CARACTERIZACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE REDES LOGÍSTICAS EN LA REGIÓN CENTRAL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
REGIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y PLANEACIÓN ESPECIAL(RAP-E)
REGIÓN CENTRAL

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Autor
Cristiam Alejandro Murcia Cortés
Santiago de Jesús Pinilla Ibáñez

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Industrial

Bogotá D.C. Diciembre, 2025

CARACTERIZACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE REDES LOGÍSTICAS EN LA REGIÓN CENTRAL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
REGIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y PLANEACIÓN ESPECIAL(RAP-E)
REGIÓN CENTRAL

Autor
Cristiam Alejandro Murcia Cortés 20191015089
Santiago de Jesús Pinilla Ibáñez 20191015155

INFORME FINAL DE PASANTÍA

Presentado para optar al título de: Ingeniero Industrial

Director Interno
Feizar Javier Rueda Velasco

Director Externo
Javier Arturo Orjuela Castro

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Facultad Ingeniería
Ingeniería Industrial
Bogotá D.C. Diciembre, 2025

Contenido

Índice de Anexos iii

Índice de Tablas iv

Índice de Ilustraciones vi

Glosario vii

Lista de Abreviaturas y Siglas viii

Resumen ix

Introducción 1

1. Marco de Referencia 3

1.1. Presentación de la Empresa 3

1.2. Planteamiento del problema en la Empresa 5

1.3. Justificación 7

1.4. Objetivos 9

Objetivo General 9

Objetivos específicos 9

1.5. Antecedentes 10

1.6. Marco teórico 13

2. Metodología 19

2.1. Actividades realizadas durante la pasantía 23

Objetivo 1 24

Objetivo 2 26

Objetivo 3 27

Objetivo 4 28
3. Resultados 29
3.1. Análisis de Resultados 29
Comerciantes 29
ILEs 55
3.2. Propuestas 65
Comerciantes 65
Infraestructura Logística Especializada (ILEs) 88
Matriz propuestas generales de los corredores 116
3.3. Red De Conocimiento 119
4. Conclusiones 121
5. Referencias 125
6. Anexos 129

Índice de Anexos

Anexo 1 129

Anexo 2 129

Anexo 3 129

Anexo 4 129

Anexo 5 129

Índice de Tablas

Tabla 1 Muestra recolectada 22

Tabla 2 Matriz propuestas ZEC Tolima 65

Tabla 3 Matriz propuestas ZODAS Tolima..... 66

Tabla 4 *Propuestas tenderos Tolima* 67

Tabla 5 *Matriz propuestas del corredor Tolima*..... 69

Tabla 6 Matriz propuesta ZEC Meta 71

Tabla 7 Matriz propuestas ZODAS y tenderos Meta 72

Tabla 8 *Matriz propuestas del corredor Meta*..... 73

Tabla 9 Matriz propuestas ZEC Boyacá..... 74

Tabla 10 Matriz propuestas ZODAS Boyacá 75

Tabla 11 *Matriz propuestas tenderos Boyacá* 77

Tabla 12 *Matriz propuestas para el corredor Boyacá* 80

Tabla 13 Matriz propuestas ZEC Huila..... 81

Tabla 14 Matriz propuestas ZODA Huila 82

Tabla 15 *Matriz propuestas generales Huila* 84

Tabla 16 *Matriz propuestas generales por corredor*..... 86

Tabla 17 Matriz de relaciones. Problemáticas y Recomendaciones ZODAS Tolima..... 89

Tabla 18 Matriz de relación entre problemáticas y recomendaciones en las ZECs de Tolima..... 94

Tabla 19 Matriz de relaciones Problemáticas y Recomendaciones ZODAS Meta 99

Tabla 20 Matriz de relaciones entre Problemáticas y Recomendaciones ZECs Meta 104

Tabla 21 Matriz de relaciones entre Problemáticas y Recomendaciones Boyacá..... 107

Tabla 22 Matriz de relaciones entre Problemáticas y Recomendaciones ZODAS Huila 110

Tabla 23 Matriz de relaciones entre Problemáticas y Recomendaciones ZECs Huila.... 113

Tabla 24 116

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Diagrama de Gantt del cumplimiento de objetivos 23

