DISEÑO DEL SISTEMA FIELD SERVICE MANAGEMENT (FSM) EN DUWEST COLOMBIA S.A.S.

AUTORES
GÓMEZ LOZANO NICOLÁS COD 20192377032
CASTILLO GIRALDO ANDRÉS FELIPE COD 20192377049

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN
BOGOTA D.C.
2022

DISEÑO DEL SISTEMA FIELD SERVICE MANAGEMENT (FSM) EN DUWEST COLOMBIA S.A.S.

AUTORES
GÓMEZ LOZANO NICOLÁS COD 20192377032
CASTILLO GIRALDO ANDRÉS FELIPE COD 20192377049

INFORME DE PASANTIA PARA OBTENER EL TÍTULO EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

LINEA Y TEMA DE INVESTIGACIÓN
LÍNEA: 1 SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN
TEMA: 150 SISTEMA INTEGRADOS DE GESTIÓN

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN
BOGOTA D.C.
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
FIRMA DEL JURADO

BOGOTÁ 12 DE FEBRERO DE 2022

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por permitirnos haber emprendido y culminado este importante proyecto. Así como también a nuestras familias por habernos apoyado incondicionalmente.

AGRADECIMIENTOS

A nuestra alma máter, por habernos abierto sus amplios brazos con carisma para brindarnos una de las oportunidades más importantes de la vida. De igual forma, a nuestros maestros, guías y tutores, que nos impartieron conocimiento, nos permitieron tener criterio y nos aconsejaron sabiamente y con paciencia.

Agradecemos infinitamente a todo el personal de limpieza, seguridad, mantenimiento entre otras, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por brindarnos espacios adecuados para el aprendizaje.

A la empresa Duwest Colombia por darnos esta oportunidad que nos permitió obtener experiencias valiosas, así como darnos las manos con los recursos que fueron necesarios para el desarrollo de este proyecto.

RESUMEN

El presente informe, tuvo como propósito implementar el sistema Field Service Management (FSM) en la empresa Duwest Colombia S.A.S, en donde se presentaba los problemas del gestión en tiempo real del equipo comercial y logístico, la recolección de información y el cruce de data para el seguimiento de las operaciones de la empresa, ya que se hacía uso de tres herramientas de recolección de información con baja estructuración, por lo cual la empresa no conocía la situación real del equipo de trabajo fuera de la oficina y no se podía generar estrategias para la fidelización y aumento de clientes por la falta de información.

Para ello primeramente se realizó un análisis interno mediante la metodología CAME, para definir las necesidades de la empresa que pueda suplir una herramienta FSM. Posteriormente se realiza ingeniería de proyecto para realizar la caracterización administrativa de la empresa, establecer los criterios técnicos necesarios y determinar los valores de la inversión.

De acuerdo a lo anterior se realizó la prueba piloto con 10 personas de la operación, con el uso de la herramienta Geogestion para la recolección de información y el seguimiento del personal en campo, además se planteó las principales variables a considerar en el sistema y en la evaluación de desempeño del grupo de ventas y logística, teniendo en cuenta los datos técnicos del aplicativo móvil, selección del proveedor, cuantificaron de la inversión, el cronograma de actividades, asignación de tareas, el análisis del macroentorno externo e interno y las consideraciones a evaluar.

Por último, se diseñó un modelo de visualización de datos para hacer seguimiento de los indicadores, para lo cual fue necesario realizar un proceso de ETL + V, establecer la estructura de la base de datos y por último el modelamiento visual.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 14
1. GENERALIDADES 15
1.1 PROBLEMA 15
1.1.1 Descripción. 15
1.1.2 Formulación. 16
1.2 OBJETIVOS 16
1.2.1 Objetivos generales. 16
1.2.2 Objetivos específicos. 16
1.3 DELIMITACIÓN O ALCANCE 17
1.4 JUSTIFICACIÓN 18
1.5 METODOLOGÍA 19
1.6 MARCO DE REFERENCIA 20
1.6.1 Marco Contextual. 20
1.7 MARCO TEÓRICO 21
1.7.1 Análisis CAME. 21
2. ANÁLISIS MACROENTORNO EXTERNO E INTERNO PARA LA IMPLEMENTACIÓN ANÁLISIS CAME 24
2.1 ANÁLISIS DE ENTORNO EXTERNO 24
2.1.1 Entorno económico. 24
2.1.2 Entorno tecnológico. 25
2.2 ANÁLISIS INTERNO 27
2.2.1 Proceso ventas. 27
2.2.2 Proceso logístico. 31
2.2.3 Diagnostico del proceso de recolección de información. 33
2.3 MATRIZ DOFA 35
2.4 ANÁLISIS CAME 38
2.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 39
3. PLAN DE EJECUCIÓN DEL FIELD SERVICE MANAGEMENT 40

3.1 ESTUDIO TÉCNICO 40
3.1.1 Definición del Producto. 40
3.1.2 Cotización 41
3.1.2 Selección de aplicativo a utilizar. 42
3.1.3 Descripción técnica del producto. 42
3.1.4 Descripción del proceso recolección de información. 43
3.1.6 Descripción de hardware y software. 45
3.1.7 Descripción de personal (MOI y MOD). 47
3.2 ESTUDIO ADMINISTRATIVO 48
3.2.1 Estructura directiva. 48
3.2.3 Manejo del cambio. 50
3.3 ESTUDIO ECONÓMICO 54
3.3.1 Inversión inicial 54
3.3.2 Inversión Fija 54
3.3.2 Gastos operacionales. 56
3.3.3 Inversión total 57
3.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 58
4. IMPLEMENTACION DE PRUEBA PILOTO 59
4.1 PLANEACIÓN PRUEBA PILOTO 59
4.1.1 La Población. 59
4.1.2 Unidad de Análisis. 59
4.1.3 Muestreo. 59
4.1.4 Recursos. 59
4.1.5 Tiempos. 59
4.1.6 Recolección de la Información 60
4.1.7 Etapas de prueba piloto de proyecto integrador. 60
4.2 CAPACITACIONES AL PERSONAL 61
4.2.1 Capacitaciones al jefe/ Lideres de área y personal de sistemas. 62
4.2.2 Capacitaciones al promotor y conductor. 62
4.3 EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO PRUEBA PILOTO 64

4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 66
5. MODELOS DE VISUALIZACIÓN 67
5.1 ANÁLISIS RESULTADOS OBTENIDOS 67
5.1.1 Entradas. 67
5.1.2 Transformación de información. 72
5.1.4 Diseño modelos visuales. 75
5.2 CAPACITACIÓN MODELOS DE VISUALIZACIÓN 84
5.2.1 Capacitación Herramienta. 84
5.2.2 Acuerdos envíos de información. 84
5.3 ANÁLISIS RESULTADOS FINALES 85
5.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 85
BIBLIOGRAFÍA 87

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 Distribución de equipo comercial por departamento 15
Cuadro 2 Entregables del proyecto 17
Cuadro 3 Metodología CAME 22
Cuadro 4 Aplicativos de guía para el proyecto 25
Cuadro 5 Marco normativo aplicable 26
Cuadro 6 Distribución clientes 27
Cuadro 7 Distribución fuerza de ventas por departamento 28
Cuadro 8 Distribución conductores por centros de distribución 31
Cuadro 9.Estrategias metodología CAME 38
Cuadro 10 Comparativo herramientas de proveedores a contratar. 42
Cuadro 11 Personal requerido para la ejecución del proyecto 47
Cuadro 12 Cuantificación de la Inversión fija proyecto completo. 54
Cuadro 13 Cuantificación de la Inversión fija prueba piloto 55
Cuadro 14 Cuantificación de la inversión diferida. 55
Cuadro 15 Cuantificación de la inversión inicial total del presente proyecto 56
Cuadro 16 Cuantificación de los gastos de mano de obra 56
Cuadro 17 Cuantificación de gastos variables del proyecto completo 57
Cuadro 18 Cuantificación de gastos variables de prueba piloto 57
Cuadro 19 valor de inversión total 58
Cuadro 20 Recursos necesarios para desarrollo de prueba piloto. 59
Cuadro 21 Enfoques de capacitación al personal. 61
Cuadro 22 Resultados primera semana equipo comercial 65
Cuadro 23 Resultados primera semana, equipo Logística 65
Cuadro 24 Capacitación uso de plataforma. 84

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Percepción de trabajo 21
Ilustración 2.Generación de demanda equipo comercial para floras 30
Ilustración 3.Generación de demanda equipo comercial periferia 31
Ilustración 4.Proceso de transporte y entrega. 32
Ilustración 5.Estructura de base de datos inicial Duwest Colombia 33
Ilustración 6. Ejemplo de resultado de análisis de texto 34
Ilustración 7.Mapa de visualización información Duwest Colombia 35
Ilustración 8 matriz DOFA 36
Ilustración 9.Relación M2M 40
Ilustración 10. Ficha técnica aplicativa Geogestion 43
Ilustración 11 .Mapa de traslado de la información 44
Ilustración 12.Dispositivos tecnológicos requeridos 45
Ilustración 13.Ficha técnica Dispositivos 46
Ilustración 14.Jerarquía nivel de responsabilidad 48
Ilustración 15.Organigrama actual Duwest Colombia 49
Ilustración 16.Formato manejo del cambio 51
Ilustración 17.Delegación actividades ejecución proyecto 52
Ilustración 18..Delegación actividades ejecución proyecto, continuación 53
Ilustración 19 .Etapas de desarrollo de prueba piloto. 60
Ilustración 20.Pantalla inicial, acceso a la plataforma, rol administrador 62
Ilustración 21. Procedimiento Geogestion 63
Ilustración 22.Estructura base de datos en Power BI de equipo de ventas 74
Ilustración 23.Estructura base de datos en Power BI equipo logística 75
Ilustración 24.Modelo visual de comerciales para flores 78
Ilustración 25.Modelo visual de comerciales periferia 79
Ilustración 26.Modelo visual de equipo de flores 81
Ilustración 27.Modelo visual de equipo periferia 82
Ilustración 28.Modelo visual de equipo de logística 83

GLOSARIO

BASE DE DATOS: Es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático conteniendo variables independientes, datos de seguimiento y variables de respuesta (Oracle, 2022).

CEO (chief executive officer): Dentro de la jerarquía de la empresa el rol CEO es el representante ejecutivo o pilar principal de decisiones de un negocio, el cual crea el propósito, la visión y la misión de la compañía. (Citysem, 2022)

CFO (chief financial officer): Es el responsable de la planificación económica y financiera de la compañía, encardado del flujo de dinero y el análisis de las fortalezas y debilidades financieras de la empresa y la propuesta de acciones. (Pérez, 2021)

CHRO (Chief Human Resources Officer): Actividad de apoyo dentro de la organización, por medio del manejo del personal, así como su eficiente integración a la organización (Pérez, 2021).

COO (Chief Operating Officer): Coordinar el trabajo diario de todos los equipos de trabajo de la empresa para el cumplimiento de los objetivos y metas de la empresa (Bloomentha, 2021)

GASTOS: son los valores monetarios necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento los cuales son percibidos de forma directa en el proyecto.

CRM: Plataforma u aplicativo para la gestión del cliente, por medio de la recolección de información y tratamiento de sus solicitudes.

CTO (CHIEF TECHNOLOGY OFFICER): Es el responsable del departamento técnico y tecnológico de una compañía, conectando eficientemente el mundo exterior con el interno mediante la destilación de información en las tendencias clave (Pérez, 2021).

DEMO: Prueba del aplicativo de la demostración con beneficios reducidos, para validar su compra o implementación.

EGRESOS: salidas de dinero que disminuyen las utilidades y tienen la probabilidad de incrementar las perdidas (Impulsapopular, 2016).

ETL + V: Corresponde a un proceso digital de transformación de información, con la finalidad de dar como resultado una o varias tablas de manera estructurada, este proceso se compone de extracción, transformación, carga y validación de la información. (Medina, Fariña, & Castillo Rojas, 2018)

FIELD SERVICE MANAGEMENT (FSM): la coordinación y monitoreo de operaciones en campo relacionadas con los trabajadores por medio del uso de dispositivos móviles (Task4Work1, 2016).

GEOPOSICIONAMIENTO: Hace referencia a ubicar una persona, o un objeto, sobre la superficie terrestre, generalmente especificando la latitud y longitud de esta con una aproximación de un metro.

GPS: Es un sistema de navegación por satélite compuesto por una red de 24 satélites colocados en órbita, para ubicar cualquier objeto o ser vivo por medio de un dispositivo.

HARDWARE: Hace referencia a las partes físicas de un sistema informativo, es decir aquellos que se pueden tocar y ocupan un espacio físico, por ejemplo, los cables, ventiladores o periféricos de un computador**.** (Profesional Review, 2018)

INVERSIÓN: Utilización de recursos para la adquisición de bienes tangibles y/o intangibles de lograr beneficios o ganancias en un periodo de tiempo definido.

M2M: Intercambio de información entre máquinas por medio de internet, conexión LAN, GPRS, satélite, etcétera.

MATRIZ FODA: Es una herramienta que permite diagnosticar la situación actual de la empresa con respecto las condiciones internas y factores externos al sector que pertenece (Gerencie.com, 2021).

METODOLOGÍA APREHENSIVA: Implica la búsqueda de aspectos no tan evidentes en el evento de estudio, de aquello que parece oculto y subyace a la organización en donde es necesario indagar a profundidad, analizar los causales y comparar los resultados obtenidos en el evento (Gamarra, 2017).

MINIFUNDIOS: Es una pequeña extensión de tierra donde se desarrolla una actividad agrícola y/o ganadera.

PIB: Es una medida del valor de la actividad económica de un país, usando los factores de producción disponibles.

POWER BI: un servicio de análisis de datos de Microsoft orientado a proporcionar visualizaciones interactivas y capacidades de inteligencia empresarial.

SIPOC: Diagrama de flujo de trabajo que se centra en quién crea y recibe materiales o datos a lo largo de un proceso de negocios.

SOFTWARE: Son los programas que permiten la interacción con el equipo de cómputo y permite su uso, en caso de tener estos programas el computador es inservible. (Areatecnologia, 2019)

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones en los últimos años han implementado diferentes sistemas informáticos, para apoyar la gestión de sus procesos como por ejemplo ERP, CRM, SCM, entre otros, así mismo se han ido generando sistemas de visualización de datos que permitan ver los indicadores de cada proceso, posteriormente se plantean planes de mejora. En la misma vía han surgido distintas herramientas de Field Service Management (FSM), que permitan la gestión de los servicios en campo, permitiendo la supervisión de las tareas a cargo de cada persona, para posteriormente desarrollar indicadores de gestión, permitiendo así la mejora en los procesos y la mejora de la productividad.

Por su parte la empresa Duwest Colombia, caracterizada por contar con procesos de gestión claros, identifica que hay bajo entendimiento de las actividades del equipo en campo en tiempo real, así como baja corroboración de la información declarada por ellos, además de la escasa información que facilite la fidelización del cliente, o desarrollar estrategias que optimice los recursos de ventas.

De acuerdo con lo anterior, Duwest Colombia determina la necesidad de un sistema de información que pueda solventar estas necesidades.

1. GENERALIDADES

1.1 PROBLEMA

1.1.1 Descripción.

El departamento de ventas y logística de la empresa Duwest Colombia, realiza la recolección de información en diferentes fuentes como formularios Google, CRM Duwest Colombia, formularios físicos y un aplicativo de seguimiento satelital de rutas, para la obtención y el almacenamiento de información de las actividades de entrega de producto, información del estado de los vehículos, generación de demanda y actividades comerciales. Estas herramientas no tienen comunicación interna ni relacionamiento entre registros, lo cual genera bajo análisis y perdidas de oportunidades, comerciales con los clientes y los productos requeridos por estos, impidiendo hacer las campañas correspondientes para hacerle publicidad o trazabilidad a las diferentes entregas, así como alta exposición a riesgos y amenazas externa.

Los encargados de la recolección de información son los promotores, vendedores y conductores realizado por medio de formatos físicos, correos eléctricos, bases de datos locales, llamadas telefónicas y mensajes de texto, en el cuadro 1 se denotan la distribución del equipo comercial por departamento.

Cuadro 1 Distribución de equipo comercial por departamento

Ciudad	Promotor	Representante Comercial	Representante Técnico Comercial	Total
Antioquia	2		4	6
Bogotá	2			2
Boyacá	3	1		4
Cauca	1		1	2
Cesar	1		1	2
Córdoba			1	1
Cundinamarca	5	1	8	14
Huila	2		3	5
Meta			1	1
Nariño	2		3	5
Norte De Santander	2		2	4
Quindío	2		1	2
Risaralda	2		1	3
Santander	1		1	2
Tolima			1	1
Valle Del Cauca	2		2	4
Total General	27	2	30	59

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.
En cuanto al departamento de logística de la empresa, está conformado por 11 vehículos encargados de la entrega de mercancía a nivel nacional, los cuales no son monitoreados por su posicionamiento, tiempo de entrega o faltante de la mercancía, ocasionando problemas de trazabilidad e inconformidad del cliente.

De acuerdo la matriz de riesgos del equipo de logística, con la cual cuenta la empresa, los principales factores externos que pueden afectar el desempeño de las funciones son los derrumbes en las vías, robos de mercancía y choques con otros vehículos, en donde es necesario el FSM (gestión de servicios en campo, por sus iniciales en inglés) para el reporte a los supervisores y generación de estrategias en caso de ser necesario.

1.1.2 Formulación. ¿Cuál debe ser el plan de ejecución para el sistema FSM, que sea capaz de captar y gestionar la información del trabajo en campo, teniendo en cuenta la información recolectada de vendedores, promotores y fuerza logística?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivos generales. Diseñar el sistema Field Service Management (FSM) en la empresa Duwest Colombia, para toma de decisiones basada en la sintetización y tratamiento de los datos obtenidos en la operación.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Realizar un análisis CAME de la situación actual de la empresa de acuerdo con las bases de datos vigentes del proceso logístico y de ventas teniendo en cuenta: información de clientes, facturación, administración de inventarios, actividades de promotores y procesos de entrega.

- Establecer el plan de ejecución del Field Service Management con el fin de asegurar y facilitar la ejecución del software, teniendo en cuenta la cuantificación de la inversión inicial y gastos derivados de la ejecución de este.

- Ejecutar una prueba piloto para verificar la usabilidad de la aplicación para el registro y manejo de la información involucrada en el proceso logístico.

- Diseñar los modelos de visualización de cuadros de mando en Power BI, que le permitan representar el trabajo realizado por los vendedores y promotores a partir de los datos obtenidos en la prueba piloto.

1.3 DELIMITACIÓN O ALCANCE

El alcance general de este proyecto está delimitado por los objetivos específicos establecidos anteriormente, razón por la cual, no abarca la puesta en marcha de este, es decir su creación, ni la evaluación de los resultados posteriores. A continuación, se denotará el alcance por objetivo.

Cuadro 2 Entregables del proyecto

Objetivo	Alcance
Análisis Interno/ Análisis CAME	Evidenciar mediante el análisis de los factores externos de la organización y diagnóstico del estado interno de la empresa, los principales factores a trabajar en el presente proyecto por medio de los requisitos e información requerida para la metodología CAME **Resultados:** • Estrategias de trabajo de acuerdo a la metodología CAME.
Plan de ejecución del Field Service Management	Diseñar el cronograma procedimental bajo la metodología SIPOC, para ejecutar el proyecto **Resultados:** • Cronograma de actividades, egresos del sistema y características técnicas del proyecto. • Selección del proveedor del servicio
Prueba piloto	Capacitar al personal seleccionado para la prueba piloto y verificar la recolección de información de esta. **Resultados:** • Bases de datos homogéneas del proceso de recolección de información • Seguimiento al uso de la herramienta.
Modelos de visualización	Realizar el modelamiento por medio de Power Bi, así como determinar la ingesta de datos de este bajo. **Resultados:** • Informes Power BI • Capacitación supervisores, lideres y gerencia de la empresa

*Los entregables dependerán en medida a la información que la empresa suministre en el desarrollo del proyecto.

