

**Propuesta de modelo logístico de tracking para el transporte del producto terminado en
la empresa BIG COFFEE**

Javier Andrés Camacho Galindo

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C
2020

**Propuesta de modelo logístico de tracking para el transporte del producto terminado en
la empresa BIG COFFEE**

Javier Andrés Camacho Galindo

Director

Ricardo Meza Torres

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C

2020

Resumen

Big Coffee es una compañía ubicada en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca la cual cuenta con 10 fanegadas de tierra para la siembra, procesamiento y comercialización de café tostado categoría Premium desde hace 5 años, actualmente esta compañía es proveedor de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

Su compañía es el objeto de estudio de este proyecto, El cual tiene como enfoque principal la identificación y estudio de problemáticas generales de la empresa en el proceso de transporte y entrega segura del producto terminado, a través del modelo logístico tracking que permite reducir los riesgos inherentes a esta problemática de costo/tiempo para la compañía.

Se identifican problemáticas como incumplimiento en las entregas por factores como planeación errada de ruta, siniestros o fallas mecánicas del vehículo y riesgos de seguridad de la mercancía; lo cual hace que exista una afectación en presentes y futuras entregas. Las problemáticas anteriores se traducen a su vez en pérdidas económicas para la empresa y pérdida de negociaciones rentables y futuros contratos con otras empresas comercializadoras de café a nivel nacional. Con lo que se presenta una propuesta de mejora, para poder disminuir o eliminar dichas problemáticas, a través del desarrollo de una propuesta de modelo logístico, basado en el sistema tracking, lo cual permite supervisar, controlar y asegurar todo el proceso de última milla para el transporte de cargas; fortaleciendo la promesa de valor de entrega a tiempo del producto final.

Palabras claves: Modelo, seguimiento, proceso, problemática.

Abstract

The Big Coffee Company is a company located in the municipality of Fusagasugá, Cundinamarca, with 10 bushels of land for the planting, processing and marketing of premium category roasted coffee for 5 years, being loyal suppliers of the National Federation of Coffee Growers of Colombia.

This company is the object of study of this project, which makes a main focus on the identification and study of general problems in the company, found in the process of transportation and safe delivery of the finished product, by monitoring the logistics model that allows reducing the risks inherent in this cost / time problem for the company.

The problems are identified as non-compliance in deliveries due to factors such as incorrect route planning, accidents or mechanical failures of the vehicle and security risks of the merchandise; which means there is an impact on present and future deliveries. The above problems translate, in turn, into economic losses for the company and loss of profitable negotiations and future contracts with other national commercial coffee companies.

With which an improvement proposal is presented, in order to reduce or eliminate these problems, by developing a proposal for a logistics model, based on the tracking system, which allows to supervise, control and ensure the entire last mile process. For cargo transportation; strengthen the value promise of on-time delivery of the final product.

Keywords: model, monitoring, process, problematic.

Tabla de contenidos

Introducción.....	10
1. Identificación Del Problema	11
1.1. Antecedentes del problema.....	11
1.2. Descripción del problema	11
1.3. Formulación del problema.....	13
1.4. Sistematización del problema.....	13
1.5. Variables del problema.....	14
1.5.1. Variables dependientes.....	14
1.5.2. Variables independientes.....	14
1.6. Pregunta de investigación.....	14
2. Justificación	15
3. Objetivos.....	16
3.1. Objetivo general.....	16
3.2. Objetivos específicos.....	16
4. Marco Referencial.....	17
4.1. Antecedentes de la investigación.....	17
4.2. Marco teórico.....	18
4.2.1. Logística en el transporte.....	18
4.2.2. Modelo de transporte.....	18
4.2.3. Logística de última milla.....	19
4.2.4. Integración de GPS.....	20
4.2.5. Geocercas.....	20
4.3. Marco conceptual.....	20
4.4. Marco Legal.....	21
4.4.1. Normograma.....	21

5. Marco Metodológico.....	24
5.1. Tipo de investigación.....	24
5.2. Alcances de la investigación.....	24
5.3. Hipótesis de investigación	25
5.4. Población objetivo	25
5.5. Proceso metodológico.....	25
5.5.1. Tratamiento de la información.	25
6. Resultados de la investigación.....	27
6.1. Estudio situacional.....	27
6.1.1. Estado de la finca.....	27
6.1.2. Estado de Tracking BIG COFFE.....	35
6.1.3. Índice de error en los cumplimientos.	35
6.1.4. Análisis causa y efecto en procesos logísticos de Tracking.	40
6.1.5. Análisis DOFA. Matriz de vulnerabilidad del transporte.....	41
6.2. Estudió técnico.....	45
6.2.1. Elaboración del rutagramas.	45
6.3. Modelo logístico de tracking.	51
6.3.1. Red de flujo de transporte.....	52
6.3.2. Tabla de fletes.....	54
6.3.3. Distancias.....	55
6.3.4. Factor de seguridad de las rutas	55
6.3.5. Solución del modelo.	56
6.4. Propuesta de ingeniería.....	58
6.4.1. Torre de control de flota.	58
6.5. Flujo de caja BIG COFFE.	62

6.6. Análisis Costo – Beneficio	68
Conclusiones.....	70
Recomendaciones	71
Referencias	72

Lista de figuras

Figura 1. Árbol de problema	12
Figura 2. Representación de una red de transporte	19
Figura 3. Tipo y enfoque de investigación del proyecto.	24
Figura 4. Plantación de matas de café	27
Figura 5. Mata de café en cosecha	28
Figura 6. Plantación 2	28
Figura 7. Distribución de la finca	29
Figura 8. Tanques de lavado del café	29
Figura 9. Plantación 3.....	30
Figura 10. Instalaciones	30
Figura 11. Ubicación de la finca	31
Figura 12. Ubicación de cedi bogotá.	31
Figura 13. Ubicación de cedi fusagasugá.....	32
Figura 14. Proceso de secado	33
figura 15. Secado del café después de 3 horas al aire libre o 30 minutos en el secado de silo.	33
Figura 16. Molino.....	33
Figura 17. Secado de silo	34
Figura 18. Café listo para preparar	34
Figura 19. Café tostado	35
Figura 20. Flujograma del proceso de transporte actual de big coffe	37
Figura 21. Cumplimiento de despachos.	38
Figura 22. Causales de los incumplimientos.....	39
Figura 23. Incidencias por destino	40
Figura 24. Análisis espina de pescado que dimensiona la interacción en los diferentes estados de tracking.....	41
Figura 25. Rutagrama bogotá-buenaventura	46
Figura 26. Altimetría bogotá – buenaventura.....	46
Figura 27. Rutagrama bogotá-buenaventura alterna	47
Figura 28. Altimetría bogotá – buenaventura.....	47
Figura 29. Rutagrama fusagasugá - bogotá.....	48

Figura 30. Altimetría fusagasugá – bogotá	48
Figura 31. Rutagrama bogotá - calarcá	49
Figura 32. Altimetría bogotá – calarcá.....	49
Figura 33. Rutagrama fusagasugá - buenaventura	50
Figura 34. Altimetría fusagasugá – buenaventura.....	50
Figura 35. Rutagrama fusagasugá- calarcá	51
Figura 36. Altimetría fusagasugá – calarcá.....	51
Figura 37. Red de trasportes big coffe	53
Figura 38. Red de tracking operaciones big coffe modelado final.....	58
Figura 39. Flujo grama torre de control y análisis de tráfico	59
Figura 40. Dashboard de powerbi novedades viaje café.....	61

Introducción

El objetivo principal de esta compañía es ser pioneros en la industria del café a nivel nacional, El reconocimiento de Big Coffe se debe al uno de los proveedores directos de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia; Este reconocimiento fue otorgado por la calidad del grano de café tostado producido, avalado por la entidad como un grano apto para ser comercializado al cumplir con los estándares de calidad establecidos como lo son sabor, aroma y textura.

Dado lo anterior, La compañía se ve en la necesidad de mejorar el proceso de transporte y entrega del producto terminado, apostándole a la entrega oportuna del mismo y asegurando el transporte del producto; dado que este producto cuenta con un alto riesgo de hurto y a su vez, grandes pérdidas económica para ellos.

Es por esto que la compañía se encuentra en la necesidad de fortalecer el proceso de transporte del producto terminado, generando seguridad en el proceso de inicio a fin.

Para el desarrollo de la propuesta anteriormente planteada, se establecerá un modelo de transporte, normatividad y reducción de costos operacionales ligados al transporte de producto terminado, óptimos para cafetales, con ello se busca crear una solución costo/beneficio para el transporte de cosechas de café con el fin de generar un producto Premium que sea catalogado como un grano con altos estándares de alta calidad.

Se establecerá una cadena logística que permita controlar el tiempo de entrega del producto, seguridad y transporte del mismo. Igualmente se fortalecerá el plan comercial y de reconocimiento en el mercado, esto con el fin de generar nuevas negociaciones y la apertura de nuevos clientes.

En el proceso de investigación se puede evidenciar que la compañía se encuentra en su etapa de crecimiento, acreditación y apertura de nuevos mercados; Esto hace necesario que se mejore su proceso de entrega del producto terminado en los tiempos establecidos por el cliente final.

1. Identificación del problema

1.1. Antecedentes del problema

Las pequeñas y medianas empresas productoras y comercializadoras de café a nivel nacional se han visto obligadas a industrializar sus procesos a medida que ha evolucionado la industria y el comercio del producto, ya que actualmente el cumplimiento de los estándares de calidad y servicio son unos de los estándares más evaluados por los consumidores.

El café es un producto el cual transporta por medio de carga seca, en el cual se ha evidenciado a través de los sucesos que es un producto con alto riesgo de hurto en el proceso de transporte. Desde el campo de producción al punto de distribución; siendo este uno de los factores más relevantes para proceder a mejorar dentro de su promesa de valor frente a sus clientes.

Esto lleva a la compañía a el incumplimiento en las entregas debido a hechos como siniestros de los vehículos y fallas o averías del mismo, esto son uno de los factores que ha afectado a la compañía al no tener un rutagrama establecido para sus entregas, así como aseguramiento y seguimiento de la mercancía.

1.2. Descripción del problema

Big Coffee presenta una deficiencia en el cumplimiento de entregas del producto terminado en el modelo de transporte actual. En este problema se pueden evidenciar sucesos transversales y trascendentales para la compañía como lo son el hurto de la mercancía transportada; el siniestro y/o averías del vehículo en el recorrido y el uso de rutas alternas esto representa un alto riesgo para la mercancía en transporte y la compañía. Adicional a esto la problemática en mención tiene pérdidas económicas las cuales actualmente afectan la compañía; ya que debido a estos inconvenientes se producen reprocesos y retrasos en la entrega del producto incurriendo en gastos como trasvase de mercancía y/o reparación del vehículo, así como alto riesgo de pérdida del producto terminado por hurto.

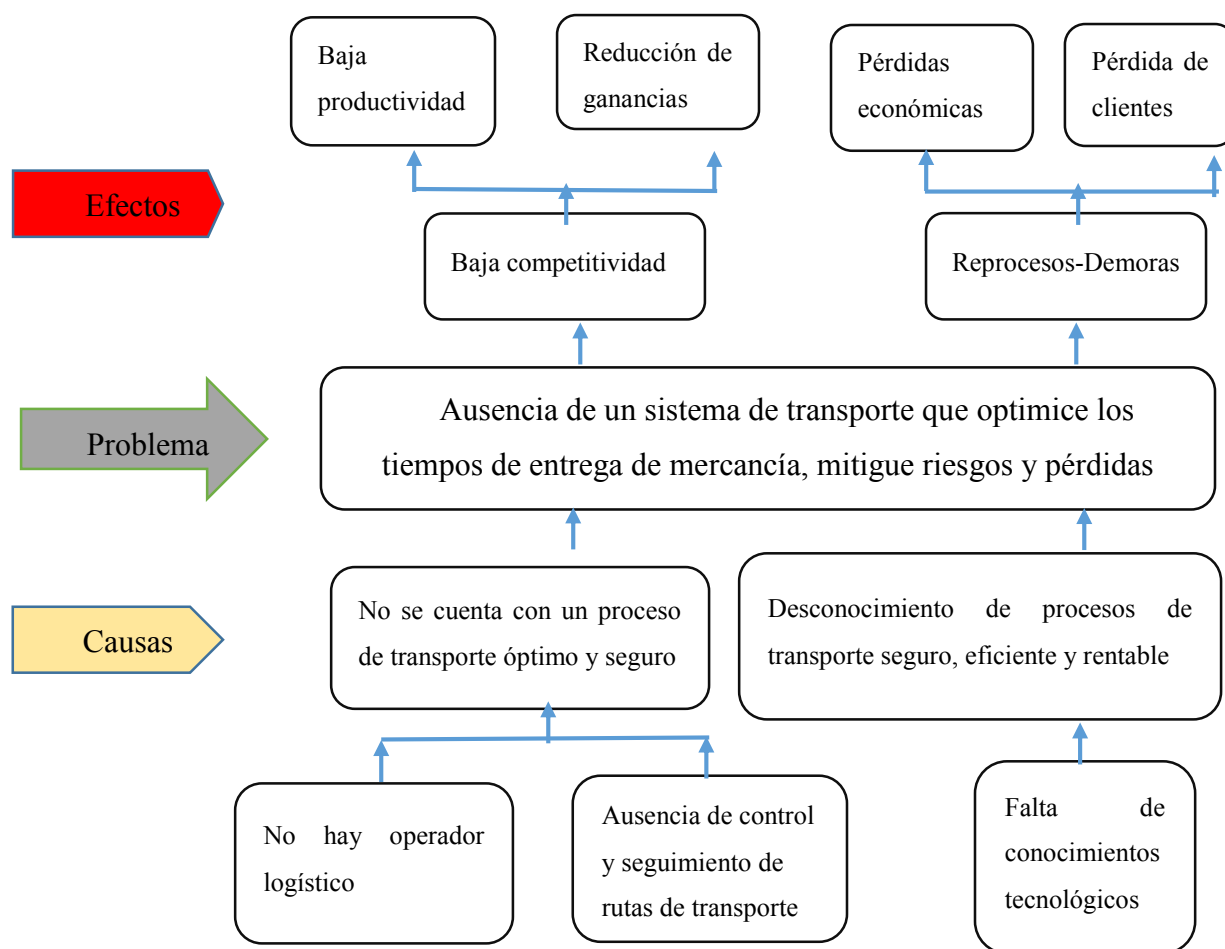


Figura 1. Árbol de problema. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la identificación del problema se realiza la matriz de involucrados como lo sugiere la Metodología general ajustada (MGA), con el fin de identificar las partes afectadas las cuales identificamos en la tabla 1.

Tabla 1.

