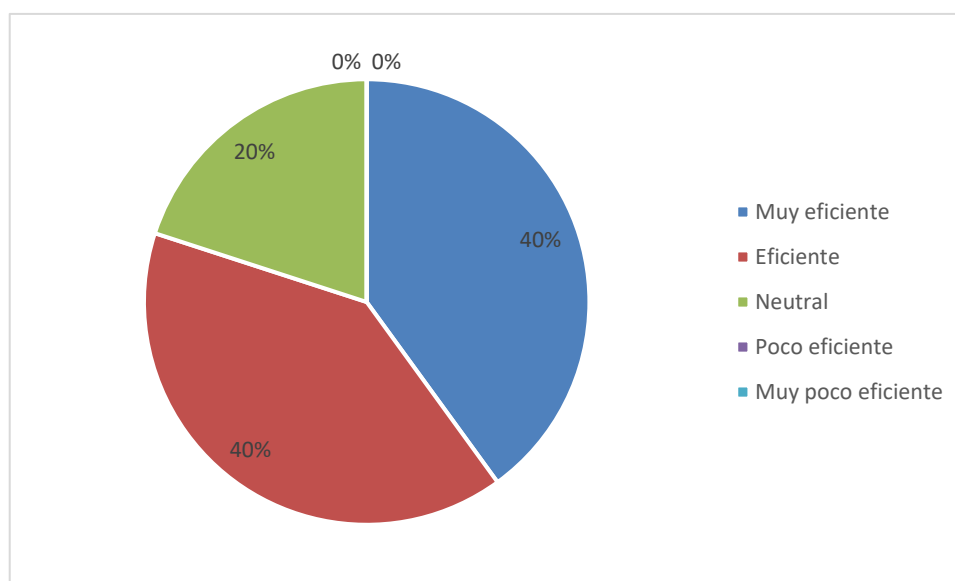
El gráfico muestra que el 30% de los encuestados encuentra la velocidad de respuesta muy rápida, el 50% rápida y el 20% neutral. Esto implica que la mayoría de los usuarios está contenta con la rapidez de la aplicación.

Gráfico 9. Confiabilidad de la actualización en tiempo real de la ubicación

Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 30% de los encuestados considera la actualización en tiempo real muy confiable, el 50% confiable y el 20% neutral. Esto sugiere que la actualización en tiempo real es generalmente fiable para los usuarios.

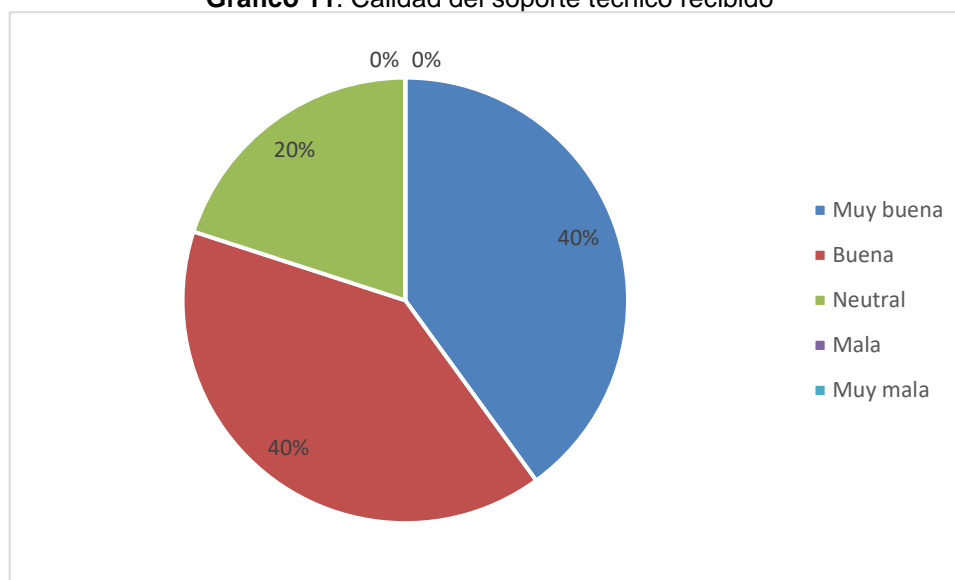
Gráfico 10. Eficiencia del sistema en situaciones adversas (mala conexión, entornos difíciles)