Fuente: Gómez y Casillo, 2022

1.4 JUSTIFICACIÓN

En la última década los sistemas de información han avanzado a gran escala gracias a los progresos de la industria 4.0, en donde la inteligencia de los negocios, automatización de los procesos e innovación de los empresas generan la necesidad del cambio de paradigma a nivel empresarial, por esto Las tecnologías de información y comunicación han tenido un gran impacto en la forma en la que se realizan las operaciones, tareas como almacenamiento y menor tiempo de procesamiento de datos, eliminación de tareas repetitivas, perdidas de información, falta de homogeneidad de los datos y sistematización de procesos, entre otros. (Chávez, 2021)

El análisis multicriterio de información, con el fin de convertirla en elementos de juicio para ayudar a la toma de decisiones, afecta directamente al proceso estratégico y misional de las organizaciones (Sáenz Saavedra, 1992). Es por ello, que se requiere información no solo de las ventas, cartera e inventario, sino también de los procesos que ocurren constantemente por parte de los colaboradores en el proceso misional de la empresa, para el caso puntual de una compañía distribuidora, como lo es Duwest Colombia, estos procesos de ventas, promoción y logística, suceden en gran medida, fuera de las instalaciones.

Sin dejar de lado los medios tradicionales de comunicación, tecnológicos, físicos y verbales, dado el nivel de información que se genera a diario en el proceso comercial, el cual se desempeña en gran parte fuera de las instalaciones y sin un superior que le acompañe permanentemente, es necesario una herramienta de trabajo que permita almacenar toda la información de las tareas desempeñadas día a día.

Adicionalmente, la información suministrada por GPS es relevante para todo el proceso misional de la empresa, ya que la falta de información de ubicación en tiempo real y veraz se relaciona con pérdida de dinero y tiempo (Janwadkar, Bhavar, & Kolte, 2016), esta idea se corrobora con experiencias anteriores no agradables para la empresa, tanto por seguridad del personal, como del rendimiento del mismo.

Esta gestión de la información debe de ser optima en cuanto al costo ambiental, económico y el tiempo requerido, reduciendo en lo posibles errores en la tabulación por parte de quienes aportan la información (Gutiérrez Muñoz & Betancur Betancur, 2017).

Por otra parte, es de considerar que en el sector agrícola, los diferentes cultivos pueden verse afectados por factores como el climático, económico y la incidencia tanto de las plagas como de las enfermedades, la información brindada por los vendedores y promotores pueden proporcionar información de calidad que permita evidenciar oportunidades o riesgos, estos

reportajes claros y oportunos puede ser gran ayuda en para la toma de decisiones, sobre el uso de los recursos de ventas y desarrollo (Rubiano Calderón, 2010). Además, permite conocer mejor las dinámicas del mercado, el cual es supremamente grande y diverso, en cuanto a cultivos y plagas.

En cuanto a las actividades desempeñadas por el equipo logístico, la información de ubicación en tiempo real y estatus de las diferentes entregas es de alto valor, ya que estas suelen ser comunicadas por medios de mensajería tradicional, sin embargo, los tiempos de respuestas de estos dependen de la disponibilidad para responder los mensajes de texto, por lo cual una herramienta que le dé soporte en tiempo real puede ser de gran ayuda.

1.5 METODOLOGÍA

Para el presente proyecto se utiliza la metodología aprehensiva para analizar y/o comparar aspectos que no son tan evidentes en la realización de las actividades involucradas, se tienen 3 etapas a realizar para el presente proyecto.

1. Análisis CAME: Por medio del análisis de los factores externos que afectan al sector al que pertenece la empresa y el diagnostico de los departamentos involucrados en los procesos logísticos y comerciales, se realiza la recolección de información de fuentes primarias (Datos internos) y secundarios (datos externos), para el caso del estudio se tendrán cuenta estudios históricos, registros de empresas, investigaciones de campos e historiales de venta (Unicauca, 2017), que permita determinar posibles estrategias para la optimización del proceso.

2. Ingeniería del proyecto: En esta etapa se delimita y especifica la estructura proyecto, tanto de ingeniería del sistema como la planeación administrativa y/o financiera requerida por el mismo, teniendo en cuenta los aspectos técnicos del software, planeación de la mano de obra, equipamiento intimados y cuantificación aspectos financieros. (Facultad de Economía UNAM, 2001).

3. Recolección y modelamiento de información: De acuerdo con los datos obtenidos durante la prueba piloto, se realiza la homogenización y relación entre las tablas, por medio de Power BI para que la parte directiva de la empresa puedan tomar decisiones o adecuaciones en la operación.

1.6 MARCO DE REFERENCIA

1.6.1 Marco Contextual. Duwest Colombia se dedica a la distribución mayorista de insumos agrícolas, de importantes marcas como Corteva agriscience, FMC, Sumitomo, entre otros, como también cuenta con un portafolio de productos orgánicos y un portafolio de fumigadores y drones para agricultura de precisión. El grupo Duwest tiene operaciones en quince países, de los cuales trece son en Centroamérica y el Caribe y dos en Suramérica, Perú y Colombia, en este último, inició operaciones en 2012 y en el que la única actividad es la relacionada con insumos agrícolas

1.6.1.1 Sector económico.

CIIU: 4664 Comercio al por mayor de productos químicos básicos, cauchos y plásticos en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario.

1.6.1.2 La Organización. Duwest Colombia S.A.S., es una filial de la empresa Duwest, con su casa matriz en Guatemala, esta organización nace de la sociedad entre Westrade de Guatemala y DuPont de Estado Unidos, en 1991 con la finalidad de ser el distribuidor en Centroamérica de las dos empresas. Ya para 2017 por la fusión de Dupont con Dow chemical para formar Corteva agriscience, por lo cual Duwest bajo una negociación, pasa a ser propiedad únicamente de Westrade. En 2012 Duwest adquiere una empresa familiar y local que se encontraba en quiebra, llamada El Punto Agrícola.

En temas económicos, las ventas de Duwest Colombia en el año 2018 crecieron un 28% y fueron de COP 88.942 millones (Chacon Acosta & Mora Chaves, 2020) y para el 2019 ocupó el octavo puesto en ventas, entre los distribuidores agroquímicos en el país, de las 74 empresas clasificadas en el estudio (LaNota.com, 2020), teniendo un crecimiento del 25,6% y el 2020 un crecimiento del 15,7%.

Un elemento característico de la sucursal Duwest Colombia, frente a otras sucursales, es su constate esfuerzo en ser pionera en múltiples proyectos y permanecer a la vanguardia, por ejemplo es la única sucursal que cuenta con certificado de calidad ISO 9001:2015, por lo cual cuentan con un enfoque en la calidad de procesos y de servicio, prueba de ello es que es clasificada como una empresa con excelentes condiciones de trabajo, de acuerdo con cifras del portal de empleo CompuTrabajo, como se puede evidenciar en la ilustración 1 (Computrabajo, 2022).

Ilustración 1. Percepción de trabajo



Imagen extraída encuesta CompuTrabajo

1.7 MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico se realiza con el fin de proporcionar definiciones teóricas y/o metodologías que serán utilizadas a lo largo de cada fase de este proyecto.

En primera instancia, define un proyecto como el cruce de variables financieras, técnicas, económicas, sociales y ambientales que implican el deseo de suministrar un bien o de ofrecer un servicio, con el objetivo de resolver una necesidad humana en alguna de sus facetas, como puede ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera (Vélez, 2001). Además de estructurar un conjunto de actividades interrelacionadas que se establecerán bajo una unidad de dirección y mando, con miras a lograr un objetivo determinado con una rentabilidad económica y social, en una fecha definida, mediante la asignación de ciertos recursos humanos, económicos y materiales.

1.7.1 Análisis CAME. El Análisis CAME es una metodología suplementaria a la del Análisis DOFA, que da pautas o acciones a tomar con cada uno de los resultados de la matriz DOFA, es decir, delimitar las estrategias específicas en el negocio para aprovechar lo bueno y trabajar en los puntos débiles, teniendo en cuenta (Universidad de Guadalajara, 2019):

Cuadro 3 Metodología CAME

Metodología			
Análisis DOFA		Análisis CAME	
D	Debilidades	C	Corregir
A	Amenazas	A	Afrontar
F	Fortalezas	M	Mantener
O	Oportunidades	E	Explotar

Información extraída Universidad de Guadalajara, 2019

- **Corregir debilidades:** Desarrollar estrategias de reorientación.

- **Afrontar amenazas:** Crear estrategias de supervivencia.

- **Mantener fortalezas:** Determinar estrategias defensivas para mejorar lo que ya se hace bien.

- **Explotar oportunidades:** Establecer estrategias ofensivas para convertir oportunidades en grandes fortalezas en el futuro.

1.7.2.1 Pasos. Estos son los pasos básicos para realizar un análisis CAME de acuerdo a lo planteado por la Universidad de Guadalajara (Universidad de Guadalajara):

1. Corregir las debilidades (C-D): Se debe superar las debilidades detectadas. Todas las acciones que se emprenda en relación con el diagnóstico de debilidades deben ser encaminadas a que estas desaparezcan.

2. Afrontar las amenazas (A-A): Lo detectado en el diagnóstico de amenazas, si no se afronta adecuadamente, puede convertirse en debilidad. Por ello, estas acciones deben ir enfocadas a eliminar las amenazas o minimizar su impacto

3. Mantener las fortalezas (M-F): Es importante conservar lo que se hace fuertes y se distingue de la competencia, por ello, se deme generar estrategias o actividades para mantenerlo

4. Explotar las oportunidades (E-O): Las oportunidades deben ser exploradas y explotadas. Una vez detectadas hay que trabajar para convertirlas en fortalezas.

1.7.2.2 Estrategias metodología CAME. Estos son las estrategias más importantes obtenidas en distintas aplicaciones de la metodología CAME (Asociación de emprendedores y empresarios autonomos).

- **Defensivas:** Se adoptan este tipo de estrategias cuando queremos mantenernos en la situación actual y que esta no vaya a peor. Las acciones más frecuentes en este tipo de estrategias van a ser las encaminadas a mantener las fortalezas y afrontar las amenazas

- **Ofensivas:** Estas son aquellas estrategias que buscan una mejora de la situación, con lo que lo importante será explorar y explotar las oportunidades y mantener las fortalezas.

- **Orientadoras:** Una organización se decanta por este tipo de estrategia cuando busca un cambio en el que se minimicen las debilidades y se fortalezcan o aumenten las fortalezas. Para ello, se corregirán las debilidades y se explotarán las oportunidades.

- **De supervivencia:** Como su nombre indica, se trata de sobrevivir en el mercado, para lo que necesitaremos eliminar los factores que empeoran nuestra situación. Lo importante en esta estrategia es corregir las debilidades y afrontar las amenazas.

2. ANÁLISIS MACROENTORNO EXTERNO E INTERNO PARA LA IMPLEMENTACIÓN ANÁLISIS CAME

Para la implementación del análisis CAME se indagará en el entorno externo e interno para diagnosticar el estado actual de la empresa con la matriz DOFA

2.1 ANÁLISIS DE ENTORNO EXTERNO

En este capítulo se identificarán aquellos factores que afectan el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta el estado actual del entorno externo, es decir factores que afectan al sector de insumos agropecuarios, los cuales no se tienen control y solamente se adapta la organización a estos. Se analizará el entorno económico, tecnológico y político legal para poder realizar la identificación de oportunidades y amenazas del proyecto.

2.1.1 Entorno económico. En el entorno económico se estudian los comportamientos de los siguientes indicadores: Generación de empleo, PIB y precios del mercado del sector de insumos agrícolas, de allí se realiza un análisis orientado a la identificación de oportunidades y amenazas del proyecto en cuestión.

2.1.1.1 Generación de Empleo. En materia laboral, la población ocupada en actividades propias del sector agropecuario y sus derivados, según la información del DANE en 2019, supera los tres millones de personas, siendo la segunda actividad que más contribuye al total de colombianos ocupados (22,2 millones de personas) (Fedepalma, 2020).

2.1.1.2 PIB. El agro colombiano ha sido uno de los sectores destacados en medio de la pandemia, pues por ser una actividad prioritaria no paró nunca. Mientras que, en el tercer trimestre del año pasado, la economía colombiana caía a una tasa del 9%, el agro mostró un crecimiento de 1,5%, convirtiéndose en el único de toda la economía con resultado positivo, arrastrando el PIB nacional del resto de los productos (Santoro, 2020). En este crecimiento se incluyen actividades de apoyo y conexas (+2,2%), ganadería (+1,9%), silvicultura y extracción de madera (5,3%), y pesca y acuicultura (27%), acumulando cinco años consecutivos de variaciones anuales positivas en el PIB real del primer trimestre y un promedio aritmético del 4,5% (Sac, 2019).

2.1.1.3 Precios del mercado. En lo corrido del 2021, se ha presentado un aumento del 30% en los precios de los fertilizantes para el uso agropecuario. Una cifra preocupante teniendo en cuenta que representan casi el 40% del costo total de su producción, ya que como mínimo se necesitan 16 nutrientes para que las semillas germinen de manera eficaz (El Campesino, 2021).

De acuerdo a cifras del DANE en el mes de junio del 2021 el 47,33% de los fertilizantes, enmiendas y acondicionadores de suelo subieron su valor comercial. En ese sentido, muchos de los agricultores no pueden adquirir los fertilizantes, no logran recuperar lo que pagaron por ellos, en la venta de sus cosechas e inevitablemente este costo será transferido a los consumidores de sus productos.

En Duwest Colombia se pudo evidenciar de primera mano que este efecto es producido tanto por el paro de producción en las mayores fabricas del mundo de fertilizantes y de productos de protección de cultivos, sumado a la crisis de los contenedores y la inflación que se presenta en todo el mundo (Semana, 2021).

2.1.2 Entorno tecnológico. A continuación, se detalla un abanico de posibilidades acerca de la tecnología que podría ser utilizada en cada una de las etapas del proceso logístico y de ventas, con la finalidad conocer los desarrollos tecnológicos de interés para el proyecto y sus características.

Cuadro 4 Aplicativos de guía para el proyecto

Software	Características
Gestión de pedidos (CRM/BPM)	• Consulta de los datos existentes de los clientes en el CRM y el ERP, no duplica la tarea de volcar los datos del cliente por una parte al CRM y luego manualmente al ERP. • Acceso a la ficha del cliente con toda la información existente de él, desde datos identificativos y de contacto a pedidos anteriores o emisión de albaranes, facturas y pagos pendientes, teniendo la posibilidad de visualizar el histórico de acuerdo con el segmento de tiempo requerido (Orbit Consulting, 2020). • Simplemente se accede al ERP y se localiza el producto para añadirlo al listado principal del pedido. La búsqueda se puede realizar por referencia, nombre, código.
CRM de Hubspot	• Permite tener toda la trazabilidad de la relación con los clientes en cuanto a ventas. Además, permite estructurar y ejecutar todas las campañas de marketing de contenidos para atraer y convertir.
Efficy CRM	• Ofrece una visión 360 grados de toda la información disponible relacionada con tus clientes. En esta herramienta comercial se puede manejar cuatro áreas clave en tu negocio: venta, proyectos, soporte y marketing. • Facilita la gestión de documentación y colaboración entre usuarios, con la posibilidad de vinculase con Office de Microsoft como a las de Open Office.

Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

2.1.3 Marco legal. A continuación, se cita la normatividad vigente en Colombia que concierne al proyecto en materia legal, teniendo en cuenta principalmente los requisitos u obligaciones que se deben cumplir al ser aplicación y tratamiento de datos personales, administrativos, legales y comerciales.

Cuadro 5 Marco normativo aplicable

Normatividad Vigente	Descripción
Ley 1273 de 2009	Normatividad expedida por el Congreso de la República, complementa el Código Penal e integra el concepto de la protección de la información y de los datos, con el cual se preserva integralmente a los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones. Contemplando confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y de los sistemas informáticos.
Ley 527 de 1999	Expedida por el Congreso de la República, por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones
Ley 1581 de 2012	Por la cual se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales como el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales
Ley 1266 de 2008	Por la cual se dictan disposiciones generales del habeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la provenientes de terceros países y se dictan otras disposiciones
ISO 27001 INCONTEC	Es una norma internacional que permite el aseguramiento, la confidencialidad e integridad de los datos y de la información, así como de los sistemas que la procesan

Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

2.2 ANÁLISIS INTERNO

Duwest Colombia es una empresa tiene como objeto distribuir y comercializar insumos agropecuarios (agroquímicos, bioinsumos, herramientas, fertilizantes y drones agrícolas) en la mayoría del país, mediante la optimización de todos los recursos materiales, económicos, tiempo, instalaciones y recurso humano de la organización, con el fin de alcanzar con mayor eficiencia todos los objetivos planteados atendiendo los diferentes tamaños de unidades productivas que existen en el país, desde pequeños minifundios hasta grandes extensiones de monocultivos.

2.2.1 Proceso ventas. De acuerdo con el contexto descrito en la sección 1.6.1.2, la empresa ha trabajado por años con una estrategia de trabajo que se planteó de la siguiente forma:

2.2.1.1 Por tipo de cliente. Para el agosto de 2021 se contaban con 1845 clientes activos distribuidos a nivel Nacional como se puede ver en el cuadro 6. De los cuales se comercializa de la siguiente manera

- Para aquel mercado donde hay gran cantidad de minifundios, se recurre a almacenes y pequeños distribuidores

- Para mercado más concentrado en empresas agroindustriales, como floricultura, productores de aguacate o banano, se les vende directamente, en especial el mercado floricultor, en el cual se tiene una importante penetración

- En Antioquia y Cundinamarca, se separa el mercado de Floricultor de otros los cultivos, adicionalmente porque estas empresas solicitan el pedido directamente a servicio al cliente.

Cuadro 6 Distribución clientes

Ciudad	Clientes
Antioquia	218
Boyacá	150
Cauca	55
Cundinamarca	233
Eje Cafetero	287
Flores	289
Huila	138
Llanos	40
Nariño	204
Santander	213
Tolima	18
Total general	1845

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

2.2.1.2 Por rol del colaborador. En Duwest existe las figuras del promotor(a), representante técnico comercial y el representante comercial:

- Los promotores tienen la función de generar demanda, promoviendo los productos con los agricultores, mediante actividades personalizadas revisando el cultivo y brindando recomendaciones, como también actividades masivas en campo o en los almacenes, cada promotor a excepción del área de flores, son un soporte a uno o varios comerciales, por lo cual pueden brindar un apoyo en los procesos de pedido.

- Los represente comerciales, realizan todo el proceso de ventas en los almacenes y distribuidores, y todas las actividades que se puedan hacer dentro de los puntos de venta.

- Los representantes técnicos comerciales tienen las funciones generación de demanda, al igual que promotores y el proceso de comercial.

La empresa actualmente tiene distribuido su capital humano como se puede visualizar en el cuadro 7.

