

# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES UCC-CAMPUS LEÓN



## COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS

**Curso de culminación de proyecto de investigación para optar al título de ingeniero industrial**

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA, UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGRÍCOLA S. A DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A DICIEMBRE 2024.**

### ELABORADO POR:

Br. Jairo Isaac Herrera Areas	Ingeniería Industrial
Br. Axel Antonio Romero Laínez	Ingeniería Industrial
Br. Eliezer José Rojas Mendoza	Ingeniería Industrial

**TUTOR TÉCNICO:** Ing. Maxwell Enrique Altamirano Ramos

León, 26 de enero de 2025

# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES UCC-CAMPUS LEÓN



## COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS

**Curso de culminación de proyecto de investigación para optar al título de ingeniero industrial**

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA, UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGRÍCOLA S. A DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A DICIEMBRE 2024.**

### ELABORADO POR:

Br. Jairo Isaac Herrera Areas	Ingeniería Industrial
Br. Axel Antonio Romero Laínez	Ingeniería Industrial
Br. Eliezer José Rojas Mendoza	Ingeniería Industrial

**TUTOR TÉCNICO:** Ing. Maxwell Enrique Altamirano Ramos

León, 26 de enero de 2025

# UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

## UCC-CAMPUS LEÓN



**COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS**  
**Curso de Culminación en Proyecto de Graduación para optar al título de grado en**  
**Ingeniería Industrial**

### **AVAL DEL TUTOR**

**El ingeniero Maxwell Altamirano Ramos tienen a bien:**

### **CERTIFICAR**

**Que:** El Proyecto de Investigación con el título “**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA, UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN AGRÍCOLA S. A DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A DICIEMBRE 2024**”, elaborado por los estudiantes **Jairo Isaac Herrera Areas, Axel Antonio Romero Laínez y Eliezer José Rojas Mendoza**, ha sido dirigida por los suscritos. Al haber cumplido con los requisitos académicos y metodológicos del Proyecto de Graduación, damos de conformidad a la presentación de dicho trabajo de culminación de estudios para proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil y Reglamento de Investigación, Innovación y Transferencia.

Para que conste donde proceda, se firma la presente en UCC Campus León a 26 de enero del 2025.

---

Ing. Maxwell Enrique Altamirano Ramos

## DEDICATORIA

Queremos dedicar este trabajo a **Dios**, a **nuestro Señor Jesucristo**, por su constante guía y amor incondicional, por darnos la fuerza y sabiduría necesarias para llevar a cabo este proyecto, a **nuestra Virgen María**, por interceder en todo momento por nosotros.

A **nuestros padres**, quienes han sido el pilar fundamental de nuestro esfuerzo, brindándonos su amor, apoyo y sacrificio incondicional, que nos ha impulsado a seguir adelante con este sueño.

A nuestros **profesores y tutores**, cuyo conocimiento, dedicación y orientación han sido claves en nuestra formación académica y en la realización de este proyecto de investigación, guiándonos en cada paso del proceso con sabiduría y paciencia.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, damos gracias a **Dios**, por ser la fuente de toda sabiduría y fortaleza, por guiarnos a lo largo de este camino, y por siempre darnos la salud la oportunidad de aprender y crecer.

A nuestros **padres y familias**, por su apoyo incondicional, amor y sacrificio durante todo este proceso. Gracias por ser nuestro refugio y por brindarnos todo lo necesario para alcanzar nuestras metas.

A nuestros **docentes y tutores**, quienes con su dedicación, experiencia y generosidad nos han brindado los conocimientos necesarios para llevar a cabo este proyecto. Agradecemos profundamente su orientación, paciencia y el impulso constante para lograr nuestros objetivos académicos.

A la **Universidad de Ciencias Comerciales UCC León**, por brindarnos un espacio académico que fomenta el aprendizaje y el desarrollo personal, y por ser un lugar en el que hemos podido formarnos profesionalmente.

A nuestros **amigos y compañeros de carrera**, por su constante apoyo, por compartir sus experiencias y por motivarnos a seguir adelante. Su compañerismo ha sido fundamental en todo este proceso.

## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO .....	3
1.1. CONTEXTO DEL PROBLEMA Y ANTECEDENTES .....	3
1.1.1 Contexto del Problema.....	3
1.1.2 Antecedentes Internacionales .....	3
1.1.3 Antecedentes Nacionales .....	4
1.1.4 Antecedentes Locales .....	5
1.2 OBJETIVOS .....	7
1.2.1 Objetivo General.....	7
1.2.2 Objetivos Específicos .....	7
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	9
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	10
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	11
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	11
2.2 MARCO CONTEXTUAL .....	20
2.2.1 Contexto Empresarial y Operacional de Agricorp .....	20
2.2.2 MARCO INSTITUCIONAL .....	22
2.2.2.1 Corporación Agrícola S.A.....	22
2.2.2.2 Empresa Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI):.....	28
2.2.2.3 Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC).....	29
2.2.3 MARCO LEGAL .....	31
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO .....	35
3.1 TIPO DE ESTUDIO Y PROYECTO.....	35
3.2 MÉTODOS DE ESTUDIO Y UNIDADES DE ANÁLISIS.....	35
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	36
3.4 CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS DATOS .....	36
CAPITULO IV: DIAGNOSTICO SITUACIONAL .....	37
4.1 MACROLOCALIZACION .....	37
4.2 MICROLOCALIZACION .....	38
4.3 SITIO DE ESTUDIO .....	38
4.4 CARACTERIZACION DEL ENTORNO CONSTRUIDO.....	39

4.5	ASPECTO ECONÓMICO: ACTIVIDAD DE LA EMPRESA .....	39
4.6	IDENTIFICACION DE RIESGOS Y AFECTACIONES .....	41
CAPÍTULO V: ESTUDIOS DE INGENIERÍA .....		42
5.1	INTRODUCCIÓN .....	42
5.2	CHECKLIST .....	42
5.3	ENTREVISTA .....	59
5.4	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA FLOTA Y RUTAS DE DISTRIBUCIÓN 61	
5.5	ANALISIS DE FODA .....	62
CAPITULO VI: ANALISIS DE LOS RESULTADOS .....		64
6.1	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	64
6.2	CONSTRUCCION DEL MAPA ESTRATEGICO.....	65
6.3	DETERMINACIÓN DE KPIs .....	66
6.4	ACCIONES Y DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS.....	68
6.5	PROPUESTA DEL DISEÑO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS .....	70
6.6	DISEÑO DE UN DASHBOARD EN POWER BI .....	73
CAPITULO VII: CONCLUSIONES .....		73
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES .....		75
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....		76
ANEXOS .....		78

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cuadrante para plataformas de análisis e inteligencia empresarial .....	18
Figura 2 Imagotipo de Agri-Corp .....	22
Figura 3 Estructura organizativa de Agri-Corp .....	25
Figura 4 Isologo del Ministerio de Transporte e Infraestructura .....	28
Figura 5 Logotipo del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio .....	29
Figura 6 Isologo de Universidad de Ciencias Comerciales .....	30
Figura 7 Alfa de Cronbach .....	36
Figura 8 Macrolocalización, Nicaragua .....	37
Figura 9 Microlocalización, Chinandega.....	38
Figura 10 Sitio, Corporación Agrícola S.A.....	38
Figura 11 Objetivos de rutas .....	42
Figura 12 Zonas asignadas.....	43
Figura 13 Planificación de rutas .....	44
Figura 14 Evolución de rutas actuales .....	45
Figura 15 Información de los clientes.....	46
Figura 16 Historial de ventas.....	46
Figura 17 Ubicación geográfica.....	47
Figura 18 Datos de tráfico y distancias .....	48
Figura 19 Costos de operación .....	48
Figura 20 Capacitación del personal .....	49
Figura 21 Capacidad de personal .....	49
Figura 22 Segmentación de clientes .....	50
Figura 23 Mantenimiento de los vehículos .....	50
Figura 24 Priorización de clientes .....	51
Figura 25 Zonas de alta demanda .....	52
Figura 26 Definición de KPIs.....	52
Figura 27 Estrategias de optimización .....	53
Figura 28 Rutas alternativas .....	53
Figura 29 Monitoreo de eficiencia .....	54
Figura 30 Ajustes basados en retroalimentación .....	54
Figura 31 Sistema de gestión de rutas.....	55
Figura 32 Base de datos .....	55
Figura 33 Dashboard de BI .....	56
Figura 34 Herramientas de monitoreo.....	56
Figura 35 KPIs definidos .....	57
Figura 36 Evaluación de los KPIs .....	57
Figura 37 Informe de resultados .....	58
Figura 38 Revisión de los resultados .....	58
Figura 39 Mapa de optimización de rutas .....	71
Figura 40 Mapa de optimización de rutas por filtro .....	72
Figura 41 Dashboard.....	73

## INDICE DE TABLA

Tabla 1 Perspectivas del Balanced Scorecard.....	64
Tabla 2 KPIs.....	66
Tabla 3 Acciones y departamentos .....	68

## RESUMEN

El presente proyecto el cual tiene como tema “Optimización rutas de distribución en ventas y gestión de flota, utilizando inteligencia de negocios (BI) en la empresa corporación agrícola s. A del municipio de Chinandega en el periodo septiembre a diciembre 2024”, tiene como objetivo optimizar las rutas de distribución y la gestión de flotas en la empresa, utilizando tecnologías como Power BI, QGIS y Avenza Maps, se busca reducir costos operativos, mejorar los tiempos de entrega y aumentar la satisfacción del cliente. El estudio incluye un diagnóstico de la situación actual de la empresa a través de un análisis FODA, se desarrolló una entrevista y una encuesta donde para conocer con más detalle sobre los aspectos negativos que enfrenta la empresa en relación de la distribución y los costos operativos. La implementación de un balanced scorecard para definir indicadores clave de desempeño (KPIs) para llevar un seguimiento adecuado y evaluación a las operaciones de la empresa con respecto a distribución. Asimismo, se desarrolló un dashboard interactivo que facilita la visualización de datos en tiempo real para la toma de decisiones estratégicas en la gestión de la flota. Los resultados obtenidos destacan una mejora significativa en la eficiencia operativa y una reducción en el consumo de combustible, contribuyendo al desarrollo sostenible mediante la disminución de la huella de carbono. Además se mencionan ciertas recomendaciones para que son puntos importantes para mejorar continuamente en las actividades de la empresa- Este proyecto no solo beneficia a la empresa, sino que también sirve como un modelo replicable para otras organizaciones del sector.

**Palabras claves:** Inteligencia de Negocios, Optimización de Rutas, Gestión de Flotas, Power BI, QGIS, Avenza Maps, KPIs.

## **ABSTRACT**

The theme of this project is "Optimization of distribution routes in sales and fleet management, using business intelligence (BI) in the agricultural corporation company. A of the municipality of Chinandega in the period September to December 2024", aims to optimize distribution routes and fleet management in the company, using technologies such as Power BI, QGIS and Avenza Maps, seeking to reduce operating costs, improve delivery times and increase customer satisfaction. The study includes a diagnosis of the current situation of the company through a SWOT analysis, an interview and a survey were developed to learn in more detail about the negative aspects that the company faces in relation to distribution and operating costs. The implementation of a balanced scorecard to define key performance indicators (KPIs) to carry out adequate monitoring and evaluation of the company's operations with respect to distribution. Likewise, an interactive dashboard was developed that facilitates the visualization of data in real time for making strategic decisions in fleet management. The results obtained highlight a significant improvement in operational efficiency and a reduction in fuel consumption, contributing to sustainable development by reducing the carbon footprint. In addition, certain recommendations are mentioned so that they are important points to continually improve the company's activities. This project not only benefits the company, but also serves as a replicable model for other organizations in the sector.

**Keywords:** Business Intelligence, Route Optimization, Fleet Management, Power BI, QGIS, Avenza Maps, KPIs, Sustainability.

## INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente de la flota en una empresa es un aspecto fundamental, principalmente aquellas que dependen del transporte para la distribución de productos o de servicios. Es por eso que el uso de herramientas de Business Intelligence (BI), como Power BI, que es una herramienta esencial para obtener información detallada y resumida a partir de grandes cantidades de datos, lo que permite tomar mejores decisiones para el mantenimiento de los vehículos y la eficiencia operativa.

Además, la optimización de rutas es un factor crítico que impacta directamente en la reducción de costos y tiempos de entrega. Las herramientas como Avanza Maps y QGIS proporcionan soluciones para planificar rutas más eficientes, considerando la variable de las distancias, lo cual permite una reducción significativa en el consumo de combustible y mejora la puntualidad de las entregas, gracias a su diseño de mapas interactivos que proporcionan la oportunidad de ajustarse a las necesidades que se requieren, lo que se puede constatar en la propuesta que se desarrolló en este proyecto y así demostrar que las herramientas ya mencionadas son importantes herramientas para el diseño de rutas.

Sin embargo, se tiene que tener en cuenta la situación de la empresa y es importante recopilar información para conocerla y así tomar las medidas necesarias es por eso que en este estudio de proyecto se contó con el apoyo de los colaboradores a través de encuestas y entrevistas realizadas. Estas herramientas permiten obtener una visión más amplia de los desafíos diarios que enfrenta el personal involucrado en la distribución.

En este trabajo también se encuentra un análisis de FODA el cual se desarrolló para conocer las ventajas y desventajas que la empresa tiene ante el entorno interno y externo. La elaboración de un balanced scorecard para la propuesta de KPIs basándonos en las 4 perspectivas financiera, clientes, procesos internos y formación y crecimiento que son importantes para la definición de los KPIs, y así lograr un mejor control en el seguimiento y evaluación de las operaciones en la empresa, además estos ayudaran a tomar decisiones estratégicas para la mejora continua en las actividades de distribución y gestión de la flota vehicular.

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

La estructura con la que se desarrolló este proyecto cuenta con los siguientes capítulos:

Capítulo I: el cual consiste en el planteamiento del proyecto, antecedentes, objetivos del proyecto, descripción del problema, justificación alcance y limitaciones.

Capítulo II: se encuentra marco teórico, conceptual, legal, institucional.

Capítulo III: diseño metodológico, haciendo referencia al tipo de proyecto, área de estudio, unidades de análisis, técnicas e instrumentos de recolección de datos, confiabilidad y validez de los instrumentos.

Capítulo IV: aborda un diagnóstico situacional, macro y micro localización, caracterización del entorno, aspectos socioeconómicos identificación de riesgos y afectaciones.

Capítulo V: estudios de Ingenierías donde se implementó herramientas para la recopilación de la información como check list, entrevista, análisis de FODA.

Capítulo VI: análisis de resultados se desarrolló propuesta de un balanced scorecard para implementar KPIs, el diseño de un mapa donde se para la distribución de rutas y se creó un dashboard para el manejo de la información.

Capítulo VII: corresponde a las conclusiones que se obtuvo al desarrollar este proyecto.

Capítulo VIII: se menciona recomendaciones las cuales son importante para que se logre una buena eficiencia en las operaciones de la empresa.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

### 1.1. CONTEXTO DEL PROBLEMA Y ANTECEDENTES

#### 1.1.1 Contexto del Problema

El diseño de soluciones de Inteligencia de Negocios (BI) integra análisis de datos avanzados y tecnología para mejorar la gestión de rutas de ventas y flotas, permitiendo a las empresas tomar decisiones informadas y optimizar el transporte, lo que reduce los costos operativos. En Nicaragua, el uso de BI está en aumento, especialmente en logística y comercio. A nivel global, la implementación de BI es una tendencia en crecimiento, ayudando a las empresas en países desarrollados a mantenerse competitivas.

¿Cuáles son los principales desafíos en la optimización de rutas de ventas y gestión de flotas en tu empresa?, ¿Cuáles son los beneficios esperados a corto y largo plazo de la implementación de BI? Las empresas que adoptan BI pueden reducir sus costos operativos entre un 15-20% y disminuir el tiempo de entrega en un 10-15%, mejorando así la satisfacción del cliente. Se espera que el mercado global de BI crezca a una tasa compuesta anual del 10.4% entre 2021 y 2026. (Fermin, 2024)

#### 1.1.2 Antecedentes Internacionales

En 1958, Hans Peter Luhn introdujo el concepto de Inteligencia de Negocios (BI, por sus siglas en inglés), definiéndolo como la "habilidad para aprender las interrelaciones de hechos en tal forma que guíe la acción hacia el objetivo deseado". Según Luhn, la BI no se limita a ser un producto, sino que constituye una herramienta integral que combina diversas tecnologías y métodos para organizar y analizar conjuntos de datos. Esta herramienta permite no solo interpretar la información de manera relevante para mejorar el desempeño y las utilidades de una empresa, sino también construir mecanismos que agilicen acciones estratégicas y operativas. Destacó además cómo la sistematización de información clave facilita la toma de decisiones acertadas, convirtiendo a la BI en un pilar fundamental para el funcionamiento eficiente y la mejora continua de las organizaciones. (Sherej, 2011)

En 2022, el Doctor Javier Cárdenes, llevó a cabo una investigación en España que destacó la capacidad de estas tecnologías para optimizar procesos, reducir costos operativos y fomentar la sostenibilidad en diversas industrias. Su objetivo fue analizar cómo BD e IA mejoran la planificación de rutas, gestionan flotas con mayor precisión y anticipan patrones de demanda para una distribución más eficiente. Utilizando un enfoque cualitativo basado en casos de empresas líderes, el estudio evidenció que estas tecnologías permiten análisis predictivos precisos, mejoran la gestión de recursos, reducen tiempos de entrega y minimizan la huella de carbono. (Cardenas, 2022)

En 2020, Roberto Gamero, director de TI e Innovación de DHL implementa inteligencia de negocios en San Francisco, Estados Unidos, utilizando Big Data, analítica avanzada y machine learning e implementando inteligencia de negocios para optimizar la gestión de flotas y reducir costos operativos. Esta iniciativa logró una tasa de acierto del 90% en la previsión de la demanda y se expandió a 20 almacenes en sectores como farmacia y gran consumo, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo la huella de carbono. La capacidad del modelo para adaptarse a situaciones imprevistas, destacó el compromiso con la innovación y la mejora continua del servicio al cliente, subrayando la importancia de la gestión inteligente de recursos y la planificación de rutas. (Roberto Gamero, 2020)

### **1.1.3 Antecedentes Nacionales**

En Nicaragua, la adopción de soluciones de Inteligencia de Negocios (BI) ha comenzado a tomar fuerza, especialmente en sectores que requieren optimización de procesos logísticos y de ventas. En 2017, Graham Tercero, jefe de desarrollo de sistemas de la licorera en Managua, demostró que implementar inteligencia de negocios (BI) no requiere una gran inversión financiera, sino tiempo y esfuerzo adecuado. Aplicando BI en el área de logística de cosecha durante más de cinco años, la empresa mejoró significativamente su eficiencia operativa. El sistema permite monitorear en tiempo real todos los equipos desde una torre de control, facilitando la identificación y resolución rápida de problemas antes de que afecten la producción. Concluyeron que BI es esencial para mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones informadas. (Ilifebelt, 2017)