Fuente: elaboración propia

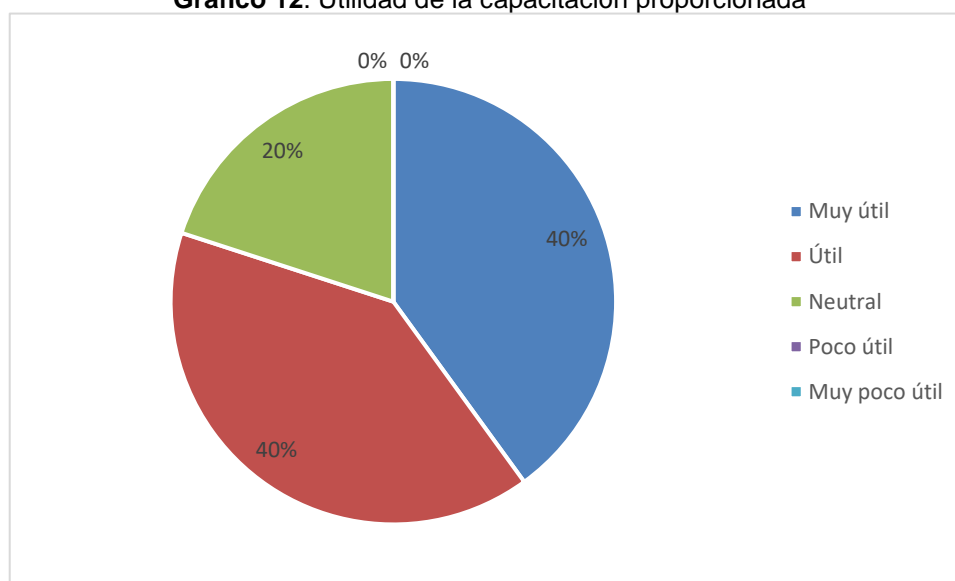
El gráfico muestra que el 30% de los encuestados encuentra el sistema muy eficiente en situaciones adversas, el 50% eficiente y el 20% neutral. Esto indica que el sistema maneja bien las condiciones adversas según la mayoría de los usuarios.

Gráfico 11. Calidad del soporte técnico recibido



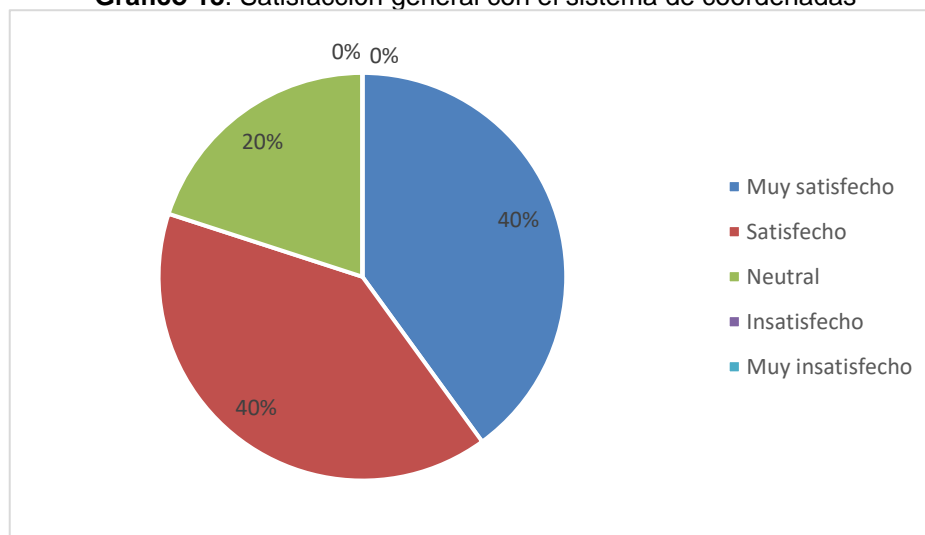
Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 30% de los encuestados considera el soporte técnico muy bueno, el 50% bueno y el 20% neutral. Esto implica que la calidad del soporte técnico es bien valorada por la mayoría.

Gráfico 12. Utilidad de la capacitación proporcionada

Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 30% de los encuestados encuentra la capacitación muy útil, el 50% útil y el 20% neutral. Esto sugiere que la capacitación proporcionada es vista como beneficiosa por la mayoría de los usuarios.