Matriz de involucrados

Actores	Bene- ficiarios	Cooperantes	Oponentes	Perjudicado s	Descripción de los actores
Big Coffe	X			X	Población objetivo donde se desarrollará la investigación

Federación Nacional Cafeteros de Colombia	X			X	Cliente final receptor de producto terminado.
Competencia			X	X	Son aquellas que operan en el mismo mercado
Estado		X			Regula y controla la gestión estandarizada de proyectos según normatividad
Cientes.	X				Todos aquellos nuevos clientes que se pueden tener a futuro.

Nota. Elaboración propia. Matriz relacional de involucrados y su rol.

1.3. Formulación del problema

¿Cuál es la metodología adecuada para mejorar el proceso de transporte del producto terminado de la empresa Big Coffee ubicada en Fusagasugá, Cundinamarca?

1.4. Sistematización del problema

¿Qué necesidades tiene la organización con respecto al proceso de transporte de su producto terminado?

¿Qué método se puede utilizar para lograr reducir los impactos generados por fallas en el transporte del producto?

¿Cómo incrementar el margen de precisión en la eficiencia del proyecto bajo el modelo de tracking?

1.5. Variables del problema

1.5.1. Variables dependientes.

Detrimento de la competitividad en la organización: falta de gestión en la trazabilidad de los viajes.

Personal a capacitar: capacitación sobre la importancia de medir y controlar el proceso de transporte del producto final desde el campo de cosecha hasta el cliente final.

1.5.2. Variables independientes.

Manejo y uso de herramientas de ingeniería y tecnología para el seguimiento y control del proceso de transporte de productos abastecedores de la cadena alimenticia como el café.

Entorno competitivo.

1.6. Pregunta de investigación

¿Qué modelo logístico es adecuado para la solución del problema que tiene la empresa Big Coffee en el proceso que utiliza para el transporte de su producto terminado?

2. Justificación

Este proyecto está enfocado en el diseño de una propuesta para mejorar el proceso de tracking del café tostado producido por la empresa BIG COFFEE, el proceso se realiza con el fin de reducir pérdidas económicas por los reprocesos en el transporte del producto final, de este modo fortalecer su promesa de valor en las entregas seguras y a tiempo a sus clientes y aumentar su nivel de competitividad en el mercado para encontrar rentabilidad y valor agregado en la industria, para lograr establecer oportunidades en la región como uno de los objetivos para el desarrollo sostenible el cual es el número 8 dar trabajo digno a todas las personas para el crecimiento económico tanto de la empresa como de los trabajadores. Esto con el fin de Apoyar iniciativas de la industria, también se aplicará el objetivo número 12 de los objetivos para el desarrollo sostenible ODS el cual es garantizar la producción y el consumo responsable, con base en los conocimientos adquiridos a través de toda la carrera se pretende generar una propuesta innovadora que tenga como pilar la tecnología y un enfoque estadístico que pueda brindar valor en la sociedad y ser competente en los mercados actuales.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Diseño de Propuesta de modelo logístico de tracking para el transporte del producto terminado en la empresa BIG COFFEE.

3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico inicial que permita identificar la situación actual de los procesos logísticos de la empresa.
- Analizar los riesgos que presenta la compañía al momento de realizar el proceso de transporte.
- Diseñar el modelo logístico de tracking más adecuado para el proceso de transporte.
- Formulación propuesta de ingeniería que permita integrar los procesos de calidad de BIG COFFEE.
- Diseñar análisis de costo-beneficio.

4. Marco referencial

4.1. Antecedentes de la investigación

El primer trabajo presentado Jorge David Molina 2015 para el título de ingeniería industrial de la Universidad politécnica salesiana de Guayaquil, Ecuador, denominado “Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S.A.” el cual obtuvo como resultado el diagnóstico de las diferentes etapas de planeación, ejecución, seguimiento, control de la planificación y ejecución de un modelo logístico garantiza la optimización de la distribución de productos finalmente se aplicó el caso de estudio, donde se pudo concluir la efectividad y la medición de estándares de calidad de la propuesta (Fino, 2012).

El segundo proyecto a tener en cuenta es el trabajo realizado por Castiblanco Barbosa Liliana y Parra Flores Cristian David 2018 presentado por la Universitaria Agustiniana en la ciudad de Bogotá, Colombia, para el título de Negocios Internacionales denominado “Estrategias para el planteamiento de una cadena de distribución para la empresa fertilizantes orgánicos cris”. El segundo proyecto tuvo como objetivo Determinar la cadena de distribución adecuada para que la empresa “Fertilizantes Cris” comercialice su producto. Identificando que el transporte es la base fundamental del proceso de distribución, medio por el cual se debe hacer llegar el producto hasta los clientes y es una herramienta en la cual se debe tener en cuenta características geográficas, tiempos, tipos de vehículos, clima entre otras y eso se debe planificar con tiempo para un mejor resultado de la propuesta para mejorar la rentabilidad y el funcionamiento dentro de la organización, como la solución clave de la realización de diagnósticos y mediciones de calidad para poder identificar mejoras en la etapa de planificación (Flores, 2018).

El tercer trabajo que podemos tomar en cuenta fue realizado por Alexis Rodrigo Díaz Quiroz y Andrés Fernando Sánchez Camacho 2013 presentado por la Universidad Libre de Bogotá, Colombia, para el título de Ingeniero Industrial denominado “Plan de logística de distribución para la empresa las 3 SSS LTDA”. El objetivo de esta investigación es Desarrollar el plan de logística de distribución para la Distribuidora Las 3 SSS Ltda., incrementando los niveles de satisfacción del portafolio de clientes de la organización.

Indicando que el área de logística, realiza las órdenes de salidas, así mismo, es la encargada de realizar y planificar los despachos a los clientes locales y nacionales, por lo que se integra en la bodega en cuanto a los procesos de almacenamiento y empaque de la mercancía. Para ello, es

necesario la planeación de las rutas comerciales y el control de los tiempos por desplazamiento, entre puntos. Esto requiere de un control de navegación que les permita evidenciar periodicidad entre los pedidos más comunes y los diferentes almacenes que surten (Camacho, 2013).

El cuarto trabajo que podemos tomar en cuenta fue realizado por Mario Fernando Castro Fino 2012 para el título de ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander en Bucaramanga, Colombia denominado “Análisis y mejoramiento del proceso logístico de distribución de ponqué ramo de Antioquia S.A.” Se observa el proceso de distribución de producto terminado es la etapa final en la cadena Logística en la empresa, por tal razón la distribución física de mercancía se puede de finir como el conjunto de operaciones necesarias para el desplazamiento de productos desde el lugar de producción hasta el consumidor final bajo los principales conceptos de la Logística como óptima calidad costo razonable y entrega a tiempo en lugar requerido. La medición del desempeño de las actividades logísticas de cada uno de los procesos internos y externos (Fino, 2012).

4.2. Marco teórico

4.2.1. Logística en el transporte.

La logística, aplicada al transporte de cualquier tipo de bien o mercancía tiene como objetivo principal conseguir las mejores condiciones de servicio en el transporte reduciendo los costes del mismo y garantizando la calidad del servicio y los productos o materiales transportados o solicitados por el cliente; aplicando principios de eliminación de etapas innecesarias, manipulación correcta de la carga y control de stock.

El conjunto de funciones que se desarrollan en la cadena logística abarcará todo el proceso desde su origen hasta el consumidor final. Dos son las principales funciones de cualquier cadena logística: la planificación y la gestión del flujo de materias primas y productos (Marketing, s.f.).

4.2.2. Modelo de transporte.

El método del transporte que se aplicara es singular de la programación lineal, este tiene como objetivo determinar el esquema de transporte que minimice el coste total de este, conocidos los costes unitarios desde el origen hasta el destino.

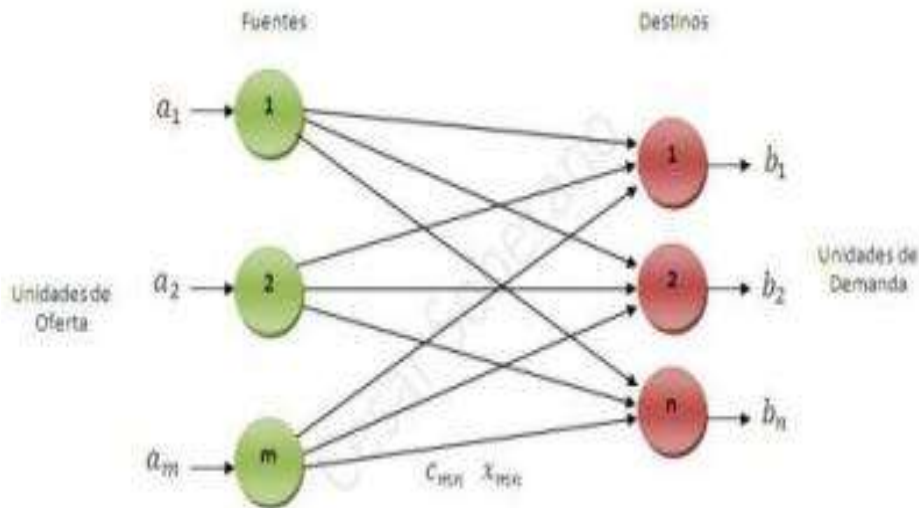


Figura 2. Representación de una red de transporte. Paredes (2011).

4.2.3. Logística de última milla.

Proceso de entrega del producto al cliente final: Este proceso es el último paso de toda la cadena de distribución y también, el que más problemas puede provocar, ya que llegar hasta el punto final es toda una carrera de obstáculos. La logística de última milla pretende desarrollar un control en tiempo real del proceso de transporte de mercancía, tanto para el vendedor como para el comprador, o en su defecto, todos los involucrados. El desarrollo de este proceso permite:

- Uso de tecnologías móviles y en la nube
- Gestión de flotas y planificación de rutas
- Control y gestión de la última milla
- Seguimiento del producto hasta la puerta del cliente
- Empoderamiento de los clientes sobre el seguimiento de sus pedidos
- Business intelligence sobre los procesos logísticos
- Medición y mejora continua de la experiencia de los clientes

De esta manera, se puede controlar eficazmente los costos de distribución y proporcionar un servicio de última milla excepcional a los clientes, cada empresa debe elaborar una lista de estrategias adaptadas a sus mayores necesidades y, posteriormente, integrarlas en sus procesos empresariales (Optimización de procesos logísticos, 2019).

4.2.4. Integración de GPS.

La gestión de flotas mediante soluciones telemáticas no se limita a saber en qué punto del mapa está cada uno de los vehículos, además los localizadores GPS son capaces de analizar toda una serie de factores adicionales, como la eficiencia de los servicios y el rendimiento de cada vehículo.

Implementando la tecnología GPS en una flota de transporte posibilita conocer en todo momento la posición exacta de cada vehículo. También permite saber a qué velocidad se desplaza en cada momento y cuántas paradas realiza a lo largo del trayecto.

Toda esta información sirve para utilizarla y detectar problemas a tiempo y adicional a esto obtener datos fiables en tiempo real acerca del tiempo estimado de entrega.

4.2.5. Geocercas.

La Geocerca es una delimitación geográfica virtual a través de un programa, donde se puede trazar un cierto espacio que detecta las acciones de los conductores.

Esto permite administrar con precisión si se encuentran fuera de área o un movimiento indebido ocurre. Es decir, a través de software, se “vigila” una zona en concreto del espacio. Al detectar una entrada o salida de un dispositivo en este espacio digital, se pueden asociar avisos en tiempo real a esa Geocerca. Este simple concepto ha traído consigo una serie de innovaciones en el sector móvil.

En el caso de la elección de un área, una Geocerca permite seleccionar una zona concreta, por ejemplo, el área que ocupa el almacén al que se dirige uno de nuestros vehículos. En el caso de los trayectos, se pueden marcar las carreteras o calles que se han programado como ruta para un envío, desde el punto de partida hasta la entrega (Transporte, s.f.).

4.3. Marco conceptual

Logística de transporte terrestre: Procedimientos documentados que apoyan la gestión operativa y garantizan la realización eficaz de los procesos de movimiento.

Tracking: Gestión integral de transporte.

Despacho: Proceso documento que especifica las características del viaje.

Integración GPS: Procedimiento mediante el cual se logra la vinculación de los dispositivos GPS de las flotas a un TMS con el objetivo de recibir una constante trazabilidad de los vehículos.

TMS: Sistema o software especializado en la administración de los procesos de transporte.

Ruta: Tramos viales enmarcados dentro de los corredores logísticos en el territorio nacional que como característica tiene un origen y un destino.

Origen: Posición de donde se realizan procesos de logística de cargue.

Destino: Posición de gestión de última milla y logística de descargue.

Producto terminado: Café tostado Premium original BIG COFFE.

Puesto de control: Lugar en ruta destinado para que los conductores realicen sus paradas autorizadas y ejecuten procesos de test de fatiga e inspección vehículos.

Test de fatiga: Procedimiento de validación del estado anímico y físico del conductor enfocado en la prevención de accidentalidad.

Inspección: Procedimiento en el cual se realiza una inspección tipo documental, mecánica y BASIC, al vehículo con el único propósito de prevenir la accidentalidad, hurto y contaminación.

Entregables: Resultado o productos parciales o finales producidos por el proyecto.

Modelo de logística en transporte: Actividades pronosticadas y calculadas en función a la productividad y optimización de tiempos, que permiten integrar uno o varios involucrados que intervienen en el proceso con el fin de controlar las actividades de transporte.

4.4. Marco legal

4.4.1. Normograma.

Tabla 2.