En 2018, Lacayo investigó la implementación de inteligencia de negocios en Molinos de Nicaragua S.A. (MONISA) en Managua. El objetivo fue desarrollar herramientas de BI para mejorar la gestión de operaciones y responder ágilmente a las demandas del mercado. Utilizando la metodología Hefesto y Data Warehousing lograron una mejora del 100% en la entrega de reportes, establecieron indicadores clave de rendimiento (KPI), optimizaron las rutas de distribución y la gestión de flotas, y redujeron los costos operativos. Concluyeron que la implementación de BI transformó los datos en información útil para la toma de decisiones estratégicas, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo costos. (Lacayo, 2028)

En 2016, López implementó un sistema de Inteligencia de Negocios (BI) en el área logística de OCAL S.A., en Nindirí, Masaya, con el objetivo de generar información precisa para la toma de decisiones en transporte, almacenamiento y distribución. La solución incluyó un Data Warehouse integrado con los sistemas JD Edwards, WMS y SYSMO, utilizando Oracle BI Administration para análisis y visualización. Los resultados optimizaron procesos logísticos, reduciendo costos y tiempos, mejorando la atención al cliente y proporcionando datos confiables en tiempo real. Este antecedente resalta la relevancia del BI en la optimización de rutas de distribución, evidenciando cómo estas herramientas tecnológicas fortalecen la eficiencia operativa. (Balladares, 2021)

#### **1.1.4 Antecedentes Locales**

Graham Tercero, Gerente Regional de Tecnología de SER San Antonio en Chinandega, Nicaragua, investigó la implementación de inteligencia de negocios para optimizar la logística de la cosecha de azúcar. El objetivo fue mejorar la rentabilidad de la compañía mediante el aumento de la producción y la reducción de costos. Utilizaron Amazon Web Services (AWS) con el apoyo de Escala 24x7 para crear una infraestructura escalable y flexible que permitiera el monitoreo en tiempo real de 30 cosechadoras y otros equipos. Los resultados incluyeron una reducción significativa de costos operativos, mejor control y gestión de la cosecha, y una mayor agilidad en la toma de decisiones. Concluyeron que la implementación de BI y AWS permitió a SER San Antonio mejorar la eficiencia operativa y reducir costos, con planes futuros de migrar todos los servicios de infraestructura a la nube de Amazon. (Tercero, 2018)

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

En 2020, COMASA en Chinandega, Nicaragua, investigó la implementación de inteligencia de negocios para optimizar procesos en la industria del maní. El objetivo fue mejorar la eficiencia operativa y reducir costos mediante el uso de herramientas de BI. Utilizaron una metodología de implementación de sistemas de monitoreo y análisis de datos en tiempo real. Los resultados mostraron un incremento en la eficiencia de los procesos de producción y una reducción de costos operativos. Concluyeron que la inteligencia de negocios es esencial para optimizar los procesos industriales y reducir costos, mejorando la competitividad de la empresa en el mercado. (García, 2022)

En 2016, Pantaleón implementó un sistema de Inteligencia de Negocios (BI) en Ciudad de Chinandega para optimizar las rutas de ventas y la gestión de flotas, con el objetivo de reducir costos operativos y mejorar la eficiencia, adaptándose a fluctuaciones climáticas y del mercado. A través de la inversión en tecnología de monitoreo y sistemas de información, la empresa logró una mayor eficiencia y robustez financiera, consolidando su compromiso con el Desarrollo Responsable. Además, integraron sostenibilidad, calidad y tecnología avanzada en sus procesos, lo que permitió mejorar su desempeño, reducir el impacto ambiental y avanzar en el cumplimiento de sus objetivos de negocio y sostenibilidad. (Ruiz, 2016)

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo General

- Proponer un sistema de Inteligencia de Negocios (BI) para la optimización de rutas de ventas y la gestión eficiente de flotas.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar situación actual de la empresa en relación a la distribución de rutas de ventas y gestión de flota por medio del análisis de FODA.
- Definir indicadores de rendimiento clave (KPIs) utilizando el método Balanced Scorecard que faciliten el seguimiento y evaluación de la eficiencia operativa en las rutas de ventas.
- Presentar la optimización de rutas de los puntos de ventas utilizando los softwares Avenza maps y Qgis.

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Agricorp, como único distribuidor autorizado de tabacos como Pall Mall, Belmont y Dunhill, enfrenta serios retos en un entorno competitivo como el de Nicaragua. La necesidad de mejorar la eficiencia operativa es crítica, especialmente en el área de distribución, donde los costos de combustible y mantenimiento han aumentado considerablemente. Sin una estrategia clara, la empresa se encuentra atrapada en un ciclo de gastos excesivos que impactan negativamente su rentabilidad.

La empresa Agricorp enfrenta ciertos aspectos negativos que afectan la eficiencia operativa y la toma de decisiones, donde incluye la ineficiencia en la planificación de las rutas de distribución donde estas están asignadas por criterio del supervisor, la falta de seguimiento adecuado de las rutas asignadas a cada una de los colaboradores donde actualmente se realiza por medio de llamadas telefónicas, la empresa no cuenta con una base de datos adecuada para el almacenamiento y el análisis de los datos de la gestión de la flota vehicular, afectando la productividad de la empresa. La implementación de Inteligencia de Negocios (BI) podría ofrecer una solución eficaz, permitiendo a Agricorp optimizar sus rutas de ventas y realizar entregas más rápidas, lo que podría elevar la satisfacción del cliente y, por ende, aumentar las ventas.

Así mismo, el mercado del tabaco en Nicaragua está en constante evolución, y la falta de un análisis de datos en tiempo real limita la capacidad de la empresa para responder a las demandas del consumidor. Sin el uso de BI, Agricorp corre el riesgo de quedarse atrás, especialmente cuando los consumidores valoran cada vez más la sostenibilidad. La ausencia de monitoreo del rendimiento de la flota puede resultar en costos imprevistos, complicando aún más la gestión operativa. Además, sin fomentar una cultura organizacional basada en datos, la colaboración y la toma de decisiones efectivas se ven comprometidas. La adopción de BI en Agricorp no solo es una oportunidad para mejorar la eficiencia, sino una necesidad crítica para garantizar su relevancia y éxito en el competitivo mercado de distribución.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

La implementación de un sistema de Inteligencia de Negocios (BI) en Corporación Agrícola S.A., ubicada en Chinandega, representa una oportunidad transformadora para mejorar la eficiencia operativa, clave en un mercado altamente competitivo como el nicaragüense. Este proyecto beneficiará a diversos grupos.

La empresa optimizará las rutas de distribución, reduciendo costos de combustible, y mejorando los tiempos de entrega. Esto beneficiará tanto a la empresa como a la rentabilidad y satisfacción del cliente, al ofrecer una distribución más precisa. Además, permitirá una toma de decisiones más ágil y eficiente, maximizando la disponibilidad de la flota y minimizando interrupciones no planificadas.

Este proyecto permitirá a los estudiantes de la UCC aplicar conocimientos en BI y análisis de datos, ganando experiencia práctica en herramientas como Power BI, Avenza y QGIS. Esto contribuirá a su formación en optimización de procesos y gestión logística, desarrollando competencias valiosas para el mercado laboral en sectores como logística, tecnología y gestión de datos y reducción de costos.

La optimización de rutas beneficiará tanto al medio ambiente como a la comunidad local al reducir el consumo de combustible y, por ende, las emisiones de gases contaminantes, disminuyendo así la huella de carbono de la empresa. Este impacto positivo refuerza el compromiso de la empresa con prácticas sostenibles.

El beneficio de esta investigación permitirá crear un modelo eficiente de gestión de rutas y flotas basado en datos en tiempo real y KPIs, facilitando la identificación de patrones de compra y optimizando recursos y decisiones informadas. La importancia radica en que la implementación de un sistema de Inteligencia de Negocios (BI) aumentará la eficiencia y competitividad de la empresa, además de establecer un modelo tecnológico innovador que otras empresas podrán adoptar, promoviendo prácticas sostenibles y mejorando el posicionamiento en el mercado.

## 1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

### **Alcance**

El alcance de este proyecto tiene como fin el implementar la inteligencia de negocios BI para aportar a la optimización de rutas y mejorar la gestión de flota. En este proyecto se estará trabajando para aportar herramientas necesarias para la gestión de información en la empresa Agri-Corp, estas herramientas no solo aumentarán la eficiencia operativa, sino que también a la toma de decisiones para el procesamiento de la información.

### **Limitaciones**

Al ser este un proyecto enfocado a la reducción de costo se estaría utilizando información que suele ser confidencial para la empresa, lo que traería ciertas afectaciones con obtener resultados completos referentes a los costos de la empresa.

Teniendo en cuenta que la cartera de cliente de la empresa puede presentar variaciones esto provocaría estar en constante actualización principalmente en el diseño de nuevas rutas de ventas.

Algunos factores externos como el tráfico y el clima pueden afectar las rutas ya planificadas y que se tengan que tomar medidas correctivas para evitar atrasos.

## CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

#### **La inteligencia de negocios o Business Intelligence**

Es un proceso de análisis de datos que combina la analítica empresarial, la minería de datos, la visualización de datos, las herramientas de datos y la infraestructura para ofrecer información procesable que ayude a los ejecutivos, gerentes y trabajadores a tomar decisiones empresariales informadas y basadas en información real. La inteligencia de negocios moderna permite tener una visión completa de los datos de la organización y utilizarlos para impulsar el cambio, eliminar las ineficiencias y adaptarse rápidamente a los cambios del mercado o de la oferta. (Narvaez, 2022)

#### **Optimización**

Dentro de la empresa, podemos referirnos a la optimización de procesos al hecho de simplificar ciertos procedimientos para que puedan realizarse de forma más ágil. De igual modo, la compañía puede reducir ciertos gastos innecesarios, por ejemplo, quizás en la empresa se está comprando más papelería de la necesaria para su uso en la oficina. Entonces, al bajar estas adquisiciones, disminuyen los costes. (Westreicher, 2020)

#### **Ruta de venta**

Puede definirse como la actividad que intenta lograr el máximo aprovechamiento del tiempo de los vendedores, mediante el estudio y establecimiento de los mejores circuitos de desplazamiento que deba realizar. Ruta es el conjunto de itinerarios que el vendedor o promotor ha de seguir para visitar, periódicamente o no, a los clientes designados. por tanto, el estudio de rutas es la previsión y coordinación, en el tiempo y espacio, de los traslados y movimientos de los vendedores. (FMK, 2016)

#### **Gestión de flota**

La gestión de flotas significa responsabilizarse del grupo de vehículos de una empresa. Esto incluye todos los aspectos, desde la contratación hasta el mantenimiento de la eficiencia de la flota. Los equipos de gestión de flotas son los responsables de dirigir y

gestionar los costes de los vehículos que trabajan para su empresa, ya sean de su propiedad o arrendados. Además, crean políticas basadas en los requisitos de la empresa, para abordar el uso del vehículo y el comportamiento del conductor, y también pueden establecer programas para los conductores. (Johnson, 2022)

### **Costos operativos**

Los costos operativos son aquellos que están relacionados con las actividades esenciales para que una empresa pueda operar. Estos costos son los gastos que se incurren en la adquisición de materiales, servicios y mano de obra utilizados en la producción y comercialización de un producto o servicio. También incluyen los gastos operativos, como el alquiler de oficinas, el pago de servicios públicos, la publicidad y el transporte. (Aguado, 2024)

### **Negocio**

Un negocio es cualquier actividad, ocupación o método que tiene como fin obtener una ganancia. Esto se logra ofreciendo productos o servicios que la gente desea o necesita. Un negocio puede ser cualquier cosa, desde una tienda que vende ropa, hasta un restaurante o una empresa que ofrece servicios online. Estas actividades pueden incluir diferentes pasos cómo obtener materiales, fabricar productos, distribuirlos a los lugares donde se venden, o incluso venderlos directamente a los clientes. (Roldan, 2024)

### **Software**

El software es un conjunto de reglas o programas que dan instrucciones a un ordenador para que realice tareas específicas. También se conoce como aplicaciones de software, paquetes de software, herramientas de software y programas de software. El software puede utilizarse para gestionar datos, automatizar procesos y crear aplicaciones o productos informáticos. Su complejidad puede variar desde un simple programa de tratamiento de textos hasta complejos sistemas informáticos que controlan infraestructuras críticas en sectores como la sanidad y el transporte. (Armetrics, 2023)

## **Inteligencia artificial**

Para el profesor del Massachusetts Institute of Technology, Patrick H. Winston, IA son «algoritmos habilitados por restricciones, expuestos por representaciones que apoyan modelos dirigidos a bucles que unen pensamiento, percepción y acción.» Otros autores como el CEO de DataRobot Jeremy Achin, definen la Inteligencia artificial como un sistema computacional que se utiliza para que las máquinas realicen trabajos que requieren la inteligencia humana. Para la responsable de la enciclopedia tecnológica de Tech Target, Margaret Rose, se trata de un sistema que simula distintos procesos humanos como el aprendizaje, el razonamiento y la autocorrección. (Nexus, 2020)

## **KPI**

Del inglés, el acrónimo KPI significa Key Performance Indicator, es decir, Indicador Clave de Desempeño. Estos son los indicadores o valores cuantitativos que se pueden medir, comparar y monitorear, con el fin de exponer el desempeño de los procesos y trabajar en las estrategias de un negocio. Se trata de medir los resultados en números para aportar información real a las decisiones, no sólo percepciones y conjeturas. (SYDLE, 2023)

## **Power BI**

Es una herramienta que se utiliza principalmente para crear cuadros de mando que faciliten la toma de decisiones. La información se puede actualizar de manera automatizada o manual y permite la compartición de los informes mediante la propia herramienta. Esto permite pasar de un sistema con varias herramientas de gestión (un ERP, un CRM, varias tablas de control en Excel) y un controller que cruza información entre ellas habitualmente en Excel para entregar a Dirección informes en Excel o en papel a una situación en la que el controller prepara los informes Power BI que necesita el gerente recopilando la información más importante en un cuadro de mandos que se actualiza automáticamente. (BIMATICO, 2019)

## **Avenza maps**

Es una aplicación de mapas para móviles que te permite descargar mapas para usarlos sin conexión en tu smartphone o tablet iOS y Android. Utiliza el GPS integrado de tu dispositivo para seguir tu ubicación en cualquier mapa. Traza y registra información sobre ubicaciones, importa y exporta marcas de posición, mide la distancia y área, e incluso traza fotos. (Geoilenergy, 2021)

## **QGIS**

Es un Sistema de Información Geográfica profesional de fácil uso, gratis y de código abierto, que posibilita la creación, visualización, análisis, edición y publicación de información geoespacial. Al igual que los demás Sistemas de Información Geográfica existentes, QGIS permite la creación de mapas con numerosas capas que pueden ser ensambladas bajo diferentes formatos, dependiendo de la aplicación. Hay muchas razones que explican por qué una multitud de empresas, tanto públicas como privadas, utilizan QGIS. (CEUPE, 2022)

## **Ventajas de la Inteligencia de Negocios BI**

### **1. Mejora en la Toma de Decisiones**

Una de las principales ventajas de la inteligencia de negocios es la capacidad de mejorar la toma de decisiones. Las herramientas de BI proporcionan acceso a datos precisos y actualizados, permitiendo a los gerentes y ejecutivos tomar decisiones basadas en hechos en lugar de suposiciones. (QLU, 2024)

### **2. Aumento de la Eficiencia Operacional**

La inteligencia de negocios ayuda a identificar áreas de mejora dentro de una organización. Al analizar datos operacionales, las empresas pueden detectar cuellos de botella, procesos ineficientes y oportunidades para optimizar recursos. (QLU, 2024)

### **3. Mejor Conocimiento del Cliente**

Con BI, las empresas pueden analizar grandes volúmenes de datos de clientes para comprender mejor sus comportamientos, preferencias y necesidades. (QLU, 2024)

#### 4. Identificación de Nuevas Oportunidades de Negocio

La inteligencia de negocios facilita la identificación de nuevas oportunidades de mercado. Al analizar tendencias y patrones en los datos, las empresas pueden descubrir nichos de mercado no explotados y desarrollar estrategias para capitalizarlos. (QLU, 2024)

#### 5. Acceso Rápido a Información Crucial

Las herramientas de BI permiten acceder rápidamente a información crítica a través de dashboards y reportes interactivos. Esto significa que los líderes empresariales pueden obtener una visión clara y comprensible de sus operaciones en tiempo real. (QLU, 2024)

### **Desventajas de la Inteligencia de Negocios BI**

#### 1. Costo de Implementación y Mantenimiento

Una de las desventajas más notables de la inteligencia de negocios es el costo asociado con su implementación y mantenimiento. Las soluciones de BI pueden ser costosas de adquirir, y su implementación requiere una inversión significativa en términos de tiempo y recursos. (QLU, 2024)

#### 2. Complejidad y Curva de Aprendizaje

Las herramientas de BI pueden ser complejas de utilizar, especialmente para aquellos que no están familiarizados con la analítica de datos. Esto puede requerir una capacitación extensa para el personal, lo que puede ser costoso y llevar tiempo. (QLU, 2024)

#### 3. Dependencia de Datos de Calidad

La efectividad de la inteligencia de negocios depende en gran medida de la calidad de los datos utilizados. Datos inexactos, incompletos o desactualizados pueden conducir a conclusiones erróneas y decisiones incorrectas. (QLU, 2024)

#### 4. Riesgos de Seguridad de Datos

El manejo de grandes volúmenes de datos sensibles conlleva riesgos de seguridad. Las empresas deben invertir en medidas de seguridad robustas para proteger sus datos contra accesos no autorizados, violaciones y ciberataques. (QLU, 2024)

#### 5. Resistencia al Cambio

La implementación de una nueva solución de BI puede encontrar resistencia dentro de la organización. Los empleados y gerentes pueden ser reacios a cambiar sus métodos tradicionales de trabajo y adoptar nuevas tecnologías. (QLU, 2024)

### **Procedimientos de la Inteligencia de Negocios BI**

Las plataformas de BI utilizan almacenes de datos para centralizar información de diversas fuentes, apoyando el análisis y la creación de informes visuales. Incorporan OLAP para realizar consultas multidimensionales y cálculos complejos, mejorando la toma de decisiones. Los lakehouses de datos combinan las ventajas de los almacenes de datos y los data lakes, ofreciendo una solución más eficiente para la gestión de datos. (IBM, 2024)

### **Los pasos que se dan en BI suelen seguir este orden:**

- 1. Fuentes de datos:** identifique los datos que se van a revisar y analizar, por ejemplo a partir de un almacén de datos o data lake, nube, Hadoop, estadísticas del sector, cadena de suministro, CRM, inventario, precios, ventas, marketing o redes sociales. (IBM, 2024)
- 2. Recopilación de datos:** recopile y limpie datos de diversas fuentes. Esta preparación de los datos puede consistir en recopilar información manualmente en una hoja de cálculo o en un programa automático de extracción, transformación y carga (ETL) . (IBM, 2024)
- 3. Análisis:** busque tendencias o resultados inesperados en los datos. Esto puede utilizar herramientas de minería de datos, descubrimiento de datos o modelado de datos. (IBM, 2024)
- 4. Visualización:** crea visualizaciones de datos, gráficos y paneles de control que utilicen herramientas de inteligencia empresarial como Tableau, Cognos Analytics, Microsoft Excel o SAP Power Bi. Lo ideal es que esta visualización incluye funciones de desglose, exploración y ampliación para que los usuarios puedan investigar varios niveles de datos. (IBM, 2024)
- 5. Plan de acción:** desarrolle información procesable basada en el análisis de datos históricos frente a indicadores clave de rendimiento (KPI). Las acciones pueden

incluir procesos más eficientes, cambios en el marketing, solucionar problemas de la cadena de suministro o adaptar los problemas de experiencia del cliente. (IBM, 2024)