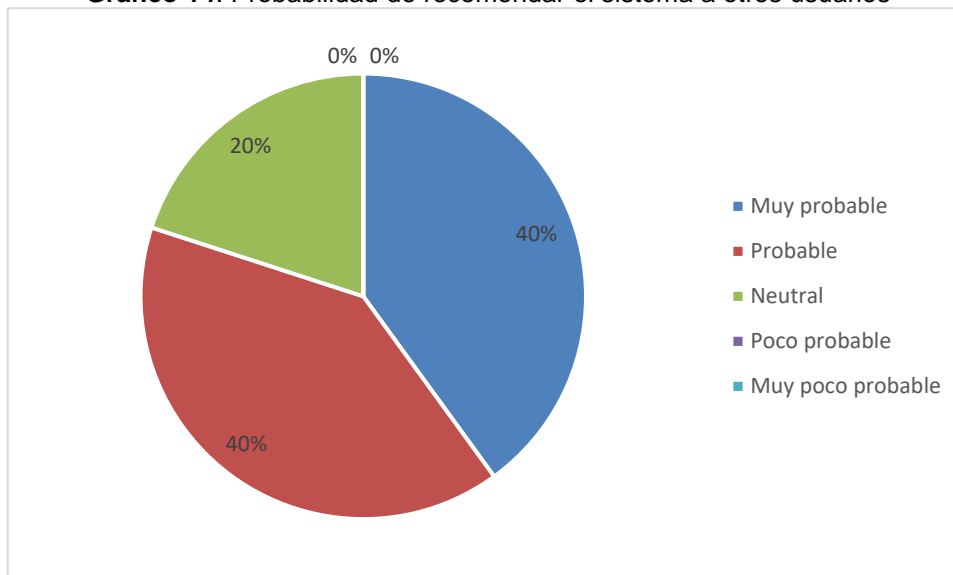
Gráfico 13. Satisfacción general con el sistema de coordenadas

Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 30% de los encuestados está muy satisfecho con el sistema de coordenadas, el 50% satisfecho y el 20% neutral. Esto indica una alta satisfacción general entre los usuarios. Sin embargo, es importante analizar por qué solo el 30% está muy satisfecho. Este grupo reporta una alta satisfacción debido a

la precisión de la ubicación proporcionada por el sistema, que es exacta y no se pierde, lo que contribuye a una gestión logística más eficiente y fiable.

Gráfico 14. Probabilidad de recomendar el sistema a otros usuarios



Fuente: elaboración propia

El gráfico muestra que el 30% de los encuestados considera muy probable recomendar el sistema, el 50% probable y el 20% neutral. Esto sugiere que la mayoría de los usuarios recomendarían el sistema a otros.