Ilustración 2 Mapa de flujos comerciantes ZEC Tolima 30

Ilustración 3 Mapa de flujos comerciantes ZODAS Tolima 33

Ilustración 4 *Mapa de flujos tenderos Tolima* 35

Ilustración 5 Mapa de flujos ZEC Meta 38

Ilustración 6 Mapa de flujos ZODAS y tenderos Meta 41

Ilustración 7 Mapa de flujos ZEC Boyacá 43

Ilustración 8 Mapa de flujos local ZODAS Boyacá 45

Ilustración 9 Mapa de flujos de exportación de café Boyacá 45

Ilustración 10 Mapa de flujos tenderos Boyacá 48

Ilustración 11 Mapa de flujos ZEC Huila 51

Ilustración 12 Mapa de flujos ZODAS y tenderos Huila 54

Ilustración 13 Ejemplo de filtros aplicados dashboard 87

Ilustración 14 Interfaz pagina 1 red de conocimiento 119

Ilustración 15 Interfaz pagina 2 red de conocimiento 120

Glosario

Concepto	Explicación breve y detallada del concepto
RAP – E	Región de Administración y Planeación Especial
Región Central	Zona interdepartamental que es conformada por los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila, Tolima y Meta, además de Bogotá.
ZEC	Zona Especializada de Consumo
ZODA	Zona de Desarrollo Agrícola

Lista de Abreviaturas y Siglas

Sigla/Abreviatura	Significado
INE	Instituto Nacional de Estadística
BM	Banco Mundial
BRT	Bus Rapid Transyt
ZEC	Zona Estratégica de Consumo
ZODAS	Zona de Desarrollo Agrícola y Social
ILE	Infraestructura Logística Especializada
REDILE	Red de Infraestructura Logística Especializada
PRE	Plan Regional de Ejecución
ITLSP	Infraestructura de Transporte, Logística y Servicios Públicos
SADR	Seguridad Alimentaria y Desarrollo Rural
DNP	Departamento nacional de planeación
RC	Region Central

Resumen

El presente informe aborda el análisis de corredores agrologisticos articulados con Comerciantes e Infraestructuras Logísticas Especializadas (ILEs) como estrategia para mejorar la eficiencia del sistema de abastecimiento agroalimentario. El estudio se enmarca en el contexto territorial de la Región Central, donde persisten brechas estructurales en conectividad, coordinación logística, integración de actores y acceso a mercados.

Metodológicamente, el trabajo se desarrolla mediante un enfoque aplicado propio de la Ingeniería Industrial, que integra recolección de datos primarios y secundarios, análisis de flujos de carga, caracterización funcional de nodos logísticos, evaluación de condiciones de infraestructura, y diagnóstico de problemáticas operativas. A partir de este proceso, se identifican puntos críticos que afectan el desempeño de los corredores agrologisticos.

Los resultados permiten reconocer el papel de las ILEs como nodos estructurantes dentro de los corredores, no solo desde una perspectiva física, sino también funcional y organizativa, y, de los comerciantes como un eslabón fuerte para la comercialización y movimiento de los productos. Se evidencia que la ausencia de planificación integral, la fragmentación de servicios logísticos y la débil coordinación entre territorios limitan la competitividad, la eficiencia y el potencial del sistema agroalimentario. En respuesta, se formulan propuestas de mejora orientadas a la optimización de flujos, fortalecimiento de nodos estratégicos, jerarquización de infraestructuras, integración de servicios logísticos y mejoramiento de la gobernanza del sistema.

La investigación contribuye a la comprensión de los corredores agrologisticos como sistemas territoriales complejos y plantea lineamientos técnicos para su planificación, con impacto potencial en la reducción de costos logísticos, la disminución de pérdidas postcosecha, el aumento de la competitividad agrícola, la generación de valor agregado y el fortalecimiento del desarrollo regional.

Palabras claves: Agricultura, Comerciantes, Corredores Logísticos, Infraestructuras Logísticas Especializadas,

Introducción

El sistema agroalimentario depende de manera crítica de la logística para garantizar que los productos agrícolas se movilicen de forma eficiente desde las ZODAS hasta las ZECs. Sin embargo, en muchos territorios de Colombia, esta conexión se ve limitada por deficiencias en infraestructura, baja articulación entre actores, dispersión de servicios logísticos y ausencia de una visión integrada de los flujos de abastecimiento. Estas condiciones generan sobrecostos, tiempos elevados de transporte, pérdidas de calidad de los productos y menor competitividad de los productores.

En este contexto, los corredores agrologisticos surgen como una herramienta de planificación territorial que permite comprender y organizar los flujos de producción, transporte, transformación y distribución agrícola a lo largo de ejes funcionales. Estos corredores no se limitan a vías de transporte, sino que integran nodos logísticos, servicios de apoyo, actores institucionales y dinámicas económicas que, en conjunto, configuran el sistema de abastecimiento.

Dentro de estos corredores, las ILEs cumplen un rol estratégico. Estas infraestructuras actúan como nodos de concentración, consolidación y redistribución de carga, además de ofrecer servicios como almacenamiento, clasificación, empaque, información logística y apoyo a la comercialización. Su adecuada localización, jerarquización y articulación con los corredores productivos es determinante para mejorar el desempeño del sistema logístico agrícola.