Normatividad relacionada con la gestión de transporte de alimentos y Logística de Tracking

No	Documento	Número	Fecha	Contenido	Ente emisor	Orden
1	Resolución	5	2015	Reglamentación para el control administrativo en el registro de exportadores de café	Federación nacional de cafeteros	Nacional
2	Resolución	2674	2013	Garantía de la cual el medio transporte a utilizar no generará daño alguno al producto y que el alimento no será un daño para el consumidor	Ministerio de salud	Nacional
3	Resolución	1	2009	Garantizar los requisitos óptimos de los exportadores del café al momento de transportar su producto.	Federación nacional de cafeteros	
4	Resolución	2505	2004	Condiciones que deben cumplir los vehículos para el transporte de alimentos.	Ministerio de transporte	

5	Resolución	293	1992	Licencia sanitaria que deben contar los transportadores de alimentos para su circulación	Ministerio de transporte	
6	Artículo	358	2017	Transporte de café para su exportación debidamente registrados ante el ministerio de agricultura y transporte	ICA (instituto colombiano de alimentos)	
7	Resolución	765	2010	Regula el proceso de capacitación de manipulación de alimentos	Secretaria distrital de salud	
8	Ley	769	2002	Código nacional de tránsito terrestre.	Ministerio de transporte	Nacional
9	Resolución	2	1998	Regula el transporte de café tipo exportación e importación	Comité nacional de cafeteros	Nacional
10	Resolución	46	2029	Control de transporte y exportación de café en cumplimiento con la ley 9 de 1991	Federación nacional de cafeteros	Nacional
11	Resolución	4	2015	Normas de calidad para la exportación de café	Federación nacional de cafeteros	Nacional
12	Resolución	5	2020	Calidad del café y transporte en tiempos de Covid a nivel nacional	Federación nacional de cafeteros	Nacional
13	Decreto	1358	1986	Artículo 06 Prohibiciones para el transporte de café	Código de comercio	Nacional
14	Resolución	2	2016	Calidades fitosanitarias para el transporte de café	Federación nacional de cafeteros	Nacional
15	Resolución	3295	2011	Protocolos para el transporte de café con medidas fitosanitarias	ICA (instituto colombiano de alimentos)	Nacional
16	Resolución	798	2013	Protocolos para el transporte de café con medidas fitosanitarias	ICA (instituto colombiano de alimentos)	Nacional

17	Decreto	1461	1932	Logotipos que identifiquen que es café con origen colombiano para su transporte y exportación	Federación nacional de cafeteros	Nacional
18	Decreto	3075	1997	Vigilancia para el transporte de alimentos en medidas sanitarias	Ministerio de salud	Nacional
19	Ley	30	1996	Creación de unidades sectoriales para cada uno de los subsectores de alimentos y turismo	Ministerio de comercio, industria y turismo.	Nacional
20	Artículo	1030	2007	Obligaciones y deberes de los actores de contrato de transporte de café	Cámara de comercio de Colombia	Nacional

Nota. Elaboración propia. Normograma, normatividad gestión de proyectos.

5. Marco metodológico

5.1. Tipo de investigación

La investigación que se presenta es descriptiva, con enfoque mixto la cual Hernandez (2010) la describe como:

Describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. (p. 92).

El objetivo de este trabajo es determinar la propuesta de mejora que impacte los resultados y productividad de la organización como se muestra en la figura 9.

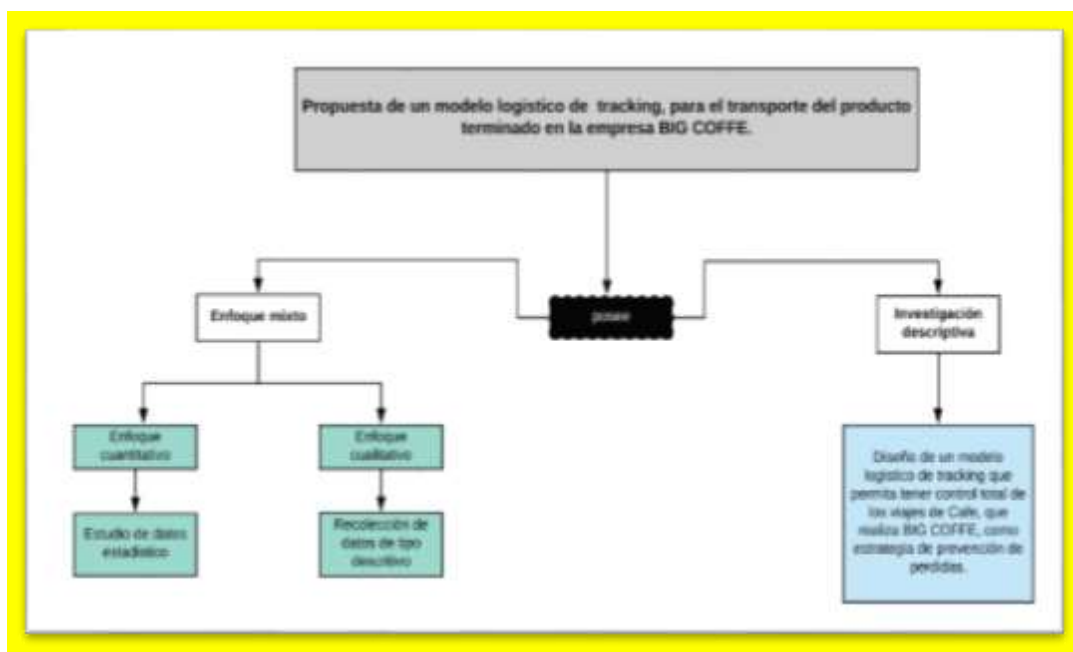


Figura 3. Tipo y enfoque de investigación del proyecto. Sampieri (2010).

5.2. Alcances de la investigación

La investigación descriptiva, exploratoria y causal ya que permitirá resaltar el comportamiento de los procesos de transporte empresa BIG COFFE en la implementación de este proyecto.

En la fase de Planeación de Proyecto se llegará a definir el modelo de transporte a seguir con la ayuda de herramientas estadísticas que definan su asertividad.

En la fase de gestión y medición se definen características de calidad para el manejo de rutas de transporte en los orígenes y destinos requeridos.

5.3. Hipótesis de investigación

H1: Una de las mayores causas de pérdidas económicas es la falta de seguimiento a las flotas de producto terminado.

H2: Falta de herramientas tecnológicas que permitan el seguimiento de los procesos de transporte de la empresa.

H3: La propuesta de la creación de un modelo logístico para los procesos de transporte ayudará a generar una propuesta de mejora que logre aumentar la calidad del servicio en términos de tiempo, costo y alcance.

5.4. Población objetivo

En el departamento de Cundinamarca en el municipio de Fusagasugá en la vereda la unión finca EL MIRADOR encontramos a BIG COFFE. Una empresa dedicada a la producción de café tipo Premium con una capacidad instalada de 18000 plantas, quien destina su producción a la federación de cafeteros de Colombia (FNC).

Proceso metodológico

5.4.1. Tratamiento de la información.

5.4.1.1. Matriz DOFA. Según Espinosa (2019) el objetivo de esta matriz es dar un diagnóstico para la toma de decisiones estratégicas. Esta matriz permite analizar las oportunidades como amenazas que presentan el mercado y las debilidades y fortalezas de la entidad.

5.4.1.2. Análisis Clúster. Según Fernandez (2019) el objetivo de este es agrupar clústers con el fin de formar un nuevo o separar alguno que ya existan para crear dos de forma que se aumente una medida de similaridad o se minimice alguna distancia. Para poder realizar este análisis tenemos como ayuda el programa SPSS el cual nos ayuda con el análisis de los datos.

5.4.1.3. Análisis factorial. Según Fernandez (2019), este análisis reduce a la búsqueda para localizar las distintas medidas partiendo de las variables originales, y las nuevas medidas expliquen toda la varianza presente en las variables originales y por último busca el número más bajo de dimensiones capaces de explicar la mayor información contenida en los datos.

Adicionalmente en los procesos de la planificación se llegarán a realizar los estudios de análisis de datos que ayudarán a determinar cómo se debe medir el proyecto entre estos análisis encontramos:

Análisis de capacidades y definición de tolerancias.

Cartas de control.

Listas de chequeo y evaluación cuantitativa de eficiencia.

Análisis PHVA para la proyección de la mejora continua.

Análisis de los 5 ¿Por qué?

Análisis de verificación para auditar los procesos internamente.

Minería de datos por medio de PowerBI para la generación de KPI.

6. Resultados de la investigación

6.1. Estudio situacional

6.1.1. Estado de la finca.

La finca El Mirador se encuentra ubicada en la vereda la Unión en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca esta cuenta con 15 fanegadas de estas 10 son para el sembrado del café, el sembrado tiene actualmente 18.000 plantas de café con semilla “La Castilla” la cual nos brinda una excelente calidad, abalada por la Federación de Cafeteros.



Figura 4. Plantación de matas de café. Elaboración propia.

El seguimiento se realiza con la utilización de forma organizada logrando una siembra de precisión. obteniendo información detallada de cada una de las plantas de café realizando conteos de unidades adquiriendo información a tiempo en las cuales se utilizan herramientas ideales para lograr recoger la información requerida para mantener el crecimiento de las plantas de la mejor calidad.

Se mapea toda la finca con el fin de lograr tener mucha más información del suelo, el uso de activos rústicos para realizar un uso sostenible de los productos fitosanitarios con ayuda de un peritaje agrícola la cual la realizan expertos que nos indican la debida explotación de la finca.

Estas herramientas son efectivas para determinar el estado de la finca las cuales están recomendadas por los expertos con las cuales se logra prevalecer aquellas nuevas tecnologías logrando trabajar con una gran variedad de información.

Se maneja un protocolo para la detección de cualquier anomalía dentro de una planta ya sea por algún insecto o maleza todo con el fin de proteger la calidad de nuestro cultivo identificando y actuando rápida mente para contrarrestar todos los efectos adversos que se puedan presentar.

Enfatizando sobre todo en la protección de toda la vegetación que se encuentra en la finca realizando los protocolos más adecuados para nuestro cultivo y el medio ambiente.



Figura 5. Mata de café en cosecha. Elaboración propia.

Con drones se logran obtener imágenes de buena calidad para observar detalladamente los terrenos en los que se realiza la siembra para lograr hacer una evaluación para destinar de mejor manera los recursos gracias a estas implementaciones se logra realizar un seguimiento fenológico crítico para los cultivos.



Figura 6. Plantación 2. Elaboración propia.

Las instalaciones cuentan con toda la distribución debida mente organizada para el ingreso y salida de los vehículos los cuales trasportan los productos ya terminados a los clientes. La infraestructura donde se llevan el proceso de fabricación es adecuada debida mente para cada uno de los procedimientos.



Figura 7. Distribución de la finca. Elaboración propia.

El ingreso a la finca es fácil, seguro, ya dentro de la misma se tiene la capacidad de visualizar cada lugar, en los momentos de lluvias, no se presentan algún inconveniente para la exploración de la finca ni para el ingreso. Cada espacio para cada proceso está estratégicamente ubicado para el desarrollo de las actividades que se realizan diaria mente. La ubicación de esta permite el acceso sin problemas.

Se cuenta con una vía que contacta con la principal facilitando el ingreso y la salida de todos los vehículos que constantemente ingresan a las instalaciones.

Los terrenos en los que se sembraron las matas fueron debidamente estudiados lo cual ayuda a garantizar la mejor calidad del café. La finca cuenta con el espacio necesario para la siembra de las matas de café y el debido desarrollo de ellas para su debida extracción después se verifica el producto para su debido empaquetado y envió.



Figura 8. Tanques de lavado del café. Elaboración propia.



Figura 9. Plantación 3. Elaboración propia.

La compañía Cuenta con 20 trabajadores para cada uno de los procesos de producción del producto, de igual manera se le garantiza la estabilidad a cada uno de los trabajadores.

Para la empresa Big Coffee es importante que las instalaciones cuenten con todo lo necesario para la buena siembra, cuidado y finalmente el proceso de producción y empaquetado del producto por ende se implementó por parte de la compañía los debidos protocolos de seguridad garantizando el bienestar de cada uno de los trabajadores asegurando el buen funcionamiento de todos los procesos que se elaboran en la finca.



Figura 10. Instalaciones. Elaboración propia.

La finca cuenta con dos entradas la primera por el lado Oeste con un ingreso vehicular y peatonal con una instalación de vigilancia con una vía hacia el lugar de cargue, camino hacia las instalaciones. La otra entrada es para la entrada de maquinaria agrícola en los alrededores cuenta con grandes variedades de árboles y algunas plantas de plátano, gran vegetación, El acceso a las fuentes hídricas es por el rio Suma paz el cual hace parte al sistema hidrográfico del departamento de Cundinamarca la cual es la principal fuente hídrica de la zona. Cuenta con un clima no mayor a

los 26.8 °C en los días más calurosos, en sus días más frío alcanza una temperatura de 9.9 °C con una precipitación superior a los 1.250mm 20%, humedad 85% con un máximo 93% y mínimos mensuales de 74%, en esta zona soplan vientos secos que ocasionan una alta evaporación, la finca está ubicada a 86 Km de la ciudad de Bogotá.



Figura 11. Ubicación de la finca. Google maps (2010).

Se tiene en cuenta cada uno de los lugares de la finca para su debida preparación. Por todo lo anterior la finca se encuentra en su mejor momento para que los productos sean de la mejor calidad. Para el satisfacer a cada uno de los clientes, garantizando el crecimiento de la compañía postulando el producto final como uno de los mejores en el país.

BIG COFFE produce un café de muy buena calidad, cuenta con una flota propia de 5 vehículos de los cuales 3 son furgones y 2 camiones tipo sencillo, adicional se contrata una flota tercera los cuales son los encargados de trasportar el producto final a los Centros de Distribución (CEDI) ubicados en Calle 63 sur # 77g 57 Bogotá y Calle 10 No 9-51 Fusagasugá.



Figura 12. Ubicación de CEDI Bogotá. Google maps (2010).



Figura 13. Ubicación de CEDI Fusagasugá. Google maps (2010).

Actualmente se extrae de 20 a 28 viajes a la semana un café con los mejores estándares. En promedio 9 toneladas en cada cargue. Se está logrando recolectar un café con un nivel más alto de calidad para su tratamiento.

Se produce café en dos presentaciones Tipo 1 (Molido) el cual se inicia con La Primera Etapa es la plantación después empieza la etapa de crecimiento de la planta que puede alcanzar hasta 10 metros de altura la eficacia del sembrado y posterior cuidado del cultivo son fases muy importantes para la calidad del grano.

La Segunda Etapa es la cosecha la cual se producirá cada año cuando la cereza del café se encuentra madura se realizan dos métodos de cosechas el primero es Picking, en la cual la cereza madura es seleccionada, recogida manualmente lo que nos brinda una cosecha homogénea de calidad el segundo es el Stripping general mente se recoge todas las cerezas a la vez por lo que hay que realizar una comprobación para hacer una mejor selección de la cereza.

La Tercera Etapa es el procesamiento para eliminar la pulpa de la cereza de café la cual se seca para transformar el café se puede realizar con método húmedo cada elección le dará una variación al café.

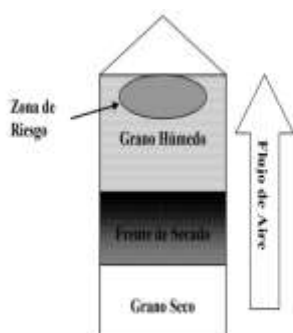


Figura 14. Proceso de secado. Elaboración propia.

La Cuarta Etapa es el curado se materializa antes de sacar el café su función es remover la cascara que recubre el grano para la debida clasificación variando el tipo de calidad entre forma y tamaño.

La Quinta etapa es la cata del café esta consiste en degustar el café obtenido la cual se lleva a cabo en distintos momentos del proceso, en formas distintas en el cual el objetivó es analizar la calidad del sabor.