CONCLUSIONES

- La investigación realizada permitió determinar los referentes teóricos y prácticos necesarios para la implementación exitosa de sistemas de información en el ámbito de la gestión logística y servicios de campo. Esto proporciona una base sólida para el desarrollo y la optimización continua del sistema de coordenadas y lograr enriquecer el vocabulario teórico sobre el objeto de estudio.
- El análisis de la situación actual del proceso de control de rutas en MM Wings permitió identificar puntos críticos, deficiencias y áreas de mejora potencial. Estos hallazgos son fundamentales para implementar mejoras efectivas en el sistema de coordenadas y optimizar la gestión logística y la prestación de servicios de campo.
- La construcción de los módulos iniciar sesión, la página principal y el agregar los usuarios para el *software* de coordenadas utilizando el lenguaje de programación Java y la ejecución de pruebas exhaustivas fueron cruciales para garantizar la funcionalidad y la calidad del sistema. Estos procesos contribuyeron a la identificación de requerimientos no implementados y a la corrección de posibles errores, asegurando un sistema robusto y confiable.
- La implementación del sistema de automatización de coordenadas, basada en el marco de trabajo *Scrum*, demostró ser efectiva para optimizar módulos, características y reportes del sistema. Esta orientación hacia la optimización constante del sistema contribuye a mejorar la gestión logística y la satisfacción del cliente, posicionando al sistema como una herramienta clave para la excelencia operativa.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable mantenerse al tanto de los avances teóricos y prácticos en el ámbito de la gestión logística y servicios de campo para seguir mejorando y optimizando el sistema de coordenadas. Esto permitirá adaptarse a las nuevas tendencias y tecnologías emergentes, asegurando la relevancia y eficacia del sistema a largo plazo.
- Implementar un sistema de monitoreo constante para identificar de manera proactiva puntos críticos, deficiencias y áreas de mejora en el sistema de coordenadas. Esto facilitará la implementación de mejoras efectivas y la optimización continua del sistema, lo que contribuirá a una gestión logística más eficiente y a la satisfacción del cliente.
- Mantener un enfoque en la construcción de módulos de alta calidad y en la realización de pruebas exhaustivas para garantizar la funcionalidad y confiabilidad del sistema de coordenadas. Es fundamental seguir identificando y corrigiendo posibles errores, así como implementar requerimientos no cubiertos para mantener un sistema robusto y eficaz.
- Fomentar la aplicación de metodologías ágiles como *Scrum* para optimizar módulos, características y reportes del sistema de coordenadas de manera constante. Esta orientación hacia la mejora continua no solo beneficia la gestión logística y la satisfacción del cliente, sino que también posiciona al sistema como una herramienta clave para la excelencia operativa en la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, B. (2013). Sistemas de coordenadas. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76391/sistemasdecoordenadas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Angulo Orobio, J. R. (2023). El papel de la georreferenciación y las tecnologías en el campo de la zootecnia. Recuperado de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/4688/Angulo%20Orobio%20Jose%20Ricardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Buitrago Cagua, M. P., Vega Bautista, A. L., & Arbeláez Marken, C. (2017). Diseño del Sistema Integrado de Gestión para el proceso de administración Colombia Mayor en el Consorcio Colombia Mayor 2013. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63801/secme-?sequence=1>
- Cesar, J., Becerra, A., Elena, C., & Vanegas, D. (2018). Propuesta de un método para desarrollar Sistemas de Información Geográfica a partir de la metodología de desarrollo ágil - SCRUM. Recuperado de <https://doi.org/10.53995/20278101.490>
- Fernández-Coppel, I. A. (2010). Las Coordenadas Geográficas. Recuperado de <https://iotsensores.com/libros/coordenadas.pdf>
- Fernández, M. (n.d.). Órbitas en tres dimensiones: Sistemas de Coordenadas. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/164075/Mora%C3%B1o%20-%20%C3%93rbitas%20en%20tres%20dimensiones:%20Sistemas%20de%20Coordenadas.pdf?sequence=1>

Flores, L., Ángel, B., & González Vásquez, E. (2011). Logística integral y satisfacción del cliente de los servicios logísticos en Guayaquil Artículos profesionales de alto nivel. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20194/1/UPS-GT003194.pdf>

Gonçalves, J. (2009). Conversões de sistemas de coordenadas nacionais para ETRS89 utilizando grelhas. In Actas da Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia, Caldas da Rainha (Vol. 7). Recuperado de <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=985e984b7966254bac5842f637a15fb7d4e25c0e>

Guzmán, J. (2019). UAPA. Técnicas de Investigación de Campo. CUAED/Facultad de Contaduría y Administración. Recuperado de <https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/0fec888-6a3f4b31-b704-a2d94e3eed72/U000308176506/index.html>

Ibáñez Asensio, S., Gisbert Blanquer, J. M., & Moreno Ramón, H. (2011). El sistema de coordenadas UTM. Recuperado de <https://goo.su/Orjvb7>

Escudero, A. H. (2014). Sistemas de Coordenadas en 3D. Universidad Veracruzana. Recuperado de <https://goo.su/T5Esf>

Martins, J. (2023). Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos. Asana. Recuperado de <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>

Rodrigo, A., Quiroz, D., Fernando, A., Camacho, S., & Libre, U. (2013.). PLAN DE LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN PARA LA EMPRESA LAS 3 SSS LTDA. Recuperado de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9398/Tesis%20Ver.%20Final%20Plan%20Log%C3%ADstico%20de%20Distribuci%C3%B3n.pdf?sequence=1>

Salgado Ortiz, D. M. (2018). Desarrollo de un aplicativo que implemente un sistema de georeferenciación y mensajería en dispositivos móviles iOS. [Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE. Recuperado de <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/27337>

Schwaber, K., Sutherland, J., & Definitiva, L. G. (2020). La Guía Scrum. Scrum Guides. Recuperado de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>

Trigás Gallego, M. (2012). Metodología scrum. Recuperado de <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