El problema central que motiva esta investigación se relaciona con la falta de integración entre corredores productivos y nodos logísticos especializados, así como la limitada planificación basada en datos para priorizar inversiones y mejoras. Frente a esta situación, el trabajo tiene como propósito analizar, caracterizar y proponer lineamientos de mejora para corredores agrologisticos articulados con ILEs, desde un enfoque de Ingeniería Industrial orientado a la eficiencia, la optimización de procesos y la toma de decisiones basada en evidencia.

Para ello, se desarrolla una metodología que combina análisis territorial, evaluación de infraestructuras, estudio de flujos logísticos y diagnóstico de problemáticas, con el fin de identificar brechas y oportunidades de mejora. El aporte del estudio radica en ofrecer una visión sistémica de la logística agroalimentaria, donde infraestructura, procesos, actores y territorio se analizan de manera integrada, contribuyendo a la formulación de estrategias que fortalezcan la competitividad del sector agrícola y el desarrollo regional.

1. Marco de Referencia

1.1. Presentación de la Empresa

La RAP-E Región Central es un ente público supradepartamental que fue creado en 2014 con el fin de coordinar proyectos entre departamentos, aunando inversiones y colaboraciones que permitan el desarrollo social, económico y ambiental de sus territorios asociados (Bogotá, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Tolima y Meta).

Se resalta la misión, ya que, este permite conocer a fondo la importancia de este organismo para el desarrollo de la región central, en este caso "La Región Administrativa y de Planeación Especial (RAP-E) Región Central, es un esquema asociativo territorial que promueve la convergencia y realización de los programas y proyectos regionales entre sus asociados (Bogotá, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Meta y Tolima), mediante la articulación supradepartamental de la planeación del territorio para la generación de conocimiento y el desarrollo sostenible de la Región." (RAP-E Región Central, s/f).

En cuanto a la Visión, tenemos que "En 2030 la RAP-E Región Central será reconocida por sus asociados como una instancia de coordinación y gestión institucional que ofrece un aporte técnico, innovador y político en la gestión oportuna de los programas y proyectos, contribuyendo al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y siendo referente de la integración regional en los ámbitos nacional e internacional." (RAP-E Region Central, s/f)

Por la naturaleza del proyecto enfocada en la logística agroalimentaria, este se realizó en 2 ejes, Infraestructura de Transporte, Logística y Servicios Públicos (ITLSP) y Seguridad Alimentaria y Desarrollo Rural (SADR).

El eje de ITLSP tiene como objetivo: “Gestionar la infraestructura de transporte, prestación de servicios y fortalecimiento institucional que permita la puesta en marcha de corredores logísticos regionales.” (RAP-E Region Central, s/f)

El eje de SADR tiene como objetivo: “Consolidar un sistema de abastecimiento de alimentos eficiente, sostenible y saludable para la Región Central, sustentado en la mejora de la productividad rural, la dinamización de los equipamientos, la generación de valor agregado local y la consolidación de canales de comercialización” (RAP-E Region Central, s/f)

Paralelamente, la Oficina de Extensión IDEXUD se define como el ente que apropia y democratiza el activo intelectual de la universidad en pro de la resolución de problemáticas sociales mediante actividades de extensión y proyección social.

Misión: “Aportar a la solución de las necesidades de los territorios, por medio de la ejecución de proyectos con excelencia y sentido humano, apropiando y difundiendo, el conocimiento y los avances de la ciencia, tecnología e innovación, con pertinencia académica, que beneficien e impacten a los ciudadanos y su entorno” (Quienes somos – IDEXUD, s/f)

Vision: “Hacer de nuestra proyección social la más prestigiosa forma de dar solución a las necesidades de los territorios, de sus habitantes y de su entorno.” (*Quienes somos – IDEXUD*, s/f)

Bajo estos dos actores se celebra el convenio No. 67 de 2025 entre la RAP-E Region Central y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por medio del IDEXUD donde se busca mediante información primaria y secundaria caracterizar la red logística de la RC y crear modelos de simulación y optimización que permitan buscar practicas optimas a implementar.

1.2. Planteamiento del problema en la Empresa

La Región Central a través del eje ITLSP busca mejorar la competitividad de la logística regional mediante la formulación de una agenda de proyectos en el PRE 2021-2024, para lo cual estableció los siguientes indicadores:

- ITL-P1-P-01: Tres (3) corredores logísticos regionales diseñados
- ITL-P1-P-02: Tres (3) corredores logísticos regionales transferidos

En este orden de ideas se celebro el convenio No. 081ª del 25 de agosto de 2020 con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas con el fin de definir la red de infraestructura logística, en ese sentido mediante la comunidad académica y científica de la Universidad coordino la captura de información en territorio sobre los actores involucrados en la logística agroalimentaria de la Región Central. A partir del convenio No. 81ª se desarrollaron dos (2) convenios, el 092 de 2020 y el 055 de 2021.

En el marco del convenio 092 de 2020 consistió en desarrollar una metodología de captura de información sobre la infraestructura logística para su posterior rediseño estableciendo familias logísticas de los productos con sus modos y medios logísticos adecuados.