## Casos de uso de BI

La inteligencia empresarial añade valor en múltiples funciones en casi cualquier industria. Por ejemplo:

- 1. Servicio de atención al cliente:** con la información del cliente y los detalles del producto disponibles a través de una fuente de datos unificada, los agentes del servicio de atención al cliente pueden responder rápidamente a las preguntas de los clientes o comenzar a resolver las inquietudes de los clientes. (IBM, 2024)
- 2. Finanzas y banca:** las empresas financieras pueden determinar el estado y los riesgos organizativos actuales, y predecir el éxito futuro mediante la visualización combinada de historiales de clientes y condiciones del mercado. Los datos se pueden revisar sucursal por sucursal con una única interfaz para identificar oportunidades de mejora o nuevas inversiones. (IBM, 2024)
- 3. Sanidad:** los pacientes pueden obtener rápidamente respuestas a muchas preguntas urgentes sobre sanidad sin hacer preguntas que consumen mucho tiempo al personal o al personal médico. Las operaciones internas, incluidos los inventarios, son más fáciles de rastrear minuto a minuto. (IBM, 2024)
- 4. Comercio minorista:** los minoristas pueden aumentar el ahorro de costes comparando el rendimiento y los puntos de referencia en las tiendas, los canales y las regiones. Y, con la visibilidad del proceso de reclamaciones, las aseguradoras pueden ver dónde están fallando los objetivos de servicio y utilizar esa información para mejorar los resultados. (IBM, 2024)
- 5. Ventas y marketing:** al unificar los datos sobre promociones, precios, ventas, acciones de los clientes y condiciones del mercado, los profesionales del marketing y los equipos de ventas pueden planificar mejor las promociones y campañas futuras. Una orientación o segmentación detallada puede ayudar a impulsar las ventas. (IBM, 2024)

6. **Seguridad y cumplimiento:** los datos centralizados y un panel de control unificado pueden mejorar la precisión y ayudar a determinar las causas raíz de los problemas de seguridad. El cumplimiento de la normativa se puede simplificar con un único sistema para recopilar datos de informes. (IBM, 2024)
7. **Análisis estadístico:** mediante el análisis descriptivo, las organizaciones pueden revisar las estadísticas para detectar nuevas tendencias y descubrir por qué se están desarrollando esas tendencias. (IBM, 2024)
8. **Logística:** los datos mundiales en un solo panel (SPOG) pueden acelerar el movimiento de mercancías y la identificación de ineficiencias y cuellos de botella en la logística. (IBM, 2024)

### ¿Por qué elegir Power BI?

Una de las principales razones que convierten a Power BI en una de las mejores herramientas para cualquier consultor Business intelligence es que durante 14 años Gartner ha reconocido a Microsoft como líder dentro de su cuadrante de mejores plataformas de inteligencia empresarial y análisis, colocando a Power BI como la solución líder. (Intelequia, s. f.)

*Figura 1 Cuadrante para plataformas de análisis e inteligencia empresarial*



Fuente: S3CURETASUN

## **Integraciones con otras fuentes de datos**

Una de las principales características que definen a Power BI es la amplia gama de conectores que integra para recopilar información de otras fuentes de datos, como: base de datos MySQL, SQL Server, BBDD Oracle, IBM, Microsoft Excel, MailChimp, Github; Amazon RedShift, IBM Netezza, Salesforce y muchos más. (Intelequia, s. f.)

Además de estar pensada para cualquier sector: Marketing, Financiero, Industria, E-commerce, Ventas. (Intelequia, s. f.)

## 2.2 MARCO CONTEXTUAL

### 2.2.1 Contexto Empresarial y Operacional de Agricorp

Agricorp, fundada en el año 2000, surgió de la fusión de Comercial Centroamericana S.A. e Industrias Nacionales Agrícolas S.A., con el propósito de maximizar la eficiencia operativa, reduciendo costos y mejorando su posición en el mercado de productos agrícolas esenciales, incluyendo arroz, harina de trigo y otros productos de la canasta básica (Corporación Agrícola, S.A., 2011). En los años siguientes, Agricorp diversifica su oferta mediante la adquisición de nuevas instalaciones de procesamiento y la expansión hacia mercados de exportación, especialmente en Centroamérica y Estados Unidos. (SCRiesgo, 2021)

En términos regulatorios, Agricorp opera bajo la supervisión del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), el cual asegura el cumplimiento de normas de seguridad vial y permisos para sus gestiones. Adicionalmente, el Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM) regula aspectos de infraestructura y ordenamiento del transporte dentro de los municipios, apoyando un desarrollo ordenado en las áreas en las que Agricorp realiza sus operaciones de distribución. El Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC) también juega un rol clave, estableciendo los estándares de calidad y normalización en los productos comercializados, contribuyendo a que Agricorp mantenga su competitividad y cumpla con los requerimientos legales y de calidad en Nicaragua (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

#### Innovación y Sostenibilidad en Agricorp

Agricorp ha implementado innovaciones en la logística y almacenamiento de sus productos, manteniendo su liderazgo en el sector agroalimentario de Nicaragua. La empresa ha invertido en tecnología avanzada, como el primer molino computarizado en el país, y ha establecido programas de apoyo a productores locales para asegurar el suministro de materia prima de alta calidad. Asimismo, se destacan sus prácticas sostenibles, como el reconocimiento de "Producción Más Limpia" en 2006 y 2008, resaltando su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. (SCRiesgo, 2021)

## Retos Actuales y Estrategias para la Competitividad

A medida que Agricorp ha ampliado su red de distribución para atender la creciente demanda en diferentes zonas del país y en mercados internacionales, la empresa enfrenta el desafío de mantener la eficiencia y reducir los costos operativos en sus procesos de transporte y distribución. La logística de distribución, especialmente en un país con diversas condiciones geográficas como Nicaragua, exige una gestión optimizada de rutas y flotas para garantizar la puntualidad en las entregas y el aprovechamiento máximo de recursos. Este contexto pone de relieve la necesidad de implementar herramientas avanzadas de optimización de rutas y gestión de flota que permitan minimizar el consumo de combustible, reducir tiempos de desplazamiento y mejorar la cobertura de distribución. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

Estos elementos presentan a Agricorp como una empresa sólida y consciente de la importancia de la innovación tecnológica y la eficiencia logística para su crecimiento continuo y sostenibilidad en el mercado agroalimentario de Nicaragua. (SCRiesgo, 2021)

## 2.2.2 MARCO INSTITUCIONAL

Las empresas en Nicaragua, especialmente en el ámbito de transporte, distribución y gestión de flotas, deben operar dentro de un marco normativo que asegura la correcta supervisión de aspectos críticos como la seguridad, infraestructura, calidad e inocuidad en sus procesos. Este marco regula desde la planificación y permisos de operación hasta la certificación en estándares internacionales de calidad y seguridad vial. Además, considera prácticas de inteligencia de negocios para optimizar operaciones, garantizando la eficiencia y protección de datos en la toma de decisiones empresariales. Estas normativas son fundamentales para asegurar que todas las actividades de distribución se realicen de manera segura, eficiente y en conformidad con las regulaciones nacionales, contribuyendo así al desarrollo sostenible y económico del país.

### 2.2.2.1 Corporación Agrícola S.A

*Figura 2 Imagotipo de Agri-Corp*



Fuente: Sitio web Agri-Corp

- **Historia y Crecimiento**

Agricorp es una destacada empresa comercializadora de alimentos en Nicaragua, fundada el 1 de mayo de 2000 como resultado de la fusión de dos grandes compañías del sector: Comercial Centroamericana S.A. (COMERSA) e Industrias Nacionales Agrícolas S.A. (INA). La unión de estas empresas fue impulsada por la visión de fortalecer la eficiencia operativa mediante la reducción de costos y la ampliación de su alcance en el mercado alimentario nicaragüense. Agricorp inició con un equipo de 60 colaboradores y una venta promedio de 30,000 quintales de productos alimenticios

mensualmente, consolidándose rápidamente en la industria. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

- **Hitos en el Desarrollo de Agricorp**

A lo largo de los años, Agricorp ha logrado importantes avances que han marcado su crecimiento y diversificación. En 2001, la empresa lanzó el Programa de Apoyo a Productores de Arroz (PAPA), una iniciativa clave para fortalecer la cadena de suministro de este grano básico. Dos años después, en 2003, inauguró el primer molino computarizado de Nicaragua, reconocido como uno de los mejores de Centroamérica. Agricorp ha realizado adquisiciones estratégicas y ha desarrollado programas de diversificación que incluyen productos como harina, frijoles, sal, huevos y pan, entre otros. Para 2008, la empresa alcanzó los 722 colaboradores y aumentó sus ventas a 300,000 quintales mensuales, impulsada por alianzas con productores locales y una expansión de su infraestructura a nivel nacional. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

- **Presencia Nacional y Estructura Organizativa**

Desde su creación, Agricorp ha experimentado un crecimiento significativo marcado por hitos estratégicos que fortalecieron su posición en el mercado. Comenzando con 60 colaboradores y ventas de 30,000 quintales mensuales, la empresa ha expandido sus operaciones de manera continua. En 2001, lanzó el Programa de Apoyo a Productores de Arroz (PAPA), y en 2003 construyó el primer molino computarizado del país, reconocido como uno de los más avanzados en Centroamérica. Agricorp también ha impulsado su expansión mediante adquisiciones estratégicas, como la compra de GEMINA en 2004, y la diversificación de su oferta de productos básicos como arroz, harina, frijoles y otros alimentos esenciales en la canasta básica nicaragüense. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

- **Infraestructura y Cobertura Nacional**

La estructura de Agricorp se distribuye estratégicamente en varios puntos clave del territorio nicaragüense, incluyendo ciudades como Managua, Chinandega, Sébaco, San Isidro, Tipitapa y Masaya. Esta infraestructura permite a la empresa abarcar una amplia cobertura nacional, garantizando la disponibilidad de sus productos alimenticios en diferentes zonas del país. La presencia física en estas regiones ha sido fundamental para la implementación de su misión de mejorar la vida de sus colaboradores, accionistas y consumidores a través de procesos de producción, distribución y comercialización eficientes. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

### **Visión**

Grupo empresarial agroindustrial diversificado, dedicado a satisfacer las necesidades esenciales de la población donde operamos, gracias a la innovación agrícola, la producción de alimentos y la optimización de las cadenas de abastecimiento

Todos en Agri-Corp compartimos el sueño de mejorar salud de nuestra sociedad, día a día, desde nuestro entorno inmediato y, para alcanzar este sueño, ofrecemos productos saludables, surtidos y de excelente calidad. Así, cada quién desde su puesto de trabajo, cualquiera que sea, debe estar enfocado en vivir este sueño y en participar para cumplirlo.

### **Misión**

Generar Valor creciendo de manera rentable y sostenible, fortaleciendo a nuestros empleados.

Nuestra misión nos compromete a imprimir valor a cada uno de nuestros procesos de producción, distribución y comercialización de productos alimenticios para mejorar el nivel de vida de nuestros accionistas, nuestros colaboradores y nuestros consumidores finales.

- **Estructura organizativa**

La estructura organizativa de Agricorp inicia con una Junta Directiva, que está apoyada por una gerencia de proyectos y el apoyo regional. De ésta se desprende una Gerencia de Proyectos de Nicaragua, y a su vez, las gerencias en Nicaragua, que son básicamente, la de Compras, la Industrial, la Administrativa, la Comercial y la de Logística, las cuales tienen a su cargo varios departamentos.

*Figura 3 Estructura organizativa de Agri-Corp*



Fuente: Agri-Corp

### **Valores de Agri-Corp**

- **Integridad:** Capacidad para comportarse de acuerdo con los valores morales y los valores corporativos, las buenas costumbres y las prácticas profesionales y para actuar con seguridad y congruencia entre el decir y el hacer.
- **Creatividad:** Capacidad para idear soluciones nuevas y diferentes dirigidas a mejorar la forma de realizar el trabajo, idear procesos, soluciones nuevas o estrategias creativas, resolver problemas o situaciones que se presentan en el desempeño cotidiano del puesto, en la organización o con los clientes, con el objetivo de agregar valor a la organización.
- **Tenacidad:** Se refiere a la persistencia para lograr algo. En este sentido, las metas hasta hoy alcanzadas por Agricorp han sido logros que involucran a todo el equipo gerencial y a todo el personal, quienes han desarrollado programas y proyectos funcionando como una sola unidad de acción estratégica, que vence barreras y persiste hasta lograr objetivos que se consolidan en verdaderos beneficios al consumidor, a la sociedad y a la corporación.

- **Excelencia:** Calidad sorprendente de las tareas realizadas, así como de los productos o servicios entregados con base en el dominio de los conocimientos relacionados con el desempeño de su puesto, área de trabajo y en la aplicación correcta de las normas, procedimientos y parámetros o estándares.
- **Responsabilidad:** Expresa una relación ética específica de las personas que se caracterizan por el cumplimiento del deber moral, personal, laboral y social. Así como por el respeto de las buenas costumbres, de las normas internas de la empresa y de las jurídicas.
- **Reconocimientos y Compromiso con la Calidad:** Agricorp ha sido reconocida en múltiples ocasiones por su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social. Entre sus galardones destacan el Premio a la Producción Más Limpia en 2006 y 2008, y el reconocimiento como Empresa Modelo en el Congreso de Higiene y Seguridad en 2008. En 2010, sus plantas de arroz y harina obtuvieron el Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura otorgado por el Ministerio de Salud de Nicaragua, un reconocimiento a su compromiso con la calidad y la seguridad alimentaria. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)
- **Contribución al Desarrollo Económico y Social**

Agricorp ha consolidado su liderazgo en el sector arrocero gracias a su relación cercana con productores locales, quienes reciben asistencia técnica, precios de compra justos y financiamiento oportuno, fomentando así el desarrollo de comunidades agrícolas. La empresa también importa y procesa trigo, que distribuye a panaderías a nivel nacional, y comercializa productos como frijoles, huevos, harina de maíz, azúcar, sal y tortillas, contribuyendo a satisfacer las necesidades de la canasta básica de las familias nicaragüenses. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

- **Liderazgo en el Mercado y Responsabilidad Social**

Agricorp ha consolidado una fuerte relación con el sector arrocero, estableciendo un modelo de asistencia técnica, financiamiento y compra justa, lo cual ha contribuido al desarrollo socioeconómico de productores medianos y pequeños en varias regiones de Nicaragua. Además, la empresa importa y procesa trigo, que distribuye a panaderías

nacionales, diversificando su oferta para satisfacer la demanda de productos esenciales en la canasta básica de las familias nicaragüenses. Aunque el arroz sigue siendo su principal producto, con un 65% de sus ventas netas, Agricorp ha expandido su portafolio para incluir productos como frijoles, huevos, harina de maíz, azúcar y tortillas, adaptándose a las necesidades alimenticias del país. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

Con este sólido fundamento institucional, Agricorp continúa desarrollándose como una empresa líder en el sector alimentario en Nicaragua, comprometida con la sostenibilidad y el bienestar de sus clientes, proveedores y colaboradores. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

- **Posicionamiento y Proyección**

Gracias a su dedicación a la calidad y su capacidad para adaptarse a las demandas del mercado, Agricorp se ha posicionado en la mente del consumidor nicaragüense como una marca confiable y de alta calidad. Su enfoque en el desarrollo sostenible y su constante innovación la mantienen como un referente en la industria agroalimentaria de Nicaragua, lista para seguir expandiéndose y contribuyendo al bienestar social y económico del país. (Corporación Agrícola, S.A., 2011)

### 2.2.2.2 Empresa Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI):

*Figura 4 Isologo del Ministerio de Transporte e Infraestructura*



Fuente: Sitio web MTI

El MTI regula y supervisa el transporte terrestre en Nicaragua. Este ministerio establece normas de seguridad, rutas, permisos de operación y horarios de circulación. (MTI, s. f.)

Visión y Misión: Garantizar un sistema de transporte seguro, eficiente y accesible para todos los ciudadanos.

Regulación: La LGTT regula todos los aspectos del transporte terrestre, incluyendo la gestión de flotas y la distribución de bienes.

Certificaciones: Las empresas de transporte deben cumplir con las normas técnicas y obtener las licencias correspondientes.

El Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) regula y supervisa que la empresa CORPORACIÓN AGRÍCOLA S.A. cumpla con los requisitos establecidos para la operación de flotas y distribución de bienes en Nicaragua. Esto incluye el cumplimiento de normas de seguridad, permisos de operación y horarios de circulación, de acuerdo con la Ley General de Transporte Terrestre (LGTT).

### 2.2.2.3 Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC)

*Figura 5 Logotipo del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio*



Fuente: Sitio web MIFIC

Regula la industria y comercio en Nicaragua, incluyendo aspectos de comercio que se relacionan con la logística de distribución. MIFIC facilita el marco de comercio interno que involucra el transporte de productos agrícolas, asegurando que las empresas cumplan con las normativas para la correcta distribución de productos. (MIFIC, s. f.)

**Visión y Misión:** Promover el desarrollo económico sostenible y la competitividad de las empresas nicaragüenses. (MIFIC, s. f.)

**Regulación:** La Ley del Digesto Jurídico Nicaragüense de la Materia Empresa, Industria y Comercio establece las normas para la calidad y normalización técnica de productos y servicios. (MIFIC, s. f.)

**Certificaciones:** Las empresas deben obtener certificaciones de calidad y cumplir con las normas técnicas establecidas. (MIFIC, s. f.)

El Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC) regula y supervisa que la empresa CORPORACIÓN AGRÍCOLA S.A. cumpla con los requisitos de calidad y normativas técnicas necesarios para la distribución correcta de productos agrícolas en Nicaragua. A través de la Ley del Digesto Jurídico Nicaragüense en Materia de Empresa, Industria y Comercio, el MIFIC establece los estándares de calidad y normalización, asegurando que las operaciones de distribución de la empresa se realicen de acuerdo con los lineamientos establecidos, contribuyendo al desarrollo económico y la competitividad en el país. (MIFIC, s. f.)

Con respecto al marco institucional de la Universidad de Ciencias Comerciales se tiene la siguiente información:

La universidad de ciencias comerciales fue fundada por el Dr. Carlos Narváez Moreira, aprobada por con resolución ministerial No. 824 el 13 de enero de 1964 con el nombre de Instituto de Ciencias Comerciales, posteriormente, en 1976 se cambia el nombre a Centro de Ciencias Comerciales (CCC).

Durante los años UCC ha experimentado momentos importancia que han marcado su historia en la enseñanza, mencionando algunos como en 1976 se ofertaban tres niveles académicos: educación media, técnica superior y licenciaturas, en 1978 ofrece la carrera de Licenciatura en Diplomacia, Comercio Internacional y Administración de Empresas.