Cuadro 7 Distribución fuerza de ventas por departamento

Ciudad	Promotor	Representante Comercial	Representante Técnico Comercial	Total, General
Antioquia	2		4	6
Bogotá	2			2
Boyacá	3	1		4
Cauca	1		1	2
Cesar	1		1	2
Córdoba			1	1
Cundinamarca	5	1	8	14
Huila	3		3	6
Meta			1	1
Nariño	2		3	5
Norte de Santander	2		2	4
Quindío	1		1	2
Risaralda	2		1	3
Santander	1		1	2
Tolima			1	1
Valle del Cauca	2		2	4
Total general	27	2	30	59

Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

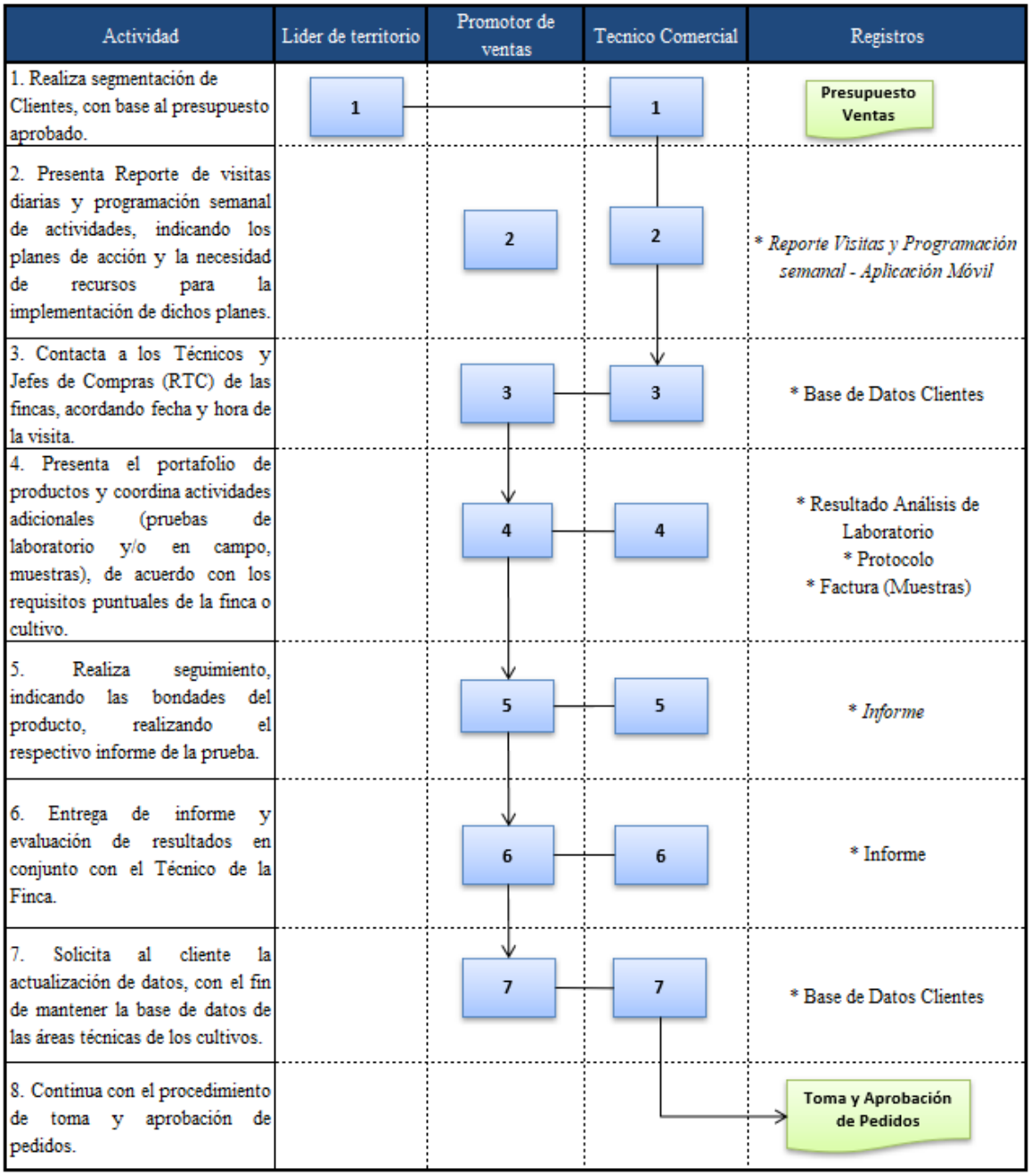
Los productos representativos o casas comerciales, de Duwest Colombia S.A.S. son:

- Corteva Agriscience
- FMC Corporation
- First de Colombia
- Quimica Prodes-Sorein
- Bioserviam
- Goizper
- Helm Andina
- Sumitomo
- Valagro

Duwest Colombia tiene establecido los procesos de “Generación de demanda flores” el cual aplica para las promotoras de las floricultoras y “Generación de demanda periferia” el cual aplica para los comerciales y promotores que atienden los demás cultivos, siguiendo estos procesos claramente definidos, este proyecto tendrá una separación de formularios y de informes entre el equipo comercial para floras y el equipo comercial de periferia.

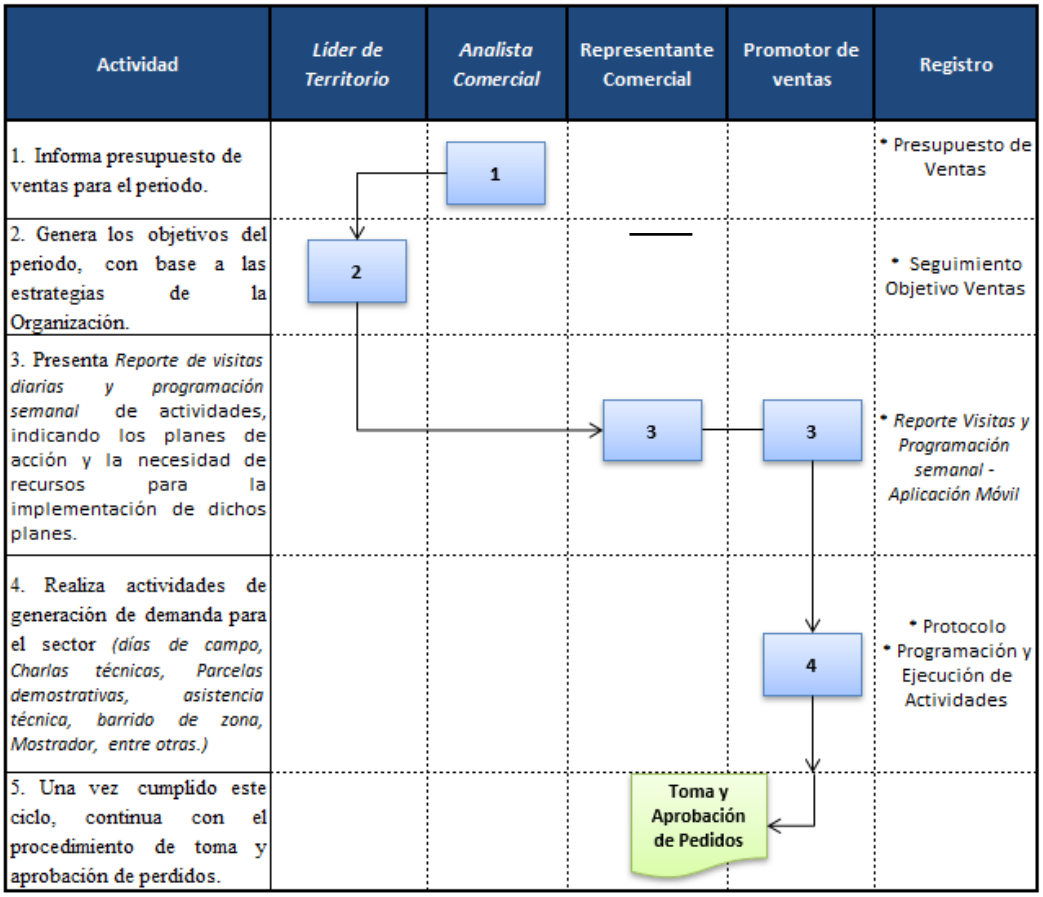
A continuación, se evidencian los procesos por equipo comercial.

Ilustración 2.Generación de demanda equipo comercial para floras



Fuente: Duwest Colombia.

Ilustración 3.Generación de demanda equipo comercial periferia



Fuente: Duwest Colombia.

2.2.2 Proceso logístico. En cuanto al área logística se cuenta con 11 vehículos con contrato de arrendamiento en la mayoría de los casos son empleados de Duwest Colombia, sin embargo, 3 de los vehículos son conducidos por sus dueños o quien ellos dispongan, la distribución de mercancía se realiza desde 4 de los centros de distribución más importantes de la empresa, para los 4 centros logísticos restantes se trabaja con trasportadora, a continuación, se muestra la disponibilidad de conductores por departamento.

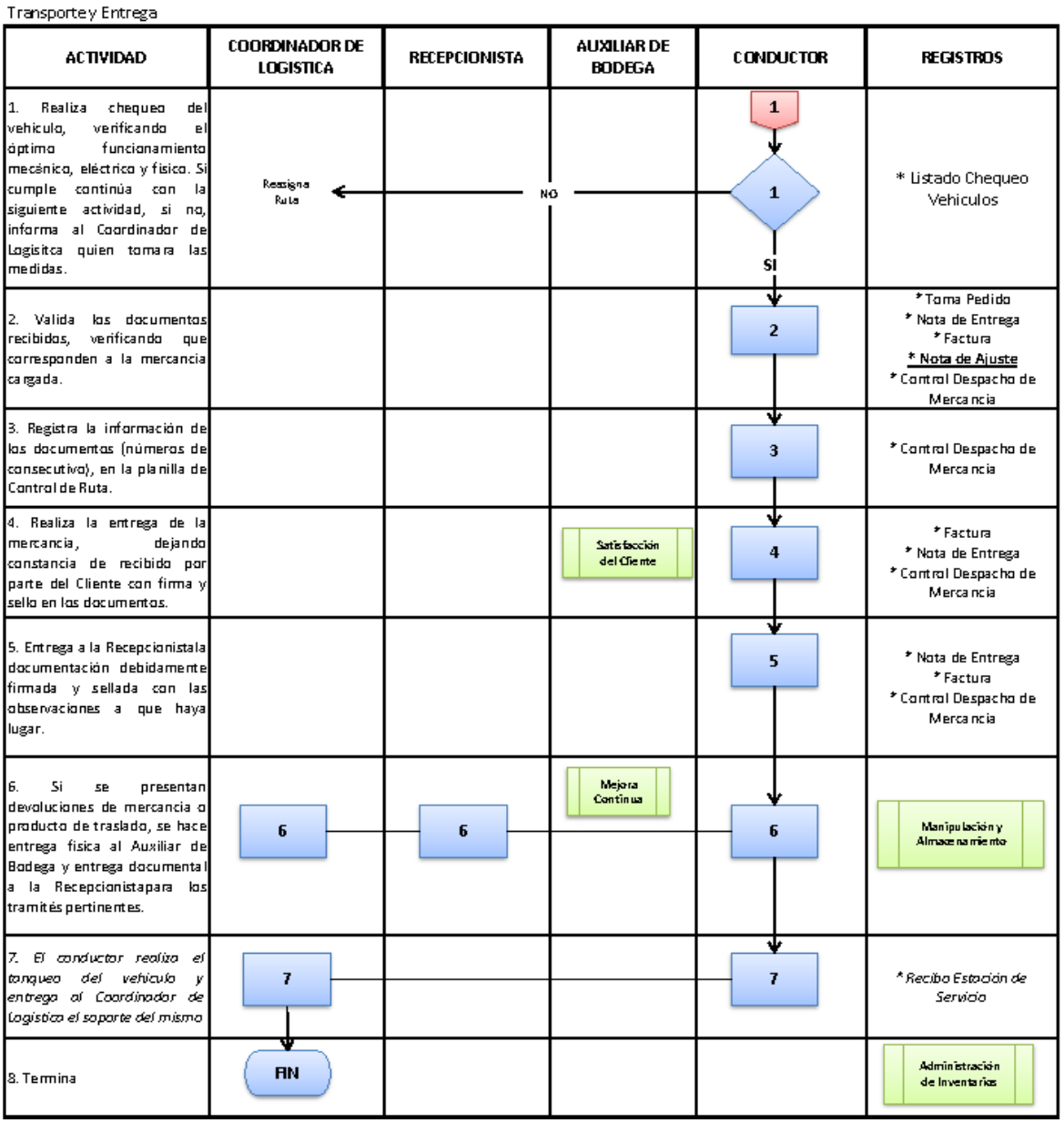
Cuadro 8 Distribución conductores por centros de distribución

Ciudad	Conductor
Antioquia	1
Boyacá	1
Cundinamarca	7
Risaralda / Eje cafetero	2
Total general	11

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

A continuación, en la ilustración 4 se puede observar el mapa de procesos del equipo de logística, con la salvedad que para los casos de logística propia se debe acatar todos los puntos y son supervisados internamente, mientras que, en caso de ser usado un servicio de transportadora, esta debe acatar y ser responsable por los puntos 1 y 7, mientras que los otros puntos si pueden ser validados por Duwest Colombia.

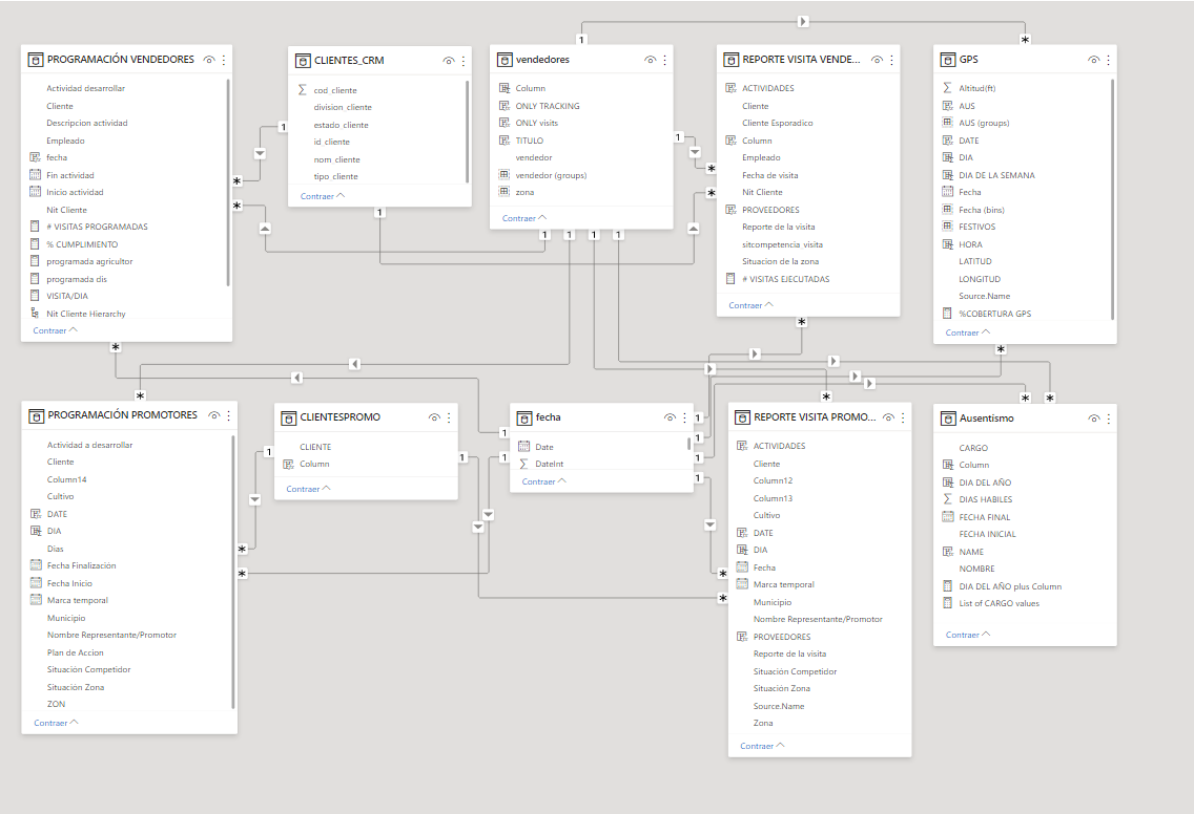
Ilustración 4.Proceso de transporte y entrega.



Fuente: Duwest Colombia.

2.2.3 Diagnostico del proceso de recolección de información. Se realizó un análisis de la información con la herramienta Power BI, donde se introdujo las programaciones, reportes de visitas, clientes, geoposicionamiento histórico y clientes, en tablas distintas, ya que, al provenir de plataformas distintas y baja conexión entre los registros, se consideró que toda esta información se manipulara únicamente con la programación DAX, generando las conexiones que se aprecian en la ilustración 5.

Ilustración 5.Estructura de base de datos inicial Duwest Colombia



Fuente: Duwest Colombia

En este proceso fue necesario el análisis de textos, para poder identificar las actividades y marcas de los productos que se hacen mención, para poder agrupar adecuadamente la categoría emitido por el empleado, por ejemplo:

Ilustración 6. Ejemplo de resultado de análisis de texto

Reporte de la visita	ACTIVIDADES	PROVEEDORES
Cultivo de Mora formulación de Exalt más Strike y en la uchuva formulación de Plantafol más Globafol.	ASISTENCIA TECNICA	DOW & VALAGRO
Formulación de Equation pro más Strike Exalt para 6 Canecas.	ASISTENCIA TECNICA	DOW & DUPONT
Formulación de Equation pro para prevenir Chamusquina	ASISTENCIA TECNICA	DUPONT
Formulación de Fontelis más Viva para siembra compra en el almacén agrocultivos del Sumapaz.	ASISTENCIA TECNICA	DUPONT & VALAGRO

Fuente: Duwest Colombia.

El resultado del análisis se puede contemplar en la ilustración 7, donde se muestran las gráficas que se describen a continuación.

- **Visitas programadas:** Corresponde a la cantidad de visitas que fueron programadas por cada una de las personas del equipo comercial

- **Visitas ejecutadas:** Indica la cantidad visitas que se reportaron, estas visitas pudieron ser con fines técnicos, o comerciales

- **Rutero:** Mapa de calor con la concentración de las ubicaciones en las cuales los empleados estuvieron.

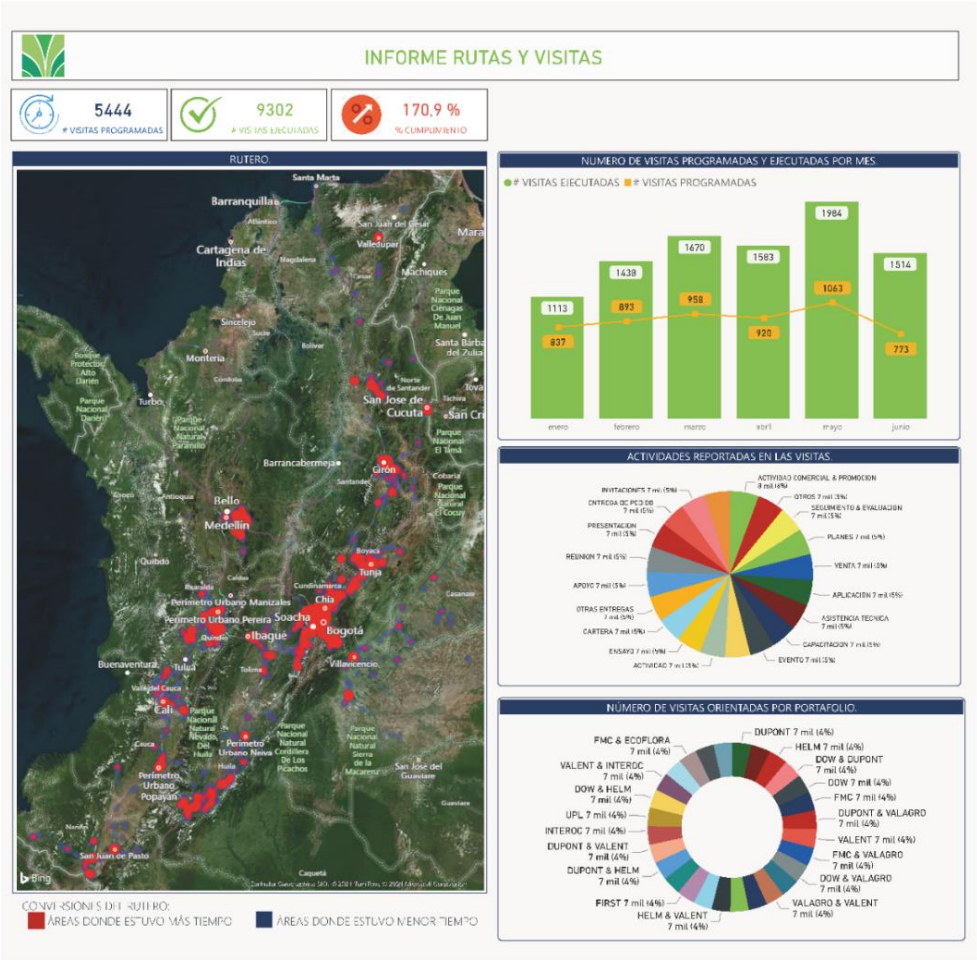
- **Número de vistas programadas y ejecutadas por mes:** Esta gráfica compara la cantidad de visitas contra la cantidad de programaciones en cada uno de los meses.

- **Actividades reportadas en las visitas:** Esta gráfica de distribución, muestra la participación de diferentes actividades realizadas por el equipo comercial, en cada segmento puede haber múltiples actividades, que fueron identificadas a partir del análisis de texto, como se mostró en la ilustración 6.

- **Número de visitas orientas por portafolio:** Representa la distribución de visitas en cuanto a los portafolios que fueron de enfoque, al igual que el punto anterior, este es el resultado de análisis de texto y pueden presentarse múltiples portafolios por segmento.

Este informe puede ser especificado en el detalle de departamento, comerciales y promotores, así como variar el periodo seleccionado, al ser un dashboard todo el documento puede ser dinámico.

Ilustración 7.Mapa de visualización información Duwest Colombia



Fuente: Duwest Colombia.