En el convenio 055 de 2021 se realizó captura de información en territorio basándose en la metodología establecida en el convenio 092 con la cual se realizaron modelamientos matemáticos apoyados de un análisis geoespacial del abastecimiento.

En la continuidad de estos proyectos nace el convenio No. 067 de 2025 que busca mediante el apoyo de información primaria y secundaria y la definición de ZECs y ZODAS, crear modelos matemáticos y de simulación basada en agentes para buscar políticas de mejora publica en la REDILE de la RC que permitan mejorar la competitividad.

Bajo este contexto surge la necesidad por parte de la RAP-E de realizar captura de información primaria en territorio que permita actualizar inventarios de ILEs, estimar costos de servicios logísticos prestados en ILEs, influencia de cada ILE, definir tipología vehicular actual y conocer el uso de TICs por parte de los actores, que permitan completar el segundo objetivo "Caracterizar las cuatro ZODAS seleccionadas." Y tercer objetivo "Caracterizar las Zonas estratégicas de consumo (ZEC)." Del convenio 067.

1.3. Justificación

El fortalecimiento de los sistemas logísticos regionales se ha convertido en un factor determinante para mejorar la competitividad territorial, la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible. En este contexto, la Región Central RAP-E ha asumido el liderazgo en la estructuración de un sistema logístico regional articulado al eje de Infraestructura de Transporte, Logística y Servicios Públicos, con el propósito de integrar la conectividad intermodal, la infraestructura especializada, los sistemas de información y las capacidades institucionales de la región.

A través del Plan Regional de Ejecución 2021–2024, se estableció como meta el diseño y transferencia de corredores logísticos regionales, lo que evidencia la necesidad de contar con herramientas técnicas, metodológicas y analíticas que permitan comprender los flujos de abastecimiento, la localización de nodos logísticos y las dinámicas de producción y consumo. Sin embargo, estos procesos requieren un soporte académico y científico que fortalezca la toma de decisiones basada en datos y modelamiento de redes.

En este sentido, el Convenio Marco No. 081A de 2020 entre la RAP-E y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas reconoció la Red de Infraestructuras Logísticas Especializadas (REDILE) como un tema estratégico regional, especialmente en lo relacionado con el abastecimiento alimentario. A partir de este proceso se han desarrollado metodologías para la captura y estandarización de información, el modelamiento de redes logísticas multimodales, el análisis geoespacial de infraestructura y la formulación de alternativas de política pública basadas en simulación de flujos.

La redefinición reciente de las Zonas de Desarrollo Agrícola y Social (ZODAS) como puntos de origen de corredores logísticos, su articulación con zonas estratégicas de consumo como Bogotá, y la necesidad de analizar escalas que van desde circuitos de proximidad hasta mercados de exportación, evidencian la complejidad del sistema de abastecimiento regional y la pertinencia de estudios que integren logística, análisis territorial y gestión de datos.

Por tanto, el presente trabajo de grado se justifica en la necesidad de aportar al desarrollo metodológico y analítico del sistema logístico regional, contribuyendo a la caracterización de los actores que intervienen en la cadena agrologística, el análisis de corredores logísticos agroalimentarios, al fortalecimiento de la gestión del conocimiento y a la transferencia de capacidades técnicas hacia los actores del territorio. De esta manera, la investigación no solo tiene relevancia académica, sino también impacto práctico en la planificación logística, la formulación de políticas públicas y la eficiencia del abastecimiento alimentario en la Región Central.

1.4. Objetivos

Objetivo General

Participar en la caracterización, análisis y desarrollo de los corredores logísticos de los departamentos como Boyacá, Tolima, Huila y Meta en el marco de proyectos de la unidad de extensión de la facultad de ingeniería.

Objetivos específicos

- Recopilar información sobre las redes logísticas del o los corredores seleccionados.
- Caracterizar la información recolectada en pro de encontrar puntos de mejora en los corredores seleccionados.
- Apoyar en el modelamiento de los corredores.
- Desarrollar actividades de socialización y divulgación de resultados a los actores pertinentes e interesados.

1.5. Antecedentes

La RAP-E mediante el eje de ITLSP ha impulsado una serie de proyectos con el objetivo de fortalecer el sistema agroalimentaria de la RC, resultado de distintas problemáticas encontradas en el modelo actual. Bajo este contexto se realiza el convenio No 67 de 2025 entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la RAP-E, con el objetivo de desarrollar proyectos que beneficien los corredores agrologístico en la RC involucrando a la comunidad académica.