En 1990 el Centro de Ciencias Comerciales (CCC) cambia su nombre a Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), en 1995 UCC abre sus puertas en León siendo la primera universidad privada en el departamento y en el año 2004 obtiene una acreditación para ser parte de la Asociación de Universidades Privadas de Centroamérica (AUPRICA).

#### Misión

Formar profesionales integrales, éticos, con visión humanística, competitivos, emprendedores y con liderazgo, comprometidos con el desarrollo del país.

#### Visión

Ser reconocida como la Universidad con los más altos estándares de calidad de formación profesional, a fin de responder a las necesidades de la sociedad y al compromiso social de su proyecto educativo.

*Figura 6 Isologo de Universidad de Ciencias Comerciales*

#### Valores

Liderazgo; Ética Profesional; Creatividad; Calidad.



Fuente: Sitio web UCC

### **2.2.3 MARCO LEGAL**

#### **ISO/IEC 27001:2013 - Gestión de la seguridad de la información**

La norma ISO 27001 es un estándar internacional que define los requisitos para implementar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI), destinado a proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información. Su aplicabilidad abarca diversas organizaciones y sectores, como tecnología, finanzas y salud. El proceso de implementación se divide en planificación, implementación, evaluación y mejora continua, asegurando la eficacia del SGSI. Aunque no es obligatoria, la certificación ISO 27001 mejora la imagen y confianza de la organización. (GlobalSuite Solutions., 2023)

Esta norma establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad de la información (SGSI). Es fundamental en BI para proteger los datos que se recopilan, almacenan y procesan, asegurando que se gestionen de manera confidencial, íntegra y accesible. Protege la infraestructura de BI y la información sensible que pueda ser analizada o compartida a través de plataformas de BI. (GlobalSuite Solutions., 2023)

Además, se puede integrar con otros estándares como ISO 31000 y ISO 22301 para una gestión más completa. La estructura de la norma incluye secciones sobre el contexto de la organización, liderazgo, planificación, soporte, operación y evaluación del desempeño, garantizando un enfoque integral y continuo en la seguridad de la información. (GlobalSuite Solutions., 2023)

#### **ISO 9001 - Sistemas de Gestión de Calidad**

La ISO 9001 es una norma internacional para Sistemas de Gestión de Calidad (SGC), aplicable en empresas de cualquier sector para mejorar la calidad de productos y servicios, aumentar la satisfacción del cliente y optimizar procesos internos. Su versión actual, la ISO 9001:2015, introduce una estructura adaptable y un enfoque basado en riesgos que permite a las organizaciones cumplir con requisitos legales y de clientes, a la vez que fomenta la mejora continua y facilita la integración con otros sistemas ISO. Esta certificación es un distintivo de excelencia que brinda a las empresas una ventaja competitiva en el mercado global. Así mismo, el concepto inteligencia de negocios se

apoya en los Sistemas de Gestión de Calidad, que a su vez son implantados a través de la norma ISO 9001. La implicación que tienen estos tres conceptos toma sentido en el tema de la toma de decisiones, un aspecto clave de la mejora continua en calidad. (ISOTools, 2024)

Esta norma se enfoca en la gestión de calidad en todos los procesos de una organización, asegurando que los productos y servicios sean consistentes y cumplan con las expectativas de los clientes. Apoya la creación de un entorno de BI que promueva la calidad continua en los datos y en los resultados analíticos. (ISOTools, 2024)

### **ISO/IEC 25012:2008 - Requisitos de calidad de datos**

El modelo de Calidad de Datos es la base para evaluar la calidad de un producto de datos y define las características necesarias para que estos cumplan con los requisitos de la organización. La calidad de datos se mide en función de su capacidad para satisfacer necesidades específicas, organizadas en el estándar ISO/IEC 25012, que clasifica las características en dos categorías: Calidad de Datos Inherente, que evalúa los datos mismos (como exactitud, completitud y consistencia), y Calidad de Datos Dependiente del Sistema, que depende del sistema informático utilizado. La exactitud considera la representación fiel de los datos en sus aspectos sintácticos y semánticos, la completitud asegura valores completos para atributos requeridos, y la consistencia evita contradicciones en los datos. (ISO, 2008)

Define los requisitos y características para evaluar la calidad de los datos utilizados en sistemas de información. Establece criterios de calidad de datos esenciales para el análisis en BI, como precisión, consistencia, completitud y accesibilidad de los datos. evalúa la calidad de un producto de datos según su capacidad para cumplir con los requisitos organizacionales, agrupando las características en dos categorías: Calidad de Datos Inherente y Dependiente del Sistema. La Calidad Inherente incluye aspectos como credibilidad (veracidad y autenticidad), actualidad (vigencia de los datos), accesibilidad (disponibilidad para usuarios, incluyendo aquellos con discapacidades), y conformidad (adherencia a estándares). (ISO, 2008)

## **ISO/IEC 38500:2015 - Gobernanza de TI**

La ISO/IEC 38500 es un estándar internacional que define buenas prácticas de gobernanza de TI, estableciendo seis principios clave para asegurar que el uso de la tecnología en las empresas sea eficaz, eficiente y adecuado. La gobernanza de TI se diferencia de la gestión en que el primero asegura que los objetivos se cumplan y define prioridades para la toma de decisiones, mientras que la gestión ejecuta las actividades conforme a estas directrices. Proporciona un marco para la gobernanza de las tecnologías de la información, garantizando que las organizaciones utilicen TI de manera efectiva, eficiente y responsable. (García, 2018)

Los seis principios de la norma incluyen asignar responsabilidades claras, planificar estratégicamente las TI, hacer adquisiciones basadas en análisis previos, asegurar el rendimiento y cumplimiento normativo, y respetar factores humanos. Para aplicar la norma, los directivos deben evaluar, planificar y monitorear el uso de TI para cumplir con estos principios. Facilita la implementación de BI dentro de la gobernanza empresarial, asegurando que las decisiones basadas en BI estén alineadas con los objetivos estratégicos de la organización. (García, 2018)

## **ISO/IEC 11179 - Metadatos de datos**

La norma ISO/IEC 11179 es un estándar internacional para la gestión y registro de metadatos en una organización, diseñado para que los datos sean comprensibles y compatibles. Ayuda en la integración precisa de datos entre sistemas mediante conceptos y definiciones exactas. Basada en principios semánticos y de modelado de datos, esta norma permite representar conceptos amplios y específicos (ej., "ingreso" y "ingreso neto de persona"), y diferentes formatos para el mismo concepto, facilitando el intercambio de información. Garantiza que los metadatos estén bien gestionados y estructurados para que los análisis y reportes sean consistentes y fáciles de interpretar. (contributors, 2024)

ISO/IEC 11179 se compone de siete partes, cada una cubriendo aspectos como el metamodelo de registro, principios de clasificación, y formulación de definiciones. Es

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

ampliamente adoptada en el sector público, y se apoya en iniciativas para ampliar su semántica con tecnologías de ontología. Aunque no existen certificaciones de cumplimiento, varias instituciones y herramientas afirman seguir sus directrices para registrar y gestionar datos. Establece un estándar para la definición, registro y administración de metadatos. Esto es clave en BI para asegurar que los datos sean fácilmente comprendidos y utilizados de manera efectiva. (contributors, 2024)

## CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1 TIPO DE ESTUDIO Y PROYECTO

#### TIPO DE PROYECTO

##### **Según la procedencia del capital**

El presente proyecto es privado ya que el capital es propio de los socios, además la implementación sería por parte de la propia compañía financiada con su propio capital.

##### **Según el sector**

El proyecto se desarrolla en la compañía Agri-Corp la cual pertenece al sector agrícola, esta se dedica a la compra y producción de productos agrícolas y en la comercialización de productos de consumo masivo.

##### **Según el ámbito o perfil profesional**

El proyecto es de ingeniería industrial e informática ya que este aplica conocimientos basando en la optimización de recursos operativos y la automatización del manejo de la información por medio del uso de las nuevas herramientas informáticas, y así involucrando ambas disciplinas de la ingeniería para dar soluciones a problemáticas.

##### **Según su orientación**

Este proyecto es de orientación educativo ya que nos proporcionó una experiencia al aplicar conocimientos adquiridos en el proceso de formación profesional, enfrentando situaciones reales en el ámbito profesional.

##### **Según su área de influencia**

Este proyecto está limitado a nivel local debido a que su estudio se realizó en la compañía Agri-Corp en Chinandega.

### 3.2 MÉTODOS DE ESTUDIO Y UNIDADES DE ANÁLISIS

El método de estudio es no probabilístico por conveniencia, debido a que se seleccionó la empresa Agri-Corp S, A y participantes accesibles, lo que facilita la recolección de opiniones por parte de la población involucrada en el área de venta.

### 3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de los datos se desarrolló una entrevista la cual consistió en 15 preguntas abiertas para tener una más amplia información referente a la gestión de la flota de parte del personal involucrado en dicha área, además se aplicó un check list para conocer si la empresa cumple con objetivos y herramientas que facilitan la administración de la información.

### 3.4 CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE LOS DATOS

La confiabilidad y validez de los datos se ha llevado a cabo un proceso de revisión por parte del Ing. José García, haciendo uso del juicio de un experto. El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como una opinión informada de personas con trayectoria en un campo. (Robles & Rojas, 2015), siendo un especialista el cual tiene un amplio conocimiento en el ámbito profesional y académico lo cual permite evaluar los datos y las herramientas utilizadas.

Además, se hizo uso del coeficiente de Alfa de Cronbach para obtener la confiabilidad de la aplicación de la encuesta realizada a los colaboradores de la empresa Agri-Corp- El análisis nos proporcionó un coeficiente del 0.81, lo que indica un resultado confiable y así poder seguir con los estudios.

*Figura 7 Alfa de Cronbach*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
<b>Casos</b>	Válido	7	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100.0</b>

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.810	28

Fuente: SPSS

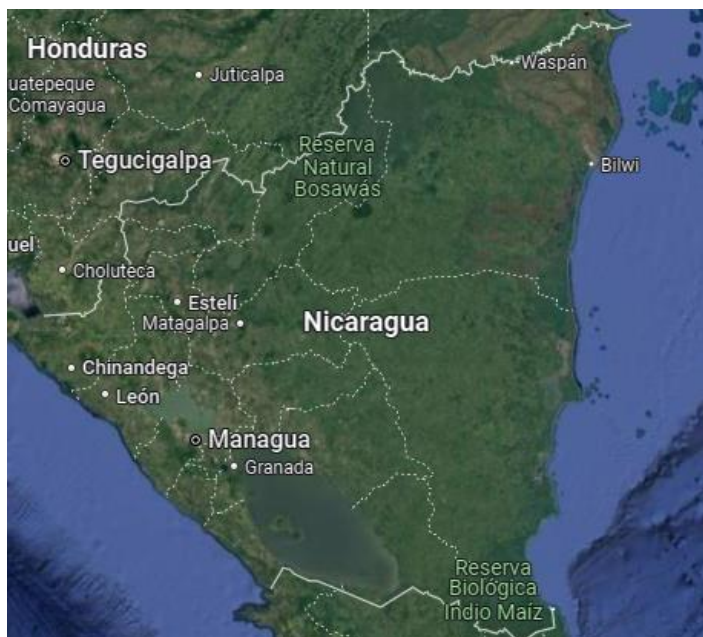
## CAPITULO IV: DIAGNOSTICO SITUACIONAL

La empresa Corporación Agrícola S.A se encuentra ubicada en el departamento de Chinandega, elaborar un diagnóstico de la empresa permite conocer la situación de la organización, y así tener una mejor visualización y tomar decisiones estratégicas.

### 4.1 MACROLOCALIZACION

El estudio se realiza en Nicaragua

*Figura 8 Macrolocalización, Nicaragua*

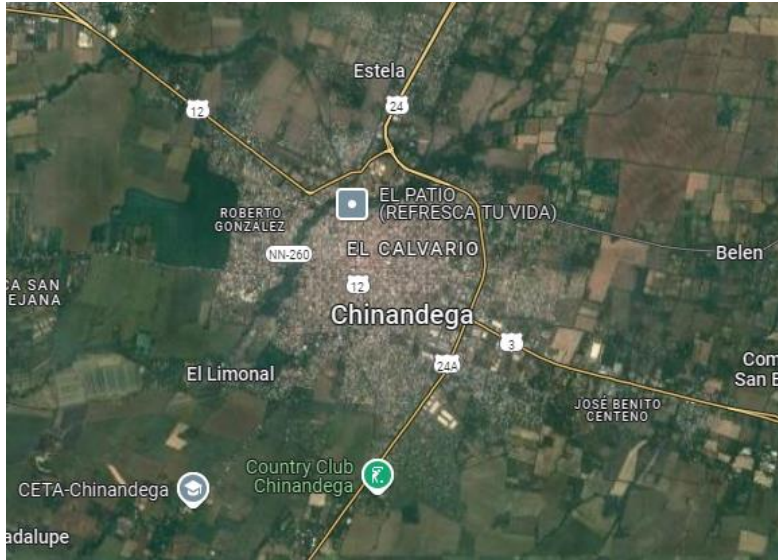


Fuente: Google Maps

## 4.2 MICROLOCALIZACION

Como micro localización el estudio se realiza en el departamento de Chinandega.

*Figura 9 Microlocalización, Chinandega*



Fuente: Google Maps

## 4.3 SITIO DE ESTUDIO

El sitio de estudio es la empresa Corporación Agrícola S.A la cual se encuentra ubicada en el departamento de Chinandega.

*Figura 10 Sitio, Corporación Agrícola S.A*



Fuente: Google Maps

#### **4.4 CARACTERIZACION DEL ENTORNO CONSTRUIDO**

Centro Industrial Chinandega Corporación Agrícola S.A., “Centro Industrial Chinandega” está ubicado en el departamento de Chinandega, a 132 Km de Managua y estratégicamente a 24 Km del Puerto de Corinto. En este complejo industrial están ubicados dos molinos, un Molino de Arroz y uno de Harina, ambos molinos constan con la infraestructura adecuada de acuerdo al proceso que se desempeña.

Las plantas disponen de Báscula Electrónica para el pesaje de Materia Prima y Producto Terminado que entra y sale a la misma. Este centro posee un granero con 6 silos grandes con capacidad de almacenamiento de 46,500 QQS c/u (equivalentes a 13,200 Ton), 4 silos de trabajo pequeños para el secado con capacidad de 4,000 QQS y 2 silos de trabajo para alimentación del molino de 4,000 QQS c/u.

La planta arroz dispone de un Molino, Laboratorio de Análisis para el Proceso Industrial, Almacén de Producto Terminado, Muelle de Carga de Producto Terminado,

Taller de Mantenimiento, Bodega de Materiales y Suministros, Cuerpo de Seguridad y Control, Edificio de Oficinas Administrativas, Edificio de Comedor y Cocina.

Tiene una capacidad de Almacenamiento de Granza de 13,200 TM, (materia prima arroz en granza con 13% de humedad y 3% de materia extraña) y una capacidad de Producción de 16 TM de Granza por hora, lo que es igual a 10,000.00 TM de granza al mes, equivalentes a 150,000.00 QQS de Arroz Oro procesado industrialmente lo que representa el 38.71 % del consumo de Nicaragua.

En la planta harina, para realizar el proceso de elaboración de Harina se cuenta con el Molino que posee 6 pisos, tiene 4 silos de almacenamiento con capacidad de 800 TM, 2 silos de 1,800 TM y 1 silo de 2,000 TM, cuatro bodegas de harina con capacidad de 8,000 QQS, cada una.

#### **4.5 ASPECTO ECONÓMICO: ACTIVIDAD DE LA EMPRESA**

La actividad principal de la Compañía y sus subsidiarias es la compra de arroz en granza para su procesamiento y comercialización de arroz, huevo y sal como producto final. Así como la comercialización de harina de trigo y otros productos de consumo masivo.

Agricorp es una empresa que ha cimentado su prestigio en Nicaragua, mediante el desarrollo de novedosos procesos de industrialización y distribución de alimentos básicos. Estos procesos han estado acompañados de activos y sostenidos programas de alianzas y cooperación con los productores, lo cual ha permitido, un excelente desarrollo agrotécnico con resultados medibles en la productividad por manzana, en utilización de semillas mejoradas y en la aplicación permanente de modernas técnicas productivas. El arroz, producto pionero para Agricorp con sus especiales relaciones con el sector arrocero, representa un modelo a seguir, ya que ha construido liderazgo mediante asistencia técnica actualizada, buenos y sostenidos precios de compra y financiamiento oportuno, estimulando siempre el mejoramiento de las condiciones de vida de los productores.

Agricorp y subsidiarias contabilizaron un total de activos por C\$4.461,17 millones (USD127,48 millones) a marzo de 2021, monto que creció en 9% anual y en 3% semestral. La variación anual y semestral estuvo determinada, en mayor medida, por el incremento en la partida de propiedad, planta y equipo. Lo anterior obedeció a que, en diciembre de 2020, se reclasificaron los adelantos por la construcción de la planta de energía que estaban en activos corrientes a la cuenta de activos fijos en proceso.

**Cobertura a corto plazo** La posición de liquidez de la Compañía se fundamenta en la capacidad que tiene de generar flujo operativo, derivado de su principal giro transaccional. Las disponibilidades en efectivo sumaron un total de C\$160,24 millones (USD4,58 millones), a marzo de 2021, monto que se redujo en 50% anual y creció en 35% semestral. Debido al giro del negocio, las disponibilidades de efectivo fluctúan mes a mes, ya que cuentan con obligaciones con bancos y proveedores que demandan volúmenes importantes de recursos. La política a seguir por la Corporación es tener un nivel óptimo de efectivo solamente para los pagos necesarios.

**Endeudamiento** Al cierre del período en análisis, el pasivo de corto plazo acumuló un saldo de C\$2.374,30 millones (USD67,85 millones), monto que aumento en 22% anual y en 8% semestral. La variación anual y semestral estuvo determinada, en mayor medida, por el incremento en los préstamos por pagar a corto plazo. Además, de forma anual, el aumento también estuvo impulsado por el crecimiento en las cuentas por pagar

relacionadas y en la partida de proveedores. La variación en las cuentas anteriores coincide con el comportamiento de las compras de materia prima.

#### 4.6 IDENTIFICACION DE RIESGOS Y AFECTACIONES

##### **Riesgo Económico:**

- Posibles fluctuaciones en los precios pueden afectar las ventas.
- Aunque la empresa tiene una sólida posición en el mercado, este se puede ver afectado debido a nuevos competidores.
- Fluctuaciones en los precios de combustible y otros insumos necesarios en las operaciones.

##### **Riesgos Ambientales:**

- La emisión de gases contaminantes de vehículos utilizados en las operaciones afecta al medio ambiente.
- Desechos que se generan por uso de caja y empaques plásticos provocan contaminación.

##### **Riesgos Laborales:**

- El personal de distribución está expuesto a riesgos de accidentes de tránsito.
- En momentos de alta demanda, los colaboradores pueden enfrentar altos niveles de estrés, lo que puede afectar la productividad.
- La empresa podría enfrentarse demandas si no garantiza condiciones laborales seguras para los colaboradores.