En la Sexta etapa es el tueste del café en el cual obtiene un sabor y aromas intenso el grano se expone a altas temperaturas que pueden llegar los 200° por lo que su tamaño aumenta de un 80-100% su tamaño pierde entre 12-20% de su peso inicial y adquiere el color que lo caracteriza.



Figura 15. Secado del café después de 3 horas al aire libre o 30 minutos en el secado de silo. Elaboración propia.

La Séptima Etapa pasaremos a moler el grano este proceso reduce el grano a polvo mediante un molino en la degustación de café en este momento el sabor y aroma de este es muy intenso en esta etapa el café ya está listo para su preparación.



Figura 16. Molino. Elaboración propia.



Figura 17. Secado de silo. Elaboración propia.



Figura 18. Café listo para preparar. Elaboración propia.

Tipo 2 (Tostado) en esta presentación se realiza el mismo procedimiento hasta la Sexta etapa en esta el producto se le realiza el proceso de selección de los granos empacar. En Big Coffe se garantiza la mejor calidad del café para la total satisfacción de los clientes finales.

Secado del café después de 3 horas al aire libre o 30 minutos en el secado de silo.



Figura 19. Café tostado. Elaboración propia.

El mayor cliente de esta compañía es la Federación nacional de cafeteros la cual fue fundada en 1927 año en el cual los caficultores del país se reunieron para crear una organización que los representara nacional e internacional mente quienes se encargarían de garantizar la protección de cada caficultor en el país de esta manera nace la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC) la cual se considera una de las ONG rurales más grande del mundo esta es una entidad sin ánimo de lucro. Esta cuenta con sedes en Bogotá, Calarcá, Buenaventura, sedes en las que trasportamos nuestro producto Tipo 1.

6.1.2. Estado de Tracking BIG COFFE.

6.1.2.1. Frecuencia de despachos semanales. En la finca productora El Mirador se efectúan despachos semanal mente Asia los CEDI en Fusagasugá, Bogotá los cuales se generan de la siguiente manera

Tabla 3.

Frecuencia de despacho

Frecuencia de despachos BIG COFFE		
Lugar salida	Cantidad despachos*Semana	Días de despachos
Finca productora EL MIRADOR	12	Lunes, miércoles, viernes
CEDI Fusagasugá	8	Lunes, martes, jueves
CEDI Bogotá	5	Jueves, sábado

Nota. Elaboración propia.

6.1.3. Índice de error en los cumplimientos.

Identificamos los incumplimiento detectando que el cumplimiento es de un 67% esto nos deja que 33% es incumplimiento de la entrega del producto por diferentes factores como son el hurto,

se identifica el faltante sin conocer cómo y en qué momento fue el hurto o si el conductor influye en el faltante ya sea porque tomo rutas no autorizadas o perno en lugares no autorizados, a la hora de la entrega se reporta el faltante de producto otro factor es la accidentabilidad en las cuales se produce ya sea por fallas mecánicas u/o humanas, el siguiente factor son las varadas en la que se identifica el retraso del producto por afectaciones en el vehículo, y el ultimo es el desvió de rutas tomando rutas no autorizadas ya sea porque el conductor se dirige a su lugar de residencia incumpliendo la ruta estipulada.

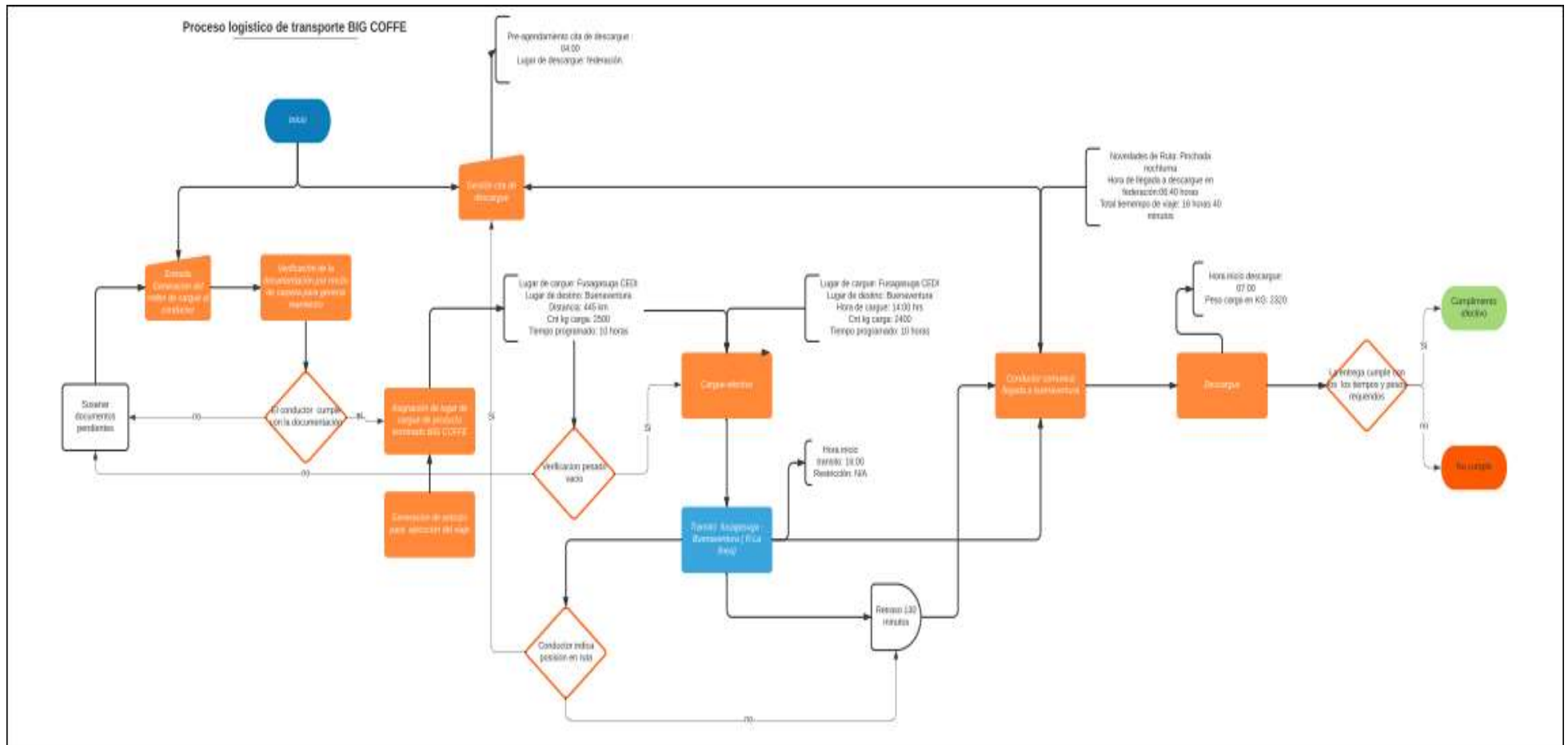


Figura 20. Flujograma del proceso de transporte actual de Big Coffee. Elaboración propia.

Tabla 4.

Matriz de despachos cumplidos BIG COFFE

Matriz de despachos cumplidos BIG COFFE 2020				
Mes	Cantidad despachos	Cumplidos	Incumplimiento	% Cumplimiento
Enero	250	155	95	62%
Febrero	234	160	74	68%
Marzo	221	184	37	83%
Abril	79	76	3	96%
Mayo	86	82	4	95%
Junio	98	67	31	68%
Julio	102	88	14	86%
Agosto	108	52	56	48%
Septiembre	115	77	38	67%
Totales	423	284	139	67%

Nota. Elaboración propia

En la figura 20 se puede evidenciar la carta de control que mide la eficiencia de entregas donde podemos notar una falencia importante en el control y verificación del tracking.

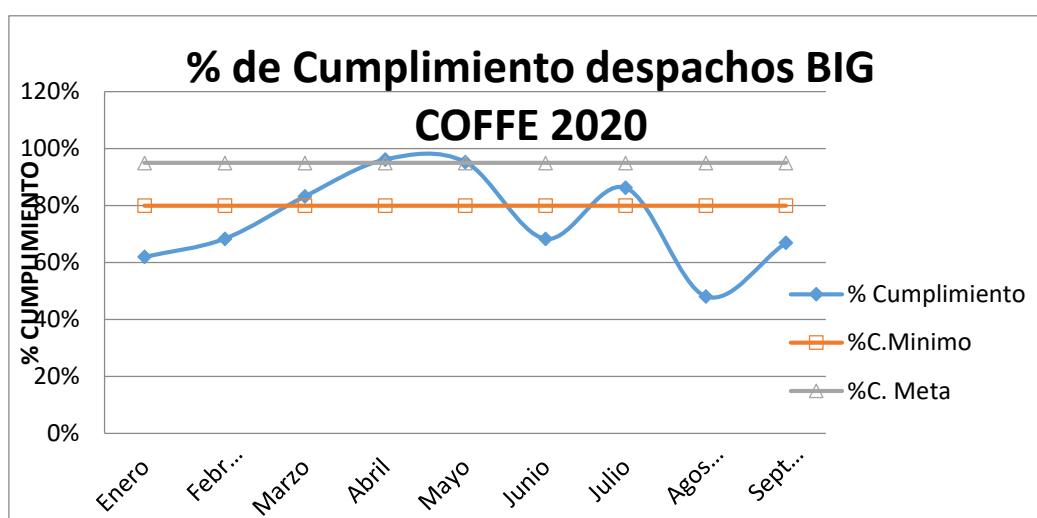


Figura 21. Cumplimiento de despachos. Elaboración propia.

Notamos en la tabla 5 las salidas no conforme que obedecen a las causas potenciales del no cumplimiento del proceso y el cual está causando detrimento en BIG COFFE.

Tabla 5.

Matriz de relación mes vs variables o salidas no conformes del ejercicio de transporte

Error / Incumplimiento 28%				
Causales de incumplimiento				
Mes	Varadas	Hurto	Accidentabilidad	Desvíos de ruta
Enero	32	14	7	42
Febrero	18	10	14	32
Marzo	15	9	4	9
Abril	2	1	0	0
Mayo	2	1	1	0
Junio	18	7	2	4
Julio	6	4	2	2
Agosto	27	14	5	10
Septiembre	21	9	3	5
Totales	141	69	38	104

Nota. Elaboración propia. Matriz de novedades por mes BIG COFFE 2020.

En el gráfico de la figura 22 se puede ver que una de las causas que generar más pérdida de tiempo con afectación en el costo son las varadas con un 40% de participación.

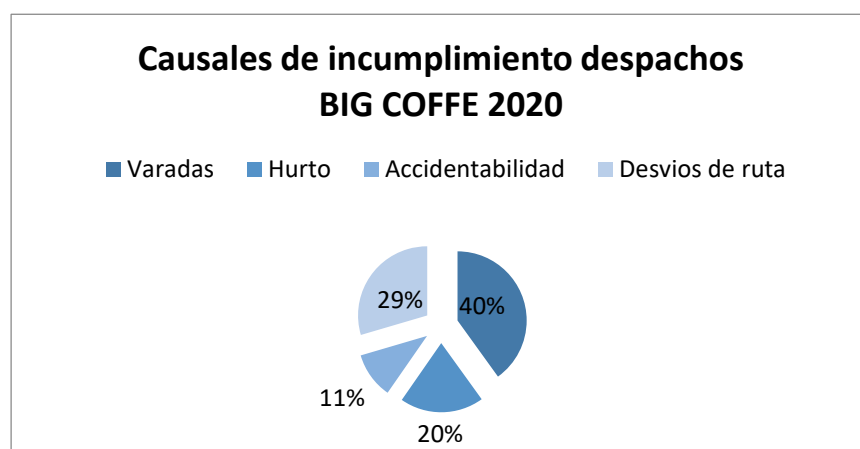


Figura 22. Causales de los incumplimientos. Elaboración propia.

6.1.3.1. Índice por destino. Se evidencia la incidencia por cada una de las variables. Varadas, Hurto, Accidentalidad, Desvió de rutas en cada ruta estipulada para su rodamiento. CEDI Fusagasugá, CEDI Bogotá, Federación Bogotá, Federación Calarcá, Federación Buenaventura lo cual indica que la ruta con más incidencia es buenaventura con un total de 92 novedades.

Tabla 6.

Incidencia por destino BIG COFFE

Incidencia por destino BIG COFFE 2020				
Destino	Varadas	Hurto	Accidentabilidad	Desvíos de ruta
CEDI Fusagasugá	4	0	0	1
CEDI Bogotá	15	3	3	3
Federación Bogotá	21	4	7	3
Federación Calarcá	17	9	13	5
Federación Buenaventura	84	53	15	92
Totales	141	69	38	104

Nota. Elaboración propia.

En el gráfico de la figura 23 identificamos claramente que el tramo vial o ruta en la que se tienen más novedades y pérdidas debido a que la trazabilidad y el control es con el proceso de tracking actual muy subjetivo.

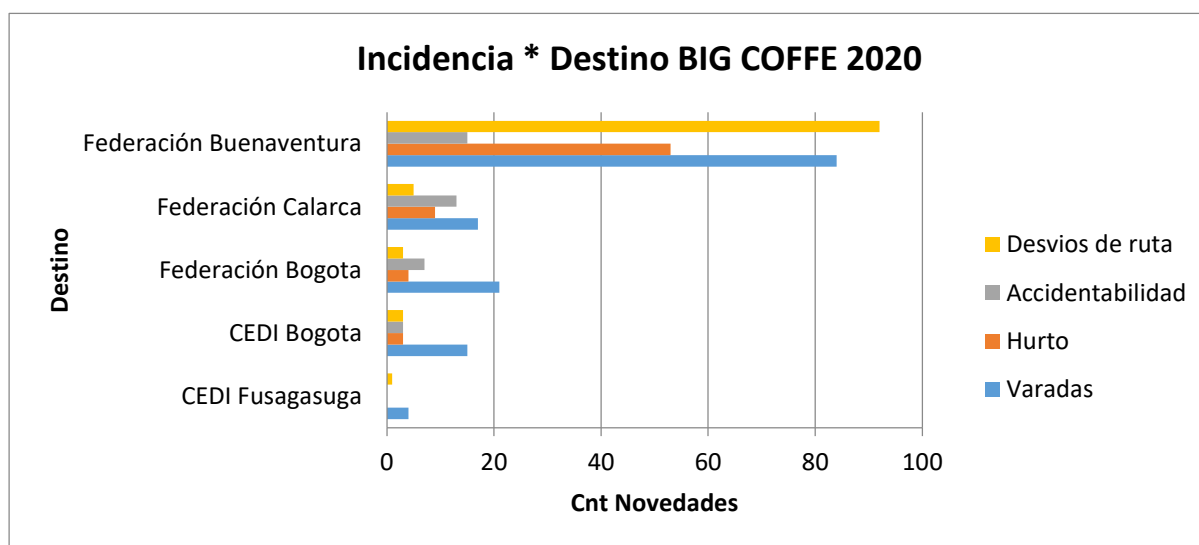


Figura 23. Incidencias por destino. Elaboración propia.