2.3 MATRIZ DOFA

Duwest Colombia cuenta con un análisis de contexto organizacional, dentro del cual contempla un análisis DOFA como se puede ver en la ilustración

Ilustración 8 matriz DOFA

	GRADO DE IMPACTO							
	PARTES INTERESADA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	PROCESOS	CALIDAD	MEDIO AMBIENTE	SEGURIDAD	ESCALA	VALOR
OPORTUNIDADES FORTALEZAS	Mejora del desempeño de las PI	Rentabilidad para accionistas y PI	Agilidad, flexibilidad e innovacion	Competitividad	Optimizacion de los Recursos Naturales	Mejora de la Calidad de Vida del Personal	ALTO	3
	Satisfaccion de Necesidades y Espectativas	Incentiva el desarrollo de la comunidad	Eficacia y eficiencia	Credibilidad y Confianza	Conciencia ambiental	Administarcion de los riesgos	MEDIO	2
	Claridad de canales e comunicación	Mejora de imagen corporativa	Resultados previsibles	Resultados de la requisitos del cliente	Conservación de los recursos naturales	Prevencion y promocion	BAJO	1
AMENAZAS DEBILIDADES	Falta de cumplimiento de los acuerdos comerciales	Desconocimiento de las necesidades de la comunicación	Paro total de procesos	Perdida de clientes	Afectacion a la comunidad	Perdida de vidas y deterioros de la salud	ALTO	3
	Perdida de credibilidad y confianza	Abuso de confianza de la comunidad	Cambio de interaccion de los procesos	Productos defectuosos	Incumplimiento legal ambiental	Incumplimiento legal SST	MEDIO	2
	Escaso suministro de recrusos	Bajo nivel de cooperacion	Ajustes a una actividad concreta	Falta de datos	Falta de acciones sobre posibles impactos	Falta de aciones sobre posibles riesgos	BAJO	1

Fuente: Duwest Colombia

Siguiendo la vía de la matriz DOFA, para el presente proyecto, se recopiló información de experiencias de los colaboradores dentro de la organización, para constituir elementos adicionales que complementen la matriz DOFA, con un mayor enfoque en los procesos comerciales y logísticos.

FORTALEZAS

- Amplios conocimientos en las tendencias del mercado colombiano, con adaptabilidad de los posibles cambios del mercado.
- Alto conocimiento técnico de los productos pese a su gran variedad.
- Buen relacionamiento con los clientes.
- Buen conocimiento de las rutas y ubicación de los clientes.
- Habilidad en los procesos de diseño de rutas, picking y entrega
- Generar relaciones comerciales con empresas agroindustriales directamente

DEBILIDADES

- Bajo manejo y relacionamiento con herramientas TIC
- Curva de aprendizaje lento del personal nuevo.
- Falta de información del trabajo realizado por la fuerza de ventas
- Perdida de avance de impacto y posicionamiento de marca ya que no se cuenta con suficiente información documentada sobre los clientes finales de la cadena de abastecimiento.
- No hay información de tiempos de entrega.
- Mal manejo en el proceso de PQRS
- No hay estrategia de logística inversa.
- Perdidas en las entregas de clientes nuevos o por parte de personal nuevo

OPORTUNIDADES

- Mayor crecimiento del mercado agrícola.
- Clima favorable para la agricultura.
- Creación de nuevas plataformas y aplicaciones para el gestiona miento de productos y clientes.
- Aprovechamiento de nuevas formas de ventas con el uso de tecnologías: con todos los avances tecnologías que día a día surgen.

AMENAZAS

- Ocurrencia de siniestros viales o perjuicios por terceros, como robos, sin tener conocimiento de la ubicación en tiempo real del personal.
- Agresividad comercial por parte de la competencia.
- Obtención errada de la información por parte del cliente.

- Culturización a equipo de trabajo.
- Que el CRM no funcione perfectamente y no se cumplan con los compromisos de ventas.
- Perdida de distribución de productos.
- Carencia de recursos necesarios.

2.4 ANÁLISIS CAME

El Análisis CAME es una metodología suplementaria a la del análisis DOFA, que da pautas para actuar sobre los aspectos hallados en los diagnósticos de situación obtenidos con anterioridad. A continuación, se sintetiza las posibles actividades a ejecutar para las estrategias de la metodología CAME.

Cuadro 9.Estrategias metodología CAME

	FORTALEZA	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	Estrategia de ataque: Explotar oportunidades • Implementar nuevos métodos de recolección de información • Realizar una evaluación inicial para cumplir con todos los requisitos legales de nuevas implementaciones • Cambiar los registros manuales, bitácoras en papel y tablas de Excel que no establecen una conexión entre el trabajo de oficina y el desempeño en el campo.	Estrategia de retroalimentación: Corregir debilidades • Capacitar al personal en la digitación adecuada de la información y realizar retroalimentación continua del trabajo realizada. • Definir un plan de trabajo que contenga objetivos, metas, responsabilidades, recursos, cronograma de actividades
AMENAZAS	Estrategia Ofensiva: Mantener las formalezas • Realizar una integración de los demás sistemas de gestión y procesos actuales que ejecuta la compañía • Realizar una evaluación sistemática de los diversos procesos, evidencias y documentos	Estrategia de supervivencia: Afrontar las amenazas • Reforzar la imagen de marca para hacer frente a la entrada de nuevos competidores • Unificar la experiencia con cada equipo que interviene en el proceso, para optimizar las operaciones de servicio de campo

Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

2.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Los productos más importantes que se dan en este capítulo es la matriz DOFA y el análisis CAME, se recomienda, complementar la matriz DOFA con elementos importantes como los que fueron mencionados posteriormente, para posteriormente realizar un análisis CAME que permita impactar adecuada y premeditadamente las necesidades que se están presentando, esto como lo pudimos evidenciar puede favorecer la mejora de los procesos de la organización.

Como conclusión del capítulo 2 y considerando los resultados del análisis CAME, es necesaria la mejora en cuanto a procesos de obtención y tratamiento de datos, en especial para el seguimiento del trabajo realizado por el personal, teniendo en cuenta la capacitación adecuada del personal para que estas mejoras puedan darse.

3. PLAN DE EJECUCIÓN DEL FIELD SERVICE MANAGEMENT

En este capítulo se tratarán las características y recursos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, teniendo en cuenta aspectos de la ingeniería del proyecto, para la optimización de los recursos, denotación de los equipos requeridos, selección del proveedor, caracterización del producto, denotación de las responsabilidad y nivel de decisión, así como sus efectos sobre las futuras inversiones, gastos y beneficios vinculados.

3.1 ESTUDIO TÉCNICO

En el estudio técnico se describen principalmente los detalles técnicos del proyecto, se describe el servicio a más a profundidad, así mismo como el proceso para llevar a cabo el desarrollo de la recolección de información, la descripción de los dispositivos y equipo a utilizar, la descripción y cuantificación de la mano de obra y finalmente el detalle de las instalaciones físicas necesarias para llevar a cabo el proyecto.

3.1.1 Definición del Producto. La herramienta a usar debe de ser un software/ aplicativo, que cuente con los elementos de la industria 4.0, tales como el IoT (Internet de las cosas), geoposicionamiento, M2M (intercambio de información máquina a máquina) y almacenamiento en la nube, donde el usuario haga uso de ella desde una aplicación móvil, donde se realice el proceso de recolección de información tanto autónoma como manualmente y unifica las bases de datos presentes en el proceso del trabajo realizado en campo.

Ilustración 9.Relación M2M



Fuente: Gómez y Casillo, 2022

Acorde a lo mencionado se estableció las necesidades que debe satisfacer la herramienta con la finalidad de obtener un resultado satisfactorio.

3.1.1.1 Funciones

- Tecnología de geolocalización para la ubicación de las instalaciones de los clientes y del personal interno, teniendo la posibilidad de conocer la ubicación en tiempo real y poder asignar cartera de clientes en base a la proximidad del asesor, promotor y/o técnico.

- Cuenta con la información de contacto del cliente, datos del conductor, vendedor, estado de la mercancía y recepción de los productos en el lugar del cliente.

- Posee una línea de comunicación interna para notificación de forma individual o grupal respecto al grupo de trabajo.

- Programación de visitas y actividades, relacionando la información de los clientes.

- Permite la creación de formularios personalizados para el reporte de las actividades desempeñadas en el horario del trabajador, los cuales pueden ser diligenciados de forma asistida (parte de la información se diligencia automáticamente si se realiza la visita).

- Información de estado del usuario en cuanto a última actualización, alarma, estado de la batería y señal.

- Reporte de visitas automático, indicando la hora y duración de cada visita, de acuerdo con la posición del GPS.

- Funcionamiento offline (Sin conexión).

3.1.2 Cotización de **herramientas adecuadas.** En primera instancia, se requiere que el aplicativo permita hacer seguimiento del personal del trabajo en campo, pero se consideraban adicionalmente elementos como programación de actividades y/o ruta, reporte de las actividades con alto valor agregado, para poder tener información sobre lo sucedido, para lo cual se buscaron diferentes oferentes, con nuestros proveedores de tecnología nacional e internacional, para lo que aparecieron empresas como StarTrack, OfficeTrack, Geogestion y Avantrack. En el cuadro 10 se pueden ver características con las que cuentan las diferentes herramientas disponibles en el mercado que fueron cotizados

Cuadro 10 Comparativo herramientas de proveedores a contratar.

Item	Startrack	Officetrack	Geogestion	Avantrack
Funcionamiento offline	Si	Si	Si	Si
Personalización de formularios	Medio	Avanzado	Medio	Bajo
Interfaz	Alto	Medio	Alto	Bajo
Vinculación con SAP	No	Si	No	No
Área de cliente	Radial o personalizado	Radial	Radial	Radial
Útil para generar pedidos	Si	Si	No se puede adecuar	No
Soporte	Remoto desde Guatemala	Local	Local	Local
Precio	Medio	Alto	Bajo	bajo

Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

A continuación, se muestran las diferentes cotizaciones ofrecidas por cada oferente

- La herramienta startrack tiene un precio anual por 70 licencias de $54.600 quetzales guatemaltecos, equivalentes a la fecha por $27.621.722 COP

- La herramienta Officetrack tiene un precio anual por 70 licencias de $58.800.000 COP

- La herramienta Geogestion tiene un precio anual por 70 licencia de $2.088.240 COP

- La herramienta Avantrack tiene un precio anual por 70 licencias de $13.398.000 COP

3.1.2 Selección de aplicativo a utilizar. Como resultado del estudio de características y restricciones ofrecidas por cada proveedor, se seleccionó como el más adecuado para la implementación de este proyecto de acuerdo con lo enunciado en 2.1.2 Entorno Tecnológico, y por ser el oferente más económico de acuerdo con el punto 3.1.2 Cotización de herramientas adecuadas, se escogió a GEOGESTION de Movistar, el cual facilita el monitoreo, administración de bases de datos y control de personal en campo en tiempo real, teniendo como referente un dispositivo móvil con GPS.

3.1.3 Descripción técnica del producto. A continuación, se describen las características del software a implementar.

Ilustración 10. Ficha técnica aplicativa Geogestion

1. Nombre del Producto de Software:	GEOGESTION		
2. Versión del Producto de Software:	3.9.7.1		
3. Método de Adquisición del Producto de Software: Marque con una X			
Contratado		Convenio	
Pruebas demo	X	Donación	
4. Costo del Licenciamiento	$ 2.486 C/U por mes		
6. Vigencia de la(s) licencia(s): Marque con una X			
Licencias con plazo especifico	x	Licencias de plazo indefinido	
Licencias sin especificación de plazo		Observacion	
7. Durante la Vigencia de la(s) licencia(s) se dispone de Derecho a: Marque con una X			
Entrega de Manuales, Guias, seriales y acceso a material fisico o Digital para la implementación	Si	Instalación en sitio por el fabricante	Si
Medios para actualizar producto a nueva version	Si	Entrega de Medios de Instalacion	Si
Inducción Funcional del producto	Si	Entrega de Certificado de licenciamiento	No
Aprovisionamiento de licencias mediante Portal Web		Activación Por Serial o Códigos	Si
8. Cantidad y Relación de Licencias del producto de Software:			
Cantidad de Licencias del producto	73	Cantidad de Equipos donde podra instalar el producto	73

Fuente: Gómez y Casillo, 2022

3.1.4 Descripción del proceso recolección de información. El proceso de recolección se realiza mediante la herramienta de Geogestion únicamente, inicialmente se deben codificar lo clientes, que se pueden realizar uno a uno por parte del equipo comercial, estando en las instalaciones del cliente o masivamente desde el perfil de administrador siempre que se cuente con la dirección exacta o coordenadas de geoposicionamiento.

En cuanto a las actividades que se desarrollen a diario se deberán programar previamente, posterior al desarrollo de esta se diligencian los formularios correspondientes, estos puntos aplican únicamente para el equipo comercial.

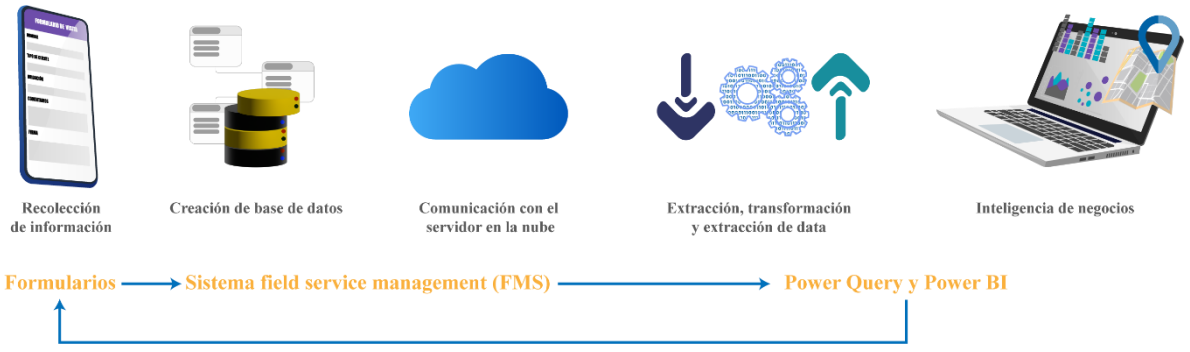
Adicionalmente se deben diligenciar formularios relacionados con el estado del vehículo y el conductor, periódicamente, estos formularios aplican para todos, sin embargo, se encuentran diseñados con distintas características acordes al contexto.

Por parte del equipo de logística, deberán diligenciar un formulario de entrega de mercancía, donde pueden también mencionar novedades que se presenten con el pedido.

Una de las características de la herramienta es que los formularios de las visitas pueden ser diligenciados automáticamente al momento de seleccionar al cliente o la visita, que reconoce el aplicativo cada vez que se ingresa al perímetro del cliente, adicionalmente brindar la información de hora y duración de la visita.

En la ilustración 11 se puede apreciar el flujo por el cual atraviesa la información desde su generación hasta su visualización en un informe.

Ilustración 11 .Mapa de traslado de la información



Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

El servicio de Geogestion cuenta con un servidor en la nube que almacena la información generada en la nube, que se borra periódicamente, por lo cual se estima almacenar los ficheros necesarios en el servicio de almacenamiento en la nube con el cual cuenta la empresa

3.1.6 Descripción de hardware y software. A continuación, se describe el equipo a utilizar para el uso del Software

Ilustración 12.Dispositivos tecnológicos requeridos

No	Descripción de la actividad	Cantidad	Maquinaria / Equipo a utilizar
1	Diligenciamiento de los formularios vinculados y seguimiento en tiempo real de la operación	73	Celulares Samsung Galaxy A30
2	Soporte y seguimiento	3	Computador Portátil Dell Core I5 11gen

Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

3.1.6.1 Descripción del equipo a utilizar

Ilustración 13.Ficha técnica Dispositivos

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Nombre del equipo</td></tr>
<tr><td>Samsung Galaxy A30
Descripción
Se pueden hacer la mismas funciones de un computador. En ellos, puedes editar documentos, navegar por internet, compartir información importante de estudio y/o trabajo, comunicarse a través de distintos aplicativos y jugar videojuegos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Especificaciones
"- Bateria de alta duración de 4000mAh
- Pantalla táctil con teclado en pantalla
- Gran angular de 12 MP, teleobjetivo de 64 MP, ultra gran angular de 12 MP, zoom digital de 30X / óptico de 3X (traseras)
- Con una pantalla QHD+ de 6.2 pulgadas y tasa de refresco de 120 Hz
- Cuenta con 8GB de memoria RAM para la variante LTE y 12GB de memoria RAM para la versión 5G, y 128GB de almacenamiento interno, expandible via microSD
- Sensor principal: 12 MP, f/1.8, 1,8µm, 1/1.76", Dual Pixel, PDAF, estabilizador óptico (OIS)</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Nombre del equipo
Computador Portátil Dell Core I5 11gen
Descripción
Los equipos Dell se destacan por ofrecer soluciones reales para cada una de las necesidades. Ya sea para conectarte, entretenerte, trabajar o colaborar de manera online, podrás hacerlo de forma segura desde cualquier lugar y en cualquier momento</td></tr>
<tr><td colspan="2">Especificaciones
"- Su pantalla LED de 15.6" y 1366x768 px de resolución te brindará colores más vivos y definidos.
- El disco sólido de 256 GB hace que el equipo funcione a gran velocidad y por lo tanto te brinda mayor agilidad para operar con diversos programas
- Gráficos Intel® Iris® Xe con memoria gráfica compartida</td></tr>
</table>

Fuente: Adaptado Duwest Colombia.

3.1.7 Descripción de personal (MOI y MOD). A continuación de describe el personal de producción directo e indirecto necesario para el proceso, con una pequeña descripción del perfil requerido y sus responsabilidades.

Cuadro 11 Personal requerido para la ejecución del proyecto

Cargo	N° de trabajadores	Perfil requerido	Descripción
Conductor	7	Conductor con permiso de conducción C2, Con curso de manejo de sustancias peligrosas	Preparación, transporte y entrega de pedidos al cliente.
Promotor	27	Ingeniera o ingeniero agrónomo o afines	Generación de demanda, promoción de productos, y asesoramientos gratuitos a productores agropecuarios.
Representante Comercial	2	Ingeniera o ingeniero agrónomo o afines	Gestión comercial en calle.
Representante Técnico Comercial	30	Ingeniera o ingeniero agrónomo o afines	Generación de demanda, promoción de productos, y asesoramientos gratuitos a productores agropecuarios, y gestión comercial.
Practicante Sistemas	1	Técnicos/Tecnólogos en Sistemas	Ejecutarán los planes de mantenimiento programados, mantendrán la estructura tecnológica lista para el proceso de recolección
Analista Inteligencia de negocios	1	Ingenieros Industriales, producción o a fines	Será el responsable de la planeación y análisis, generación de indicadores de hallazgos encontrados, planes de acción
Auxiliar proyecto	1	Ingeniería en sistemas, telemática o a fines	Sera el responsable de manejar las bases de datos, administración de redes, comunicaciones, hardware y software.

Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

3.2 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

3.2.1 Estructura directiva. Duwest Colombia se encuentra constituida como una sociedad anónima simplificada, hace parte del conglomerado empresarial Grupo Duwest, el cual se compone de las empresas distribuidoras y productoras en América, con su casa matriz en Guatemala.

Desde su sede central encabezan la organización con una junta de accionistas, CEO(Chief Executive Officer), CFO (Chief Financial Officer), CTO (Chief Technology Officer), CHRO (Chief Human Resources Officer) y COO (Chief Operating Officer), quienes trabajan conjuntamente, en la supervisión y planificación del desarrollo de las actividades de la empresa en cada uno de los aspectos pertinentes, que apunten hacia el crecimiento y evolución de la organización en cada una de las operaciones y del grupo en general.

Ilustración 14.Jerarquía nivel de responsabilidad

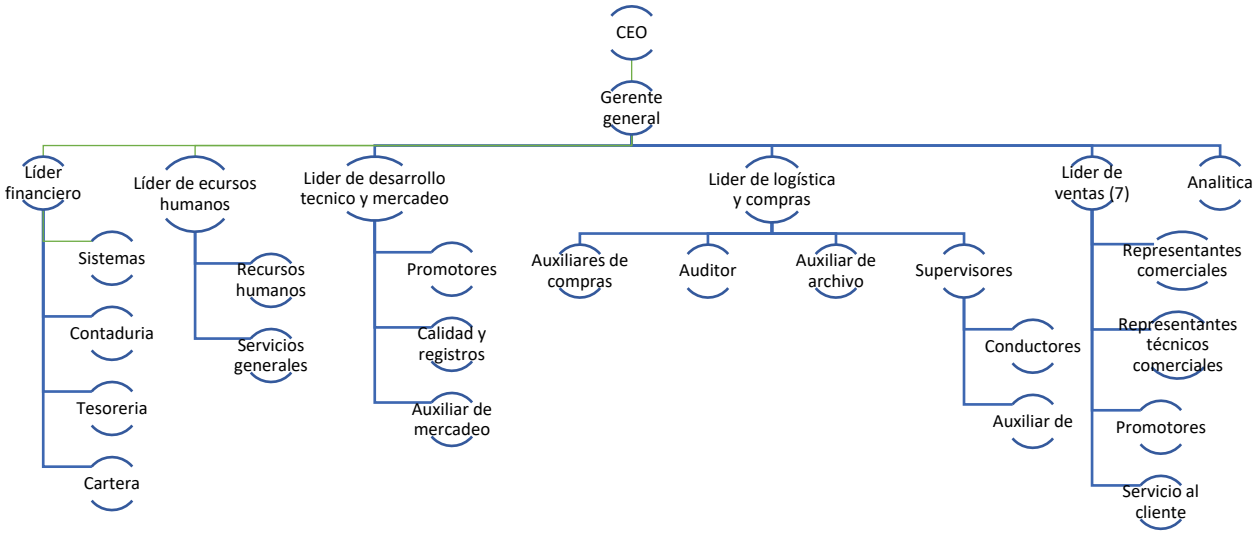


Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

3.2.2 Estructura en Duwest Colombia. Una de las características de la organización es una bien lograda gestión por procesos, donde cuentan denotados las actividades que se realizan dentro de la empresa, con sus respectivos manuales, gestión del cambio, formatos e instructivos, es por ello por lo que Duwest Colombia cuenta con certificado de gestión de calidad 9001:2015.