##### **Riesgos Sociales:**

- Si la empresa no se adapta a los cambios sociales, puede perder competitividad en el mercado.
- La distribución de productos de mala calidad, puede enfrentar demandas legales y pérdida de confianza de los consumidores.

## CAPÍTULO V: ESTUDIOS DE INGENIERÍA

### 5.1 INTRODUCCIÓN

Este apartado introduce el objetivo del estudio de ingeniería en el marco del proyecto: optimizar las rutas de distribución de la flota y el consumo de combustible, aplicando herramientas de BI para una mejor gestión de recursos. La propuesta de un sistema BI permitirá a la empresa realizar un análisis detallado de los datos operativos, y generar información relevante para la toma de decisiones estratégicas. Esto incluye identificar patrones de uso, mejorar la eficiencia de las rutas y reducir costos operativos.

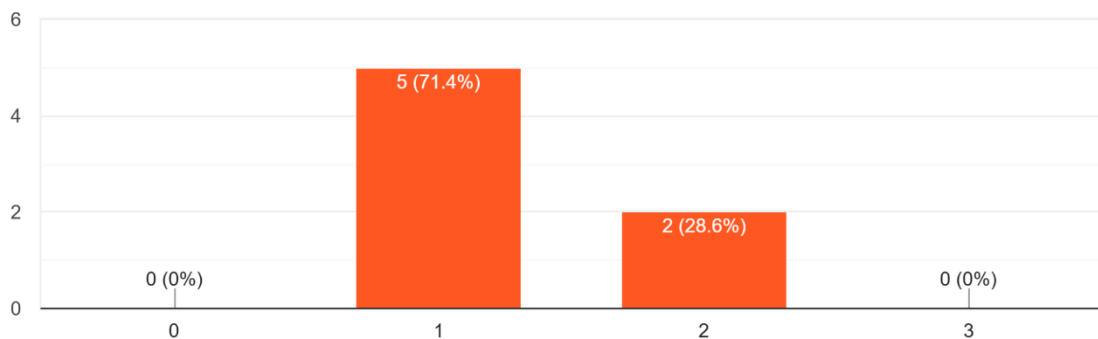
### 5.2 CHECKLIST

También se realizó un Checklist, El uso de la herramienta es fundamental en el ámbito de la Ingeniería, ya que permite sistematizar la revisión de procesos y asegurar que se cumplan todos los pasos necesarios para alcanzar un resultado exitoso. Esta facilita la identificación de posibles omisiones o errores durante la ejecución de tareas y asegura que se sigan los procedimientos establecidos. En este caso, se implementó un checklist del cual se respondió por 7 personas como parte de ver cómo está actualmente la empresa y así ver la mejora de la eficiencia operativa y la optimización de recursos en el área.

*Figura 11 Objetivos de rutas*

1. Objetivo de Rutas: La empresa tiene objetivos claros para sus rutas de ventas (por ejemplo, maximización de cobertura, reducción de costos, incremento de ventas).

7 responses



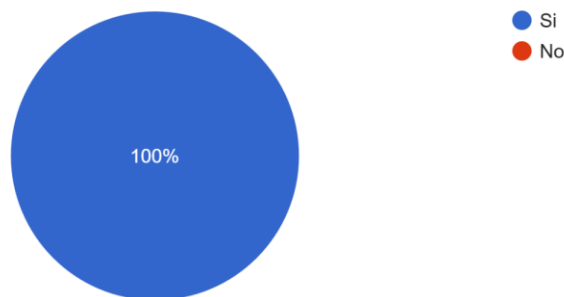
Fuente: Elaboración de los autores

**Objetivo de Rutas:** Para conocer si la empresa tiene objetivos claros para mejorar la eficiencia operativa, se seleccionó a 7 colaboradores que están directamente relacionados en el departamento de venta, obteniendo el siguiente resultado, 5 colaboradores que equivalen al 71.40% de la población respondieron escala 1 siendo un nivel bajo, donde existen objetivos, pero su implementación es mínima y 2 colaboradores que equivalen al 28.60% respondieron escala 2 nivel moderado, significando que la empresa implementa los objetivos pero no en su totalidad, que hay aspectos que deberían de ser mejorados y que no están incorporados en los objetivos.

*Figura 12 Zonas asignadas*

2. Zonas Asignadas: Existe una asignación clara de zonas geográficas para cada vendedor.

7 responses



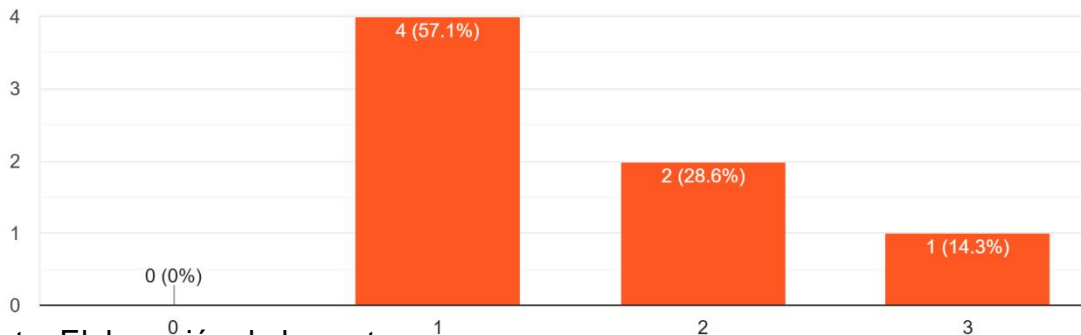
Fuente: Elaboración de los autores

**Zonas Asignadas:** En referencia a la asignación de las rutas a cada personal de venta, los 7 colaboradores que corresponden al 100% afirman que si se cuenta con una asignación de ruta y que cada personal tiene una cartera de cliente y no hay coincidencia entre los vendedores al momento de visitar a los clientes.

Figura 13 Planificación de rutas

3. Planificación de Rutas: La planificación de rutas es regular y se basa en datos relevantes (p.ej., frecuencia de visitas, demanda).

7 responses



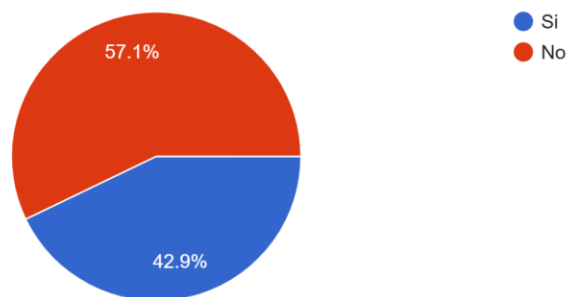
Fuente: Elaboración de los autores

**Planificación de Rutas:** Un 57.10% selecciono una escala 1 que hace referencia a que son muy bajas las planificaciones de las rutas y pueden llegar a ser poco eficientes, un 28.60% opina que, si se cuenta con planificaciones, pero estas deberían de involucrar varios factores internos y externos y no ser parciales y un 14.30% selecciona una escala 3 que considera que las planificaciones actuales son las correctas y son planificaciones sólidas.

Figura 14 Evolución de rutas actuales

4. Evaluación de Rutas Actuales: Se realiza una evaluación periódica de la eficiencia de las rutas de ventas actuales.

7 responses



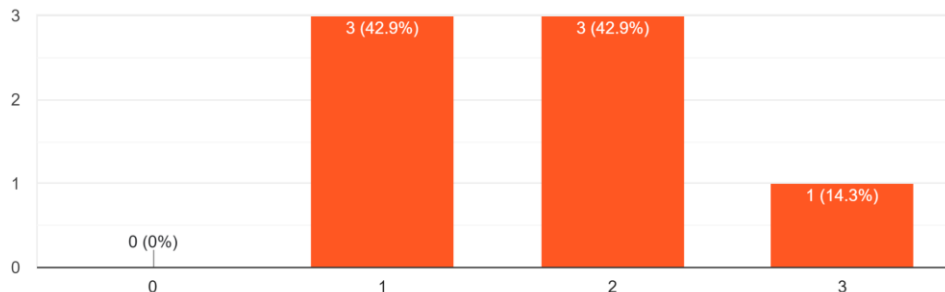
Fuente: Elaboración de los autores

**Evaluación de Rutas Actuales:** Para conocer si la empresa realiza evaluaciones para obtener la eficiencia de las rutas, 4 colaboradores que representan el 57.1% de la población respondieron escala 1 haciendo referencia a que, si se realizan evaluaciones, pero estas son bajas, 3 colaboradores que representan el 42.9% respondieron escala 2 reflejando de que, si existen evaluaciones, pero estas están limitadas y deberían enfocarse en más aspectos.

Figura 15 Información de los clientes

5. Información de Clientes: La empresa tiene datos completos de clientes (dirección, horarios de operación, frecuencia de compra).

7 responses



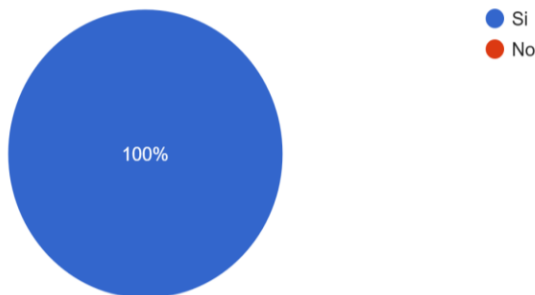
Fuente: Elaboración de los autores

**Información de Clientes:** Parte de los colaboradores que representan al 42.9% seleccionaron escala 1 que expresan poca información sobre los clientes, un igual porcentaje del 42.9% seleccionaron escala 2 si se tiene información de los clientes, pero estos deberían de reflejar más información para así facilitar una mejor ubicación y control, un colaborador selecciono escala 3 que equivale al 14.3% que refleja que si está de acuerdo con la información existente sobre los clientes.

Figura 16 Historial de ventas

6. Historial de Ventas: Se cuenta con datos históricos de ventas organizados por cliente, producto y zona.

7 responses



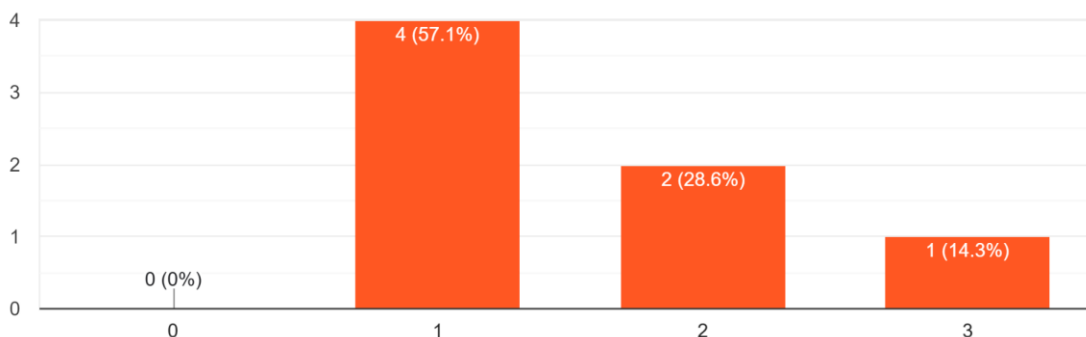
Fuente: Elaboración de los autores

**Historial de ventas:** El 100% de los colaboradores coinciden que si se cuenta con un historial de clientes.

Figura 17 Ubicación geográfica

7. Ubicación Geográfica: Los datos incluyen información de ubicación precisa de cada cliente.

7 responses



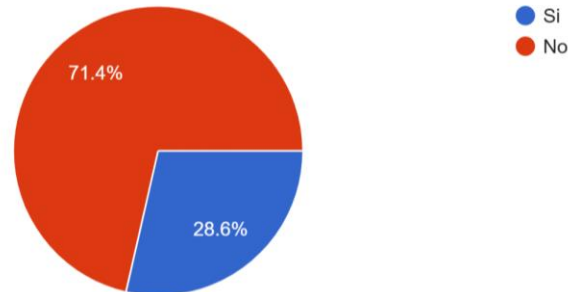
Fuente: Elaboración de los autores

**Ubicación Geográfica:** El 57.10% selecciono una escala 1 significando que la información de la ubicación de los clientes es baja y es poco eficiente, un 28.60% selecciono una categoría 2 que refleja que, si existen información de las ubicaciones de los clientes, pero estás deberían de ser más claras y precisas, 14.30% considera que la información es precisa.

Figura 18 Datos de tráfico y distancias

8. Datos de Tráfico y Distancias: La empresa tiene acceso a datos de tráfico, tiempos de desplazamiento y distancias en las rutas.

7 responses



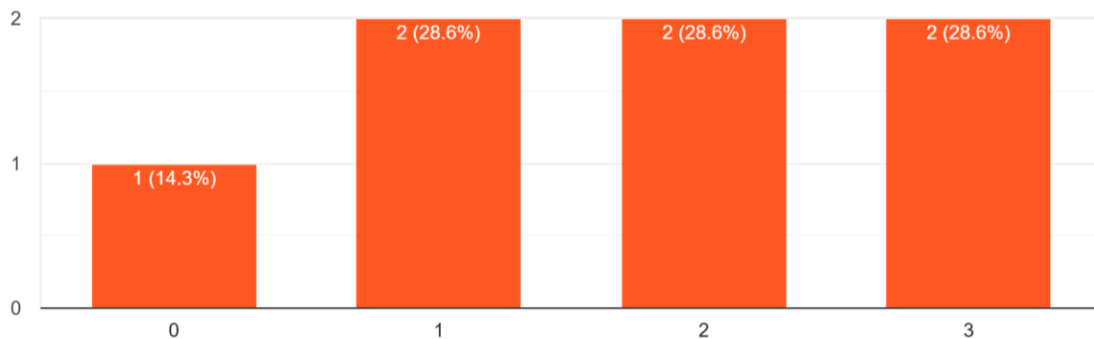
Fuente: Elaboración de los autores

**Datos de Tráfico y Distancias:** Un porcentaje del 71.40% considera que la empresa no cuenta con datos de seguimiento de las rutas y un 28.60% considera que si se cuentan con seguimientos de las rutas.

Figura 19 Costos de operación

9. Costos de Operación: Se dispone de registros de costos de combustible, mantenimiento de vehículos y otros gastos operativos.

7 responses



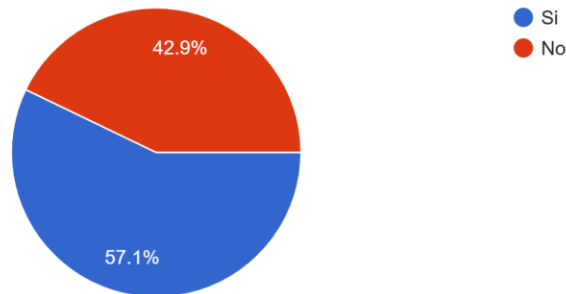
Fuente: Elaboración de los autores

**Costos de Operación:** Un 14.30% considera que no se cuenta con un registro sobre los costos y gastos de operación, un 28.60% afirma que se cuenta con registros, pero son pocos eficientes, otro 28.60% considera que los registros deberían de ser más amplio y considerar varios aspectos que influyen en las operaciones y un 28.60% considera que los registros que se llevan son los adecuados y amplios.

Figura 21 Capacidad de personal

10. Capacidad de Personal: La cantidad y disponibilidad de personal de ventas es suficiente para cubrir las rutas planeadas.

7 responses



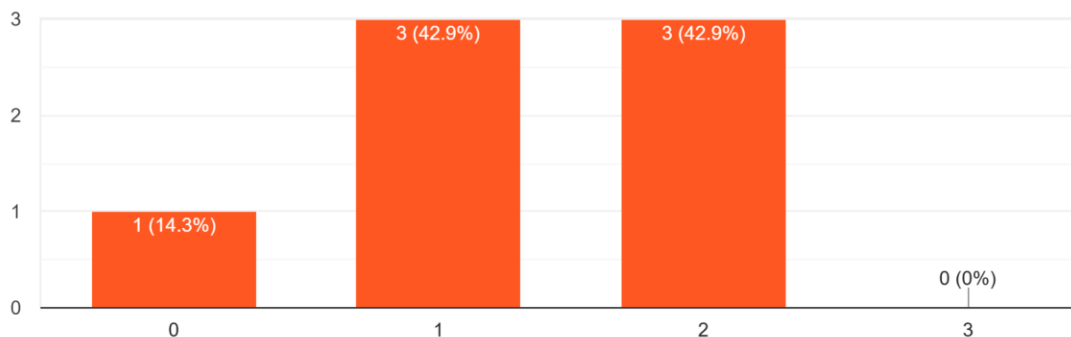
Fuente: Elaboración de los autores

**Capacitación del Personal:** El 42.90% de los colaboradores considera que el personal de venta en poco y que no se logra en algunas ocasiones cubrir con las rutas planeadas y un 57.10% opina que el personal de venta es el adecuado y se logra cubrir con las rutas planeadas.

Figura 20 Capacitación del personal

11. Capacitación del Personal: Los vendedores están capacitados en el uso de rutas asignadas y tienen acceso a información actualizada.

7 responses



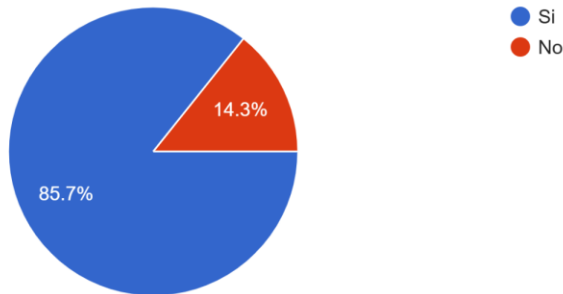
Fuente: Elaboración de los autores

**Capacitación del personal:** Un 14.30% opina que el personal no se cuenta capacitado, el 42.90% considera que, si se cuenta con capacitación, pero es baja hay algunas dudas en referencias a las actividades, otro 42.90% considera que, si se cuenta capacitado, pero deberían de considerar capacitar al personal para estar preparados antes los nuevos cambios.

Figura 23 Mantenimiento de los vehículos

12. Vehículos y Mantenimiento: La empresa cuenta con los vehículos necesarios y mantiene un programa de mantenimiento para minimizar interrupciones.

7 responses



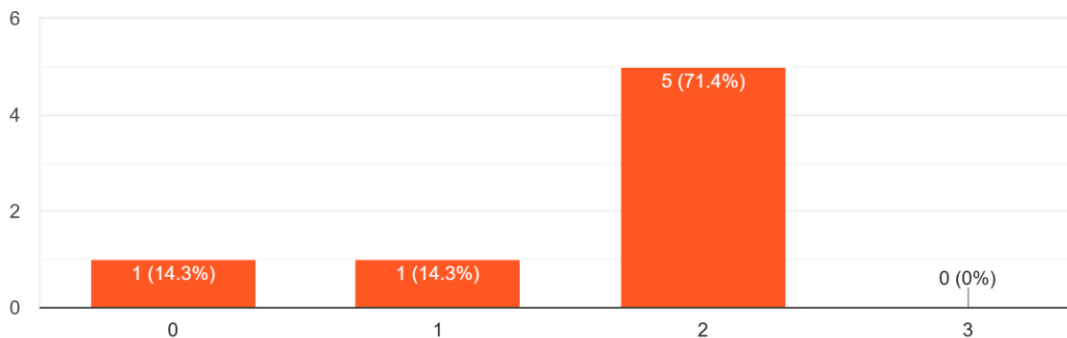
Fuente: Elaboración de los autores

**Vehiculas y mantenimiento:** Un 85.70% de los colaboradores consideran que, si cuentan con las cantidades necesarias de vehículos y que se mantiene un programa de mantenimiento de los mismos, y un 14.30% considera que debería de haber más vehículos y que el programa de mantenimiento es ineficiente.