6.1.4. Análisis causa y efecto en procesos logísticos de Tracking.

Tenido en cuenta las fallas operativas que presenta el proceso de transporte de BIG COFFE, relacionamos el siguiente análisis con el fin de enmarcar la tendencia del problema.

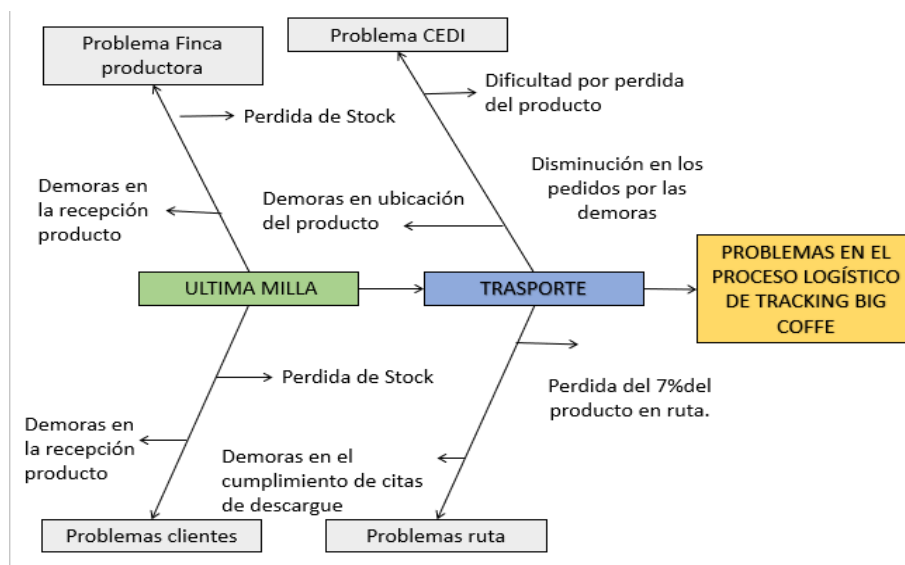


Figura 24. Análisis espina de pescado que dimensiona la interacción en los diferentes estados de tracking. Elaboración Propia.

6.1.5. Análisis DOFA. Matriz de vulnerabilidad del transporte.

Con el fin de evaluar el estado del transporte actual dentro de la empresa se realiza un estudio por medio de la matriz DOFA esto nos permite mostrar la distribución de transporte actualmente planeando estrategias para mejorar la forma como se implementa actual mente. Mejorando su implementación.

Tabla 7.

Vulnerabilidad del Transporte

Oportunidades	Amenazas
Plan de estrategia Logística nacional	Reducción del margen de negocio
nuevas líneas de distribución	Desaparición de producto por robo
	fallas mecánicas
	Accidentalidad
Fortalezas	Debilidades
vehículos de ruta joven	perdida de productos
Buenas vías para la movilización de los vehículos.	bajo nivel tecnológico
Adaptación a la variación	Falta de información

Nota. Elaboración propia

Tabla 8.

Vulnerabilidad de Última Milla

Oportunidades		Amenazas	
Tecnológicas		Rutas poco seguras	
Incremento del mercado		Cancelación del pedido	
Técnicas innovadoras		Restricciones	
Fortalezas		Debilidades	
Se generan despachos		Trafico o congestión vehicular no planeada	
Disponibilidad de presupuestó		Cambió de ruta de distribución no planeada	
		Retrasos en las entregas	

Nota. Elaboración propia

Tabla 9.

Matriz de ponderación DOFA

Fortalezas	Impacto			Oportunidades	Impacto		
	Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
vehículos de ruta joven		X		Plan de estrategia Logística nacional	x		
Buenas vías para la movilización de los vehículos.	X			nuevas líneas de distribución	X		
Adaptación a la variación		X					
Debilidades	Alto	Medio	Bajo	Amenazas	Alto	Medio	Bajo
perdida de productos	X			Reducción del margen de negocio		X	
bajo nivel tecnológico	X			Desaparición de producto por robo	X		
Falta de información		x		fallas mecánicas	X		
				Accidentalidad	X		

Nota. Elaboración propia.

Tabla 10.

Matriz de ponderación DOFA

Fortalezas	Impacto			Oportunidades	Impacto		
	Alto	Medio	Bajo		Alto	Medio	Bajo
Se generan despachos	X			Tecnológicas	X		
Disponibilidad de presupuestó	X			Incremento del mercado	X		
				Técnicas innovadoras		X	
Debilidades	Alto	Medio	Bajo	Amenazas	Alto	Medio	Bajo
Trafico o congestión vehicular no planeada	X			Rutas poco seguras	X		

Cambió de ruta de distribución no planeada	X			Cancelación del pedido	X		
Retrasos en las entregas	X			Restricciones	X		

Nota. Elaboración propia. Matriz de ponderación DOFA Ultima Milla BIG COFFE

Tabla 11.

Matriz de estrategia del transporte

	Oportunidades	Amenazas
	1) Plan de estrategia Logística nacional	1)Desaparición de producto por robo
	2) nuevas líneas de distribución	2) fallas mecánicas
Fortalezas	Estrategias FO	Estrategias FA
1) buenas vías para la movilización de los vehículos.	1) Desarrollo de nuevas vías y/o mejoramiento que permitan el máximo aprovechamiento de las mismas. 2) Desarrollo de nuevas estrategias incluyendo nueva tecnología para su mejoramiento.	1) Diseñar un programa que permita reducir el índice de robo de la mercancía. 2) Preparar estrategias de puntos de verificación de los vehículos para garantizar no solo la seguridad del conductor y mercancía sino el estado del vehículo.
2) Adaptación a la variación	3) Iniciar con la investigación para la implementación de un modelo logístico	3) Iniciar programas de evaluación para generar mejores estrategias.
Debilidades	Estrategias DO	Estrategias DA
1) bajo nivel tecnológico	1) Iniciar el desarrollo de tecnológico propio que ayuden a garantizar el cumplimiento a nuestros clientes.	1) Iniciar protocolos de seguridad para cada uno de nuestros vehículos como la implementación de GPS.
2) Falta de información	1) Aprovechar las herramientas ofrecidas para contar con mejor información. 2) Iniciar un programa de capacitación para cada uno de nuestros trasportadores para el cumplimiento de las estrategias.	1) Diseñar y realizar un desarrollo de los recursos tecnológicos que nos permita tener un seguimiento continuo del producto. 3) Determinar un sistema que nos garantice la seguridad del vehículo.

Nota. Elaboración propia

Tabla 12.

Matriz de estrategia del Última Milla

	Oportunidades	Amenazas
	1) Tecnológicas	1) Rutas poco seguras
	2) Incremento del mercado	2) Cancelación del pedido
	3) Técnicas innovadoras	3) Restricciones
Fortalezas	Estrategias FO	Estrategias FA
1) Se generan despachos	1) Desarrollo de nuevas tecnologías, que permitan una mejor fluidez. 2) Iniciar un nuevo modelo logístico que nos permita mejorar el transporte y abra nuevos mercados. 3) Diseñar nuevas técnicas que nos permitan innovar el transporte del producto.	1) Diseñar un programa que permita obtener rutas más seguras. 2) Preparar estrategias de mejora en las entregas.
Debilidades	Estrategias DO	Estrategias DA
1) Tráfico o congestión vehicular no planeada	1) Iniciar nuevos desarrollos tecnológicos al modelo de Logística que permita identificar los tramos en los que se presenta inconvenientes.	1) Iniciar un programa donde ayude a garantizar que el cliente obtenga su producto a tiempo.
2) Retrasos en las entregas	2) Iniciar mejores estrategias para garantizar la entrega oportuna del producto. 3) Iniciar un programa que permita aprovechar la tecnología.	2) Diseñar rutas ya establecidas y seguras que garanticen la entrega del producto final.

Nota. Elaboración propia

6.2. Estudio técnico

6.2.1. Elaboración del rutagramas.

Teniendo en cuenta el análisis situacional con apoyo de Google heart y el software softlogistic, se diseña la red de tramos en los corredores viales por donde se mueve la operación de BIG COFFE, es importante definir las rutas debido a que en la actualidad la compañía no tiene los rutas o trayectos medidos y controlados por lo cual este es uno de los factores que más inciden en los desajustes de tiempos de entrega y cumplimiento, cabe mencionar que las rutas y controles actuales tienen un factor alto de inseguridad lo cual expone a los procesos de tracking de la empresa a un alto riesgo ya sea por hurto o accidentalidad.

6.2.1.1. Rutas. Se relacionan las rutas diseñadas y analizadas para la parametrización de criterios de tránsito en BIG COFFE.

Tabla 13.

Matriz de Rutas relacionadas a la operación

N.	Origen	Destino	Ruta	Distancia (Km)	Tiempo en Min
1	Bogotá, D.C. Bogotá, D. C.	Buenaventura Valle Del Cauca	Línea	505.80	758.70
2	Bogotá, D.C. Bogotá, D. C.	Buenaventura Valle Del Cauca	Letras	503.50	755.20
3	Fusagasugá Cundinamarca	Bogotá, D.C. Bogotá, D. C.	Única Vía	68.60	102.80
4	Bogotá, D.C. Bogotá, D. C.	Calarcá Quindío	Línea	281.00	421.50
5	Fusagasugá Cundinamarca	Buenaventura Valle Del Cauca	Única Vía	437,3	655,9
6	Fusagasugá Cundinamarca	Calarcá Quindío	Línea	203.70	305.50

Nota. Elaboración propia

Bogotá-Buenaventura

 Via Linea	 Origen Bogota, d.c.	 Destino Buenaventura	 Distancia 505.80 Km	 Tiempo 12 hrs, 39 mins
---	---	--	---	--

principal



Figura 25. Rutagrama Bogotá-Buenaventura. Elaboración propia con aportes de Google maps (2010)



Figura 26. Altimetría Bogotá – Buenaventura. Elaboración Propia.

Bogotá-Buenaventura

alterna:

 Via Letras	 Origen Bogota, d.c.	 Destino Buenaventura	 Distancia 503.50 Km	 Tiempo 12 hrs, 35 mins
--	---	--	---	--

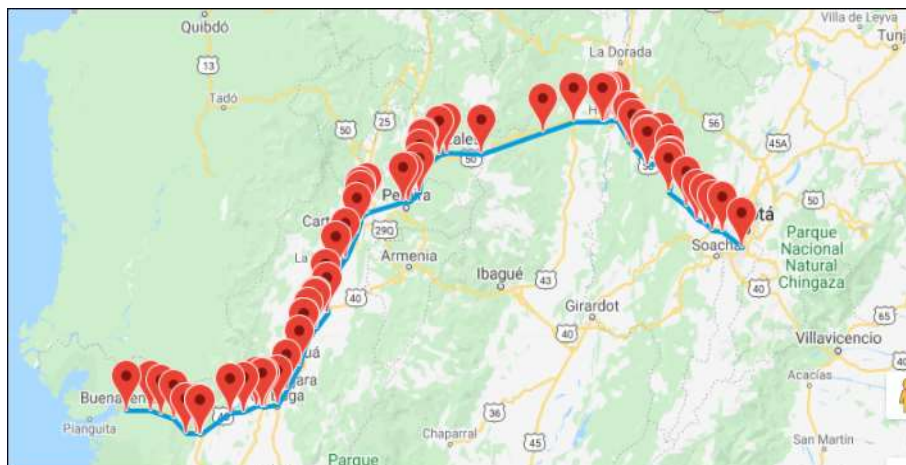


Figura 27. Rutagrama Bogotá-Buenaventura alterna. Elaboración propia con aportes de Google maps (2010).



Figura 28. Altimetría Bogotá – Buenaventura. Elaboración Propia.

Fusagasugá – Bogotá:

Via	Origen	Destino	Distancia	Tiempo
Unica Via	Fusagasuga	Bogota, d.c.	68.60 Km	1 hr, 43 mins

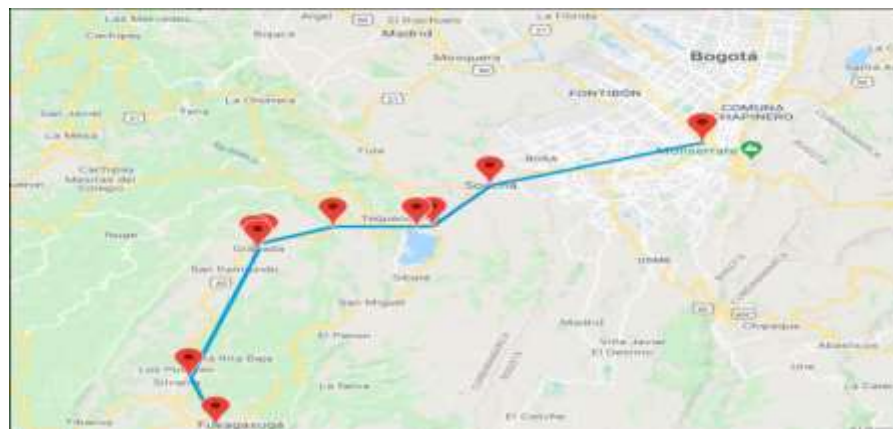


Figura 29. Rutagrama Fusagasugá – Bogotá. Elaboración Propia con aportes de Google maps (2010).



Figura 30. Altimetría Fusagasugá – Bogotá. Elaboración Propia.

Bogotá-Calarcá:

Via	Origen	Destino	Distancia	Tiempo
Línea	Bogotá, d.c.	Calarcá	281.00 Km	7 hrs, 2 mins

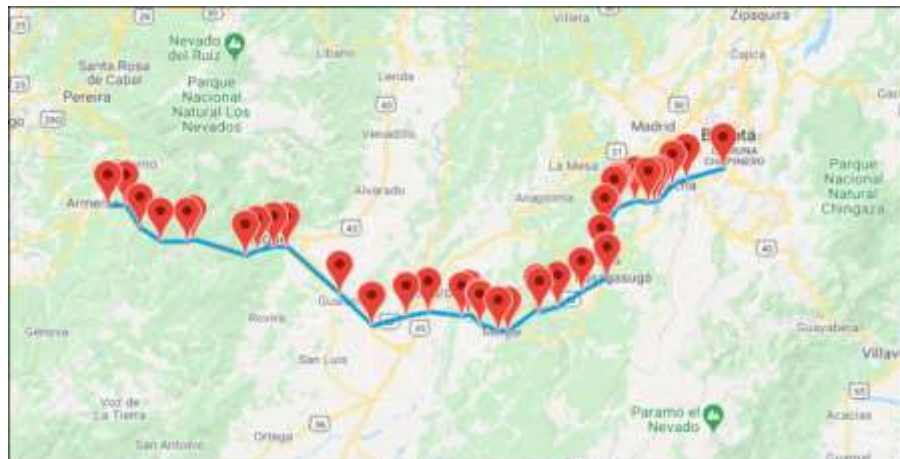


Figura 31. Rutagrama Bogotá - Calarcá. Elaboración propia con aportes de Google maps (2010).