Duwest Colombia tiene como misión ofrecer a nuestros clientes agricultores, soluciones innovadoras que aporten al desarrollo del sector en las áreas de operación de Duwest Colombia, generando bienestar, desarrollo y sostenibilidad en la cadena de valor del mercado agrícola, en línea con los objetivos de crecimiento y expectativas de proveedores, empleados, comunidad y accionistas identificando encada proceso de nuestra operación, la responsabilidad y compromiso con el medio ambiente y la sociedad. A continuación, se desglosa la estructura organizacional de la operación de Duwest Colombia

Ilustración 15.Organigrama actual Duwest Colombia



Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

De acuerdo con el diagrama anterior las personas encargadas del desarrollo del presente proyecto se encuentran adscritas al área de analítica, con el apoyo pertinente del área de sistemas.

Sin embargo y de acuerdo con la estructura organizacional de la empresa, el éxito de este proyecto depende del compromiso y actitud de todos y cada uno de los involucrados, del gerente general, líder de logística y los lideres de ventas, por su apoyo y supervisión del trabajo, del equipo de sistemas y de analítica por su función vital en el desarrollo del proyecto, así como de los representantes técnicos comerciales, representantes comerciales, promotores y conductores por su compromiso con el uso adecuado de la herramienta.

3.2.3 Manejo del cambio. Gracias a que la empresa sigue los lineamientos de la norma ISO 9001 de 2015, se debe generar un plan de gestión del cambio, para estos proyectos, ya que las modificaciones en los procesos puntuales pueden afectar otros actividades de la empresa; Este plan es previo a la ejecución del proyecto, definiendo las responsabilidades y tiempos de los implicados, así como los procesos que puede afectar, a continuación se puede ver este formulario de manejo del cambio diligenciado para el presente proyecto.

Ilustración 16.Formato manejo del cambio

DUWEST Colombia

Manejo del Cambio
SST-F-07-1
Versión 1
5/11/2019

1.- Información General para la Solicitud del Cambio				Numero	
Fecha de Solicitud:	9/09/2019	Solicitante del Cambio:	Gerencia		

Tipo de Cambio:		Descripción del Cambio
■	Permanente	Incorporación de herramienta para la gestion del trabajo en campo por parte del equipo comercial y logístico
☐	Temporal	
☐	Ejecutado por emergencia	

Fecha de Retiro (Si es temporal)	Beneficios del cambio			
	■	Mejoras en Seguridad	■	Esencial para Operaciones
	☐	Control Ambiental	■	Telecomunicaciones
	■	Regulación	■	Otra CRM

Líder de Área que revisa la solicitud	Nombre y Apellido: Jorge Giraldo	Firma:
	■ Aprobada ☐ Rechazada	

Sugerencias al Cambio por parte del líder del proceso

2. Evaluación del Cambio (Para ser llenado por el responsable del SG-SST ó SGC)

Solicitud		Justificación
■	Aprobada	Se busca la unificación de la información y mayor confiabilidad de la misma. Se adiciona el mapeo de los clientes como plus para la toma de decisiones.
☐	Rechazada	

Responsable de la Aprobación:	Carol Almanza	Firma:	

Requisitos a considerar en Seguridad y Salud en el Trabajo - Sistema Gestión de Calidad

Cambio de plataforma
Seguimiento en tiempo real por GPS
Cambio de telefonos moviles
Modificación de documentación del SGC

3. Naturaleza y Oportunidades del Cambio (Para ser llenado por el Responsable del Cambio)

Naturaleza del Cambio		Oportunidades del Cambio
■	Operaciones	Recopilación de información diaria
■	Tecnología de Equipos	Uso de software avanzado y teléfonia moderna
☐	Infraestructura	

Responsable del Cambio Designado:	Nicolas Goméz y Ándres Castillo	Firma:

4. Lista de Actividades para ejecutar el cambio

Items	Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Cierre
1	Proporcionar los equipos móviles y software	Área de sistemas	13/09/2021	23/09/2021
2	Diseño de los formularios	Encargados del proyecto	20/09/2021	24/09/2021
3	Capacitación al personal Comercial y Logística	Encargados del proyecto	27/09/2021	9/10/2021
4	Codificación de clientes	Equipo Comercial	10/10/2021	10/11/2021
5	Seguimiento del adecuado uso de la plataforma	Encargados del proyecto	10/10/2021	Continuo
6	Reporte periodico de las actividades	Encargados del proyecto	25/10/2021	Periódico

CRITERIOS DE SALIDA

Items	Actividad	APLICA		RESPONSABLE /Fecha de Cierre
Items	Actividad	SI	NO	
1	Afecta Matriz de Riesgos	SI		
2	Afecta documentación (SGC)	SI		
3	Requiere Auditoria Interna	SI		
4	Requiere cronograma o Plan de Trabajo	SI		
5	Requiere AC- AM	SI		
6	Afecta DOFA	SI		
7	Afecta Matriz de Partes Interesadas	SI		
8	Afecta MRC	SI		
9	Afecta Caracterización	SI		
10	Otro Cual?			
11	SST.MT-01 Afecta Matriz de identificación de peligros,	SI		
12	Afecta Apertura y Cierre de Bodegas		NO	
13	Revisión Gerencial	SI		

5. Observaciones

	Fecha Final del Cierre del Cambio:

Fuente: Duwest Colombia.

A continuación de describe a detalle las actividades del cronograma del manejo del cambio:

Ilustración 17.Delegación actividades ejecución proyecto

Área	Actividad	Tarea	Responsable	Recursos	Medio de comunicación
Sistemas.	Proporcionar los equipos móviles y software.	*Proporcionar teléfonos móviles que cumplan con los requisitos técnicos tales como procesador, memoria y batería. *Instalación de la aplicación geogestion. *Proporcionar licencia de uso.	*Área de sistemas.	*Teléfonos móviles para todos el equipo comercial y logística. *Licencia de uso de Geogestion para cada uno de los integrantes del equipo comercial y logística.	*Teleconferencia con cada uno de los usuarios.
Dirección general.	Preparación de los formularios que van a ser diligenciados por los activos.	*diseñar formularios necesarios para el registro de actividades. *diseño de formularios para la recopilación de información para el plan estratégico de seguridad vial.	* encargados del proyecto.	*Geogestion *computador	Internet.

Ilustración 18..Delegación actividades ejecución proyecto, continuación

Área	Actividad	Tarea	Responsable	Recursos	Medio de comunicación
Dirección general.	Capacitación general del uso de Geogestion.	*Grabar el material de capacitación y subirlo a academia Duwest. *Estudiar y aprobar el curso del uso de Geogestion. *Capacitación equipo logística.	*Encargados del proyecto. *Equipo comercial. *Equipo de logística.	*Permisos academia Duwest	*Academia Duwest *Teams *presencial
Equipo comercial	Registro de actividades y formularios	*Reportar las actividades hechas en campo. *PESV *Entrega de mercancía.	*Equipo comercial. *Equipo de logística.	*Geogestion aplicación	*Geogestion *Datos móviles
Dirección General / Lideres de zonas y logística	Seguimiento del uso correcto de aplicación por parte de los usuarios	*Seguimiento del uso de la herramienta por parte de los usuarios.	*Lideres de zona. *Encargados del proyecto.	*Geogestion	*NA
Dirección general	Reportes	*Diseñar y distribuidor periódicamente reporte de cada uno de los usuarios de Geogestion, y su actividad.	*Encargados del proyecto.	*Geogestion *Power BI *Power query *Excel	*Correo electrónico

Fuente: Duwest Colombia.

Las actividades descritas en el cronograma aplican para la prueba piloto realizada. Sin embargo, puede ser usado en el caso de una futura implementación si no se presentan cambios significativos en la estructura y si el equipo responsable aprueba dicho proceso.

3.3 ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico tiene la finalidad de determinar de manera cuantitativa los recursos económicos que se necesitan para llevar a cabo el presente proyecto, teniendo en cuenta las inversiones tangibles e intangibles, teniendo en cuanta que la implementación de la herramienta, adquisición de los equipos, salarios y demás no impactan directamente en los productos que se comercializan en la empresa, por lo cual los valores de inversión son clasificados como gastos.

3.3.1 Inversión inicial. El cálculo de la inversión inicial se compone de la inversión fija y diferida, los cuales serán calculados a continuación.

3.3.2 Inversión Fija

• Equipo de computación y comunicación: la inversión fija del presente proyecto está definida principalmente por la adquisición de 73 celulares para todo el equipo comercial y logístico y 3 equipos de cómputo necesarios para la ejecución del presente proyecto, los cuales tienen una vida útil de 5 años.

• Mobiliario de oficinas y planta: Esta inversión es de $ 1.599.700, comprende escritorios, sillas y estantería para oficina.

De esta manera se determina una inversión fija de $ 84.986.700 se detalla a continuación en la siguiente tabla:

Cuadro 12 Cuantificación de la Inversión fija proyecto completo.

Descripción de la Inversión	Cantidad	Precio/ CU	Precio total	Vida Útil
Celulares Samsung Galaxy A30	70	$ 999.000,00	$ 69.930.000	1 años
Computador todo en uno	3	$ 3.500.000	$ 10.500.000	5 años
Mobiliario oficinas	3	$ 519.900,00	$ 1.559.700	5 años
Total inversión fija			$ 81.989.700	

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

Sin embargo, en cuanto al valor del gasto que representa la prueba piloto, la cantidad de teléfonos móviles necesarios baja únicamente a 10, en cambio, el equipo de cómputo e inmobiliario permanece, ya que el personal estará presente para ambos casos.

Cuadro 13 Cuantificación de la Inversión fija prueba piloto

Descripción de la Inversión	Cantidad	Precio / CU	Precio total	Vida Útil
Celulares Samsung Galaxy A30	10	$ 999.000,00	$ 9.990.000	1 año
Computador todo en uno	3	$ 3.500.000	$ 10.500.000	5 años
Mobiliario oficinas	3	$ 519.900,00	$ 1.559.700	5 años
Total inversión fija			$ 22.049.700	

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

3.3.1.2 Inversión Diferida. Al igual que la inversión fija, la inversión diferida tiene ocurrencia antes del inicio de las operaciones del proyecto, es decir en el periodo preoperativo. La inversión diferida del presente proyecto incluye activos intangibles como:

- Capacitación del personal: Para la correcta utilización de la herramienta y equipo en la operación, instrucción en procesos y procedimientos, para la capacitación se hace uso de la plataforma de capacitación personalizada de la organización, pero se encuentra soportada por el campus virtual wormholeit platform y tiene un valor que se difiere entre sus diferentes usos, entre ellos la capacitación de Geogestion.

- Adecuaciones locativas en oficina: Hace referencia a todas las adecuaciones necesarias de infraestructura física para el correcto funcionamiento del software.

La inversión diferida total es de $1.500.000, a continuación, se detalla en la siguiente tabla:

Cuadro 14 Cuantificación de la inversión diferida.

Descripción de la Inversión	Precio
Capacitación de personal	$ 500.000
Adecuaciones Locativas de equipo de oficina	$ 1.000.000
Total inversión Diferida	$ 1.500.000

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

La cuantificación de la inversión inicial total se muestra a continuación:

Cuadro 15 Cuantificación de la inversión inicial total del presente proyecto.

Alcance	Inversión Fija	Inversión Diferida	Total
Proyecto completo	$ 84.986.700	$ 1.500.000	$ 86.486.700
Prueba piloto	$ 22.049.700	$ 1.500.000	$ 23.549.700

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

3.3.2 Gastos operacionales. El cálculo de egresos está compuesto por los gastos fijos y variables, los cuales serán generados durante la fase de operaciones. Se detallan a continuación.

3.3.2.1 Gastos Fijos. Estos son los gastos que mantienen consolidados e invariables por un determinado tiempo y no se afectan a cambios abruptos.

Gastos de mano de obra directa: Son relacionado aquellos egresos por concepto de salario de las personas encargadas en el proceso administrativo y de soporte, que, para este caso particular, serán las personas encargadas en el desarrollo del proyecto y soporte técnico, donde se tienen en cuenta los siguientes aspectos para el cálculo de este gasto.

- El salario básico para cada uno de los cargos difiere, como se evidenciará en el cuadro 16,

- Para cada operario le corresponderá auxilio de transporte establecido por los lineamientos gubernamentales mediante el ministerio de trabajo, este auxilio para el año 2021 un valor de $106.454.

- Los aportes sociales, establecidos por ley, vigentes para el personal según salario serán de salud un 8,5%, Pensión 12%, cesantías 1%, vacaciones 4,2%.

Cuadro 16 Cuantificación de los gastos de mano de obra

Cargo	N° de trabajadores	Salario con prestación
Practicante sistemas	1	$ 1.382.255
Ingeniero de sistemas	1	$ 2.615.657
Analista Inteligencia de datos	1	$ 1.785.525
Total	3	$ 5.783.437

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

3.3.2.2 Gastos Variables. Estos gastos son aquellos que se modifican de acuerdo con las variaciones del sistema de producción, los cuales son los siguientes:

Gastos uso: Para tener en cuenta estos, se toman con base a los precios dados por el mercado actualmente, para así poder relacionar el valor comercial de las herramientas usadas en el proyecto.

Cuadro 17 Cuantificación de gastos variables del proyecto completo

Concepto	Personas Involucradas	Precio Unidad ($/mes)	Precio total ($/mes)
Plan de datos	73	$ 37.000	$ 2.701.000
Licencia de aplicativo	70	$ 2.486	$ 174.020
Total de gastos variables por mes		$39.486	$ 2.875.020

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

En cuanto a los gastos variables de la prueba piloto, se tienen en cuenta que el precio por licencia es el mismo, pese la baja cantidad, es decir se cuentan 10 licencias y 10 planes de datos, por dos meses, contemplando la capacitación y la ejecución de la prueba piloto, adicionalmente se adicionan 3 planes de datos por 4 meses.

Cuadro 18 Cuantificación de gastos variables de prueba piloto

Concepto	Personas Involucradas	Meses de servicio	Precio (unidad/mes)	Precio total
Plan de datos por 4 meses	3	4	$ 37.000	$ 444.000
Plan de datos por dos meses	10	2	$ 37.000	$ 740.000
Licencia Geogestion por dos meses	10	2	$ 2.486	$ 49.720
Total de gastos variables				$ 1.233.720

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

3.3.3 Inversión total. Teniendo en cuenta todos los puntos anteriores, se puede definir que para la prueba piloto que tiene una duración de un mes para el equipo comercial y logístico, y 4 meses del proyecto en total.

Por otro lado, en caso de que el proyecto tenga continuidad por parte de la empresa, el valor por el primer año se verá incrementado por la cantidad de dispositivos y de planes, mientras que la inversión diferida se mantendrá constante, en el siguiente cuadro se podrá ver en detalle los gastos de la prueba piloto y del gasto en caso de continuar con el proyecto.

Cuadro 19 valor de inversión total

Tipo de gasto	Detalle de gasto	Total gasto prueba piloto	Gasto total al año
Inversión inicial	Inversión fija	$ 22.049.700	$ 84.986.700
	Inversión diferida	$ 1.500.000	$ 1.500.000
Gastos operacionales	Gastos de mano de obra	$ 23.133.748	$ 69.401.244
	Gastos variables	$ 1.233.720	$ 2.875.020
TOTAL		$ 47.917.168	$ 158.762.964

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

3.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para la empresa Duwest Colombia la mayor inversión que debe realizar es la inversión fija de teléfonos móviles, herramienta que no es solamente usada para el FSM, sino además para toda clase de actividades diarias del personal. Por lo cual la inversión de la renovación de teléfonos puede ser benéfica para otros procesos.

Por otra parte, los recursos que solo serían necesarios para el desarrollo del FSM son las licencias, planes con bastantes megas de datos, y una persona encargada de la herramienta, ya que el equipo de sistemas tiene otras funciones delegadas.

Considerando que tecnológicamente, administrativamente y económicamente es viable, se considera que el proyecto es viable y puede continuar en su ejecución.

4. IMPLEMENTACION DE PRUEBA PILOTO

4.1 PLANEACIÓN PRUEBA PILOTO

4.1.1 La Población. La población tomada para este estudio se compone de empleados de la empresa Duwest Colombia que tienen relación con la herramienta de Geogestion, tanto administradores de la herramienta como del usuario.

4.1.2 Unidad de Análisis. Las unidades de análisis de esta investigación son los promotores, vendedores y conductores que han sido seleccionados como ejes del estudio para probar el sistema de recolección de información y detectar las posibles adecuaciones y cambios del sistema, para implementarlo a toda la población vinculada a la empresa a nivel Nacional.

4.1.3 Muestreo. La muestra que se selecciona son 1 conductor, 9 personas del equipo comercial y 3 personas de apoyo, los cuales son empleados activos de la empresa.

4.1.4 Recursos. Para la prueba piloto se tendrán en cuenta algunos recursos para realizar la prueba piloto en campo y el seguimiento interno, los cuales están denotados en la siguiente tabla.

Cuadro 20 Recursos necesarios para desarrollo de prueba piloto.

Cantidad	Recurso	Personas que lo utilizan
13	Dispositivos móviles	Equipo comercial, conductor y personal de apoyo
13	Planes de datos móviles	Equipo comercial, conductor y personal de apoyo
10	Licencias de Geogestion	Equipo comercial y conductor
3	Equipos de oficina	Personal de apoyo
3	Equipos de computo	Personal de apoyo

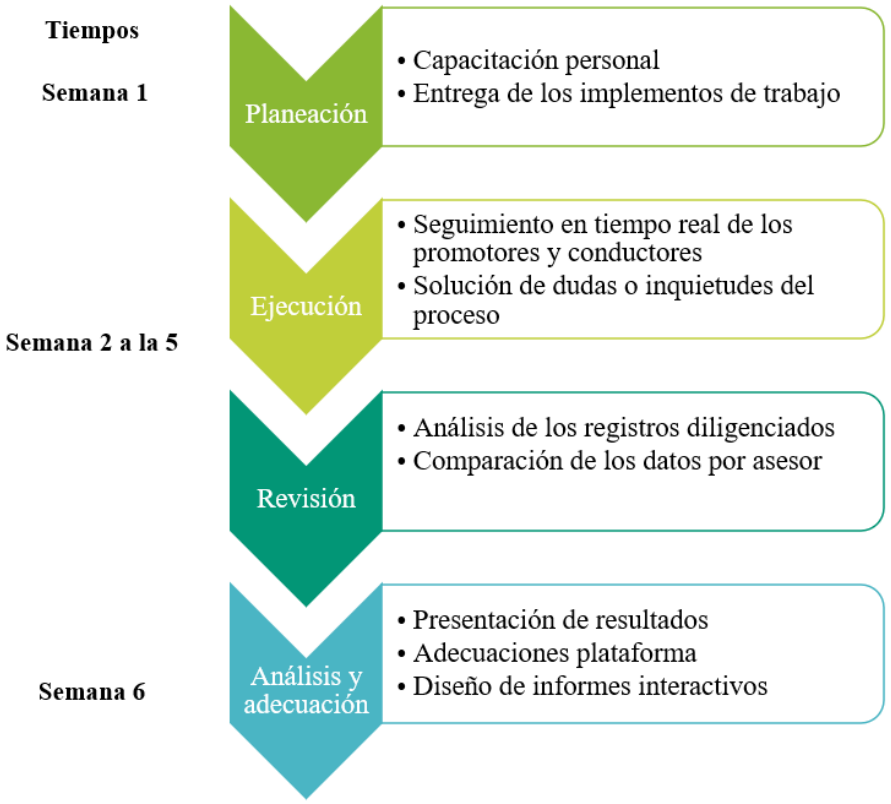
Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

4.1.5 Tiempos. Para la prueba piloto se tendrán en cuenta 6 semanas, en donde se tendrá una semana para la capacitación del personal involucrado, 4 semanas de ejecución y recolección de información y una para la retroalimentación de la prueba y adecuaciones para su implementación final.