Figura 22 Segmentación de clientes

13. Segmentación de Clientes: Los clientes están segmentados según criterios como frecuencia de compra, valor de cliente y ubicación.

7 responses



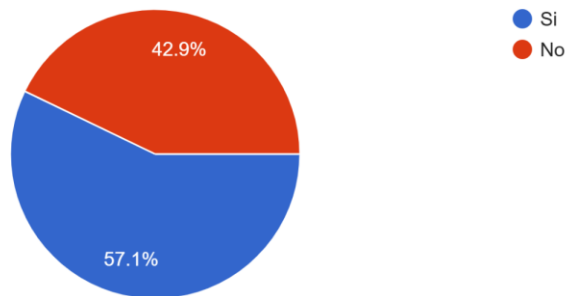
Fuente: Elaboración de los autores

**Segmentación de clientes:** El 14.30% considera que no se cuenta con una segmentación de los clientes, otra 14.30% considera que hay una segmentación, pero es baja, y un 71.40% considera que, si hay una segmentación, pero esta debería agregar más información actualizada.

Figura 24 Priorización de clientes

14. Priorización de Clientes: Existe un sistema para priorizar visitas a clientes estratégicos o de alto valor.

7 responses



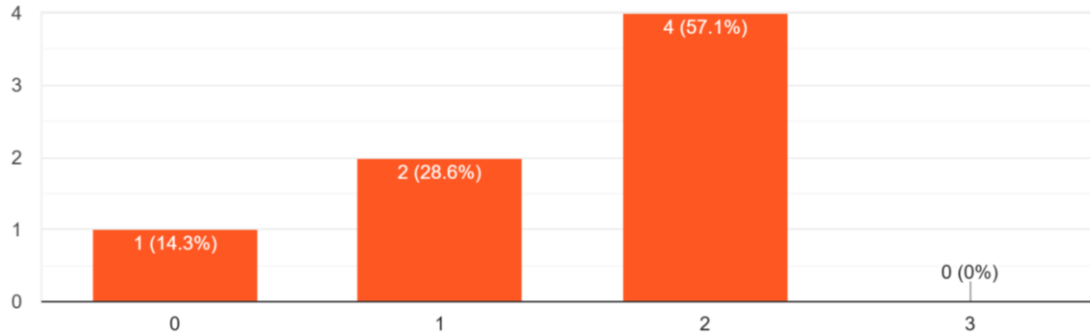
Fuente: Elaboración de los autores

**Priorización de Clientes:** El 57.10% selecciono que, si se cuenta con un sistema para priorizar las visitas a clientes estratégicos, pero un 42.90% considera que no se prioriza a los clientes estratégicos.

Figura 25 Zonas de alta demanda

15. Zonas de Alta Demanda: La empresa identifica y enfoca esfuerzos en zonas con alta concentración de clientes.

7 responses



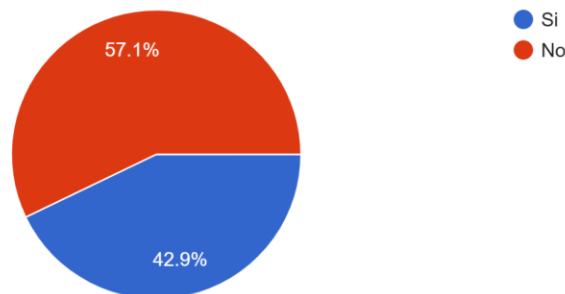
Fuente: Elaboración de los autores

**Zonas de alta demanda:** Un 14.30% considera que no se cuentan con un análisis para identificar zonas con alta concentración de clientes, un 28.60% selecciono que es baja la identificación de las zonas con altos clientes, y el 57.10% considera que la empresa si se esfuerza en zonas de clientes potenciales, pero debería de mejorar y considerar otras zonas.

Figura 26 Definición de KPIs

16. Definición de KPIs: ¿Se han definido indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir la eficiencia de las rutas?

7 responses



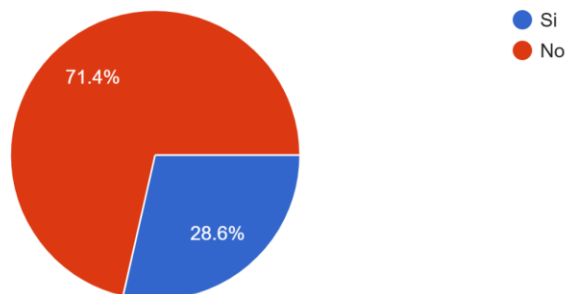
Fuente: Elaboración de los autores

Definición de KPIs: El 57.10% opina que si se cuenta con KPIs, un 42.90% considera que la empresa no cuenta bien definido los KPIs.

Figura 27 Estrategias de optimización

17. Estrategias de Optimización: Se utilizan estrategias para reducir tiempos de viaje y mejorar la eficiencia de rutas.

7 responses



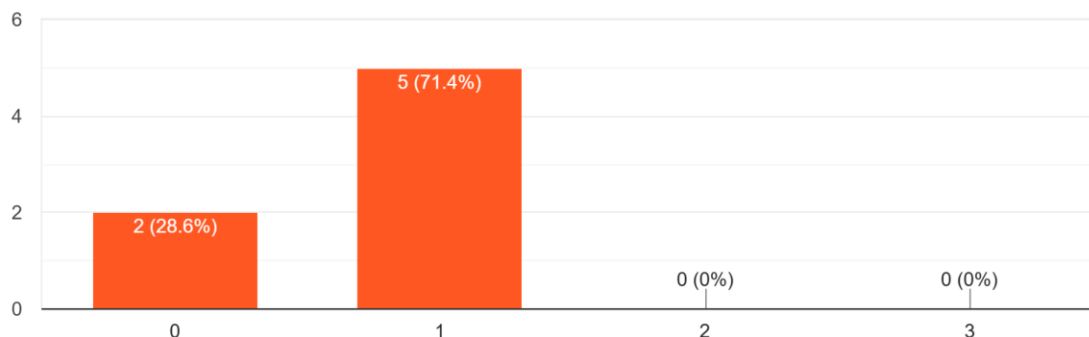
Fuente: Elaboración de los autores

**Estrategias de Optimización:** Con respecto a la eficiencia en las rutas y los tiempos un 71.40% no se aplican estrategias para mejorar la eficiencia y 2 personas respondieron que sí (28.6%).

Figura 28 Rutas alternativas

18. Rutas Alternativas: La empresa evalúa rutas alternativas en función de variables como tráfico y tiempo.

7 responses



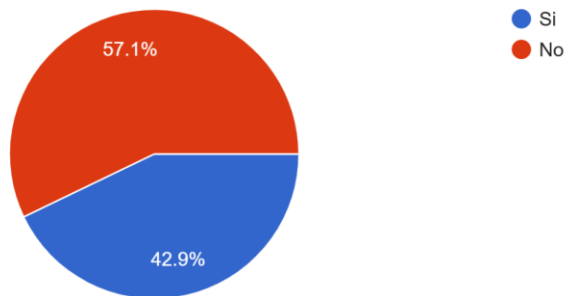
Fuente: Elaboración de los autores

**Rutas alternativas:** El 28.60% considera que no se evalúan factores que pueden afectar las rutas y así evitar atrasos e inconvenientes, un 71.40% considera que es baja las estrategias que se aportan para ser frente a estos factores.

Figura 29 Monitoreo de eficiencia

19. Monitoreo de Eficiencia: Se monitorea de forma continua la eficiencia de las rutas (tiempo, costos, rendimiento de ventas).

7 respuestas



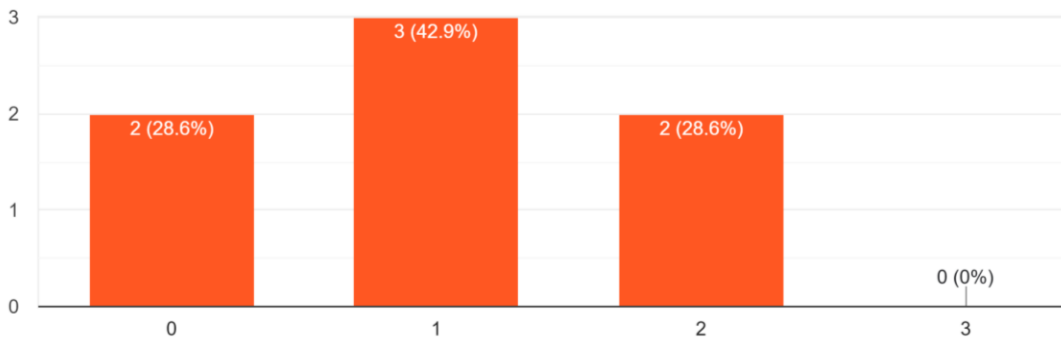
Fuente: Elaboración de los autores

**Monitoreo de Eficiencia:** Un 57.10% considera que no se realiza seguimientos a las rutas para conocer su eficiencia, el 42.90% afirma que si se lleva control de las rutas para conocer su eficiencia.

Figura 30 Ajustes basados en retroalimentación

20. Ajustes Basados en Retroalimentación: La empresa ajusta las rutas en base a la retroalimentación de vendedores y resultados obtenidos.

7 respuestas



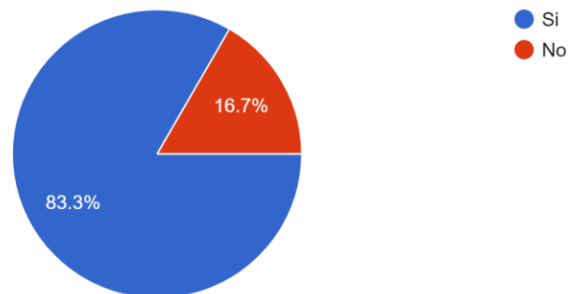
Fuente: Elaboración de los autores

**Ajustes Basados en Retroalimentación:** Un 28.60% seleccionó escala 0 a siendo referencia a que la empresa no ajusta las rutas conforme a los resultados de los colaboradores, el 42.90% selecciono una escala 1 refiriendo que son mininos los esfuerzos para distribuir las rutas conforme a los resultados y un 28.60% selecciono una escala 2 que si se hacen distribuciones conforme a los resultados.

Figura 31 Sistema de gestión de rutas

21. Sistema de Gestión de Rutas: La empresa cuenta con algún sistema de gestión de rutas o mapas.

6 respuestas



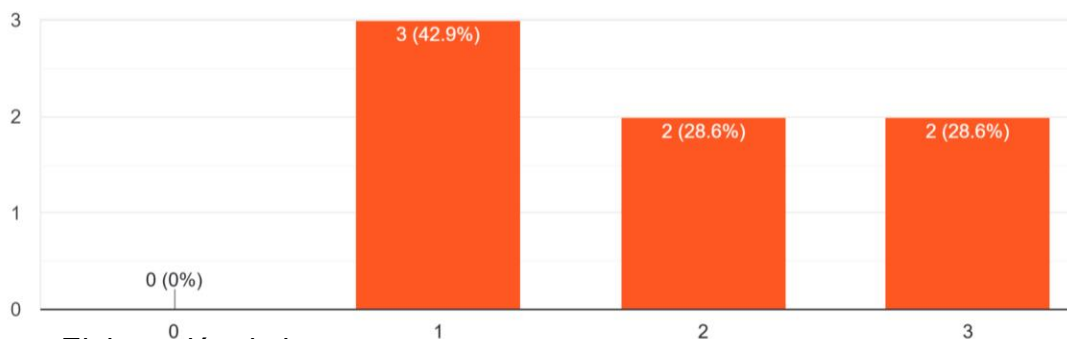
Fuente: Elaboración de los autores

**Sistema de Gestión de Rutas:** Un 83.30% respondió que, si se cuenta con aplicación que se ayuda para visualizar las rutas, y un 16.70% opina que no ya que la aplicación que se utiliza solo es utilizable para mostrar los clientes y que las ubicaciones no son casi exactas.

Figura 32 Base de datos

22. Base de Datos: Existe un sistema para almacenar y consultar datos de clientes y ventas de manera organizada.

7 respuestas



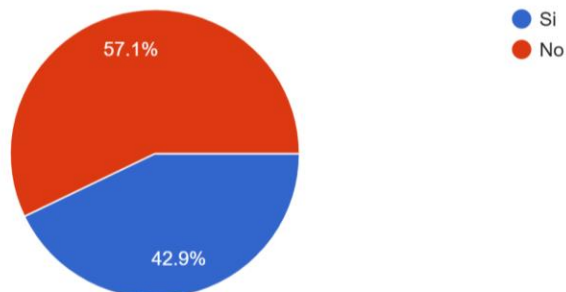
Fuente: Elaboración de los autores

**Base de datos:** El 42.90% selecciono que, si se cuenta con un sistema, pero este es poco deficiente ya refleja poca información de los clientes, un 28.60% considera que el sistema es bueno, pero este debería de actualizarse y adaptarse a los cambios, otro 28.60% opina que el sistema es organizado y que es muy bueno.

Figura 34 Herramientas de monitoreo

23. Herramientas de Monitoreo: Herramientas o métodos para monitorear el tráfico en tiempo real y actualizar rutas según cambios.

7 responses



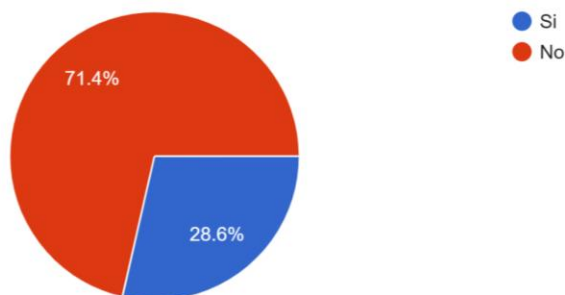
Fuente: Elaboración de los autores

**Herramientas de Monitoreo:** El 57.10% opina que no se cuenta con herramientas necesarias para conocer el tráfico en tiempo real y actualización de rutas y 42.90% opina que si se tiene herramienta para conocer el tráfico.

Figura 33 Dashboard de BI

24. Dashboard de BI: La empresa utiliza reportes o dashboards para analizar la eficiencia de las rutas y ver métricas clave.

7 responses



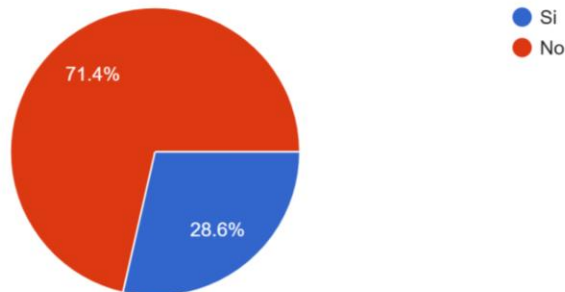
Fuente: Elaboración de los autores

**Dashboard de BI:** El 71.40% opina que no se cuenta con un buen sistema para analizar datos referentes a las rutas y mejorar la eficiencia, y un 28.60% considera que, si se maneja reportes, pero estos son ineficientes y deberían mejorar al aplicar la BI.

Figura 35 KPIs definidos

25. KPIs Definidos: La empresa ha definido KPIs claros para medir el éxito de la optimización de rutas (por ejemplo, tiempo promedio de visita, costos por ruta, ventas generadas por ruta).

7 responses



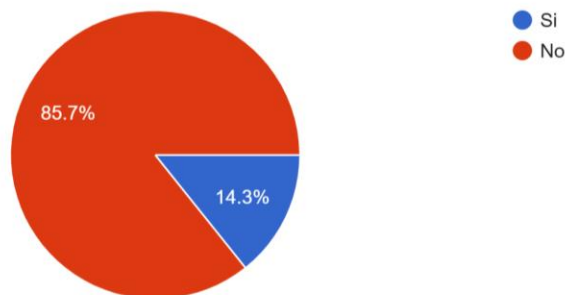
Fuente: Elaboración de los autores

**KPIs Definidos:** Un 71.40% opinan que no se cuenta con KPIs bien definidos para la eficiencia en las operaciones y un 28.60% considera que no son suficientes los KPIs y los actuales no se les da seguimiento.

Figura 36 Evaluación de los KPIs

26. Evaluación Periódica de KPIs: Los KPIs son revisados regularmente para evaluar el impacto de la optimización.

7 responses



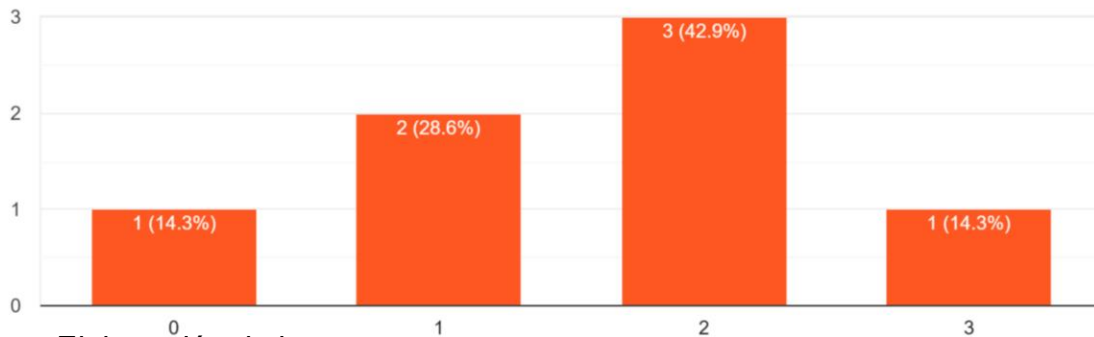
Fuente: Elaboración de los autores

**Evaluación Periódica de KPIs:** El 85.70% considera que no se cuenta con evaluaciones regulares y que debería de haberlas y así mejorar los KPIs de la empresa, un 14.30% si considera que se revisan los KPIs.

Figura 37 Informe de resultados

27. Informe de Resultados: Se genera un informe de resultados que compara el desempeño actual con las metas establecidas.

7 respuestas



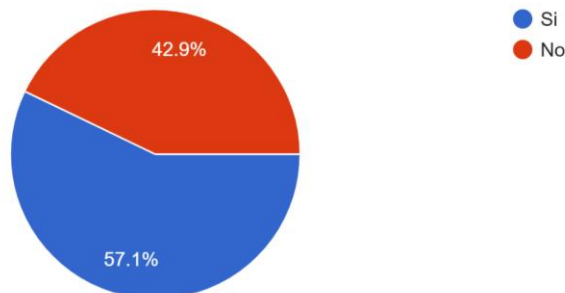
Fuente: Elaboración de los autores

**Informe de Resultados:** Un 14.30% selecciono escala 0 refiriendo que no se genera ningún tipo de informe, el 28.60% selecciono escala 1 siendo mínima la revisión del desempeño con las metas, un 42.90% opina que, si se generan informes, pero no se les da un seguimiento continuo y un 14.30% opina que si se generan informes y se miden con respecto a las metas.