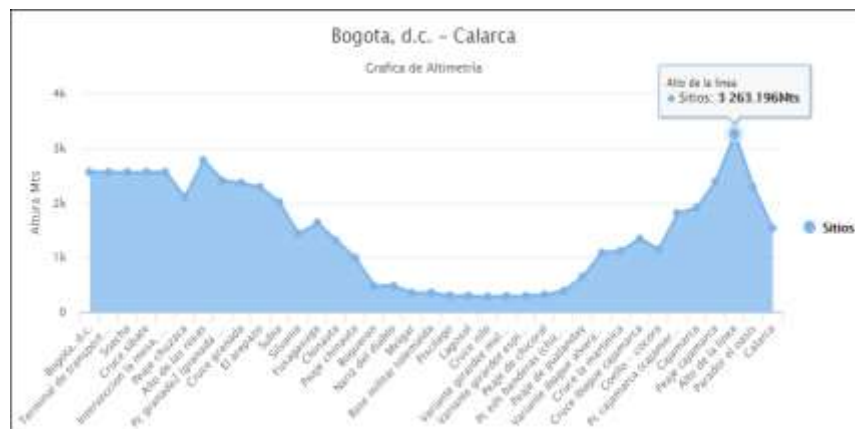
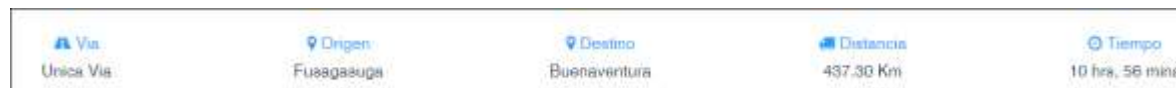


Figura 32. Altimetría Bogotá – Calarcá .Elaboración Propia.

Fusagasugá – Buenaventura:



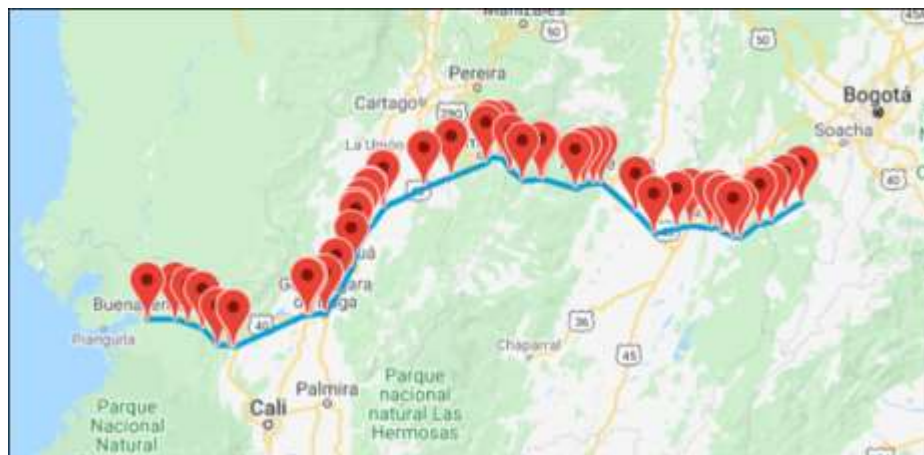


Figura 33. Rutagrama Fusagasugá – Buenaventura. Elaboración propia con aportes de Google maps (2010).



Figura 34. Altimetría Fusagasugá – Buenaventura. Elaboración Propia.
Fusagasugá – Calarcá.

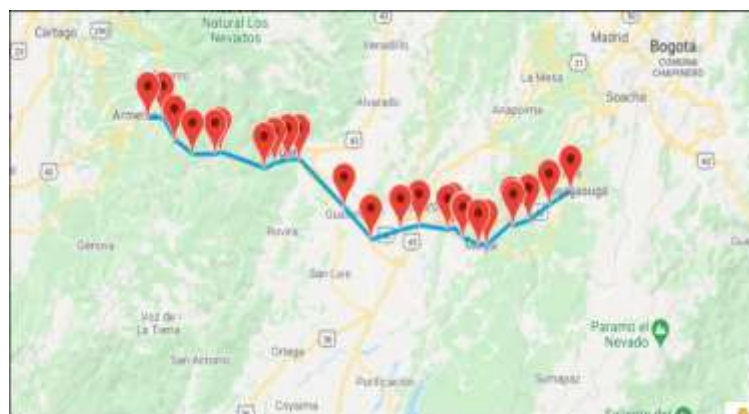


Figura 35. Rutagrama Fusagasugá- Calarcá. Elaboración Propia con aportes de Google maps (2010)



Figura 36. Altimetría Fusagasugá – Calarcá. Elaboración Propia.

6.3. Modelo logístico de tracking

Tabla 14.

Convenciones

CONVENCIONES	
ITEM	NOMBRE
1	Finca productora EL MIRADOR
2	CEDI Fusagasugá
3	CEDI Bogotá
4	Federación Bogotá
5	Federación Calarcá
6	6a, 6b, Federación Buenaventura
C	Costos Fletes
X	Cantidad despachos a movilizar

Nota. Elaboración propia

X_{ij} = Cnt viajes desde el origen i al destino j

Z = Costo de la operación de tracking BIG COFFE.

Función objetivo.

$$\text{Min } Z = (c_{11} * x_{11}) + (c_{12} * x_{12}) + (c_{13} * x_{13}) + (c_{14} * x_{14}) + (c_{15} * x_{15}) + (c_{16} * x_{16}) + (c_{24} * x_{24}) + (c_{25} * x_{25}) + (c_{26} * x_{26}) + (c_{34} * x_{34}) + (c_{35} * x_{35}) + (c_{36} * x_{36}) \quad \text{Formula 1}$$

Restricciones.

Oferta

- $X_{12}+X_{13}+X_{14}+X_{15}+X_{16} \leq 25$ viajes * semana
- $X_{24}+X_{25}+X_{26} \leq 10$ viajes * semana
- $X_{34}+X_{35}+X_{36} \leq 10$ viajes * semana

Demanda

- $X_{14}+X_{24}+X_{26} = 10$ viajes* semana
- $X_{15}+X_{25}+X_{36} = 6$ viajes* semana
- $X_{16}+X_{26}+X_{36} = 9$ viajes* semana

No negatividad.

$$X_{ij} \geq 0$$

Antes de iniciar el desarrollo del modelo planteado es importante conocer cómo funciona hoy la operatividad de transportes en BIG COFFE la cual se relaciona en la tabla 15 y allí podemos ver los costos que hoy genera el proceso de transporte de la empresa.

Tabla 15.

Costos de la operación de tracking actual de BIG COFFE

Costo promedio actual de operaciones BIG COFFE* semana													
O/D	2		3		4		5		6a		6b		Costos de operación actual
A	8	\$ 1.729.152	5	\$ 2.025.000	5	\$ 2.115.000	2	\$ 3.181.662	0	0	5	\$ 7.584.120	\$ 16.634.934
B	-	-	-	-	-	-	4	\$ 2.624.832	4	\$ 5.355.324	-	-	\$ 7.980.156
C	-	-	-	-	5	\$ 541.305	-	-	-	-	-	-	\$ 541.305
Totales	8	\$ 1.729.152	5	\$ 2.025.000	10	\$ 2.656.305	6	\$ 5.806.494	4	\$ 5.355.324	5	\$ 7.584.120	\$ 25.156.395

Nota. Costos de la operación de tracking actual. (Elaboración propia)

6.3.1. Red de flujo de transporte.

En la figura 36 podemos ver el árbol de redes de los posibles flujos que podemos realizar en la operación.

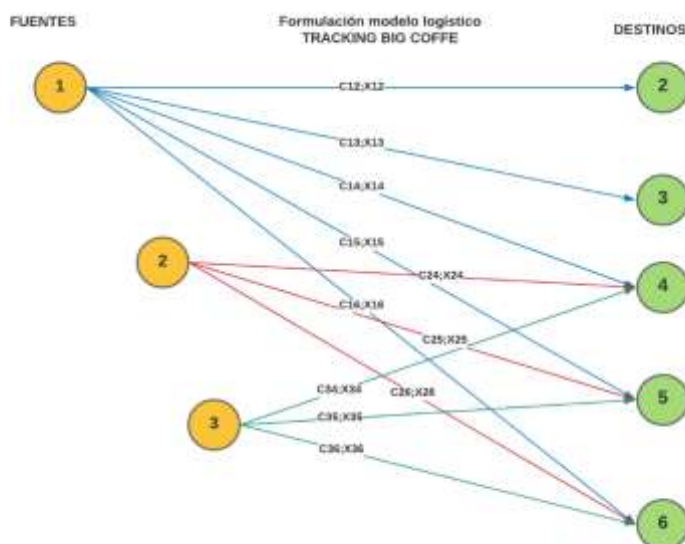


Figura 37. Red de transportes BIG COFFE. Elaboración propia.

En la tabla 16 se puede ver el esquema lógico-matemático para comprender el estándar del modelo de transporte a plantear.

Tabla 16.

Matriz de oferta y demanda

Relación cantidades viajes	2	3	4	5	6	Totales oferta
1	X12	X13	X14	X15	X16	25
2	-	-	X24	X25	X26	≤ 10
3	-	-	X34	X35	X36	≤ 10
Totales demanda			10	6	9	25

Nota. Elaboración propia

Tabla 17.

Demanda

Demanda BIG COFFE	
Lugar salida	Cantidad Despachos*Semana
Federación Bogotá	10
Federación Calarcá	6
Federación Buenaventura	9
Totales	25

Nota. Elaboración propia

6.3.2. Tabla de fletes.

Teniendo en cuenta los estándares del ministerio de transporte y los pactos comerciales que maneja BIG COFFE de construye la matriz de costos por viaje en las diferentes rutas debido a que hoy la compañía manejaba esta situación de una manera muy informal se relaciona en la siguiente tabla el contenido específico de fletes.

Tabla 18.

Matriz de fletes


Relación fletes BIG COFFE 2020						
O/D	CEDI Fusagasugá	CEDI Bogotá	Federación Bogotá	Federación Calarcá	Federación Buenaventura 1	Federación Buenaventura 2
Finca productora EL MIRADOR	\$ 216.144	\$ 405.000	\$ 423.000	\$ 692.208	\$ 1.590.831	-
CEDI Fusagasugá	-	\$ 394.911	\$ 421.911	\$ 656.208	\$ 1.338.831	-
CEDI Bogotá	-	-	\$ 108.261	\$ 883.602	\$ 1.615.896	\$ 1.516.824

Nota. Elaboración propia

6.3.2.1. Descripción del Vehículo. En la siguiente tabla se relaciona la descripción de los vehículos que se utilizan para mover el café.

Tabla 19.

Ficha técnica de la flota

	
Descripción	Turbo rígido de dos ejes, Camión sencillo
Servicio	Trasporte carga seca
Capacidad de Carga	1.5 -2.5 TON
Metros Cúbicos	10

Nota. Elaboración propia. Descripción completa del vehículo.

6.3.3. Distancias.

Se definen los criterios de espacio y conocimiento de novedades y distancias de las rutas a utilizar como lo describe la tabla 20.

Tabla 20.

Matriz de distancias

Relación Distancias BIG COFFE 2020						
O/D	CEDI Fusagasugá	CEDI Bogotá	Federación Bogotá	Federación Calarcá	Federación Buenaventura 1	Federación Buenaventura 2
Finca productora EL MIRADOR	22,3 km	82,8 km	85,8 km	208,0 km	438,0 km	-
CEDI Fusagasugá	0,0 km	68,6 km	71,6 km	203,7 km	437,3 km	-
CEDI Bogotá	0,0 km	0,0 km	3,0 km	281,0 km	505,8 km	503,5 km

Nota. Elaboración propia. Relación distancias BIG COFFE 2020.

6.3.4. Factor de seguridad de las rutas.

Se debe identificar la vulnerabilidad de los diferentes tramos de potencial uso por tanto vamos a cuantificar en términos de porcentaje el riesgo de la operación.

Tabla 21.

Matriz factor de seguridad

Criticidad

Tabla de criticidad Factor de seguridad tramos viales		
ALTA	0%-59%	
MEDIA	60% -74%	
BAJA	x>75%	

Nota. Elaboración propia. Tabla de factor de criticidad factor de seguridad tramos viales.

Tabla 22.

Factor de seguridad	CEDI Fusagasugá	CEDI Bogotá	Federación Bogotá	Federación Calarcá	Federación Buenaventura 1	Federación Buenaventura 2
---------------------	-----------------	-------------	-------------------	--------------------	---------------------------	---------------------------

Finca productora EL MIRADOR	60%	50%	40%	40%	50%	-
CEDI Fusagasugá	-	80%	60%	70%	45%	-
CEDI Bogotá	-	-	100%	70%	90%	30%

Factor de seguridad de operaciones

Factor de seguridad Operaciones de transporte BIG COFFE PLANEADO	80%
--	-----

Nota. Elaboración propia

6.3.5. Solución del modelo.

Teniendo en cuenta la información anterior y por medio del método de solución para modelos de transporte se utiliza el método del costo mínimo para encontrar la solución la problemática de sobrecostos que hoy vive BIG COFFE. (Hamdy, 2012) p.175.

Tabla 23.

Costo mínimo Tracking BIG COFFE

Costo tracking modelo de transporte BIG COFFE * semana												
O/D	2		3		4		5		6a		6b	Costos de operación actual
1	9	\$ 1.945.296	-	-	10	\$ 4.230.000	6	\$ 4.153.248	-	-	-	\$ 10.328.544
2	-	-	-	-	-	-	-	-	9	\$ 12.049.479	-	\$ 12.049.479
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	\$ -
totales	9	\$ 1.945.296	0	\$ -	10	\$ 4.230.000	6	\$ 4.153.248	9	\$ 12.049.479	0	\$ 22.378.023

Nota. Elaboración propia. Costo tracking modelo de transporte BIG COFFE por semana.

Tabla 24.

Análisis factor de seguridad con las rutas elegidas según el costo

Factor de seguridad	CEDI Fusagasugá	CEDI Bogotá	Federación Bogotá	Federación Calarcá	Federación Buenaventura 1	Federación Buenaventura 2
Finca productora EL MIRADOR	60%	50%	40%	40%	50%	-
CEDI Fusagasugá	-	80%	60%	70%	45%	-
CEDI Bogotá	-	-	100%	70%	90%	30%

Factor de seguridad Operaciones de transporte BIG COFFE Rutas elegidas	46%
--	-----

Nota. Elaboración propia. Factor de seguridad operaciones de trasportes BIG COFFE rutas elegidas.