4.1.6 Recolección de la Información. En este estudio se utilizan de manera articulada diferentes fuentes y métodos o técnicas de recolección de información o datos, la fuente principal de información va a ser la data visualizada en Geogestion, entrevistas a los supervisores y promotores.

4.1.7 Etapas de prueba piloto de proyecto integrador. Para el desarrollo de esta prueba piloto, se ha identificado cuatro etapas de acuerdo con el ciclo PHVA; Planificación; segundo, ejecución y desarrollo; tercero, revisión de resultados preliminares y cuarto, presentación de resultados y adecuaciones finales para el uso de la plataforma. Se dividió en cuatro fases como se puede observar en el siguiente diagrama.

Ilustración 19 .Etapas de desarrollo de prueba piloto.



Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

4.2 CAPACITACIONES AL PERSONAL

La capacitación para "Prueba piloto de la herramienta Geogestion" se basa en los lineamientos establecidos por el departamento de talento humano en cuanto a capacitaciones, Ajustado con los elementos y las necesidades propias de la actividad. Esta capacitación ha sido diseñada pensando en que la organización pueda implementar efectivamente la plataforma en su operación diaria. Los elementos que se tendrán en cuenta para la capacitación para cada tipo de rol son los siguientes:

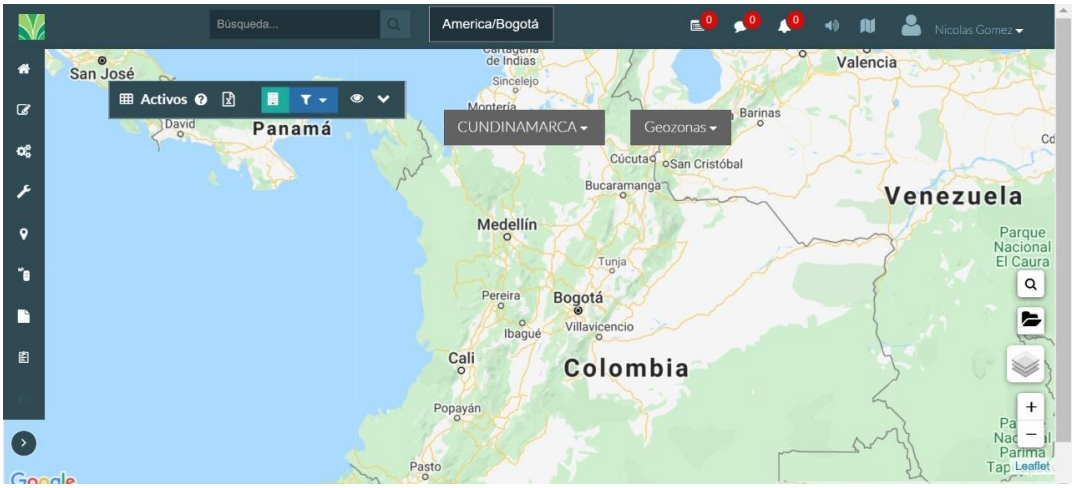
Cuadro 21 Enfoques de capacitación al personal.

Tipo de empleado	Enfoque	Modos	Modalidad
Jefes/ Lideres de área Gerencia	• Uso de la plataforma Geogestion. • Sistema de recolección de información. • Seguimiento en tiempo real, personal interno. • Roles de administrador. • Guías de apoyo subordinados. • Políticas y lineamientos usuarios.	Habilitación Actualización	Formación Virtual/ Curso de 24 horas
Conductores Promotores Vendedores	• Uso de la plataforma Geogestion. • Sistema de recolección de información. • Diligenciamientos formularios. • Uso del aplicativo. • Política de tratamiento de datos.	Habilitación Actualización	Formación Virtual/ Curso de 48 horas
Personal de sistemas/Personal apoyo operación	• Uso de la plataforma Geogestion. • Sistema de recolección de información. • Seguimiento en tiempo real, personal interno. • Roles de administrador. • Políticas y lineamientos usuarios. • Creación de usuarios. • Asistencia Técnica y Atención a Usuarios. • Creación y eliminación de usuario dominio y Geogestion.	Habilitación Actualización	Formación Virtual/ Curso de 48 horas

Fuente: Gómez y Casillo, 2022.

4.2.1 Capacitaciones al jefe/ Lideres de área y personal de sistemas. De acuerdo con los manuales del aplicativo y manual del usuario se realizó la simplificación de la información y ajustada a las modificaciones al contexto de Duwest Colombia de la información por medio de un curso interactivo en el aplicativo web Academia Duwest que se encuentra en el campus virtual de Wormhole Platform, donde se cargaron presentaciones.

Ilustración 20.Pantalla inicial, acceso a la plataforma, rol administrador



Fuente: Extraído plataforma Geogestion

La capacitación se realizó por medio de videos interactivos, que explican parte a parte las secciones de la plataforma y como utilizarlas, la plataforma virtual se aclara únicamente para los supervisores ya que son los únicos con estos permisos.

Cuando un usuario requiera soporte técnico reportará la situación y/o requerimiento por intermedio la URL https://duwest.zendesk.com, de la aplicación móvil “mesa de ayuda” o enviando un correo a soporteit@duwest.com en el que se describe la situación presentada y una vez atendida esta será cerrada desde el área de IT.

Desde el departamento de TI “Tecnologías de la información “se actualizaron la documentación con la creación de usuarios “TI-P-01 Administración de Usuarios” y tratamiento de información de los clientes “Proceso Geogestion Duwest C”.

4.2.2 Capacitaciones al promotor y conductor. Para el caso de los promotores y conductores se profundizo en el diligenciamiento de los formularios y modificación de los registros vinculados al sistema. Como se puede evidenciar en el diagrama

Ilustración 21. Procedimiento Geogestion

Actividad	Representantes técnicos, comerciales y promotores	Auxiliar administrativo	Líder de territorio	Registro
Actualización de documentación, en caso de ser necesario	1			Geogestion
Lista de chequeo de vehículo, una vez por semana para equipo comercia.	2			Geogestion
Creación de cliente o validación de clientes	3			Geogestion
Programación de Actividades: Llamadas, visitas técnicas y visitas comerciales	4			Geogestion
Registro de actividades: Llamadas, visitas técnicas y visitas comerciales	5			Geogestion
Generación y envió de reporte en detalle y general de lo reportado, mensualmente		6		Reporte Excel y PDF
Retroalimentación realizada al equipo de ventas y ver posibles fallas técnicas o prácticas.	7		7	Acta o email

Fuente: Duwest Colombia

4.3 EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO PRUEBA PILOTO

Siguiendo el proceso, luego de haber capacitado al personal de prueba, definir los formularios a diligenciar y la disposición de la herramienta, desde el primer día de la semana 2 se empezó a hacer la prueba piloto, desde las 6:30 am, hora que se define en Geogestion para su rastreo por GPS, hasta las 4:30pm, mismo horario para todos los días hábiles.

Durante la primera semana se presentaron algunas dificultades, primeramente, para la codificación de algunos clientes, ya que la conectividad en zonas remotas a los cascos urbanos es baja o nula, justamente en la zona donde se encuentran muchas de las fincas de agricultores, para lo cual se les brindó soporte, realizando la codificación desde la interface de administrador, sin embargo, se entiende que se genere baja cantidad reportes de visitas, llamadas y en especial programaciones debido que se requiere que estén los clientes codificados para ello.

Así mismo los trabajadores indicaron que la herramienta se tarda para conectarse al servidor de Geogestion, en el campo, perdiendo así tiempo valioso del trabajo realizado, por lo cual se le indicó al personal que diligencien los formularios posteriormente, en un lugar que tenga mejor conectividad, preferiblemente con conexión WIFI, sin excederse en los tiempos.

Por otro lado, se encontró que para algunos clientes es necesario generar un radio mayo del área de la instalación del cliente que permite la herramienta desde el rol de activo, ya que, en algunos casos al momento de hacer inspección del cultivo, puede entrar y salir varias veces del área de la instalación del cliente, lo que genera que Geogestion automáticamente reporte múltiples visitas de corta duración.

Por último, se pudo encontrar que se generaron algunas dudas a la hora de usar el aplicativo, por lo cual las personas del rol de activo se comunicaban con las personas administrativas para resolver esas inquietudes que se generaron.

Para hacer el seguimiento se usaron los informes que proporciona la herramienta como el mapeo de la ruta realizada, velocidad y puntos de parada, también estados de conectividad, si realiza desactivación de GPS, y nivel de batería, esta información se revisaba periódicamente para ver la continuidad del proceso, más no para el análisis cuantitativo. Para la primera semana se pudo encontrar los siguientes resultados para el equipo comercial.

Cuadro 22 Resultados primera semana equipo comercial

PERSONAL	CONTROL DE DOCUMENTACIÓN	INSPECCIÓN DE MOTO	INSPECCIÓN DE VEHÍCULO	VISITA TECNICA	VISITA COMERCIAL	REGISTRO DE LLAMADA	PROGRAMACIÓN
COMERCIAL 1	1	16	0	0	53	2	0
COMERCIAL 2	1	0	0	0	133	2	0
COMERCIAL 3	0	0	0	0	86	0	47
COMERCIAL PARA FLORES 1	1	0	1	0	10	4	0
COMERCIAL PARA FLORES 2	1	0	0	0	107	19	0
COMERCIAL PARA FLORES 3	1	0	0	0	101	65	8
COMERCIAL PARA FLORES 4	1	0	0	0	35	36	0
PROMOTOR 1	1	0	4	10	24	17	0
PROMOTOR 2	1	0	0	51	19	0	0
TOTAL	8	16	5	61	568	145	55

Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

Mientras tanto para el conductor se pudo encontrar la siguiente información durante la primera semana.

Cuadro 23 Resultados primera semana, equipo Logística

Entregas programadas	Formularios de entrega diligenciadas	Visitas reconocidas por GPS
27	18	19

Fuente: Duwest Colombia

Una diferencia frente al equipo comercial es que el conductor no tiene tantos formularios para diligenciar, ni tampoco codifica los clientes, sino se comparten los clientes creados por el equipo comercial, lo cual resulta ser oportuno, ya que el proceso de generación de demanda indica que el equipo comercial es quien genera el pedido del cliente, posteriormente va a ser entregado por el conductor.

Cabe anotar que las entregas programadas es la única entrega que no se genera desde Geogestion, sino desde el manifiesto de carga que debe portar el conductor en cada ruta.

4.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del capítulo 4, implementación de prueba piloto, se concluye que el equipo de prueba se muestra dispuesto a colaborar, no obstante, se presentan falencias en cuanto a la cantidad de la información requerida como obtener indicadores. De igual forma se evidencia que la capacitación pese a ser completa, no logra por si sola preparar al personal en el uso adecuado de la herramienta, por lo cual se recomienda el acompañamiento de la persona encargada del aplicativo para poder asegurar que el proceso se ejecute adecuadamente, resolviendo dudas e inquietudes.

5. MODELOS DE VISUALIZACIÓN

5.1 ANÁLISIS RESULTADOS OBTENIDOS

Posteriormente de haber finalizado la prueba piloto, se realizaron los análisis de datos, de la siguiente forma para los distintos informes:

5.1.1 Entradas. Cada entrada tiene relacionado el nombre, del usuario, fecha y ubicación del instante cuando se envía el formulario por la plataforma, así como un identificador único del teléfono en el cual se introduce la información.

Los formularios 5.1.1.1. al 5.1.1.3 hacen referencia a los formularios que cumplen con los requerimientos del plan estratégico de seguridad vial, acordes a los requerimientos de la ley 1503 de 2011, decretos 2851 de 2013 y la resolución 1565 de 2014, que exigen que las empresas cuenten con un plan de seguridad vial de forma obligatoria, buscando condiciones seguras para los colaboradores de la empresa.

Los formularios de 5.1.1.4 al 5.1.1.8 corresponden a las actividades desempeñadas por el equipo comercial, en cuanto a las reuniones, actividades en cultivos o almacenes. Por otra parte, el formulario 5.1.1.9 corresponde a las entregas de mercancía, aplicable únicamente para el equipo de logística. En cuanto al numeral 5.1.1.10, se describen la base de datos de los clientes que fueron registrados en el sistema.

5.1.1.1 Formato inspección preoperativa de motocicletas. Este formulario consiste en diligenciamiento junto a la revisión de la motocicleta de forma semanal, para las personas del grupo muestral del equipo comercial que cuente con motocicleta como medio de transporte para cumplir con sus actividades laborales, a continuación, se muestran los ítems que debe diligenciar, para los campos de placa y observaciones, son campos de texto, la firma se realiza de forma táctil, y la fotografía es opcional, los demás campos son de opción múltiple.

- Placa
- Direccionales delanteros
- Direccionales traseros
- Luces altas y bajas
- Luces de stop
- Pito

- Tanque de gasolina
- Guarda barros
- Freno delantero
- Freno trasero
- Llanta delantera
- Llanta trasera
- Espejos
- Equipo de seguridad
- Observaciones
- Fotografía
- Firma

5.1.1.2 Inspección preoperativa de vehículo. Al igual que el formulario anterior, es diligenciado por las personas del equipo comercial que cuenta con un vehículo, camioneta o automóvil para el desempeño de sus actividades laborales, si cuenta con motocicleta y vehículo deberá realizar un formulario por cada uno, al igual que el formulario anterior, la placa, el kilometraje y observaciones son campos de texto, y la firma se introduce de forma táctil, los demás ítems son de opción múltiple

- Placa
- Kilometraje
- Nivel liquido de aceite
- Nivel liquido hidráulico
- Nivel liquido o presión aire de frenos
- Nivel liquido refrigerante
- Nivel liquido limpiabrisas
- Nivel presión de las llantas
- Espejos
- Cinturones de seguridad
- Gato hidráulico
- Cruceta
- Triangulo o conos
- Extintor
- Chaleco reflector
- Botiquín
- Llanta de repuesto
- Observaciones
- Firma

5.1.1.3 Control de documentación. Este formulario pretende ser una vía hábil para el envío de la información correspondiente de cada medio de transporte que use cada colaborador del equipo de ventas que haga uso de Geogestion, este formulario debe ser diligenciado cada vez

que deba ser actualizada, por ejemplo, al momento de renovar el SOAT, toda la información debe ser introducida, en los campos de texto, fechas, y fotografías.

- Cedula
- Fecha de vencimiento de la licencia de conducción
- Foto de la licencia de conducción, cara frontal
- Foto de la licencia de conducción, cara de respaldo
- Placa del vehículo
- Fecha de vencimiento de revisión tecno-mecánica
- Fotografía de soporte de revisión tecno-mecánica
- Fecha de vencimiento del SOAT
- Fotografía del SOAT

5.1.1.4 Registro de llamadas. Debido a que mucha de la comunicación a migrado a medio digitales y telefónicas, en especial con la pandemia del Covid-19, se deben registrar en este formulario las llamadas con duración significativa y con un enfoque comercial, los campos de referencia, nombre, descripción y teléfono pueden ser cargados automáticamente si se selecciona el cliente antes de seleccionar el cultivo, los datos de actividad de casa comercial promovida y actividad llamada, son de opción múltiple, los demás son campos de texto.

- Referencia
- Nombre
- Descripción
- Teléfono
- Hora inicial de la llamada
- Casa comercial promovida
- Actividad de la llamada
- Fecha de la llamada
- Observaciones

5.1.1.5 Visita comercial. El formulario de visita comercial hace referencia a aquellas visitas presenciales con enfoque comercial, bien sea con agricultores o con almacenes, al igual que el formulario anterior, se pueden cargar los datos de nombre y dirección automáticamente si se selecciona primeramente el cliente, la fecha es un campo opcional en caso de que no sea

el mismo día del diligenciamiento, los campos de actividades realizadas y portafolios recomendados son de opción múltiple, los demás campo son espacios de texto.

- Nombre
- Dirección
- Fecha
- Hora de la visita
- Actividades realizadas
- Portafolios recomendados
- Presencia de competencia
- Observaciones

5.1.1.6 Visita técnica. El formulario de visita técnica se debe diligenciar cada vez que se realiza una visita presencia en cultivos donde se genera un diagnóstico y recomendaciones técnicas, este formulario está diseñado para introducir la información de uno o dos cultivos, el campo de portafolio recomendado y piso térmico son de selección múltiple, mientras que los demás datos son campos de texto.

- Referencia
- Dirección
- Si la fecha es distinta al día
- Hora de la visita
- Portafolio recomendado
- Piso térmico
- Cultivo
- Área del cultivo
- Estado fenológico del cultivo
- Cultivo.
- Área del cultivo.
- Estado fenológico del cultivo.
- Blancos biológicos
- Próxima visita
- Recomendaciones

5.1.1.7 Visita comercial flores. Este formulario es exclusivo para el equipo de ventas que atiende a las floras, ya que su funcionamiento es distinto, ya que las ventas se realizan por orden de compra directamente a servicio al cliente y por solicitud de los ingenieros agrónomos de cada flora, es por ello que la función de este equipo es estimular las ventas y la promoción de productos, los campos son similares a los de visita comercial, con la diferencia que los productos de enfoque son un campo de texto, donde deben escribir los nombres de los productos separados por coma.

- Nombre
- Nombre(s) de contacto(s)
- Cargo(s)
- Actividad
- Actividades realizadas
- Productos de enfoque
- Cultivo / distribuidor
- Fecha de la visita
- Observaciones
- Evidencia fotográfica

5.1.1.8 Agenda. La información de la agenda se conforma de dos componentes, la primera es la programación de visitas que plantea con anterioridad cada colaborador del equipo comercial, en el cual se indica el cliente, la hora de la visita o llamada y la duración de esta. Por otro lado, cada vez que el GPS detecta que la persona se encuentra dentro del radio de alguna instalación de uno de los clientes del usuario, esta información será adicionada a cada registro, sumado con la duración dentro de este, es decir en cada registro se indica si la visita fue programada y si en efecto estuvo en las instalaciones del cliente.

- Ref
- Activo
- Lugar
- Tipo
- Fecha
- Hora(prog)
- Comentario
- Fecha finalización
- Duración (min) (prog)
- Programado
- Visitado
- Presencial
- Inicio
- Fin
- Duración
- Duración (s)
- Tiempo efectivo (s)
- Formularios
- Oportunidades
- Comentarios

5.1.1.9 Entrega de mercancía. Este formulario debe ser diligenciado únicamente por los conductores de logística, cada vez que se entrega cada pedido, sin ser un reemplazo de los soportes físicos ya que siguen siendo importantes para las auditorias, permiten tener un soporte adicional de las entregas, así como el rastreo más eficiente de los documentos. Los

campos evidencian y anexos fotográficos permiten adicionar las fotografías de los soportes firmados.

- Nombre (Del cliente o instalación)
- ¿Se entregó la mercancía?
- Evidencia fotográfica (soportes firmados)
- Anexo fotográfico (soportes firmados)

5.1.1.10 Base de datos de clientes. La base de datos de los clientes se compone de la información de cada cliente y la ubicación de cada instalación del cliente, los clientes son codificados por los activos del área comercial o por los encargados administrativos de Geogestion.

- Nombre
- If
- Ref
- Latitud
- Longitud
- Dirección
- Radio(metros)
- Descripción
- Crédito
- Teléfono
- Correo
- Color
- Imeis
- Activos
- Grupos ids
- Grupos
- Contacto1
- Contacto2
- Contacto3
- Fecha de creación

5.1.2 Transformación de información. Para realizar el análisis de la información se debe realizar un proceso de ETL+V, extracción, transformación, carga de información y validación de las salidas, este es uno de los procesos más demandantes en el proyecto, ya que se requiere procesamiento de la información con una herramienta que unifique los registros de los formularios con la información de cada cliente y el tiempo de visita registrado por GPS, así como la unificación en los diferentes tipos de formularios de visitas y llamadas, de

este proceso da como resultado una tabla de Excel; Este proceso se llevó a cabo con Power query que se programa en lenguaje M. En caso de que la empresa continue con este proceso, se recomienda que se realice el proceso ETL+V con la información mensual, ya que así será más optimo en cuanto al tiempo de procesamiento de la data antes de cargarse al Power BI, ya que trabajar por independiente cada tabla dentro de Power BI resulta muy pesado para el mapeo de la información.