Figura 38 Revisión de los resultados

28. Revisión de Resultados: La gerencia revisa los resultados del proyecto y establece acciones correctivas si los objetivos no se cumplen.

7 respuestas



Fuente: Elaboración de los autores

**Revisión de los resultados:** Un 57.10% considera que la gerencia está involucrada en los resultados y apoya para cumplir con los objetivos propuestos, y un 42.90% considera que es poco la involucración de la gerencia.

### 5.3 ENTREVISTA

Para conocer un poco más sobre la situación en la que la empresa cuenta referente a la gestión de la flota de distribución, se desarrolló una entrevista la cual tuvo repuesta del coordinador del área de ventas y el supervisor de ventas. Obteniendo las siguientes opiniones.

En el uso de herramientas digitales para el monitorio de rutas de ventas, ambos comentaron el uso de ubicación móvil a través de GPS como herramienta principal. Además, uno de ellos menciona el uso de llamadas telefónicas.

Se les pregunto con qué frecuencia se revisan o actualizan las herramientas de monitorio para mejorar la eficiencia, donde las herramientas no se actualizan frecuentemente, ya que ambos coinciden en que este proceso ocurre poco frecuente.

Con respecto a los principales problemas en la gestión de rutas, mencionaron los cuellos de botella en la distribución y la mala gestión en el orden de las rutas, lo que lleva a costos elevados.

El consumo de combustible se percibe como un factor con bastante impacto en los costos operativos, ya que no se lleva un control de los mismo, con oportunidades de mejora en la gestión.

Los indicadores que se utilizan para medir la eficiencia y desempeño de las rutas, ambos mencionaron el uso de quejas de clientes y devoluciones de productos para medir la eficiencia, aunque consideran que estos indicadores pueden mejorarse. También se observan fallas mecánicas y el rendimiento de la flota como factores a seguir.

A los colaboradores se les pregunto qué cambios o mejoras se podrían implementar, donde se sugirió una mejor planificación de las rutas y un mejor seguimiento y gestión de la flota.

Con respecto a los datos que se registran ambos respondieron kilometrajes, costos en combustible y mantenimiento.

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

Se les pregunto sobre el uso del Power BI, ambos coincidieron en que el uso de Power BI podría proporcionar una mejor visión de la operación y permitiría analizar datos en tiempo real para identificar oportunidades de mejora.

La alineación de KPIs con los objetivos estratégicos se comentó que deberían de alinearse con objetivos estratégicos como la reducción de costos y el aumento de la eficiencia en las entregas.

El principal desafío señalado fue la falta de seguimiento de los indicadores, lo que dificulta medir la eficiencia de las rutas.

Los colaboradores comentaron que la planificación de las rutas se basa en criterios de los supervisores y un orden ya definido. Los entrevistados consideran que carece de la eficiencia necesaria para mejorar aún más los procesos.

Se les pregunto a los entrevistado como podrían contribuir las herramientas como Avenza, Qfield, respondiendo que podrían contribuir positivamente a la optimización de las rutas, ayudando a analizar datos y a encontrar oportunidades de mejora.

Los principales retos que comentan los entrevistados incluyen la planificación de rutas y mejorar el tiempo, la eficiencia de las entregas y el trato al cliente.

Se les pregunto que si se realizan evaluaciones del proceso de Business Intelligence (BI), donde ambos entrevistados mencionaron que no se realizan evaluaciones periódicas del proceso de BI para identificar áreas de mejora.

## 5.4 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA FLOTA Y RUTAS DE DISTRIBUCIÓN

### 1. Descripción del Sistema Actual:

- o Actualmente, la empresa utiliza métodos básicos de monitoreo, como llamadas telefónicas y rastreo GPS, para la gestión de rutas y seguimiento de vehículos. A través de una auditoría interna y entrevistas con jefes de área, se identificó que estas herramientas tienen una frecuencia de actualización poco constante, limitando la capacidad de ajuste en tiempo real ante variaciones en la demanda o el tráfico. En referencia al promedio de kilometraje por cliente este es de 2.1km tomando en cuenta que se visitan 45 clientes con un kilometraje de 96km.

### 2. Identificación de Problemas en la Gestión Actual:

- o Los datos recolectados destacan varios problemas en la gestión de la distribución, como la falta de planificación en el orden de rutas, que genera cuellos de botella y aumentos en el consumo de combustible. Los costos operativos debido al consumo de combustible son elevados y representan una oportunidad de mejora significativa.
- o Indicadores y Métricas Actuales: La empresa usa indicadores básicos, como quejas de clientes y fallas mecánicas, los cuales no son suficientes para evaluar la eficiencia operativa en su totalidad. Esto limita la capacidad de análisis profundo y la toma de decisiones informada.

### 3. Optimización de Rutas y Gestión de Flotas

- o **Planificación de Rutas Eficientes:** Un análisis predictivo permitirá optimizar las rutas en base a datos históricos y actuales. Utilizando herramientas de BI y algoritmos de optimización, se podrían ajustar rutas en función de la demanda, distancias y condiciones de tráfico, logrando reducir tiempos de entrega y consumo de combustible.
- o **Propuesta para la Gestión de Flotas:** Además de la optimización de rutas, se recomienda un sistema de mantenimiento predictivo de vehículos basado en el monitoreo de kilometraje y desgaste. Esto permitirá mantener la flota en óptimas condiciones y reducir los costos de mantenimiento no planificado.

## 5.5 ANALISIS DE FODA

Hoy en día en un entorno empresarial cada vez más competitivo, es fundamental que las empresas cuenten con herramientas estratégicas eficaces para evaluar la situación actual e implementar acciones que mejoren su desempeño en el mercado. En la actualidad existen varias herramientas que se han venido desarrollando para lograr recopilar información referente a la situación en la que se encuentran las empresas una de ellas son el análisis FODA y el Balanced Scorecard (BSC).

El análisis FODA es una técnica utilizada para evaluar el desempeño de una organización en el mercado y se utiliza para desarrollar estrategias comerciales efectivas. Su nombre es un acrónimo de las palabras “fortaleza, oportunidades, debilidad y amenazas”. Las fortalezas y debilidades son principalmente útiles para el análisis interno de una organización. Para mejorar estos factores, es necesario realizar un trabajo constante en la organización. (Ortega, 2018)

Este análisis ofrece una base sólida para desarrollar estrategias donde se aprovechen las oportunidades y fortalezas para ser frente ante los obstáculos en el entorno empresarial.

El Balanced Scorecard (BSC) o Cuadro de Mando Integral es una metodología de gestión estratégica desarrollada por Robert Kaplan y David Norton. Permite estructurar y evaluar objetivos estratégicos mediante indicadores clave, asegurando un equilibrio entre aspectos financieros y no financieros, internos y externos, y objetivos a corto y largo plazo. (Delgado, 2018)

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

### **FORTALEZA**

- Empresa legalmente constituida.
- Cuenta con una flota en buen estado y adecuada para diferentes tipos de entrega.
- Cuenta con un amplio catalogo de productos.
- La empresa cuenta con amplia cartera de clientes
- El personal tiene experiencia en la distribución de productos.

### **OPORTUNIDADES**

- La adopción de nuevas tecnologías para mejorar la logística.
- Posibilidades de incorporar vehículos eléctricos.
- Aprovechar las ventas en líneas para aumentar las ventas y consolidarse en el mercado.
- Realizar alianzas estratégicas con otras empresas.

### **DEBILIDADES**

- Depender de ciertos proveedores puede ser un riesgo.
- Altos costos asociados con el transporte.
- Poco uso de herramientas tecnológicas para la logística.
- Falta de indicadores claves para medir el desempeño de las operaciones.

### **AMENAZAS**

- El aumento en los precios del combustible puede impactar directamente en los costos operativos.
- Competencia creciente de otras empresas de distribución.
- Condiciones meteorológicas pueden interrumpir la distribución.

## CAPITULO VI: ANALISIS DE LOS RESULTADOS

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral es una metodología de gestión estratégica utilizada para definir y hacer seguimiento de la estrategia de una organización. Esta metodología fue creada por los economistas Robert Kaplan y David Norton, y permite estructurar los objetivos estratégicos de forma dinámica e integral según una serie de indicadores que evalúan el desempeño de todas las iniciativas y los proyectos necesarios para lograr su cumplimiento satisfactorio. (Delgado, 2018)

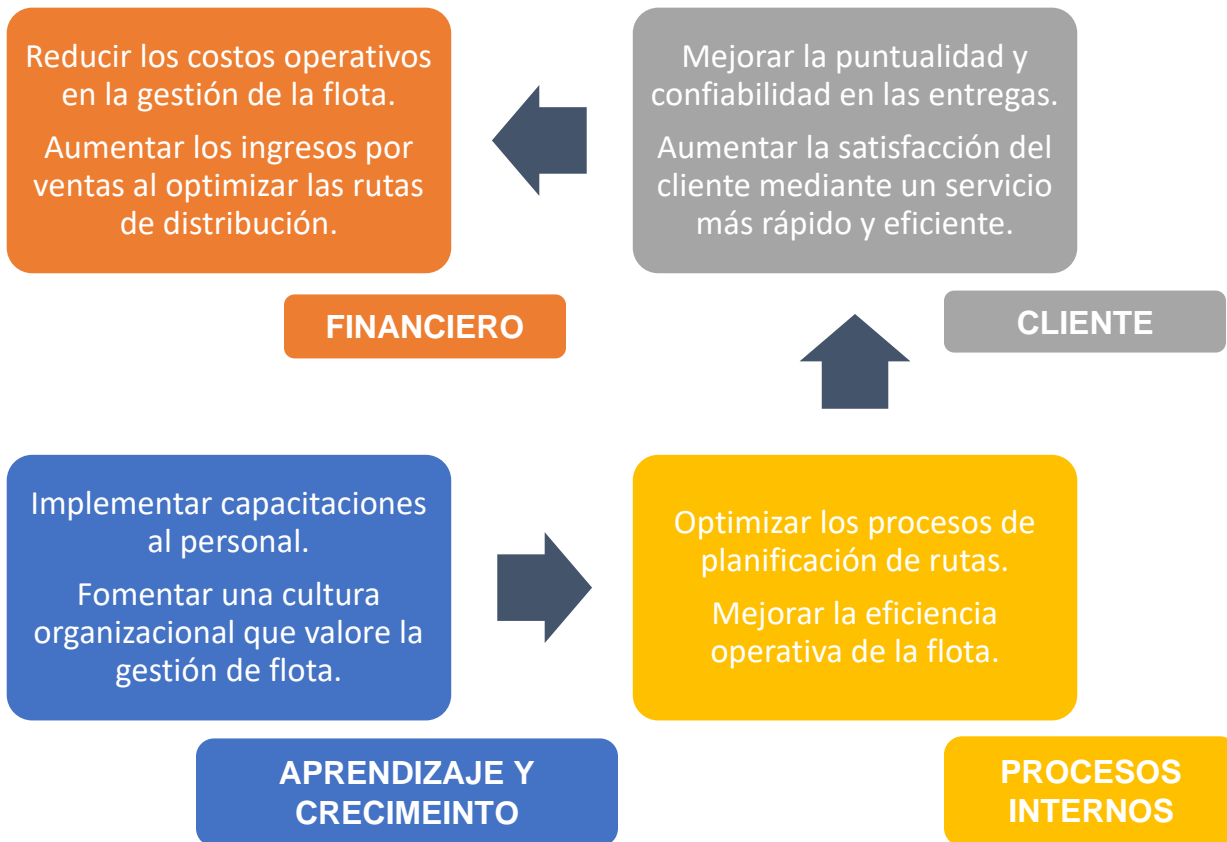
Para la elaboración del Balanced Scorecard se definieron objetivos con respecto a las cuatro perspectivas del Balanced Scorecard: Financiera, Clientes, Procesos Internos, Aprendizaje y Crecimiento.

*Tabla 1 Perspectivas del Balanced Scorecard*

Perspectiva	Objetivos
Financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir los costos operativos en la gestión de la flota.</li> <li>• Aumentar los ingresos por ventas al optimizar las rutas de distribución.</li> </ul>
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la puntualidad y confiabilidad en las entregas.</li> <li>• Aumentar la satisfacción del cliente mediante un servicio más rápido y eficiente.</li> </ul>
Procesos internos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar los procesos de planificación de rutas.</li> <li>• Mejorar la eficiencia operativa de la flota.</li> </ul>
Aprendizaje y crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar capacitaciones al personal.</li> <li>• Fomentar una cultura organizacional que valore la gestión de flota.</li> </ul>

Fuente: Elaboración de autor

## 6.2 CONSTRUCCION DEL MAPA ESTRATEGICO



### 6.3 DETERMINACIÓN DE KPIs

Tabla 2 KPIs

KPIs	FORMULA
<b>PERSPECTIVA FINANCIERA</b>	
Reducir los costos operativos por kilómetro recorrido en un 12% en los próximos 6 meses.	$\text{Costo por kilómetro} = \left( \frac{\text{Costo total de operación}}{\text{Kilometros recorridos}} \right)$
Incrementar los ingresos mensuales por ventas en un 10% mediante la optimización de rutas de distribución.	$\text{Ingresos} = \left( \frac{\text{Ingresos actuales} - \text{Ingresos anteriores}}{\text{Ingresos anteriores}} \right) \times 100$
<b>PERSPECTIVA DE CLIENTE</b>	
Cumplir con un 90% las entregas en los próximos 6 meses.	$\% \text{ Cumplimento de entregas} = \left( \frac{\text{Entregas realizadas}}{\text{Entregas totales}} \right) \times 100$
Lograr un 90% de satisfacción del cliente en los próximos 6 meses.	$\% \text{ Satisfacción} = \left( \frac{\text{Números de repuestas positivas}}{\text{Total de repuestas}} \right) \times 100$
<b>PERSPECTIVA DE PROCESOS INTERNOS</b>	
Aumentar el porcentaje de rutas optimizadas en un 30% en el próximo trimestre.	$\% \text{ Rutas optimizadas} = \left( \frac{\text{Rutas optimizadas}}{\text{Total de rutas}} \right) \times 100$
<b>PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO</b>	
Capacitar al 90% del personal operativo en nuevas tecnologías de gestión de flotas en los próximos 6 meses.	$\% \text{ Personal capacitado} = \left( \frac{\text{Personal capacitado}}{\text{Total de personal}} \right) \times 100$

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

Realizar al menos 3 actividades de concientización sobre la importancia de la gestión de flotas en los próximos 6 meses.	Estas actividades deberán estar debidamente documentadas
--	--

Fuente: Elaboración de autor

## 6.4 ACCIONES Y DEPARTAMENTOS INVOLUCRADOS

Tabla 3 Acciones y departamentos

KPIs	ACCIONES	DEPARTAMENTO
<b>PERSPECTIVA FINANCIERA</b>		
Reducir los costos operativos por kilómetro recorrido en un 12% en los próximos 6 meses.	Implementar un sistema de optimización de rutas.	Ingeniería y ventas
Incrementar los ingresos mensuales por ventas en un 10% mediante la optimización de rutas de distribución.	Rediseñar las rutas para abarcar más clientes en cada viaje.	Ingeniería y ventas
<b>PERSPECTIVA DE CLIENTE</b>		
Cumplir con un 90% las entregas en los próximos 6 meses.	Realizar seguimiento y análisis periódico de las entregas para identificar y corregir áreas de mejora.	Ventas y control interno
Lograr un 90% de satisfacción del cliente en los próximos 6 meses.	Asegurar de cumplir con los plazos de entrega y entregar productos en de calidad.	Ventas y control interno
<b>PERSPECTIVA DE PROCESOS INTERNOS</b>		
Aumentar el porcentaje de rutas optimizadas en un 30% en el próximo trimestre.	Realizar análisis exhaustivo de las rutas actuales para identificar aquellas que se pueden mejorar.	Ingeniería y ventas
<b>PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO</b>		
Capacitar al 90% del personal operativo en nuevas tecnologías de gestión de flotas en los próximos 6 meses.	Crear programas de capacitación sobre tecnologías de gestión de flotas.	RRHH y ventas

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

Realizar 3 actividades de concientización sobre la importancia de la gestión de flotas en los próximos 6 meses.	Organizar actividades resaltando la importancia de la seguridad, la eficiencia y el impacto económico de una correcta gestión de flota.	RRHH y ventas
---	---	---------------

Fuente: Elaboración de autor

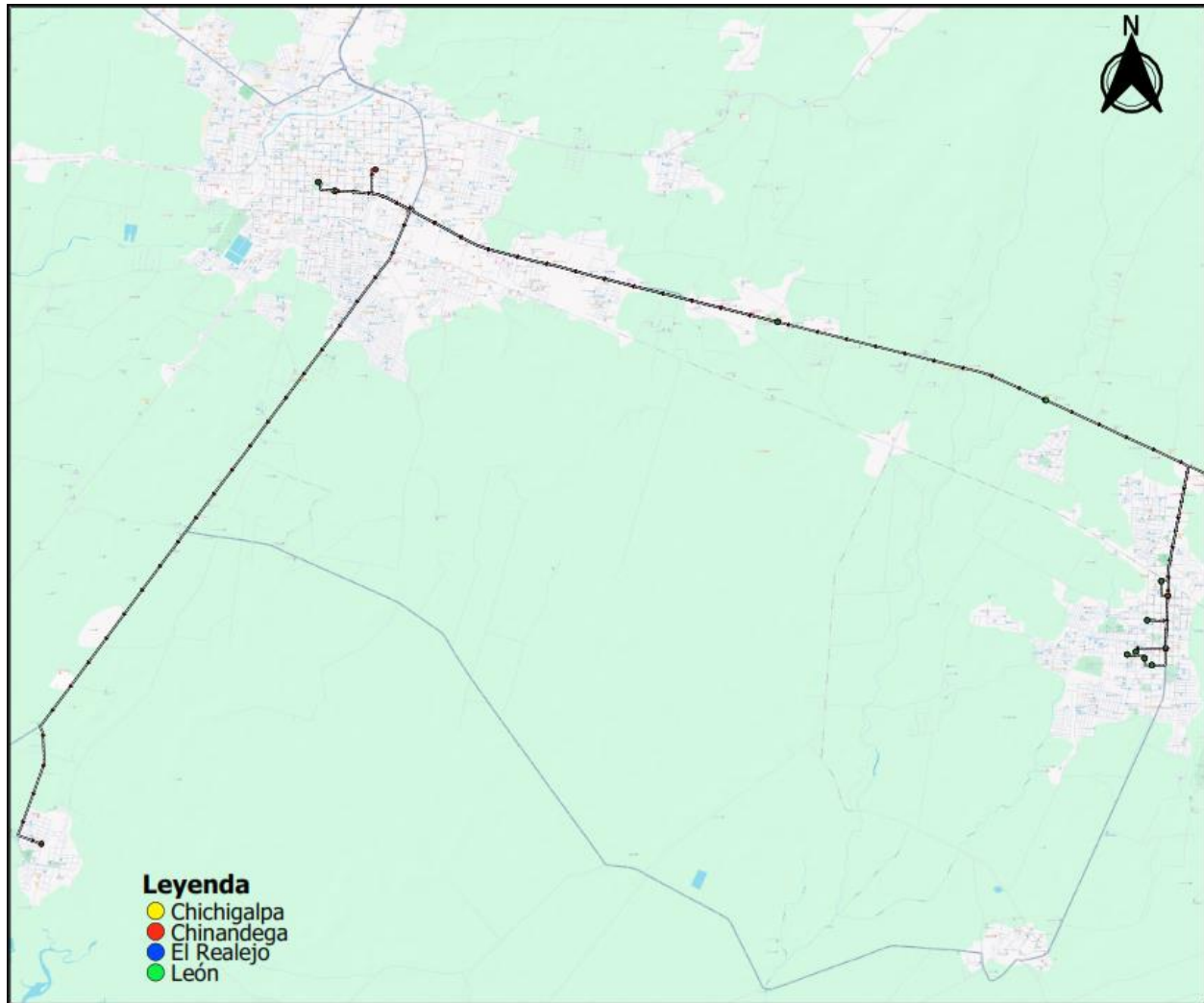
## 6.5 PROPUESTA DEL DISEÑO DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS

Utilizando las aplicaciones de Avenza maps y QGIS se logró desarrollar una propuesta de optimización de ruta. Al tener estas dos herramientas son de gran apoyo, QGIS es una app que nos ayuda en realizar las rutas y comenzar a buscar la ruta más corta logrando así la optimización de las rutas, por otro lado, la app Avenza maps es accesible para uso en celulares la cual es la que se proporcionaría a cada uno de los colaboradores de ruta, en esta app se puede ingresar el mapa de las rutas optimizadas lo que permitirá el ruteo de forma real y más eficiente y eficaz para cumplir con las entregas.