Este objetivo se alinea con el plan nacional de desarrollo 2022-2026 “Colombia, potencia mundial de la vida”, para el cual unas de las bases son el fortalecimiento del sector agropecuario a fin de garantizar la seguridad alimentaria, promover la economía de territorios rurales mediante asociaciones y cooperación y potenciar el sector agropecuario mediante la transformación que permita producir más y mejores alimentos, estos y más objetivos se planean cumplir mediante la elaboración de modelos productivos agropecuarios a partir de investigación, de entre otras actividades. (UPRA, 2023)

Para la consolidación de este objetivo se hace necesaria la integración de la logística tradicional con las cualidades de sensibilidad y perecibilidad de la logística agroalimentaria. (Jorge Mario Bolívar Redondo, 2020) demuestra como las tasas de desperdicios, sobrecostos y perdidas competitivas son producto de falencias en la planeación logística de productos agrícolas. Además, acorde al Plan Nacional de Agrologística (Minagricultura, 2020), la mejora de infraestructura vial secundaria y terciaria, formalización de nodos logísticos y herramientas de trazabilidad se posicionan como una prioridad para Colombia. En consonancia, (Orjuela Castro,

2018) demuestra como el diseño de las redes logísticas es de vital importancia, impactando positivamente el equilibrio de flujos, ruteos, configuración de hubs y la seguridad alimentaria

En la conferencia de salud y aprendizaje realizada en la UIS el día 2 de febrero de 2023, un PhD afirmo que en Colombia se desperdician aproximadamente 9.76 millones de toneladas en alimento, dentro de las cuales se encuentran principalmente frutas, hortalizas y tubérculos. Según (Jorge Mario Bolívar Redondo, 2020; Minagricultura, 2020) dicha problemática tiene su raíz en el almacenamiento inadecuado, falta de cadena de frio, transporte ineficiente, escasa coordinación entre actores y baja tecnificación.

La trazabilidad resulta un componente central, rastreando el origen, transformación y distribución de un producto de manera que se pueda asegurar la seguridad alimentaria, transparencia y calidad (Bayonas & Escámez, 2024). También se mencionan como el sistema de trazabilidad empleado por la Union Europea a través de diferentes tecnologías logra estos objetivos, complementando, propuestas como la de (Jesus Abel Afanador Barajas & Francisco Mariano Villalba Cruz, 2022) demuestran como adecuados sistemas de información y trazabilidad potencian el sector agrologístico generando valor en el producto final.

Por otro lado, (Miguel Giraldo Navarro & Mateo Uribe Echandia, 2022) proponen el uso de tecnologías como blockchain para asegurar la validez y autenticidad de los datos con el fin de evitar el riesgo de fraude y garantizar la confianza de cada actor en la cadena, alineando la visión tecnológica del Ministerio de Agricultura.

Otra estrategia que destaca es la implementación de clústeres logísticos agroalimentarios, la experiencia en Cartagena demuestra como este modelo asegura y beneficia la integración entre territorios, optimizando costos, tiempos y calidad (Cifuentes, 2012). Dando validez a (Teresa

Verduzco Garza & Gustavo Juan Alarcon Martinez, 2017) y (Benítez López, 2023) sobre como esta metodología logra favorecer el aumento de competitividad regional y sinergia entre territorios.

Cabe resaltar como la implementación de logística verde se hace vital en el rediseño de redes logísticas, logrando la reducción de la huella ecológica causadas por el transporte, consumo de recursos y generación de residuos. Bajo esta mirada en el concepto Colombiano, estudios como (Moreno Ayala et al., 2022) han demostrado que practicas sostenibles[1] generan beneficios económicos y ambientales, son el resultado de implementar cooperativas de transporte. Relacionándose con el concepto de corredores logísticos verdes implementados en Europa (Psaraftis & Panagakos, 2012) se consiguen eficiencias energéticas, minimizar la huella de carbono y movilidad inteligente.

La optimización de las redes logísticas también involucra los costos asociados. (Orjuela-Castro et al., 2016) recomienda el uso de metodologías como ABC y TCO para clasificar costos de aprovisionamiento, almacenamiento, inventarios, distribución y tecnología, logra identificar ineficiencias y maximizar el retorno de inversión; estas medidas también son aplicables a indicadores ambientales, sociales y tecnológicos para evaluar el rendimiento de los corredores logísticos.

(Rodriguez et al., 2023) exponen diferentes metodologías para la caracterización de redes logísticas, las cuales evalúa mediante los modos “almacenamiento, abastecimiento, distribución,

[1] Como rutas optimizadas, uso optimo de combustible y cultura organizacional ambiental

embalaje logístico e inventarios" y medios logísticos "Transporte, embalaje de venta, sedes y recursos empresariales de planeación").

En contraste, una red logística debe ser evaluada, conocer su desempeño y compararlo con metas y objetivos establecidos como en el CONPES 3527, para lo cual (Riaño Pinzón, 2020) propone una metodología de KPIs que responden a las particularidades del contexto colombiano y se adaptan a posibles mejoras futuras

Para concluir, se vuelve imperativo articular sólidamente los actores institucionales, tecnológicos y territoriales con el fin de beneficiar el sistema de abastecimiento regional agroalimentario. Implementando clústeres logísticos, digitalización de procesos, gestión de costos, practicas sostenibles y trazabilidad se logra construir un sistema eficiente, transparente y justo, garantizando la calidad y acceso a los alimentos, contribuyendo al desarrollo sostenible de la RC.