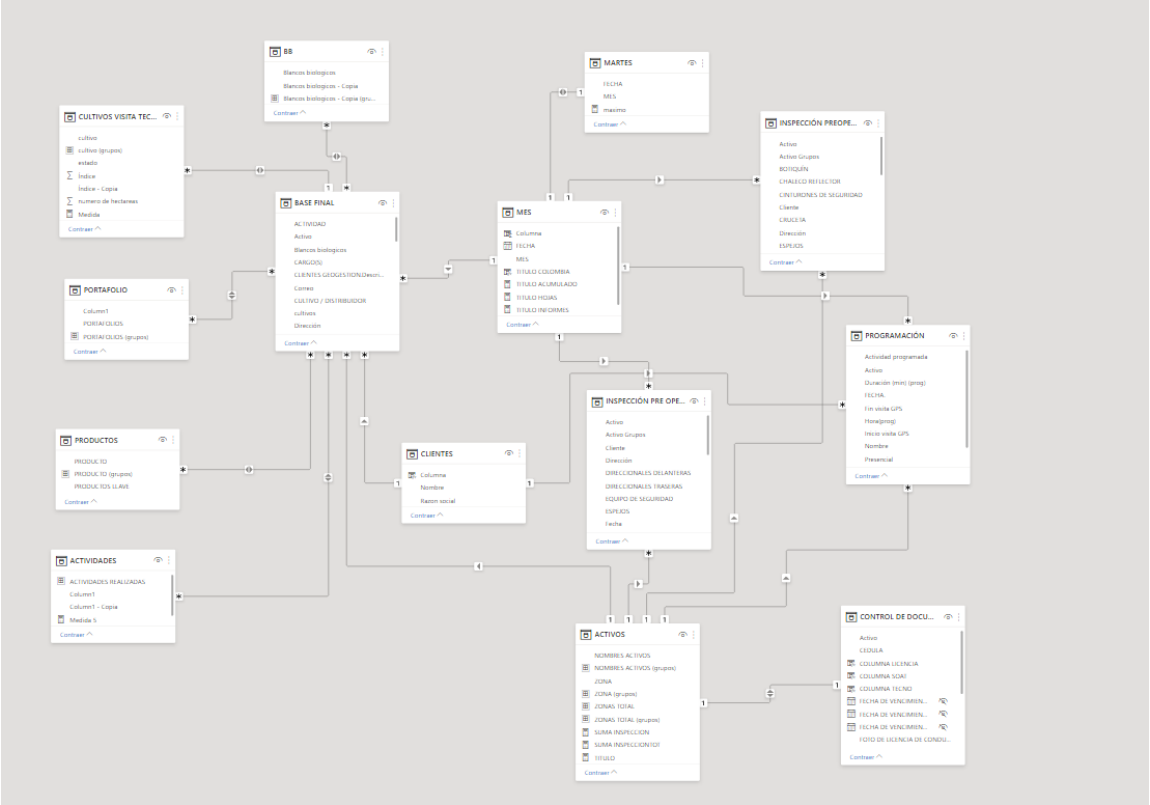
5.1.3 Modelo de base de datos.

5.1.3.1 Modelo de base de datos equipo comercial. Haciendo uso de la herramienta Power Bi, se diseñó el informe visual, que muestran los indicadores de forma resumida de la actividad, de cada usuario y del grupo de ventas.

Las conexiones de las tablas han sido establecidas de la siguiente forma, la tabla “base final” contiene el acumulado de formularios de visitas y registros de llamadas, junto con la información de la ubicación del cliente y visitas captadas por el GPS.

Por otra parte los formularios correspondientes al plan estratégico de seguridad vial (Control de documentación, inspección preoperativa de vehículo y de motocicleta) se encuentran en tablas independientes, así como el formulario de la agenda (únicamente las visitas programadas), las tablas “cultivos visita técnica”, “portafolio”, “productos”, “actividades” y “martes”, son tablas auxiliares que permiten hacer conteos de elementos que se encuentran en cadenas de texto; Por otra parte la tabla de “mes”, “clientes”, y “activos” son tablas con datos únicos, que permiten gestionar centralizadamente la información.

Ilustración 22.Estructura base de datos en Power BI de equipo de ventas

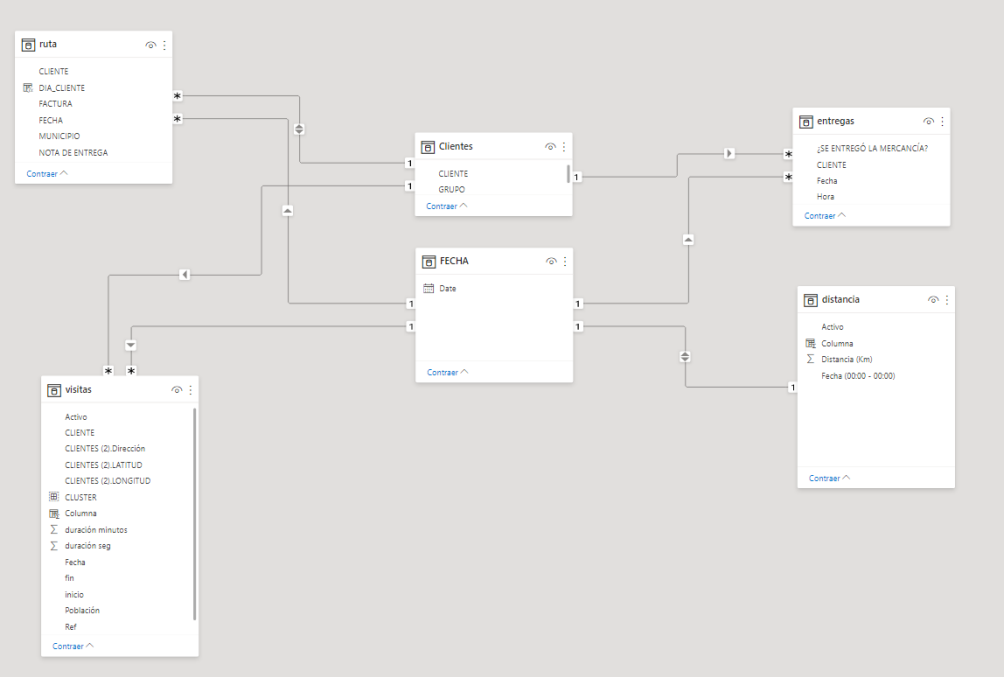


Fuente: Duwest Colombia.

5.1.3.2 Modelo de base de datos equipo logístico. Al igual que el modelo de la base datos del equipo comercial, este modelo se realiza con la herramienta tecnológica Power Bi, con la diferencia del modelo anterior, que los datos son ingresados sin ningún tipo de alteración o proceso ETL, luego se crean tablas con datos únicos que permiten conectar los datos desde diferentes tablas.

Las tablas que se usan en este modelo son los formularios de entrega de pedidos, rutas de entrega, las visitas que indican el tiempo que duró en las instalaciones del cliente de acuerdo con el geoposicionamiento del cliente y el conductor, la distancia recorrida por día, los clientes y las fechas, como se muestra en la ilustración 22 se pueden evidenciar las tablas se unen para constituir la base de datos del panel de visualización.

Ilustración 23.Estructura base de datos en Power BI equipo logística



Fuente: Duwest Colombia.

5.1.4 Diseño modelos visuales. El modelo visual de los datos se realizó con la herramienta Power BI de Microsoft, este documento es gestionado y alimentado por el administrador principal de Geogestion, y tiene la responsabilidad de enviar los informes en PDF a quien corresponda, que son los lideres de ventas, logística y gerencia.

Este modelo se basa en 5 paneles u hojas, donde resumen la información en distintos niveles de detalle, para fines académicos se recurre a usar alías en vez de los nombres de los colaboradores y de los clientes.

Los diferentes modelos del equipo comercial se componen de distintos objetos visuales o gráficas, cada uno se encuentra titulado de tal forma que cualquier persona que lo lea pueda comprenderlo fácilmente, a continuación, damos una descripción de cada objeto.

- Título: el titulo se encuentra programado para que emita el nombre de las personas a las que hace referencia el informe.

- Actividades programadas: Hace referencia a la cantidad de visitas, reuniones o llamadas con clientes, que programó el comercial con antelación.

• Visitas comerciales ejecutadas: Hace referencia a la cantidad de visitas o reuniones que se reportaron mediante el formulario de visitas comerciales.

• Registro de llamadas: Indica la cantidad de llamadas o reuniones virtuales que reportó mediante el formulario de registro de llamadas.

• Visitas técnicas ejecutadas: Este indicador muestra la cantidad de formularios de visita técnica, diligenciados por promotores o representantes técnicos comerciales del equipo de periferia.

• Inspección pre-operativa: Este indicador muestra la cantidad de formularios de inspección de automóvil o motocicleta halla diligenciado, la meta es de 4 formularios por cada vehículo.

• Control de documentación: Este objeto visual muestra el estado de actualización de licencia de conducción, Soat y Tecnomecánica, que se introduce mediante el formato del mismo nombre, en caso de contar con la información actualizada se muestra el item seguido de “al día” y de ser lo contrario se mostrará “desactualizada”.

• Visitas y llamadas por portafolio: realiza el conteo de visitas y llamadas registradas por formulario donde se menciona los productos del portafolio para el caso del equipo de flores, mientras que para el caso de comerciales y promotores de periferia la selección de portafolio es directa, la suma de los estos indicadores puede diferir del total de los indicadores generales, debido a que en un formulario se pueden hacer mención de múltiples portafolios.

• Visitas y llamadas por actividad: esta gráfica indica el top de actividades indicadas en los formularios de llamadas y visitas, las cuales pueden ser múltiples en cada formulario.

• Programación, visitas, y llamadas por clientes: este objeto visual muestra el top de los clientes que reportó mayor actividad en cuanto a formularios registrados, agrupando las diferentes locaciones del cliente en una única razón social.

• Mención de productos por visitas: En este campo se indica el top de productos más mencionados en los formularios de visita comercial y registro de llamadas.

• Ubicación de clientes por clasificación y cantidad de visitas: En este objeto visual se muestran los clientes de los cuales se realizaron las visitas y registros de llamadas, siempre que el formulario se encuentre relacionado con un cliente especifico que se haya codificado dentro de la aplicación y este esté relacionado con el activo.

• Número de hectáreas por cultivo y blanco biológicos: Esta gráfica relaciona las necesidades que presentan los agricultores en sus cultivos, dando como indicador el número de hectáreas, este indicador permite entender el estado actual de las demandas de cada submercado.

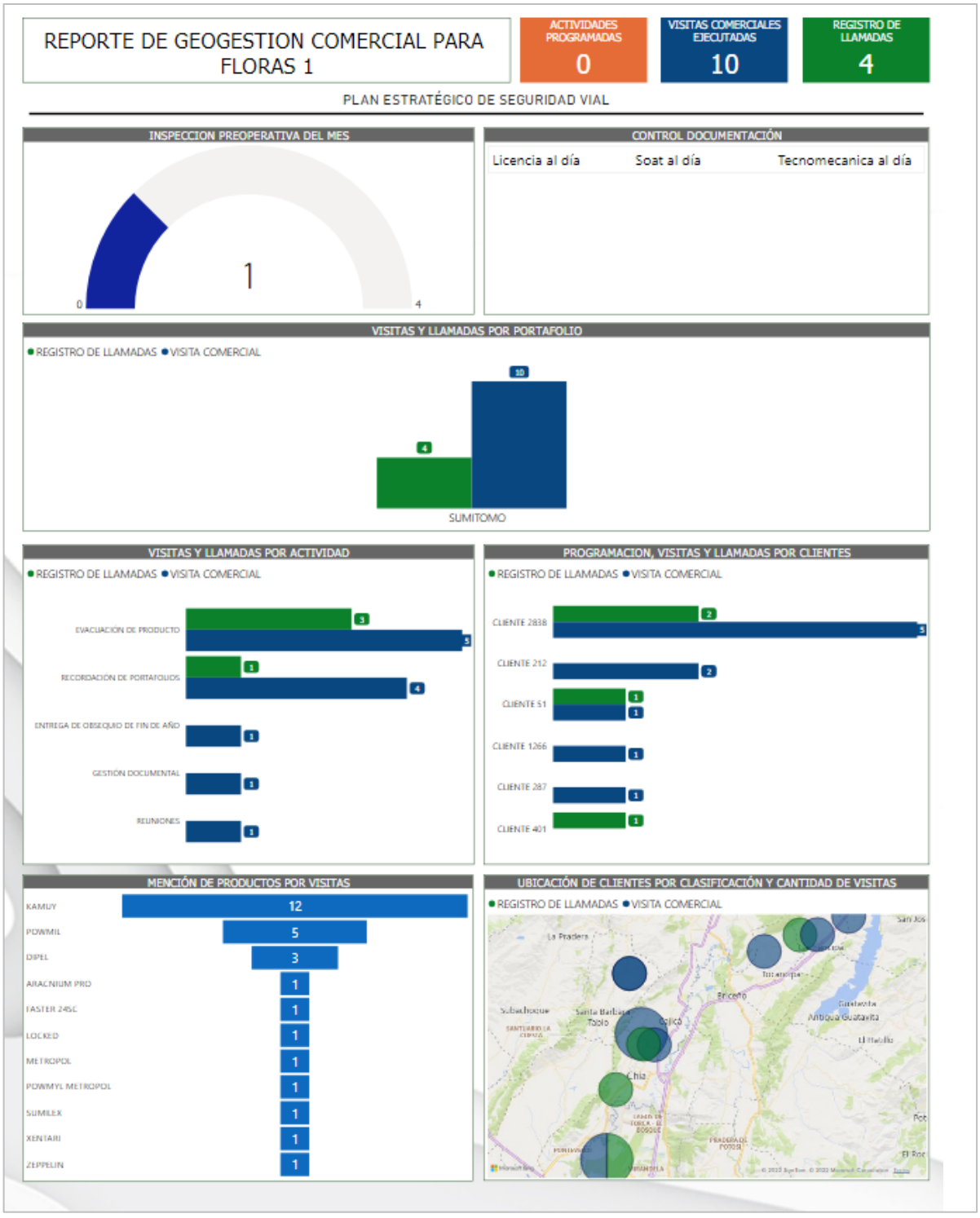
• Número de hectáreas visitadas por cultivo y estado fenológico: Esta gráfica representa la cantidad de hectáreas visitadas (sin importar si son visitas múltiples veces) y participación

de estas en relación con el trabajo técnico desempeñado, indicando cultivos y estado fenológico de la planta, es decir en qué estado del ciclo del desarrollo de la planta se encuentra el cultivo para el momento de la visita.

- Número de hectáreas atendidas por cultivo y estado: este objeto visual muestra las hectáreas atendidas de cada cliente, sin importar si se visitaron múltiples veces, relacionando el estado fenológico y el cultivo.

5.1.4.1 Panel de visualización Geogestion de comerciales para floras. Este panel está diseñado para aquellas personas que trabajan para las floras, como se mencionó anteriormente la metodología de trabajo de este equipo de trabajo es diferente a los demás comerciales; Este informe contiene la información de las cuatro semanas consecutivas, para cada uno de los comerciales, en este caso es del comercial para floras 1.

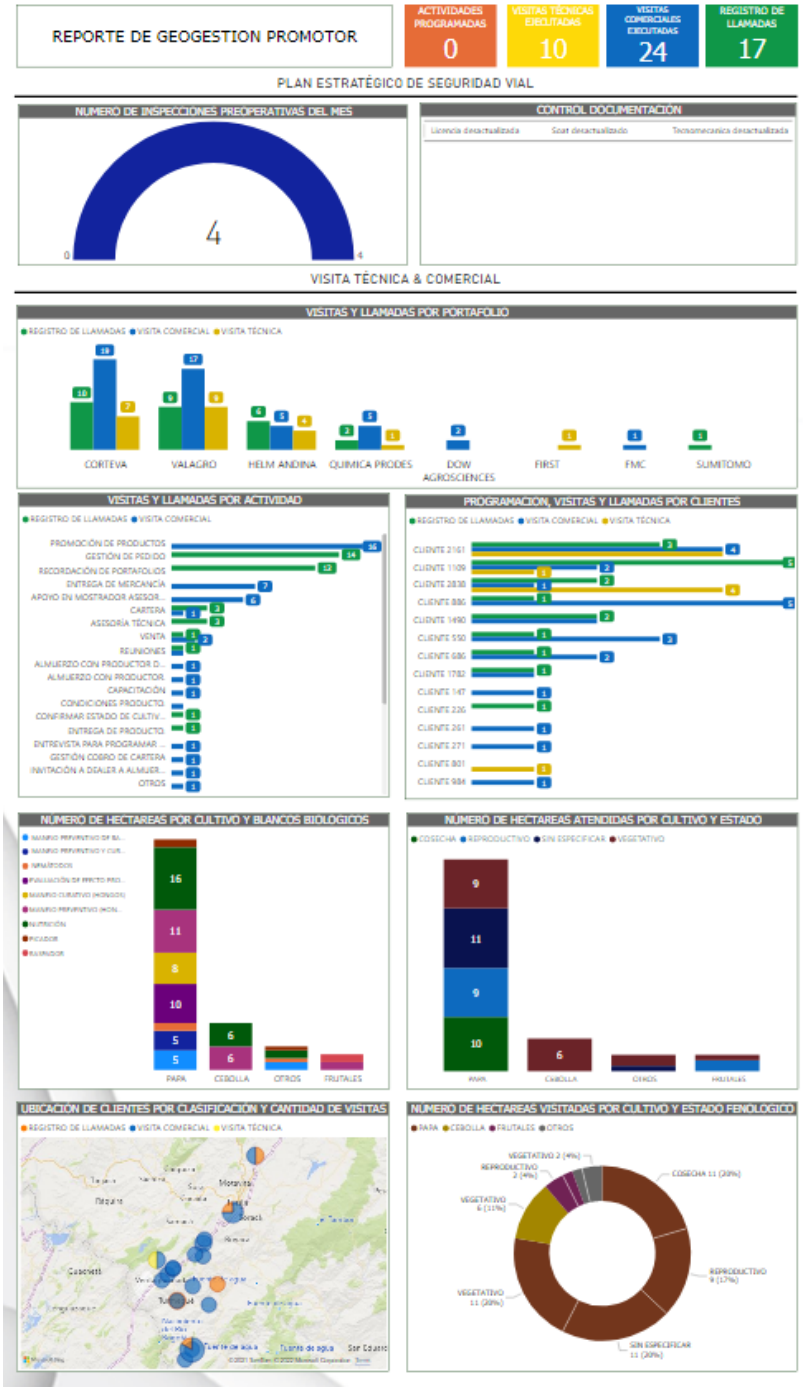
Ilustración 24.Modelo visual de comerciales para flores



Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

5.1.4.2 Panel de visualización de Geogestion periferia

Ilustración 25.Modelo visual de comerciales periferia

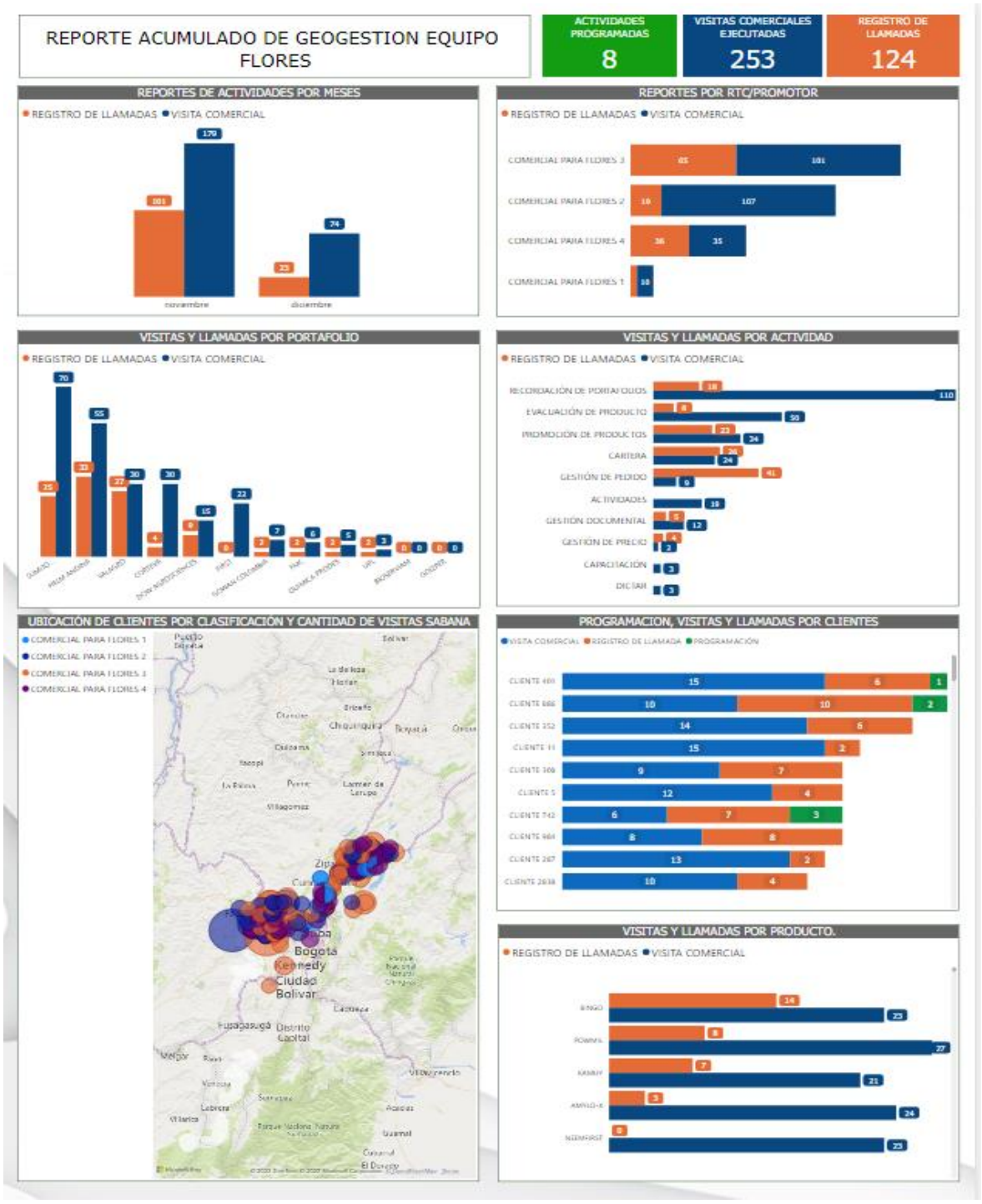


Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

Este panel de visualización está diseñado mostrar de forma concisa los indicadores obtenidos a partir de la información diligenciada en Geogestion por cada una de las personas que tienen Geogestion que hacen parte de la fuerza de ventas de periferia (distintos a flores), a diferencia del panel de visualización de comerciales para flores, este informe contiene información de visitas técnicas y no contiene los productos más destacados.