Con el modelaje y optimización de las rutas se obtiene como resultado el siguiente flujo de operación que se relaciona en la figura 37.

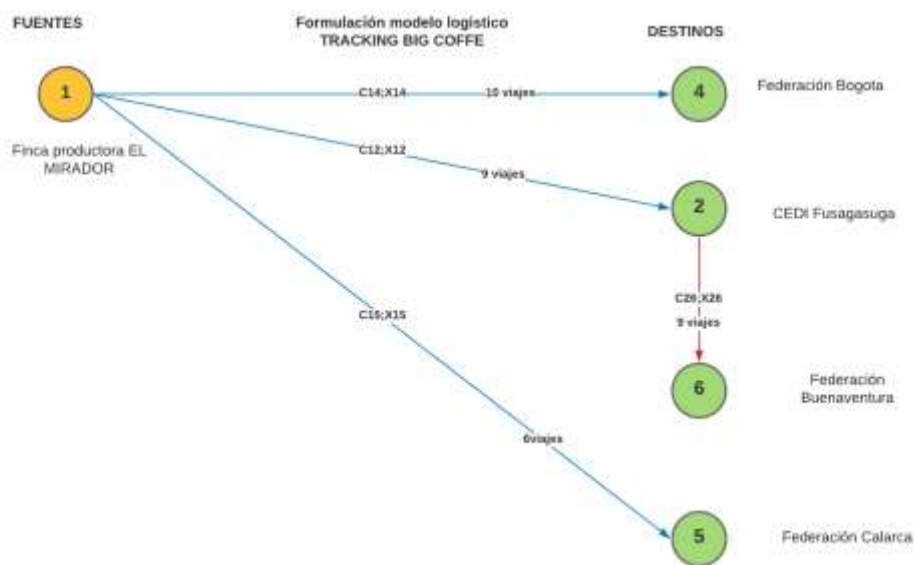


Figura 38. Red de tracking operaciones BIG COFFE modelado final. Elaboración propia.

6.4.Propuesta de ingeniería

El análisis en el modelo de transporte se puede evidenciar una optimización de costos por conceptos de movimientos. Lo que mensualmente esta propuesta ahorrara a BIG COFFE aproximadamente un valor de \$ 11.113.488, por tal motivo y como efectos de este análisis de ingeniería modelamos una propuesta de eficiencia operativa con apoyo de herramientas TICS, cuya función es la utilización de los conceptos ingenieriles para la ejecución de una herramienta de lean logistic, que como fin tenga la prevención de pérdidas por conceptos de reprocesos, hurto y accidentalidad de la flota de BIG COFFE.

6.4.1. Torre de control de flota.

Se propone la creación de una torre de control para hacer seguimiento vehicular a la flota de BIG COFFE, que transporta producto terminado para prevenir y reducir las pérdidas que hoy la compañía asume por efectos de accidentes, hurto y malos procedimientos. La torre de control tiene una funcionalidad dinámica con la ayuda de un proveedor de servicios de seguimiento

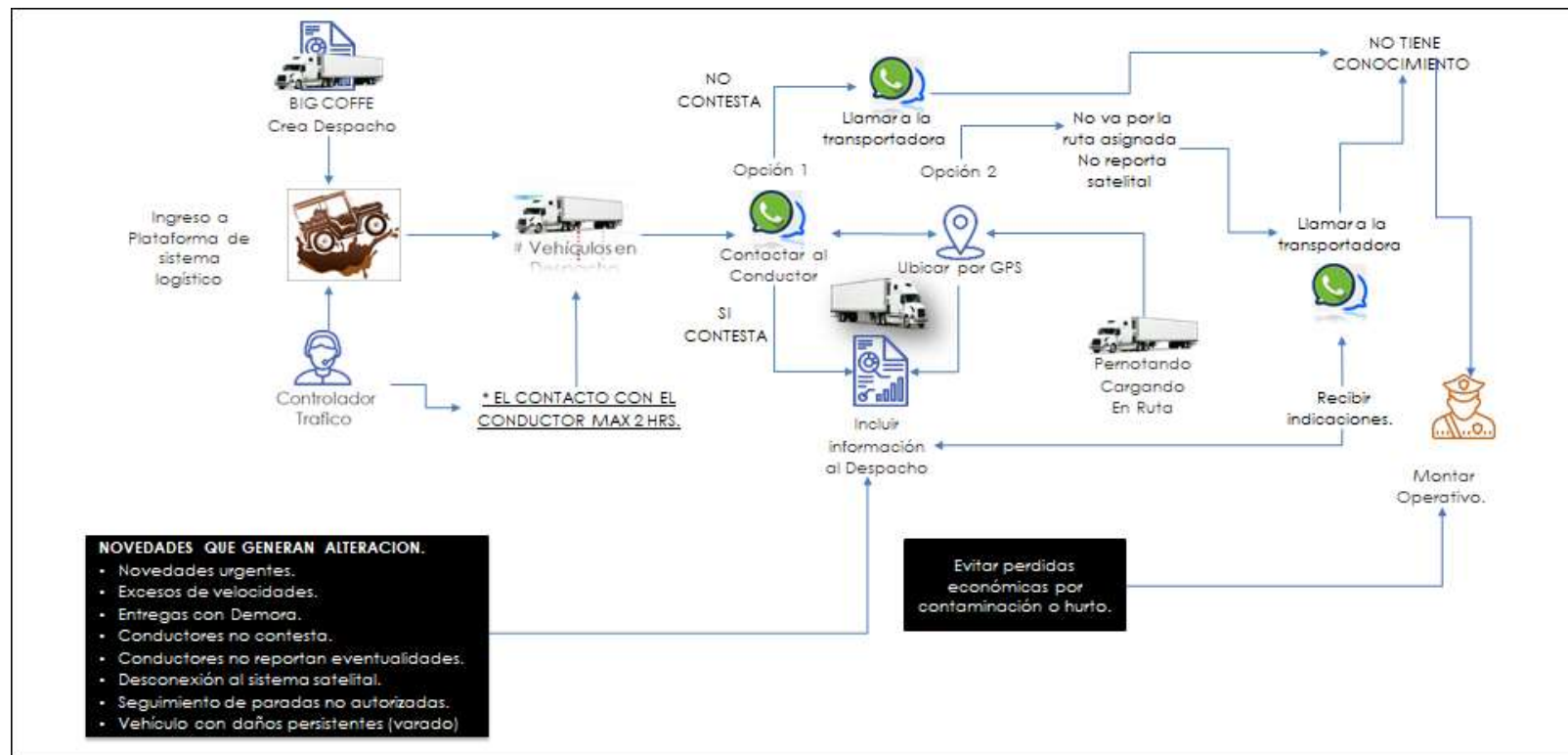


Figura 39. Flujo grama torre de control y análisis de tráfico. Elaboración propia.

Para la presente propuesta se plantea iniciar un proceso de análisis a modo de torre de control con una persona quien realizara labores de análisis de rutas y flotas, en un horario de 14:00 horas a 22:00 horas, para garantizar la gestión de los puntos de paradas autorizadas y horarios de tránsito.

Tabla 25.

Presupuesto de flota BIG COFFE

Presupuesto - costeo Analista flota BIG COFFE	
Salario	\$ 1.200.000
Transporte	\$ 102.854
PRESTACIONES SOCIALES	
Cesantías	\$ 108.571
Intereses sobre cesantías	\$ 13.029
Primas	\$ 108.571
Vacaciones	\$ 50.000
APORTES A LA SEGURIDAD SOCIAL	
Pensiones (AFP)	\$ 144.000
Salud (EPS)	\$ 102.000
Riesgos Laborales (ARL)	\$ 29.232
PARAFISCALES	
Caja de compensación familiar	\$ 48.000
ICBF	\$ 36.000
SENA	\$ 24.000
TOTAL	\$ 1.966.257
Otros costos	
Plataforma sistema logístico de transporte	\$ 450.000
Gestor de GPS, WS, Geocercas	\$ 500.000
Costos admirativos	\$ 700.000
Total, costos adicionales.	\$ 1.650.000
Total, valor propuesto	\$ 3.616.257

Nota. Elaboración propia. Presupuesto - costeo Analista flota BIG COFFE.

El más gran valor agregado es el diseño de métricas de calidad por medio de PowerBI, herramienta de analítica de negocios la cual nos va a brindar una visual de la operación completa y dinámica.



Figura 40. Dashboard de PowerBI novedades viaje café. Elaboración propia.

La propuesta trae consigo la optimización de todos los procesos en el tracking de la mercancía mejorando los niveles de servicio y de la mano con el modelo de transportes diseñado para BIG COFFE traerá un ahorro mensual de \$ 7.497.231 COP lo que mejora el margen de utilidad de la compañía en promedio \$ 89.966.772 al año.

Análisis financiero

6.5. Flujo de caja BIG COFFE

Para realizar el análisis de costo beneficio primero proyectaremos el flujo de caja de la compañía a los próximos 5 años.

Tabla 26.

Matriz de proyecciones

	Un.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Variables Macroeconómicas							
Inflación	%		3,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%
Devaluación	%		12,00%	13,00%	13,00%	14,00%	15,00%
IPP	%		136.07%	136.07%	136.07%	136.07%	136.07%
Crecimiento PIB	%		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
DTF T.A.	%		9,61%	7,94%	7,08%	6,33%	5,59%
Ventas, Costos y Gastos							
Precio Por Producto							
Precio CARGA DE CAFÉ FDC	\$ / unid.		750.000	780.000	811.200	843.648	877.394
Precio CARGA DE CAFÉ ALMA CAFÉ	\$ / unid.						
Precio Producto C	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Precio Producto D	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Precio Producto E	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Unidades Vendidas por Producto							
Unidades CARGA DE CAFÉ FDC	Unid.		2.600	2.730	2.867	3.010	3.160
Unidades CARGA DE CAFÉ ALMA CAFÉ	Unid.		0	0	0	0	0
Unidades Producto C	Unid.		0	0	0	0	0
Unidades Producto D	Unid.		0	0	0	0	0
Unidades Producto E	Unid.		0	0	0	0	0
Total, Ventas							
Precio Promedio	\$		750.000,0	780.000,0	811.200,0	843.648,0	877.393,9
Ventas	Unid.		2.600	2.730	2.867	3.010	3.160
Ventas	\$		1.950.000.000	2.129.400.000	2.325.304.800	2.539.232.842	2.772.842.263
Rebajas en Ventas							
Rebaja	% ventas		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Pronto pago	\$		0	0	0	0	0

Costos Unitarios Materia Prima							
Costo Materia Prima CARGA DE CAFÉ FDC	\$ / unid.		450.000	468.000	486.720	506.189	526.436
Costo Materia Prima CARGA DE CAFÉ ALMA CAFÉ	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costo Materia Prima Producto C	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costo Materia Prima Producto D	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costo Materia Prima Producto E	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costos Unitarios Mano de Obra							
Costo Mano de Obra CARGA DE CAFÉ FDC	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costo Mano de Obra CARGA DE CAFÉ ALMA CAFÉ	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costo Mano de Obra Producto C	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costo Mano de Obra Producto D	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costo Mano de Obra Producto E	\$ / unid.		0	0	0	0	0
Costos Variables Unitarios							
Materia Prima (Costo Promedio)	\$ / unid.		450.000,0	468.000,0	486.720,0	506.188,8	526.436,4
Mano de Obra (Costo Promedio)	\$ / unid.		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Materia Prima y M.O.	\$ / unid.		450.000,0	468.000,0	486.720,0	506.188,8	526.436,4
Otros Costos de Fabricación							
Otros Costos de Fabricación	\$						
Costos Producción Inventariables							
Materia Prima	\$		1.170.000.000	1.277.640.000	1.395.182.880	1.523.539.705	1.663.705.358
Mano de Obra	\$		0	0	0	0	0
Materia Prima y M.O.	\$		1.170.000.000	1.277.640.000	1.395.182.880	1.523.539.705	1.663.705.358
Depreciación	\$		56.666.667	56.666.667	56.666.667	55.000.000	55.000.000
Agotamiento	\$		10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Total	\$		1.236.666.667	1.344.306.667	1.461.849.547	1.588.539.705	1.728.705.358
Margen Bruto	\$		36,58%	36,87%	37,13%	37,44%	37,66%
Gastos Operacionales							
Gastos de Ventas	\$		155.588.832	161.812.385	168.284.881	175.016.276	182.016.927
Gastos Administración	\$		10.000.000	10.400.000	10.816.000	11.248.640	11.698.586
Total Gastos	\$		165.588.832	172.212.385	179.100.881	186.264.916	193.715.513
Capital de Trabajo							

Cuentas por cobrar							
Rotación Cartera Clientes	días		30	30	30	30	30
Cartera Clientes	\$	0	162.500.000	177.450.000	193.775.400	211.602.737	231.070.189
Provisión Cuentas por Cobrar	%		3%	3%	3%	3%	3%
Inventarios							
Inventario. Producción. Final Rotación	días costo		0	0	0	0	0
Inventario. Producción. Final	\$	2	0	0	0	0	0
Inventario. Producción. en Proceso Rotación	días		0	0	0	0	0
Inventario Producción. Proceso	\$	2	0	0	0	0	0
Inventario Materia Prima Rotación	días compras		0	0	0	0	0
Inventario. Materia Prima	\$	2	0	0	0	0	0
Total, Inventario	\$		0	0	0	0	0
Anticipos y Otras Cuentas por Cobrar							
Anticipos y Otras Cuentas por Cobrar	\$	0	0	0	0	0	0
Gastos Anticipados							
Gastos Anticipados	\$	0	0	0	0	0	0
Cuentas por Pagar							
Cuentas por Pagar Proveedores	días		0	0	0	0	0
Cuentas por Pagar Proveedores	\$	0	0	0	0	0	0
Acreeedores Varios	\$		0	0	0	0	0
Acreeedores Varios (Var.)	\$		0	0	0	0	0
Otros Pasivos	\$		0	0	0	0	0
Inversiones (Inicio Período)							
Terrenos	\$	0	0	0	0	0	0
Construcciones y Edificios	\$	0	0	0	0	0	0
Maquinaria y Equipo	\$	0	250.000.000	0	0	0	0
Muebles y Enseres	\$	0	0	0	0	0	0
Equipo de Transporte	\$	0	150.000.000	0	0	0	0
Equipos de Oficina	\$	0	5.000.000	0	0	0	0
Semovientes pie de Cría	\$	0	0	0	0	0	0
Cultivos Permanentes	\$	0	100.000.000	0	0	0	0
Total Inversiones	\$		505.000.000	0	0	0	0
Otros Activos							
Valor Ajustado	\$	0	0	0	0	0	0
Estructura de Capital							

Capital Socios	\$	300.000.000	300.000.000	300.000.000	300.000.000	300.000.000	300.000.000
Capital Adicional Socios	\$		0	0	0	0	0
Obligaciones Fondo Emprender	\$		0	0	0	0	0
Obligaciones Financieras	\$	0	0	0	0	0	0
Dividendos							
Utilidades Repartibles	\$		0	327.350.309	696.647.075	1.109.017.436	1.594.050.174
Dividendos	%		0%	0%	0%	0%	0%
Dividendos	\$		0	0	0	0	0

Nota. Elaboración propia

Tabla 27.