1.6. Marco teórico

La logística se define como la gestión integral de los flujos de productos, materiales, información y recursos a lo largo de la cadena de suministro, desde los proveedores hasta el consumidor final. En este sentido, una red logística típica está compuesta por proveedores nacionales e internacionales, plantas de producción, almacenes intermedios, centros de distribución urbanos y puntos de venta, mediante los cuales se realiza el flujo físico de materia prima, producto en proceso y producto terminado (Gámez-Albán et al. 2017).

La logística agroalimentaria o agrologístico aplica estos principios al sector agrícola: abarca todas las actividades necesarias para adecuar la oferta del campo (materias primas agrícolas) a la demanda del mercado. Según Van der Vorst et al. (2014), "la agrologística

comprende todas las actividades en la cadena de suministro que son necesarias para adecuar la oferta de productos del campo con la demanda del mercado". En la cadena agroalimentaria concurren múltiples actores (productores, procesadores, distribuidores, minoristas), y la logística se emplea como elemento clave para gestionar procesos que van desde el transporte, almacenamiento y control de inventarios, hasta la distribución del producto "desde la siembra hasta el punto de consumo" (Badole et al. 2012). Ergo los modelos de optimización aplicados a la logística de transporte buscan reducir los costos asociados al traslado de productos agrícolas desde las zonas de cosecha hasta centros de acopio o consumidores finales (Granillo-Macías. 2017).

La planificación de redes logísticas implica decidir estratégicamente la ubicación de instalaciones[2] y las rutas de transporte que conectan proveedores, centros de producción y mercados. Este diseño se aborda a distintos niveles: estratégico (decisión de ubicación y capacidad de instalaciones a largo plazo), táctico (planificación de inventarios, nivel de servicio y flujos de transporte a mediano plazo) y operativo (programación diaria de rutas y despachos).

El modelamiento de redes logísticas suele basarse en técnicas de programación matemática y simulación. Por ejemplo, en el sector agroalimentario se emplean modelos de optimización y simulación para reducir costos de distribución, considerando restricciones propias, así como lo menciona Granillo-Macías. 2017 "Mediante la aplicación de modelos de optimización es posible mejorar la toma de decisiones considerando diversas restricciones como el rendimiento en las cosechas. En lo particular para el diseño de redes de distribución un

[2] Plantas, almacenes, centros de distribución

elemento clave son los costos logísticos por lo que través de estos modelos se busca encontrar las mejores condiciones para el abastecimiento en términos económicos."

Los corredores logísticos son ejes o rutas de transporte de alta capacidad que conectan zonas de producción con nodos de consumo o exportación (puertos, aeropuertos, fronteras). Actúan como arterias dentro de la cadena de abastecimiento agroalimentaria, facilitando el intercambio comercial y acelerando el flujo de mercancías. Por ejemplo, ProColombia, 2025 describe que "los corredores logísticos hacen posible la vinculación entre centros de producción con los nodos de transferencia de comercio exterior (puertos, aeropuertos y pasos de frontera)", integrando múltiples modos de transporte (carretero, férreo, aéreo y fluvial). Así, un corredor logístico intermodal permite que la carga viaje eficientemente mediante camiones, trenes y barcazas según las características del trayecto. En este marco, los corredores potencian las cadenas de suministro al concentrar infraestructura e invertir en servicios integrados. La CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) enfatiza que la brecha de infraestructura en la región plantea oportunidades para "fomentar corredores logísticos de integración mediante intervenciones sistémicas –infraestructura, servicios, gobernanza–" que conecten clústeres productivos y puertos. En Colombia, existen siete corredores principales que enlazan los principales centros de producción con puertos y fronteras. Por ejemplo, el corredor Bogotá–Barranquilla mueve más del 20% de la carga nacional, conectando la zona central del país con las principales áreas portuarias (ProColombia, 2025). Estos corredores, al concentrar la infraestructura vial y multimodal clave, son elementos esenciales de la cadena de abastecimiento agroalimentaria, ya que permiten planificar flujos de graneles y perecederos con menores tiempos y costos.