Se adjunta mapa de la optimización de las rutas.

OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024

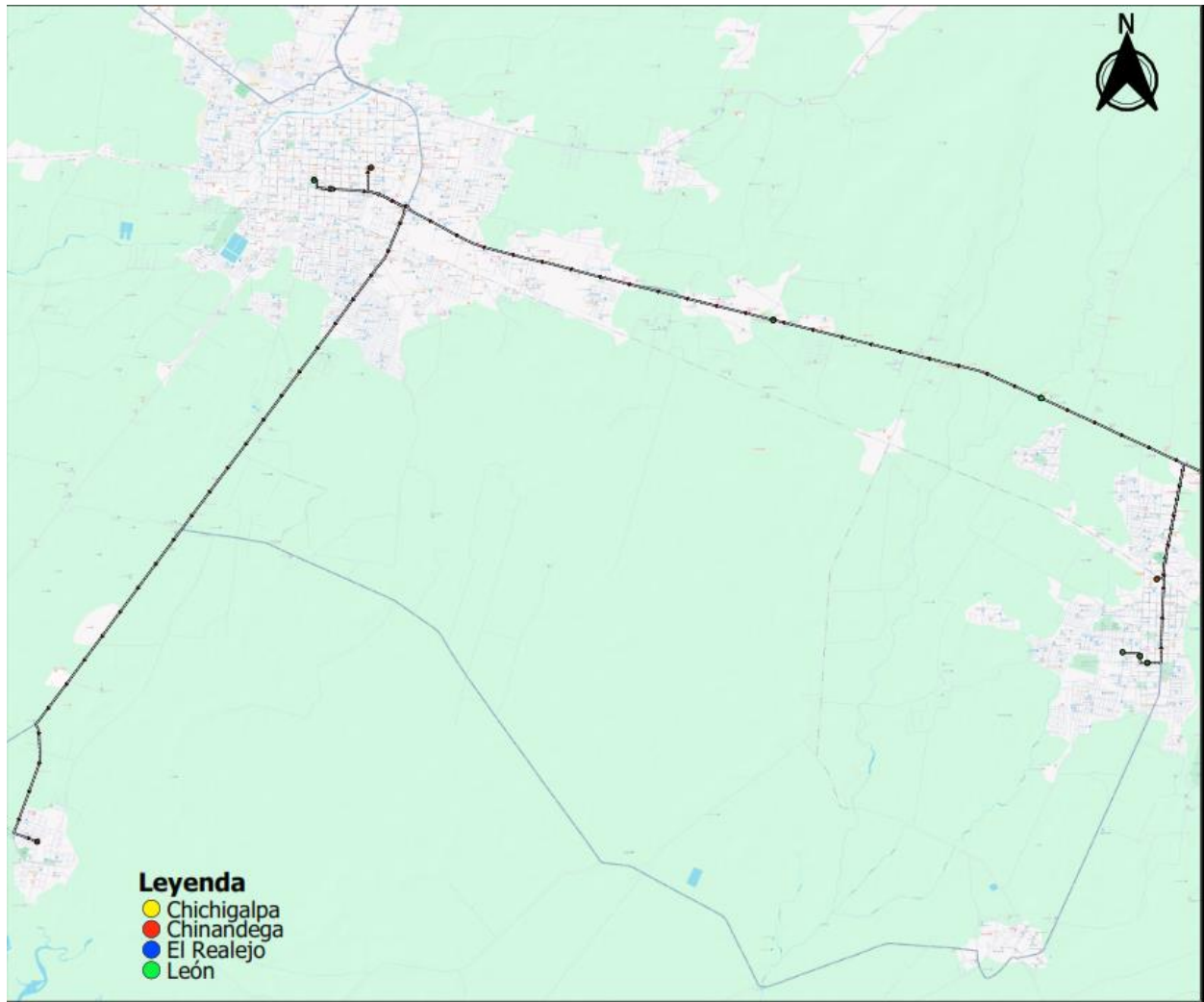
Figura 39 Mapa de optimización de rutas



Fuente: Elaboración de autor

OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024

Figura 40 Mapa de optimización de rutas por filtro



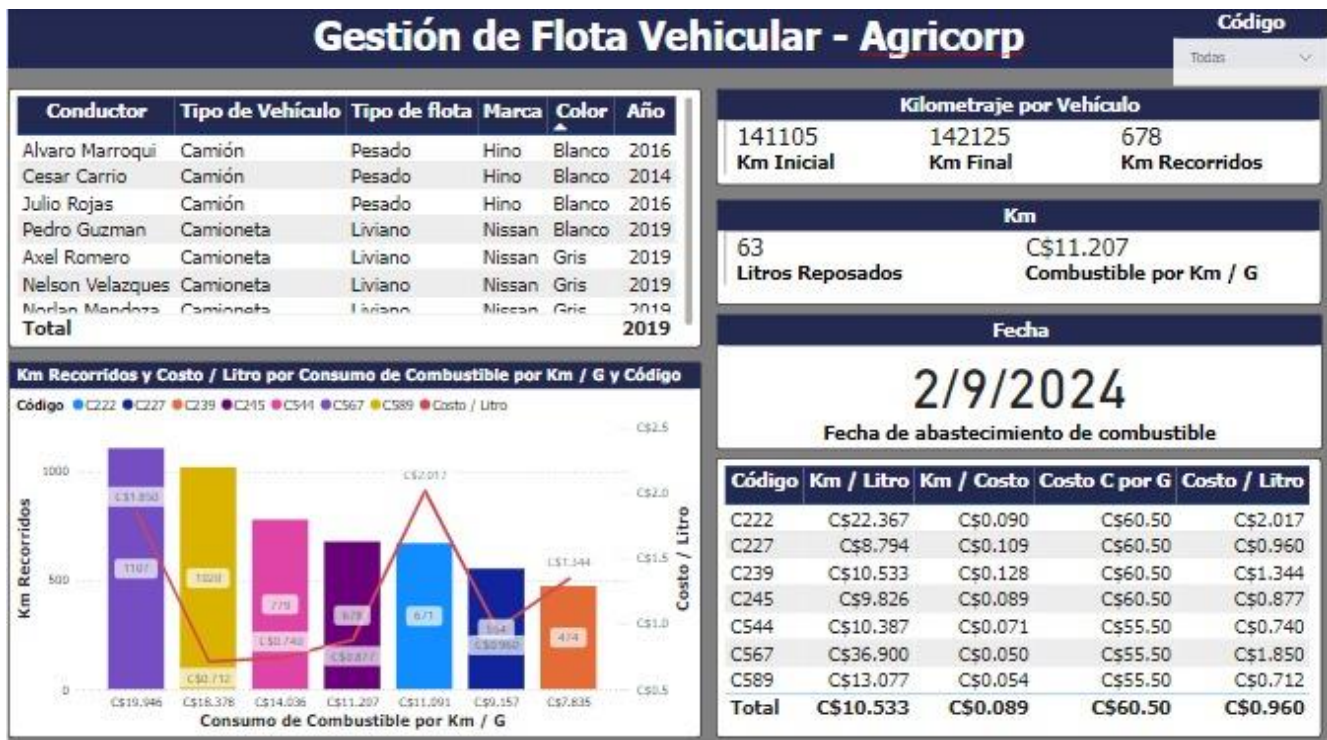
Fuente: Elaboración de autor

## 6.6 DISEÑO DE UN DASHBOARD EN POWER BI

Para mejorar el seguimiento de las rutas de una forma más dinámica y más representativa se desarrolló un dashboard el cual consta del registro de los vehículos activos, conductores, kilometraje inicial y final, costo de combustible.

Este dashboard será una herramienta para llevar un mejor control en el manejo del consumo de combustible, ya que el área no contaba un control adecuado como fue manifestado en la encuesta por el personal encuestado. Se muestra figura de la interfaz del dashboard.

Figura 41 Dashboard



Fuente: Elaboración de autor

El diagnóstico que se realizó a través del análisis FODA proporciona una visión clara de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que enfrenta en relación con la distribución y la gestión de flota. Este análisis nos ayuda a identificar áreas de mejora, aprovechar oportunidades y optimizar los procesos existentes. Además, facilita la toma de decisiones orientadas a mejorar la eficiencia y competitividad de la empresa en el mercado.

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

La definición de indicadores clave de rendimiento (KPIs) para mejorar las rutas de distribución y los costos utilizando el método Balanced Scorecard es una herramienta importante que ayuda a monitorear y evaluar la eficiencia operativa. Estos KPIs permitirán un seguimiento constante de los resultados. De esta manera, se podrá medir el desempeño, detectar posibles áreas de mejora y tomar acciones correctivas para aumentar la eficiencia de las rutas y la gestión de flota.

La propuesta de optimización de rutas mediante el uso de las aplicaciones Avenza Maps y QGIS ofrece una solución innovadora y eficiente para mejorar la planificación de las rutas. Estas herramientas permiten una visualización mejorada de las rutas y la identificación de opciones más eficientes, lo que reducirá el tiempo y los costos asociados con las operaciones de distribución. Su implementación contribuirá significativamente a la optimización de recursos y a la mejora en la gestión de la flota.

## CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES

En base a los estudios que se realizaron en el desarrollo de este trabajo y con la información que se recopiló, se pueden identificar debilidades en ciertas actividades por lo que se recomienda tener en cuenta algunos puntos que se consideran importantes para un buen desarrollo de las actividades en la logística.

**Revisión y ajuste de los KPIs:** Evaluar los KPIs para asegurar su relevancia en las actividades de la empresa, y lograr así una adaptación a cambios en el entorno o las operaciones.

**Optimizar las rutas de distribución constantemente:** Monitorear continuamente las rutas y realizar las debidas actualizaciones considerando factores externos como tráfico, clima y demandas, teniendo en cuenta los comentarios del personal operativo.

**Implementar un programa de mantenimiento preventivo:** Diseñar un programa preventivo para garantizar el buen estado de la flota, evitando fallos inesperados y minimizando los costos asociados a reparaciones correctivas.

**Fortalecer la capacitación del personal en herramientas digitales:** Capacitar al personal en el uso de herramientas BI y fomentar una cultura de mejora continua basada en el uso de herramientas tecnológicas en los procesos operativos diarios.

**Documentar los cambios de mejora:** Registrar cada etapa de un proyecto de mejora como referencia para aplicarlo en futuros proyectos internos y lograr oportunidades de estandarización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CEUPE. (29 de noviembre de 2022). *CEUPE QGIS: ¿Qué es y qué ventajas ofrece?* Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/qgis.html>
- Corporación Agrícola, S.A. (29 de 08 de 2011). *Prospecto Informativo Agosto 2011.* Obtenido de Prospecto Informativo Agosto 2011.: [https://www.agricorp.com.ni/wp-content/uploads/2021/06/1\\_Prospecto\\_Informativo\\_Agosto\\_2011.pdf](https://www.agricorp.com.ni/wp-content/uploads/2021/06/1_Prospecto_Informativo_Agosto_2011.pdf)
- Delgado, L. (20 de noviembre de 2018). *PENSEMOS. ¿Qué es el Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral?* Obtenido de <https://gestion.pensempos.com/que-es-el-balanced-scorecard-o-cuadro-de-mando-integral-un-resumen>
- García, M. (26 de 09 de 2018). *¿qué es la ISO/IEC 38500 y para qué sirve?* Obtenido de *¿qué es la ISO/IEC 38500 y para qué sirve?:* <https://codingornot.com/gobierno-de-ti-que-es-la-isoiec-38500-y-para-que-sirve>
- Geoilenergy. (2021). *Geoilenergy. Avenza maps.* Obtenido de <https://www.geoilenergy.com/es/software/geosoluciones/avenza>
- GlobalSuite Solutions. (22 de 09 de 2023). *¿Qué es la norma ISO 27001 y para qué sirve?* Obtenido de *¿Qué es la norma ISO 27001 y para qué sirve?:* <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-la-norma-iso-27001-y-para-que-sirve/#:~:text=La%20norma%20ISO%2027001%20es,y%20disponibilidad%20de%20la%20informaci%C3%B3n.>
- IBM. (14 de 10 de 2024). *Inteligencia empresarial. IBM.* Obtenido de *Inteligencia empresarial. IBM.:* <https://www.ibm.com/es-es/topics/business-intelligence>
- INIFOM. (s. f.). *Información General de la Institución.* Obtenido de <https://www.mific.gob.ni/Inicio/Acerca-de-la-Instituci%C3%B3n/Informaci%C3%B3n-General>
- Intelequia. (s. f.). *Power BI: La Inteligencia de negocio que necesita toda organización.* Obtenido de *Power BI: La Inteligencia de negocio que necesita toda organización.:* <https://intelequia.com/es/blog/post/power-bi-la-inteligencia-de-negocio-que-necesita-toda-organizaci%C3%B3n>
- ISO. (2008). *ISO 25012.* Obtenido de *ISO 25012.:* <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25012>
- ISOTools. (06 de 06 de 2024). *Norma ISO 9001 para Sistemas de Gestión de Calidad.* Obtenido de *Norma ISO 9001 para Sistemas de Gestión de Calidad:* <https://www.isotools.us/normas/calidad/iso->

OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024

9001/?\_\_hstc=44411707.532eebb38c75f41bbd5142d16d2847b7.173125503227  
7.1731255032277.1731255032277.1&\_\_hssc=44411707.2.1731255032277&\_\_h  
sfp=3991184068

MIFIC. (s. f.). *Información General de la Institución*. Obtenido de <https://www.mific.gob.ni/>

MTI. (s. f.). *Ministerio de Transporte e Infraestructura*. Obtenido de <https://www.mti.gob.ni/nosotros/#funcionarios>

Ortega, C. (22 de septiembre de 2018). *QuestionPro Análisis de FODA*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/analisis-foda/>

QLU. (05 de 08 de 2024). *Ventajas y Desventajas de Inteligencia de Negocios*. QLU. Obtenido de *Ventajas y Desventajas de Inteligencia de Negocios*. QLU.: <https://qlu.ac.pa/ventajas-desventajas-inteligencia-negocios/>

Robles, P., & Rojas, M. (14 de febrero de 2015). *Universidad de Nebrija. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en lingüística aplicada*. Obtenido de [https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo\\_55002aca89c37.pdf](https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca89c37.pdf)

SCRiesgo. (22 de 06 de 2021). *CORPORACIÓN AGRÍCOLA S.A. Y SUBSIDIARIAS*. Obtenido de *CORPORACIÓN AGRÍCOLA S.A. Y SUBSIDIARIAS*: [https://www.agricorp.com.ni/wp-content/uploads/2021/07/INF\\_40132021\\_Agricorp\\_0321.pdf](https://www.agricorp.com.ni/wp-content/uploads/2021/07/INF_40132021_Agricorp_0321.pdf)

UNI Posgrados. (2024). *Power BI Con Énfasis en Inteligencia de Negocios*. Obtenido de <https://posgrado.uni.edu.ni/cursos-de-especializacion/computacion-y-sistemas/power-bi-con-efasis-en-inteligencia-de-negocios/>

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

**ANEXOS**

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Matricula	3	C\$ 1,464.97	C\$ 21,974.55
Mensualidad	3	C\$ 1,648.09	C\$ 24,721.35
Impresión de informe	1	C\$ 2.50	C\$ 225.00
Engargolado	1	C\$ 60.00	C\$ 60.00
Impresión del informe final	1	C\$ 10.00	C\$ 920.00
Copias de informe final	2	C\$ 2.00	C\$ 368.00
Engargolado de informe final	3	C\$ 60.00	C\$ 180.00
Refrigerio para el jurado	6	C\$ 120.00	C\$ 720.00
Viatico de transporte	6	C\$ 200.00	C\$ 1,200.00
Memoria USB	1	C\$ 300.00	C\$ 300.00
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>C\$ 3,867.56</b>	<b>C\$ 50,668.90</b>

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**

<b>CRONOGRAMA</b>														
<b>MESES-SEMANAS</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>		<b>OCTUBRE 2024</b>				<b>NOVIEMBRE 2024</b>				<b>DICIEMBRE 2024</b>		<b>ENERO 2025</b>	
	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	15	19	26
<b>ACTIDADES</b>														
Selección de grupo y tema														
Revisión y aprobación del tema														
Elaboración y revisión del capítulo I: Planteamiento del proyecto														
Elaboración y revisión del capítulo II: Marco referencial														
Elaboración y entrega del capítulo II: Marco Referencial														
Elaboración y revisión del capítulo III: Diseño metodológico														
Recopilación de datos														
Elaboración y revisión del capítulo IV: Diagnostico situacional														
Elaboración y revisión del capítulo V: Estudios de ingeniería														
Elaboración y revisión del capítulo VI: Analisis de los resultados														
Elaboración y revisión del capítulo VII: Conclusiones														
Elaboración y revisión del capítulo VIII: Recomendaciones														
Revisión general														
Pre-defensa														
Correcciones														
Defensa														

**OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024**



Flota vehicular



Bodega de almacenamiento de productos

OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024



Flota vehicular



Reuniones con los colaboradores

OPTIMIZACIÓN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN EN VENTAS Y GESTIÓN DE FLOTA,  
UTILIZANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) EN LA EMPRESA CORPORACIÓN  
AGRÍCOLA S. A. DEL MUNICIPIO DE CHINANDEGA EN EL PERIODO SEPTIEMBRE A  
DICIEMBRE 2024



Evidencias del abastecimiento de combustible



Evidencias del kilometraje