Matriz base para la proyección

PARAMETRO	VALOR	EXPLICACION
Nombre de los Productos		
CARGA DE CAFÉ FDC BIG COFFE		
CARGA DE CAFÉ ALMA CAFÉ		
Producto C		
Producto D		
Producto E		
Información del Proyecto		
Tasa de Descuento	18%	Tasa Efectiva Anual
Duración de la etapa improductiva del negocio (fase de implementación).en meses	0 mes	
Periodo en el cual se plantea la primera expansión del negocio (Indique el mes)	0 mes	
Periodo en el cual se plantea la segunda expansión del negocio (Indique el mes)	0 mes	
Condiciones de la Deuda		
Gracia	0	Gracia a Capital (Años)
Plazo	5	Plazo de la Deuda (Años)
Tasa en pesos	10%	Puntos por encima del DTF
Depreciación Activos Fijos		
Construcciones y Edificaciones	20	Vida útil (años)
Maquinaria y Equipo de Operación	10	Vida útil (años)
Muebles y Enseres	5	Vida útil (años)
Equipo de Transporte	5	Vida útil (años)
Equipo de Oficina	3	Vida útil (años)
Semovientes	10	Agotamiento (años)
Cultivos Permanentes	10	Agotamiento (años)
Otros		
Gastos Anticipados	5	Amortización (años)

Nota. Elaboración propia

Tabla 28.

Matriz de estado de resultados P&G proyección BIG COFFE

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ESTADO DE RESULTADOS					
Ventas	1.950.000.000	2.129.400.000	2.325.304.800	2.539.232.842	2.772.842.263
Devoluciones y rebajas en ventas	0	0	0	0	0
Materia Prima, Mano de Obra	1.170.000.000	1.277.640.000	1.395.182.880	1.523.539.705	1.663.705.358
Depreciación	56.666.667	56.666.667	56.666.667	55.000.000	55.000.000
Agotamiento	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Otros Costos	0	0	0	0	0
Utilidad Bruta	713.333.333	785.093.333	863.455.253	950.693.137	1.044.136.905
Gasto de Ventas	155.588.832	161.812.385	168.284.881	175.016.276	182.016.927
Gastos de Administración	10.000.000	10.400.000	10.816.000	11.248.640	11.698.586
Provisiones	4.875.000	448.500	489.762	534.820	584.024
Amortización Gastos	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa	542.869.501	612.432.448	683.864.611	763.893.401	849.837.369
Otros ingresos					
Intereses	0	0	0	0	0
Otros ingresos y egresos	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	542.869.501	612.432.448	683.864.611	763.893.401	849.837.369
Impuestos (35%)	179.146.935	202.102.708	225.675.322	252.084.822	280.446.332
Utilidad Neta Final	363.722.566	410.329.740	458.189.289	511.808.578	569.391.037

Nota. Elaboración propia.

Tabla 29.

Matriz de resultados de flujo de caja proyección movimiento productivo BIG COFFE

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Supuestos Macroeconómicos						
Variación Anual IPC		3,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%
Devaluación		12,00%	13,00%	13,00%	14,00%	15,00%
Variación PIB		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
DTF ATA		9,61%	7,94%	7,08%	6,33%	5,59%
Supuestos Operativos						

Variación precios		N.A.	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Variación Cantidades vendidas		N.A.	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Variación costos de producción		N.A.	8,7%	8,7%	8,7%	8,8%
Variación Gastos Administrativos		N.A.	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Rotación Cartera (días)		30	30	30	30	30
Rotación Proveedores (días)		0	0	0	0	0
Rotación inventarios (días)		0	0	0	0	0
Indicadores Financieros Proyectados						
Liquidez - Razón Corriente		2,26	4,48	6,44	8,16	9,69
Prueba Acida		2	4	6	8	10
Rotación cartera (días),		30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Rotación Inventarios (días)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rotación Proveedores (días)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nivel de Endeudamiento Total		21,3%	15,8%	12,8%	11,0%	9,7%
Concentración Corto Plazo		0	1	1	1	1
Ebitda / Gastos Financieros		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Ebitda / Servicio de Deuda		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Rentabilidad Operacional		27,8%	28,8%	29,4%	30,1%	30,6%
Rentabilidad Neta		18,7%	19,3%	19,7%	20,2%	20,5%
Rentabilidad Patrimonio		54,8%	38,2%	29,9%	25,0%	21,8%
Rentabilidad del Activo		43,2%	32,2%	26,1%	22,3%	19,7%
Flujo de Caja y Rentabilidad						
Flujo de Operación		614.411.168	500.400.679	548.918.331	603.752.899	663.336.570
Flujo de Inversión	- 300.000.000	- 667.499.994	- 14.950.000	- 16.325.400	- 17.827.337	- 19.467.452
Flujo de Financiación	300.000.000	0	0	0	0	0
Flujo de caja para evaluación	- 300.000.000	- 53.088.826	485.450.679	532.592.931	585.925.562	643.869.119

Flujo de caja descontado	- 300.000.000	- 44.990.531	348.643.119	324.152.501	302.213.887	281.441.126
Criterios de Decisión						
Tasa mínima de rendimiento a la que aspira el emprendedor	18%					
TIR (Tasa Interna de Retorno)	80,30%					
VAN (Valor actual neto)	911.460.102					
PRI (Periodo de recuperación de la inversión)	0,68					

Nota. Elaboración propia. Matriz de resultados de flujo BIG COFFE

6.6. Análisis Costo – Beneficio

Analizando la proyección realizada identificamos que la TIR del proyecto es muy positiva lo cual nos da una seguridad absoluta de la estabilidad de la compañía sin embargo cabe resaltar que los procesos que hoy afronta BIG COFFE, si no se controlan a tiempo pueden llegar a tener una afectación en el P&G importante. Si la compañía decide implementar el modelo de transporte diseñado para mejorar el tracking, se reflejaría el siguiente resultado:

Tabla 30.

Matriz costo-beneficio de propuesta de ingeniería vs P&G proyectado

Análisis costo - beneficio propuesta de ingeniería					
Año	1	2	3	4	5
Ventas	\$ 1.950.000.000	\$ 2.129.400.000	\$ 2.325.304.800	\$ 2.539.232.842	\$ 2.772.842.263
Utilidad neta	\$ 363.722.566	\$ 410.329.740	\$ 458.189.289	\$ 511.808.578	\$ 569.391.037
Margen de utilidad	19%	19%	20%	20%	21%
Valor en \$ de ahorro con la propuesta	\$ 89.966.772	\$ 98.963.449	\$ 108.859.794	\$ 119.745.774	\$ 131.720.351
Margen de utilidad adicional que genera el modelo y la propuesta de ingeniería	5%	5%	5%	5%	5%

Nota. Elaboración propia. Matriz costo-beneficio propuesta de ingeniería

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la investigación y la debida formulación de un modelo logístico de Tracking para prevenir las pérdidas que se generaron anteriormente en el proceso de transporte del producto terminado de la empresa BIG COFFE, el cual permite mitigar los riesgos identificados en la investigación con el fin de dar valor agrado desde el transporte para mejorar los niveles de servicio.

Durante el desarrollo del proyecto se realizó un diagnóstico de toda la compañía a groso modo para identificar las falencias que alteran el proceso de tracking de la compañía en donde se logró identificar la tendencia tan alta de incumplimiento y la poca visibilidad que BIG COFFE hoy tiene de sus viajes.

Se identifica por medio de un análisis el factor de seguridad con respecto a los riesgos asociados a cada ruta indicando las falencias que se venía presentando en el proceso de transporte y la implementación y diseño de los rutagramas para estandarizar los tramos autorizados para mover el producto que crea valor en la empresa.

Se diseñó el modelo de transporte customizado a las necesidades que hoy presenta BIG COFFE con la ayuda de las herramientas ingenieriles que permitieron definir de un modo cuantificado la veracidad de la herramienta para mejorar los procesos y optimizar costos.

Al terminar la propuesta de ingeniería se realiza una proyección del flujo de caja de la compañía donde se hace el comparativo del beneficio económico que trae la implementación de la propuesta de ingeniería para BIG COFFE y el hacerlo le sumaria 5% al margen de utilidad de la compañía por año.

En el ejercicio del proyecto fue importante definir y segmentar las posibles grandes necesidades que hoy presenta BIG COFFE, y esto permitió generar destreza en todas las herramientas aprendidas a lo largo de la formación académica para diagnosticar y brindar plusvalía a la compañía con este trabajo.

Recomendaciones

A manera de recomendación se recomendaría optar por la tercerización del proceso de transporte con el fin de optimizar tiempo de cara a la vista empresarial, la propuesta de ingeniería da un valor operación muy importante y da alivio a lo que hoy sucede en el transporte de Big Cofre, sin embargo se deja abierta la opción de tercerización con referencia en el artículo citado. (Logistics, 2020)

Ya que de acuerdo a lo solicitado por la empresa es esencial presentar nuestros requerimientos en parte a que tipo de vehículo se necesitara, cuál debe ser las medidas o especificaciones que podremos requerir para ingreso a la finca, para el desplazamiento y que cumpla con las medidas de seguridad y sanidad para el transporte de alimento que exige el ministerio de transporte para su movilidad, adicional el tipo de peso que puede transportar.

Por tal motivo como recomendación se brinda esta opción ya que de acuerdo a las capacidades y costos se podría ver más viable una tercerización del transporte y así los gastos de flete disminuirían, siendo con mejor eficacia conservar el valor de la calidad del café que se desea promover.

Referencias

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* [e-book].
Obtenido de: <https://evidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACIÓN-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>
- Beetrack.(s.f). Optimización de procesos logísticos [Entrada de Blog]. Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/5-mejores-practicas-entregas-ultima-milla>
- Bernal, A. (2007). *La gestión de proyectos en la institución financiera* (Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito). Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/629/1/82872.pdf>
- Castiblanco, L., Parra, C. (2018). *Estrategias para el planteamiento de una cadena de distribución para la empresa Fertilizantes Organicos Cris* (Trabajo de grado, Universitaria Agustiniiana). Recuperado de: <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/373/CastiblancoBarbosa-Liliana-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro, M. (2012). *Analisis y mejoramiento del proseso logistico de distribucion de Ponque Ramo de Antioquia S.A* (Trabajo de grado, Univercidad Industrial de Santander). Recuperado de: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2012/144310.pdf>
- De la fuente. S. (2011). Analisis conglomerado. Estadistica.net. Obtenido de http://www.estadistica.net/Master-Econometria/Analisis_Cluster.pdf
- Diaz, A, Sanchez A,. (2013). *Plan de logistica de distribucion para la empresa las 3 SSS LTDA* (Proyecto de grado, Universidad Libre). Obtenido de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9398/Tesis%20Ver.%20Final%20Plan%20Log%C3%ADstico%20de%20Distribuci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinosa, R. (2013). La matriz de analisis DAFO (FODA). robertoespinosa.es. Obtenido de <https://robertoespinosa.es/2013/07/29/la-matriz-de-analisis-dafo-foda/>
- Garcia, P., Morales, M.(2017). "*Propuesta de implementación de la gestión de la planificación para proyectos en base a los lineamientos del PMBOK del PMI, para la reducción de costos de una empresa de proyectos industrial y mineros*". Caso: Proyecto "*Obras electricas e Instrumentación - Reubicación de ciclones Etapa II*" (Trabajo de grado, Universidad

Catolica San Pablo). Obtenido de
file:///C:/Users/salas/Documents/Downloads/GARC%C3%8DA-VELARDE_CRUZ_PAM_IMP.pdf

Gomez, W. (14 de Noviembre de 2017). Transportación logística: Razones para terceriar tu proceso de distribución. Amerisa Logistics [Entrada de Blog] Obtenido de: <https://www.amerisalogistics.com/blog/razones-para-tercerizar-tu-proceso-de-distribuci%C3%B3n>

Google maps. (s.f). Terminal de transporte Salitre. Google maps. Obtenido de: <https://www.google.com/maps/dir/Terminal+De+Transporte+Salitre,+Peatonal+Terminal,+Bogot%C3%A1/Finca+el+Mirador,+Unnamed+Road,+Arbel%C3%A1ez,+Cundinamarca/@4.4821284,-74.5418462,100019m/data=!3m2!1e3!4b1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x8e3f9b8e7b27c07b:0xde86d2a469>

Guerreo, G. (2013). *Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico* (Tesis de Investigación, Universidad Nacional de Colombia). Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11161/1/940429.2013.pdf>

Gureak Marketing. (s.f). Gestión logística de los transportes [Entrada de blog]. Obtenido de: <https://www.gureakmarketing.com/es/blog/27-marketing-relacional/60-tipos-logisticas-transportes>

Hernandez, R. (2014). *Metodología de la investigación*. [e-book]. Obtenido de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Martinez T., Solano, C., (2015). *Propuesta metodológica para la gestión de proyectos de electrificación rural en alcance, tiempo y costo en centrales electricas del Norte de Santander S.A E.S.P (guía del PMBOK)* (Monografía, Universidad Industrial de Santander). Recuperado de: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/157798.pdf>

Paredes, Y. (2011). Metodo de transporte [Entrada de Blog]. Obtenido de <https://iogef0929.wordpress.com/unidad-3/metodo-de-transporte/>

PMI. (2019). Project Management Institute. PMI. Obtenido de <https://americalatina.pmi.org/latam/pmbokguideandstandards.aspx>

Quero, V. (14 de 04 de 2019).Home. Revistas científicas de america latina. Obtenido de <https://www.redalyc.org/>

Sos: Solucion al transporte. (s.f.). ¿Qué es una geocerca? sus posibilidades y como puede usarlas. sos-solutrans. Obtenido de <https://www.sos-solutrans.com/geocerca-que-es/>

Taha. H. (2012). Ivestigacion de operaciones. Mexico: PEARSON.

Villamizar L., Rojas, W., Sanchez M. (s.f). Modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación de ingeniería. *Revista escuela de administracion de negocios (74)*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n74/n74a05.pdf>