La ingeniería industrial aporta herramientas para optimizar los sistemas logísticos agroalimentarios desde múltiples ángulos. Entre sus enfoques se encuentran el análisis de flujos (balance de materia, rutas óptimas), el diseño de redes (problemas de localización de centros de acopio o distribución) y la simulación de procesos logísticos. Por ejemplo, se usan algoritmos de Vehicle Routing Problem (VRP) y Capacity Planning para asignar vehículos y camiones, así como programación lineal para dimensionar plantas y centros de almacenamiento. En la práctica, estudios de caso han aplicado modelos de optimización para minimizar costos de transporte en la agroindustria, teniendo en cuenta rendimientos de cosecha y degradación de la calidad (Granillo-Macías. 2017). La simulación discreta también es común, permitiendo reproducir escenarios de estacionalidad y evaluar la robustez de la red ante variaciones de demanda o fallos en la red de transporte. Además, la ingeniería industrial considera la interrelación con sistemas de información (trazabilidad, IoT) para mejorar la visibilidad de la cadena. En síntesis, los planteamientos de ingeniería –optimizaciones de rutas y redes, análisis de capacidad, simulación de inventarios y transportes, control estadístico de calidad, etc.– se aplican en la logística agroalimentaria para incrementar la eficiencia y sostenibilidad del abastecimiento, desde la granja hasta el consumidor final (Granillo-Macías. 2017).

Un enfoque territorial en logística agroalimentaria implica considerar las características geográficas y productivas de cada región al diseñar la cadena de suministro. Así, se identifican "zonas de producción" y "centros de consumo" dentro de un territorio, adecuando la infraestructura y los servicios logísticos a las necesidades locales. Por ejemplo, se promueve la articulación con esquemas de desarrollo rural y plataformas logísticas que atiendan las particularidades de regiones agrícolas específicas. Esta visión regional es clave en planes como

el de la RAP-E Región Central, que enfatiza corredores regionales y cadenas cortas de suministro para conectar eficientemente los territorios productivos con los mercados locales (RAP-E. 2024).

La intermodalidad, por su parte, es esencial para mejorar la eficiencia de esos corredores. Integrar distintos modos de transporte (camión, ferrocarril, barco y avión) permite optimizar costos y tiempos según las distancias y volúmenes. Como señala ProColombia, la efectividad de los corredores logísticos radica en "integrar los diferentes modos de transporte: carretero, férreo, aéreo y fluvial". En la práctica, esto implica nodos intermodales (terminales de ferrocarril en puertos, rampas camioneras, barcazas en ríos) y políticas que incentiven la transferencia entre modos. Por ejemplo, la Política Nacional Logística de Colombia (CONPES, 2020) incluye estrategias para promover la intermodalidad en el sector agropecuario, con incentivos que favorezcan el uso de vías férreas y fluviales para carga agrícola. De este modo, el diseño logístico integral considera simultáneamente la ubicación de cultivos, la red de carreteras y la conectividad multimodal, buscando asegurar que los alimentos recorran el menor tiempo posible desde el campo hasta la mesa del consumidor.

En Colombia, el gobierno identifica siete corredores logísticos nacionales, destacando el corredor Bogotá–Barranquilla como estratégico dado que moviliza más del 20% del total de carga (ProColombia, 2025). Asimismo, la elaboración de planes regionales con enfoque alimentario, como el Plan de Abastecimiento Alimentario de la Región Central 2020–2030, demuestra la aplicación práctica del enfoque territorial. Este plan promueve explícitamente la "configuración de corredores logísticos regionales para conectar de forma más eficiente las zonas de producción y de consumo", y se presenta como modelo para otras zonas de Colombia y de

América Latina. En síntesis, estos casos confirman la importancia de integrar la logística agroalimentaria con la planificación de corredores y redes de transporte, combinando soluciones técnicas (infraestructura multimodal, optimización de redes) con políticas de apoyo institucional para mejorar la competitividad del sector agrícola.

2. Metodología

Inicialmente se realizaron pilotos de las encuestas previamente diseñadas en la ciudad de Bogotá, específicamente en la plaza de mercado de Las Ferias, en la central de abastos Corabastos y en una empresa encargada de las PAE en la ciudad de Bogotá y en Cundinamarca. Esto permitió obtener retroalimentaciones importantes para poder modificar y realizar la encuesta final que fueron aplicadas en los diversos corredores.

Los instrumentos de recolección de información fueron diseñados y aplicados mediante el aplicativo KoboToolbox, herramienta digital que permitió estructurar y sistematizar el levantamiento de datos en campo. El cuestionario de ILEs estuvo compuesto por 88 preguntas, organizadas en cinco secciones temáticas:

1. Identificación
2. Distribución física y uso interno
3. Ambiental
4. Servicios
5. Flujos de entrada y salida

Por el lado del eslabón de los comerciantes, se desarrolló la herramienta de levantamiento desde la división en 7 sectores con un total de 64 preguntas, las secciones de interés fueron:

1. Datos básicos.
2. Gestión de Proveedores
3. Características de flujo y atención de clientes
4. Gestión de capacidades

5. Gestión de residuos
6. Flujos de entrada y salida
7. Costos

El propósito de los instrumentos fue recopilar información detallada que permitiera la adecuada caracterización de las Infraestructuras Logísticas Especializadas (ILE) y los comerciantes, con el fin de identificar sus capacidades operativas, condiciones físicas, prestación de servicios y su nivel de articulación dentro de la red logística existente.