Torregroza, É., & Castillo C, M. (2013). Cultura de la investigación para los estudios urbanos, políticos e internacionales (Editorial Universidad del Rosario, Ed.; Ilustrada). <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=mFwyDwAAQBAJ&oi=fnd&>

Valencia, E., De, & Furones, Á. (n.d.). SISTEMA Y MARCO DE REFERENCIA TERRESTRE. SISTEMAS DE COORDENADAS. Recuperado de <https://bit.ly/3XG8L6N>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de Satisfacción

Encuesta de Satisfacción del Sistema de Coordenadas para la Gestión Logística y Servicios de Campo

Introducción:

Estimado usuario,

Gracias por utilizar nuestro sistema de coordenadas para la gestión logística y servicios de campo. Nos gustaría conocer su opinión para poder mejorar continuamente nuestro servicio. Agradecemos su tiempo y honestidad al responder esta encuesta.

Instrucciones:

Lea detenidamente cada ítem y subraye la respuesta según corresponda.

Sección 1: Información del Usuario

1. Cargo que desempeña en la empresa:

- Administrador
- Conductor
- Otro (especifique): _____

Sección 2: Evaluación de la Interfaz de Usuario

2. Facilidad de navegación en la interfaz web:

- Muy fácil
- Fácil
- Neutral
- Difícil
- Muy difícil

3. Facilidad de uso de la aplicación móvil:

- Muy fácil
- Fácil
- Neutral
- Difícil
- Muy difícil

4. Claridad de los menús y botones:

- Muy clara
- Clara
- Neutral
- Poco clara
- Muy poco clara

Sección 3: Funcionalidades del Sistema**5. Efectividad del inicio de sesión y cierre de sesión:**

- Muy efectiva
- Efectiva
- Neutral
- Poco efectiva
- Muy poco efectiva

6. Utilidad de la funcionalidad de enviar ubicación en tiempo real:

- Muy útil
- Útil
- Neutral
- Poco útil
- Muy poco útil

7. Satisfacción con la gestión de usuarios (añadir, editar, eliminar):

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Neutral
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

Sección 4: Rendimiento del Sistema**8. Velocidad de respuesta de la aplicación:**

- Muy rápida
- Rápida
- Neutral
- Lenta
- Muy lenta

9. Confiabilidad de la actualización en tiempo real de la ubicación:

- Muy confiable
- Confiable
- Neutral
- Poco confiable
- Muy poco confiable

10. Eficiencia del sistema en situaciones adversas (mala conexión, entornos difíciles):

- Muy eficiente
- Eficiente
- Neutral
- Poco eficiente
- Muy poco eficiente

Sección 5: Soporte y Capacitación**11. Calidad del soporte técnico recibido:**

- Muy buena
- Buena
- Neutral
- Mala
- Muy mala

12. Utilidad de la capacitación proporcionada:

- Muy útil
- Útil
- Neutral
- Poco útil
- Muy poco útil

Sección 6: Satisfacción General**13. Satisfacción general con el sistema de coordenadas:**

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Neutral
- Insatisfecho

- Muy insatisfecho

14. Probabilidad de recomendar el sistema a otros usuarios:

- Muy probable
- Probable
- Neutral
- Poco probable
- Muy poco probable

Anexo 2. Manual de Usuario



Manual de Usuario para el Sistema de Coordenadas para la Gestión Logística y Servicios de Campo

Este manual tiene como objetivo proporcionar instrucciones claras y detalladas sobre el uso del sistema de coordenadas, facilitando su comprensión y uso efectivo. Está dirigido a administradores, despachadores y conductores que interactúan con el sistema diariamente.

Manual de Usuario 2024

Creado por:
José Martín Barrera

Introducción

El sistema de coordenadas para la gestión logística y servicios de campo es una herramienta diseñada para mejorar la eficiencia en la entrega de suministros y la

supervisión en tiempo real de los vehículos de transporte. Utilizando tecnología avanzada de seguimiento por GPS y una interfaz de usuario intuitiva, este sistema permite a los administradores y conductores monitorizar y gestionar la ubicación de los camiones, asegurando que las entregas se realicen de manera puntual y precisa.

Acceso al Sistema

Proceso de inicio de sesión:

1. Acceso web:

- Abra el navegador web y diríjase a la URL del sistema.
- En la pantalla de inicio de sesión, ingrese su nombre de usuario y contraseña.
- Haga clic en "Iniciar sesión" para acceder al sistema.