5.1.4.3 Panel de visualización de Geogestion de comerciales para flores acumulado. En este panel de visualización se asemeja en gran parte al Panel de visualización Geogestion de comerciales para floras (5.1.4.1.), con la diferencia que muestra los datos acumulados de todo el equipo de flores, por lo cual cuenta con una gráfica de resumen que muestra los datos generales de cada comercial del equipo, este informe es de utilidad para realizar comparaciones dentro del grupo y las diferentes formas de trabajo del quipo.

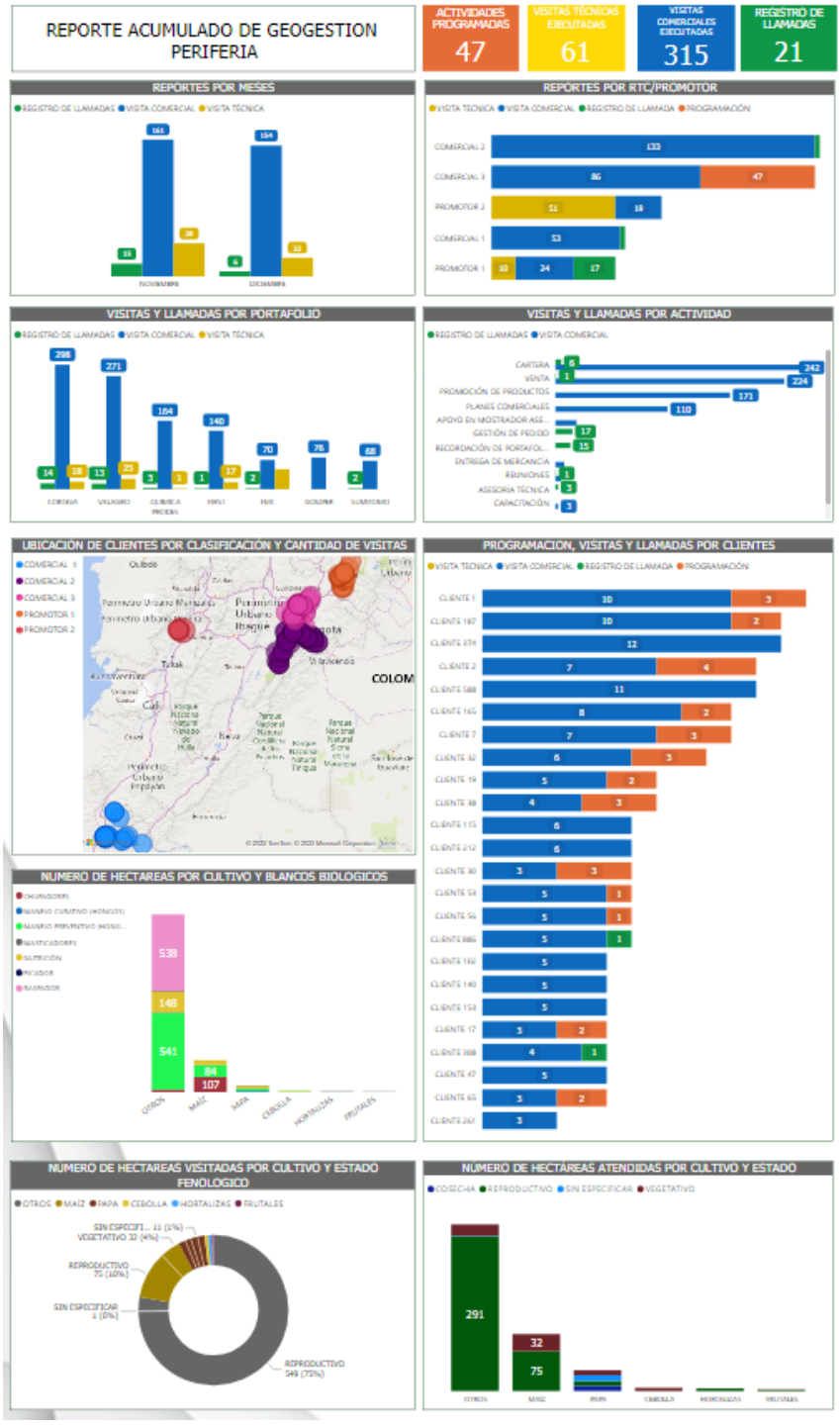
Ilustración 26.Modelo visual de equipo de flores



Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

5.1.4.4 Panel de visualización Geogestion de periferia acumulado

Ilustración 27.Modelo visual de equipo periferia



Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

En la Ilustración 26 se puede observar el panel de visualización de los datos acumulados del equipo de periferia, con la diferencia que se agrega una gráfica que permite identificar en grandes rasgos lo reportado de cada persona, al igual que Panel de visualización de Geogestion de comerciales para flores acumulado (5.1.4.3.) este informe permite realizar un análisis general y comparativo del desempeño del equipo.

5.1.4.5 Panel de visualización de logística. Este panel de visualización está diseñado para ver el desempeño de cada conductor, este informe se compone de 6 objetos visuales:

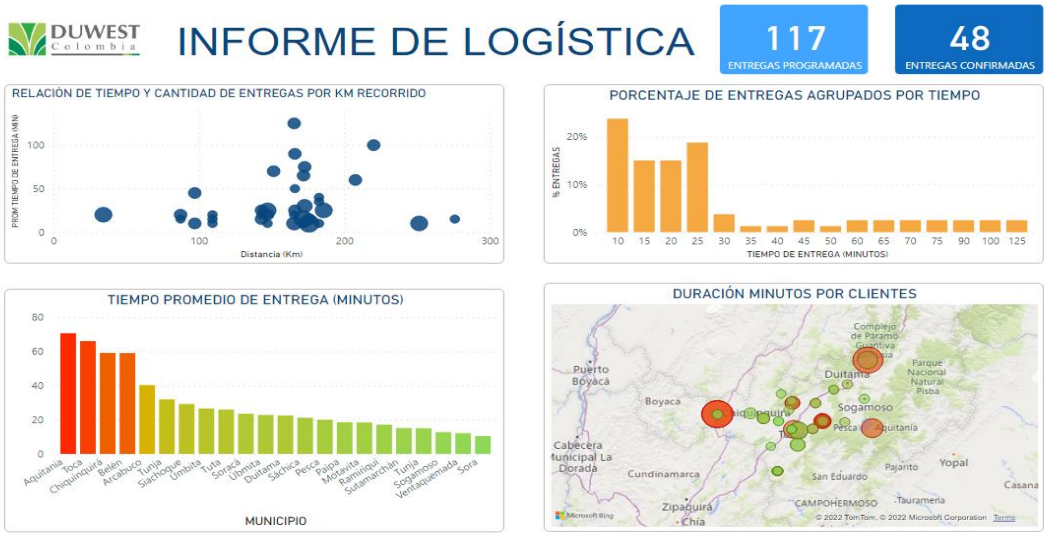
• Relación de tiempo y cantidad de entregas por kilómetros recorridos: esta gráfica tridimensional, permite ver las distancias que frecuentemente debe recorrer el conductor en la ruta, así como el tiempo promedio que se demora por cliente, por otra parte, el radio de cada circulo representa la frecuencia de sucesos con la mismo tiempo y distancia recorrido.

• Porcentaje de entregas agrupados por tiempo: Este objeto visual representa el porcentaje en cuanto a la cantidad de entregas que se hicieron en los diferentes rangos de tiempo.

• Tiempo de entrega (minutos): Esta gráfica representa el tiempo promedio de entrega que se realiza en los clientes ubicados en los diferentes municipios.

• Duración minutos por clientes: representa el geoposicionamiento de las instalaciones de los clientes, los tiempos de entrega en promedio se representa por el color del círculo, el radio de cada circunferencia representa la cantidad de entregas realizadas en ese punto.

Ilustración 28.Modelo visual de equipo de logística



Fuente: Adaptado de Duwest Colombia.

5.2 CAPACITACIÓN MODELOS DE VISUALIZACIÓN

5.2.1 Capacitación Herramienta. Se realizó una reunión por medio de Microsoft Teams para capacitar el personal directivo, jefes de área y gerencia sobre el informe de Power Bi, responsabilidades de la información, tiempos actualización y temas referentes a la herramienta. Los elementos que tendrán en cuenta para la capacitación:

Cuadro 24 Capacitación uso de plataforma.

Tipo de empleado	Enfoque	Modos	Modalidad
Lideres de área, Gerencia Personal de sistemas/Personal apoyo operación	• Sistema de recolección de información • Seguimiento en tiempo real, personal interno • Seguimiento semanal • Cumplimiento cronograma de actividades • Indiciadores claves de gestión • Entrega de informes	Actualización	Formación Virtual Tiempo: Dos horas

Fuente: adaptado de Duwest Colombia

5.2.2 Acuerdos envíos de información. De forma semanal se enviará el informe a cada uno de los responsables en forMato Excel, con la actualización de la información, cumplimiento de los indicadores y la base de datos con la información histórica por asesor durante esa semana.

La actualización de información se realizará de acuerdo con la información diligenciada por cada asesor, en caso de presentar información errada se debe notificar al líder de ventas y logística para la corrección de la información.

Por parte de Geogestion enviaran los formatos diligenciados sobre el proceso de revisión de los vehículos, salida de mercancía y hoja de vida de los conductores de acuerdo con los lineamientos estratégicos de seguridad vial.

El Informe es para uno exclusivo del equipo de ventas y logística para procesos de seguimiento y monitoreo de los asesores vinculados, trazabilidad del proceso de entrega y seguridad en la información, no está permitido compartir el informe con personas externas a la operación.

5.3 ANÁLISIS RESULTADOS FINALES

Como se pudo ver en el punto 5.1 análisis resultados obtenidos, la fase inicial de este proceso es lento debido a varios factores como la codificación de clientes, la adaptación a un nuevo sistema, donde deben detallar las actividades realizadas, a lo cual no estaban realizando, adicionalmente cabe destacar que uno de los mayores retos en la incorporación de un sistema field servicie management es la resistencia al cambio que presentan las personas, es entendible cierta incomodidad que manifiesten por el seguimiento de GPS.

Por otra parte, los modelos visuales del punto 5.4 muestra un mejor rendimiento del equipo de periferia frente a la programación de actividades, aunque para ambos equipos se encuentra muy bajo, por otro lado, la cantidad de visitas en promedio del equipo de periferia es de 75.2, mientras que del equipo de flores es de 72.6, lo que indican que la diferencia es muy baja, por otra parte el promedio de llamadas del equipo de flores es 29.3 y del equipo de periferia es 4.2, lo que indica una gran diferencia, entre ambos grupos.

Mientras tanto el conductor de logística cuenta con una gran diferencia entre las entregas programas y los reportes de las entregas, lo cual indica un déficit del 58,9% siendo un valor crítico, por lo cual es un punto de mejora.

Como conclusión la incorporación de un sistema field service management como geogestion es viable siempre que haya disposición del personal y de los lideres para que este proceso se pueda llevar a cabo satisfactoriamente.

5.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que un sistema Field Service Manager en la empresa Duwest Colombia, es completamente viable, como lo muestra el resultado efectivo de la prueba piloto de este proyecto, como se pudo evidenciar en el Capitulo 3, la herramienta Geogestion es fácilmente escalable, condición que se reafirma en este quinto capítulo, por la forma en la cual se estructuró el ETL+V y los modelos de visualización de datos.

Sin embargo, como se vio en el capítulo 4, y se refirma en el capítulo 5 con los indicadores relativamente bajos, uno de los mayores restos es la colaboración por parte de los empleados en cuanto al uso adecuado y constante de la herramienta, por lo cual se recomienda a la empresa, que en caso de aplicar para toda la empresa el sistema FSM, es necesario que los

superiores de estas personas sean enfáticos en el uso de la herramienta y la retroalimentación con su equipo comercial.
Se recomienda, además, si el proyecto es efectuado por la empresa, se realice un estudio de correlación entre las distintas variables obtenidas con el FSM, con los resultados comerciales y satisfacción al cliente, de igual forma aprovechar la información obtenida para apoyar campañas de promoción adecuadas a la situación del mercado.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Areatecnologia*. (21 de 01 de 2019). Obtenido de https://www.areatecnologia.com/informatica/que-es-software.html

2. Asociación de emprendedores y empresarios autonomos. (18 de Diciembre de 2013). Obtenido de http://www.aeautonomos.es/resources/Los+an$C3$A1lisis+DAFO+y+las+respuestas+CAME.pdf

3. Bibing. (s.f.). Obtenido de http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30245/fichero/BLOQUE++I.pdf

4. Bloomentha, A. (01 de Julio de 2021). *Investopedia*. Obtenido de Investopedia: https://www.investopedia.com/terms/c/coo.asp#:~:text=The%20chief%20operating%20officer%20(COO,operational%20functions%20of%20a%20business.&text=In%20some%20corporations%2C%20the%20COO,%22%20or%20%22operations%20director.%22

5. Chacon Acosta, J., & Mora Chaves, J. A. (2020). *VALORACIÓN DE LA EMPRESA DUWEST COLOMBIA CON EL MÉTODO DE FLUJOS DE CAJA LIBRE PARA EL AÑO 2018 Y PROYECCIÓN FINANCIERA HASTA EL AÑO 202*. Bogotá: UNIVERSIDAD EAFIT. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/17410/Jaime_ChaconAcosta_JorgeAndres_MoraChaves_2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y

6. Chain, N. S. (2011). *Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación .* Chile: Pearson Educación de Chile S.A.

7. Chávez, D. (2021). *mrisk*. Obtenido de https://www.m-risk.com/blog/industria-4.0-la-inteligencia-artificial-y-la-transformaci%C3%B3n-digital-como-impulsores-de-productividad

8. Citysem. (2022). *citysem*. Obtenido de citysem: https://citysem.es/que-es/ceo/

9. Computrabajo. (2022). *Computrabajo*. Obtenido de Computrabajo: https://www.computrabajo.com.co/empresas/acerca-de-duwest-colombia-19278828051026B1

10. El Campesino. (27 de Junio de 2021). *El Campesino*. Obtenido de El Campesino: https://elcampesino.co/aumento-de-precios-en-los-fertilizantes-un-reto-para-los-agricultores/

11. Facultad de Economía UNAM. (2001). *UNAM.* Obtenido de UNAM: http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/GomezAM/cap2a.pdf

12. Fedepalma. (20 de Diciembre de 2020). *Sociedad de agricultores de Colombia*. Obtenido de Sociedad de agricultores de Colombia: https://sac.org.co/wp-content/uploads/2020/12/Libro-El-Agro-2020.pdf

13. Gamarra, M. (04 de Octubre de 2017). *Mary Gamarra*. Obtenido de Mary Gamarra: http://gamarrachura.blogspot.com/2017/10/1-en-que-se-basa-cada-uno-de-las.html

14. Gerencie.com. (25 de Septiembre de 2021). *Gerencie.com*. Obtenido de Gerencie.com: https://www.gerencie.com/para-que-sirve-la-matriz-dofa.html

15. Impulsapopular. (2016). *Impulsapopular*. Obtenido de Impulsapopular: https://www.impulsapopular.com/finanzas/diferencias-entre-ingresos-y-egresos/

16. LaNota.com. (22 de Octubre de 2020). *LaNota.com*. Obtenido de https://www.lanota.com/index.php/CONFIDENCIAS/ranking-2019-comercio-insumos-agro-de-colombia.html

17. Manssur Vera, C. L. (Agosto de 2019). *Universidad Casa Grande. Facultad de Administración y Ciencias Políticas.* Obtenido de Universidad Casa Grande. Facultad de Administración y Ciencias Políticas: http://200.31.31.137:8080/handle/ucasagrande/1876

18. Medina, F., Fariña, F., & Castillo Rojas, W. (2018). Data Mart para obtención de indicadores de productividad. *Ingenierare, Revista chilena de ingeniería, 26*, 88-101. Obtenido de https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v26s1/0718-3305-ingeniare-26-00088.pdf

19. Oracle. (Enero de 2022). *Oracle*. Obtenido de Oracle: https://www.oracle.com/co/database/what-is-database/

20. Orbit Consulting. (2020). *Orbit Consulting*. Obtenido de Orbit Consulting: https://www.orbit.es/soluciones-y-servicios/soluciones-de-negocio/crm-bpm/bpm-gestion-de-pedidos/

21. Padilla, M. C. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos.* Ecoe Editoriales.

22. Pérez, Y. (21 de Agosto de 2021). *Investopedia*. Obtenido de Investopedia: https://www.investopedia.com/terms/c/cfo.asp#:~:text=The%20term%20chief%20financial%20officer,weaknesses%20and%20proposing%20corrective%20actions.

23. *Profesional Review*. (08 de 08 de 2018). Obtenido de https://www.profesionalreview.com/hardware/

24. Sac. (13 de Diciembre de 2019). *Sac*. Obtenido de Sac: https://sac.org.co/estadisticas/

25. Santoro, F. (16 de Diciembre de 2020). *Agronegocios*. Obtenido de Agronegocios: https://www.agronegocios.co/analisis/flavia-santoro-2807402/el-sector-agro-colombiano-promete-en-2021-3101623

26. Semana. (2021). *El colapso en los puertos por crisis de contenedores, grave riesgo para Colombia.* Bogotá: Semana.

27. Task4Work1. (17 de Febrero de 2016). *Blog.task4work*. Obtenido de Blog.task4work: https://blog.task4work.com/field-service-management-campos-sectores-aplicacion/

28. Unicauca. (5 de Diciembre de 2017). *METODOLOGIAS Y MODELOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.* Obtenido de Unicauca: http://www.unicauca.edu.co/innovaccioncauca/sites/default/files/documentos_oferta_conocimientos_capacidades/2.7.1%20Metodolog%C3%ADa%20de%20investigaci%C3%B3n%20de%20mercados.pdf

29. Universidad de Guadalajara. (12 de Diciembre de 2019). *Udgvirtual.* Obtenido de Udgvirtual: http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3017/1/Analisis_CAME.pdf

30. Vélez, G. A. (2001). *Proyectos, Formulación y control.* Cali: Cargraphics S.A.