2. Recuperación de contraseña:

- En la pantalla de inicio de sesión, haga clic en "Olvidé mi contraseña".
- Siga las instrucciones para restablecer su contraseña a través de su correo electrónico registrado.

Acceso móvil:

1. Inicio de sesión en la aplicación:

- Abra la aplicación móvil en su dispositivo.
- Ingrese su nombre de usuario y contraseña.
- Presione "Iniciar sesión" para acceder a la aplicación.

Interfaz del Usuario

Descripción de la interfaz del sistema:

1. Menús y botones principales:

- **Menú principal:** Ubicado en la parte superior de la pantalla, incluye opciones como "Inicio", "Usuarios" y "Ubicación".
- **Botón de inicio de sesión:** Permite iniciar sesión en el sistema.
- **Botón de cierre de sesión:** Permite cerrar sesión de manera segura.

2. Navegación por las secciones:

- **Inicio:** Muestra un resumen general del sistema y las ubicaciones recientes de los camiones.
- **Usuarios:** Permite gestionar los usuarios del sistema, además de añadir, editar y eliminar usuarios.
- **Ubicación:** Muestra el mapa en tiempo real con la ubicación de los camiones.
- **Configuración:** Permite ajustar las preferencias del sistema y los permisos de los usuarios.

Funcionalidades Principales

Instrucciones para usar las funcionalidades:

1. Añadir usuarios:

- Vaya a la sección "Usuarios".
- Haga clic en "Añadir nuevo usuario".
- Complete los campos requeridos (nombre, rol, correo electrónico, etc.).
- Haga clic en "Guardar" para añadir el usuario.

2. Editar datos de los usuarios:

- En la sección "Usuarios", seleccione el usuario que desea editar.
- Haga clic en "Editar".
- Actualice los campos necesarios y haga clic en "Guardar".

3. Enviar ubicación en tiempo real:

- Los conductores deben iniciar sesión en la aplicación móvil.
- La aplicación enviará automáticamente la ubicación en tiempo real al sistema central.
- Los administradores pueden ver la ubicación en la sección "Ubicación" del sistema web.

4. Cerrar sesión:

- Haga clic en su perfil en la esquina superior derecha.
- Seleccione "Cerrar sesión" para salir del sistema de manera segura.

Roles de Usuario

Descripción de los roles:

1. Administradores:

- Tienen acceso completo al sistema.
- Pueden añadir, editar y eliminar usuarios, así como configurar el sistema.

2. Conductores:

- Usan la aplicación móvil para enviar su ubicación en tiempo real.
- Pueden ver sus propias rutas asignadas y actualizaciones relevantes.

Actualización de Información

Procedimiento de actualización:

1. Actualización en tiempo real:

- Los conductores deben mantener la aplicación móvil activa para asegurar la actualización continua de su ubicación.
- En caso de problemas con la actualización, revise la conexión a internet y los permisos de GPS del dispositivo.

2. Revisión y confirmación:

- Los administradores deben revisar regularmente las ubicaciones reportadas en la sección "Ubicación" para garantizar la precisión.

Niveles de Acceso y Seguridad

Explicación de los niveles de acceso:

1. Permisos de usuarios:

- Los permisos están definidos por roles (administrador, despachador, conductor).
- Cada rol tiene acceso a diferentes funcionalidades del sistema.

2. Medidas de seguridad:

- El sistema utiliza encriptación para proteger las credenciales de usuario.
- Se recomienda cambiar las contraseñas regularmente y utilizar contraseñas seguras.

Soporte y Capacitación

Información de soporte:

1. Soporte técnico:

- Para cualquier problema técnico, contacte al soporte a través del correo electrónico soporte@empresa.com o al teléfono 0998196007.

2. Capacitación:

- Se recomienda asistir a las sesiones de capacitación proporcionadas por la empresa para familiarizarse con todas las funcionalidades del sistema.

Resolución de Problemas

Guía de resolución:

1. Problemas comunes:

- **Inicio de sesión fallido:** Verifique sus credenciales y conexión a internet.
- **Ubicación no actualizada:** Asegúrese de que el GPS y la conexión a internet estén habilitados en el dispositivo móvil.

2. Contacto para asistencia:

- Para problemas no resueltos, contacte al soporte técnico utilizando la información proporcionada anteriormente.

Actualizaciones y Mantenimiento

Instrucciones de mantenimiento:

1. Actualizaciones del sistema:

- Revise regularmente las actualizaciones del sistema y aplíquelas según las instrucciones del proveedor.

2. Buenas prácticas de mantenimiento:

- Realice copias de seguridad periódicas de los datos.
- Monitoree el rendimiento del sistema y realice ajustes según sea necesario.

Anexo 3. Manual Técnico



**Manual Técnico de
Instalación y
Configuración del
Sistema de
Coordenadas para la
Gestión Logística y
Servicios de Campo**

**Manual Técnico
2024**

Creado por:
José Martín Barrera

Requisitos del Sistema

Requisitos mínimos de *hardware*:

- Procesador: Intel Core i5 o equivalente.

- Memoria RAM: 8 GB.
- Almacenamiento: 256 GB de espacio disponible.
- Tarjeta gráfica: Compatible con OpenGL 3.3.

Requisitos de *software*:

- Sistema operativo: Windows 10 o superior, macOS 10.13 o superior, o distribuciones de Linux compatibles.
- Navegador web: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge o Safari (última versión).
- Base de datos: MySQL 5.7 o superior.
- Java Development Kit (JDK): JDK 11 o superior.
- Android Studio (para aplicaciones móviles): Última versión disponible.

Preparación Previa**Verificación de la integridad de los archivos de instalación:**

1. Descargue los archivos de instalación desde el repositorio oficial o medio proporcionado.
2. Verifique la integridad de los archivos mediante sumas de verificación (MD5/SHA-256) disponibles.

Disponibilidad de licencias:

1. Asegúrese de tener las licencias necesarias para el *software* de terceros incluido en el sistema.
2. Registre las licencias y manténgalas a mano durante la instalación.

Realización de copias de seguridad:

1. Realice una copia de seguridad completa de los datos importantes en su sistema actual.
2. Guarde las copias de seguridad en un lugar seguro y accesible.

Proceso de Instalación**Instalación del sistema en el servidor:****1. Servidor Web:**

- Instale Apache después de seguir las instrucciones del proveedor.
- Configure el servidor web para que apunte al directorio raíz de la aplicación.

2. Base de Datos:

- Instale MySQL mientras sigue las instrucciones del proveedor.
- Cree una nueva base de datos para el sistema de coordenadas.
- Importe el esquema de la base de datos proporcionado en el paquete de instalación.

3. Aplicación Web:

- Extraiga los archivos de instalación en el directorio raíz del servidor web.
- Configure los archivos de conexión a la base de datos en el archivo de configuración de la aplicación (config/database.php).

Instalación de componentes adicionales:

1. Java y Android Studio:

- Descargue e instale el JDK y Android Studio.
- Configure Android Studio para el desarrollo de la aplicación móvil.

Configuración Inicial

Creación de cuentas de usuario:

1. Acceda al panel de administración del sistema.
2. Vaya a la sección "Usuarios" y seleccione "Crear nuevo usuario".
3. Complete los campos necesarios y asigne roles y permisos adecuados.

Configuración de permisos y roles:

1. Defina los roles de usuario (administrador, despachador, conductor) en la sección "Roles".
2. Asigne permisos específicos a cada rol para restringir el acceso según sea necesario.

Personalización de ajustes:

1. Vaya a la sección "Configuración" en el panel de administración.
2. Ajuste los parámetros del sistema, como el idioma, zona horaria y opciones de notificación, para adaptarlos a las necesidades de la empresa.

Integración de *Hardware* y *Software*

Integración con dispositivos móviles:

1. Instale la aplicación móvil en los dispositivos Android de los conductores.
2. Configure la aplicación para que envíe actualizaciones de ubicación en tiempo real al sistema central.

Integración con bases de datos existentes:

1. Si es necesario, configure scripts de migración para importar datos desde sistemas existentes a la base de datos MySQL del sistema de coordenadas.

Pruebas de Funcionamiento

Procedimiento para pruebas:

1. **Prueba de Inicio de Sesión:**
 - Verifique que los usuarios puedan iniciar sesión y cerrar sesión correctamente.
2. **Prueba de Actualización de Ubicación:**
 - Realice pruebas con la aplicación móvil para asegurar que las ubicaciones se actualicen en tiempo real.
3. **Prueba de Supervisión en Tiempo Real:**
 - Asegúrese de que el panel de control y el mapa de ubicación muestren datos precisos y actualizados.

Mantenimiento y Actualizaciones

Mantenimiento regular del sistema:

1. **Actualizaciones de *software*:**
 - Revise periódicamente las actualizaciones disponibles para el servidor web, base de datos y la aplicación móvil.
 - Aplique actualizaciones mientras sigue las mejores prácticas para minimizar el tiempo de inactividad.
2. **Monitoreo de rendimiento:**
 - Utilice herramientas de monitoreo para supervisar el rendimiento del sistema y detectar posibles problemas.

Resolución de Problemas

Guía para la identificación y resolución de problemas:

1. Problemas de inicio de sesión:

- Verifique las credenciales de usuario y la conectividad de red.
- Revise los registros del servidor para detectar errores.

2. Actualización de ubicación fallida:

- Asegúrese de que los dispositivos móviles tengan acceso a internet y permisos de GPS habilitados.

3. Problemas de rendimiento:

- Revise el uso de recursos del servidor y optimice las configuraciones según sea necesario.

Contacto para asistencia técnica:

- Proporcione información de contacto para el soporte técnico disponible, como correo electrónico y número de teléfono.

Anexo 4. Matriz de Casos de Prueba

Id	Caso de Prueba	Descripción	Fecha	Área Funcional / Subproceso	Funcionalidad / Característica	Datos / Acciones de Entrada	Resultado Esperado	Dependencias con otros casos de Prueba
S1	Agregar	Verificar que un usuario quede registrado correctamente en el sistema.	6/10/2024	Agregar Usuario	Agregar Usuario	Id Cédulas Nombres Apellidos Contraseña teléfono email	Los datos del usuario se almacenan en la base de datos.	Ninguno
S2		Verificar que el sistema no permita agregar un usuario sin ingresar todos sus datos.	6/10/2024	Agregar Usuario	Agregar Usuario	Cédulas Nombres Apellidos	Mensaje que indica que se deben ingresar todos los datos del	Ninguno

							usuari o.	
S3		Verifica r que el sistem a no permita registra r un usuario que ya ha sido registra do.	6/10/ 2024	Agrega r Usuario	Agrega r Usuari o	Id Cédula Nombre s Apellido s Contras eña teléfono email	Mens aje que indica que el usuari o ya existe.	Ningun o
S4	Actuali zación	Modific ar los datos del usuario registra do.	6/10/ 2024	Actualiz ar Datos	Actuali zar Datos	Id Cédula Nombre s Apellido s Contras eña teléfono email	Mens aje que los datos se han actuali zado.	Ningun o
S5		Elimina r datos de un usuario registra dos	6/10/ 2024	Actualiz ar Datos	Actuali zar Datos	Oprimir botón eliminar	Mens aje de que los datos se han	Ningun o

							eliminado.	
S6		Verificar que los datos del usuario hayan sido actualizados.	6/10/2024	Actualizar Datos	Actualizar Datos	Oprimir el botón guardar	Los datos actualizados se reflejan en la base de datos y en el perfil del usuario.	Ninguno
S7	Acceder	Verificar que el usuario ingreso correctamente los campos.	6/10/2024	Iniciar Sesión	Iniciar Sesión	Id Contraseña	El sistema verificara los campos y si están correctos le redirige a la pantalla	Ninguno

							principal.	
S8		Verificar si los datos están mal ingresados	6/10/2024	Iniciar Sesión	Iniciar Sesión	Id Contraseña	Mensaje que indica que los datos están mal ingresados.	Ninguno
S9		Verificar si todos los campos están llenos.	6/10/2024	Iniciar Sesión	Iniciar Sesión	Id Contraseña	Mensaje que indica que los datos están mal ingresados.	Ninguno
S10	Salir	Verificar si el usuario salió del sistema.	6/10/2024	Cerrar Sesión	Cerrar Sesión	Oprimir el botón de salir	El sistema le redirige a la página de inicio	Ninguno

							de sesión	
S11	Ubicación	Verificar si el sistema no está conectado a internet	6/10/2024	Mandar Ubicación	Mandar Ubicación	Oprimir el botón de mandar ubicación	Mensaje de que no existe conexión a internet para poder mandar la ubicación.	Ninguno
S12		Verificar si el sistema está conectado a internet	6/10/2024	Mandar Ubicación	Mandar Ubicación	Oprimir el botón de mandar ubicación	Se carga al mapa y se dibuja el marcador	Ninguno