En los anexos del presente documento se incluye la plantilla completa del instrumento aplicado, así como los resultados consolidados de la encuesta, donde se detallan las preguntas formuladas y la información obtenida.

El estudio comprendió el análisis de los departamentos de Boyacá, Huila, Meta y Tolima pertenecientes a la región central, de los cuales se derivó una recolección en 43 municipios, en Boyacá (Briceño, Buenavista, Caldas, Chiquinquirá, Coper, Maripí, Pauna, Ráquira, Saboyá, San Miguel de Sema, Sutamarchán, Tinjacá, Tunja, Tunungua y Villa de Leyva.), en Huila (Acevedo, Campoalegre, Elías, Garzón, Isnos, Neiva, Oporapa, Palestina, Pitalito, Saladoblanco, San Agustín y Timaná.), en Meta (Acacías, Fuente de Oro, Granada, Lejanías, Mesetas, San Martín y Villavicencio.) y en Tolima (Coyaima, Espinal, Guamo, Ibagué, Icononzo, Melgar, Natagaima, Prado y Purificación.) de parte del levantamiento de información se obtuvieron información de diversas Infraestructuras Especializadas, entre ellas las Centrales de Abastos, Centros de Acopio, Plazas de Mercado, Centros Ganadero y Centros de Beneficio Animal. Por parte de la encuesta de comerciantes, se levantó información de comerciantes de ILEs y comerciantes fuera de ILEs.

La estrategia de muestreo no priorizó ningún municipio en particular, dado que se buscó caracterizar todas las infraestructuras identificadas en el territorio de estudio.

La aplicación de las encuestas se llevó a cabo entre el 12 de septiembre y el 06 de noviembre de 2025, periodo durante el cual se desarrolló el trabajo de campo. Se aclara que por cada corredor se estuvo un total de 10 días corridos. A continuación, se presentará la muestra recolectada.

Tabla 1
Muestra recolectada

	Tolima			Meta		Boyacá			Huila	
	ZECs	ZODAS	Tenderos	ZECs	ZODAS/Tenderos	ZECs	ZODAS	Tenderos	ZECs	ZODAS/Tenderos
Comerciantes	9	8	3	7	4	5	8	8	11	3
ILEs	6	3	NA	6	3	3	2	NA	4	9

2.1. Actividades realizadas durante la pasantía

Ilustración 1
Diagrama de Gantt del cumplimiento de objetivos

Estudiante	Objetivo	Actividad	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Estudiante 1	Objetivo 1	Participar en las reuniones destinadas al proyecto.							
		Seleccionar el corredor a trabajar							
		Apoyar en la elaboración de instrumentos para la recolección de información							
		Realizar trabajo de campo en recolección de información.							
	Objetivo 2	Caracterizar la infraestructura logística con datos obtenidos							
		Analizar las redes logísticas para encontrar puntos de mejora.							
	Objetivo 3	Participar en el modelamiento, simulación y optimización de las redes logística							
	Objetivo 4	Apoyar en las actividades de capacitación y divulgación de resultados.							
Estudiante 2	Objetivo 1	Participar en las reuniones destinadas al proyecto							
		Seleccionar el corredor a trabajar							
		Participar en la construcción de los instrumentos de recolección de información							
		Realizar trabajo de campo en recolección de información.							
	Objetivo 2	Apoyar en la caracterización de la infraestructura logística con los datos obtenidos.							
		Analizar las redes logísticas para encontrar puntos de mejora.							
	Objetivo 3	Participar en el modelamiento, simulación y optimización de las redes logística							
	Objetivo 4	Apoyar en las actividades de capacitación y divulgación de resultados.							

Objetivo 1

En una fase inicial se realizaron reuniones orientadas a la presentación del equipo de trabajo, la asignación y programación de tareas, así como a la discusión de aspectos administrativos entre la RAP-E y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Para la asignación de tareas, en primera instancia se compartieron documentos relacionados a los convenios anteriores donde registra las encuestas realizadas a cada eslabón de la cadena, se asignaron encuestas a los pasantes donde al estudiante uno (1) se le estipulo trabajar sobre los actores denominado como comerciantes y al estudiante dos (2) los eslabones conocidos como ILEs; teniendo dichos documentos se analizaron para evaluar y aplicar posibles correcciones. En segunda instancia se le asigno a cada pasante un (1) corredor logístico sobre el cual realizaría la programación y planeación del trabajo de campo.

Se realizaron diferentes reuniones con el fin de analizar las propuestas dadas a cada encuesta por los pasantes para posteriormente afinar dichas encuestas en pruebas piloto dentro de la ciudad de Bogotá D.C, entre el medio de estas actividades se digitalizaron al programa Kobotoolbox para facilitar la recolección y visualización de la información.

Los pilotos se desarrollaron en cuatro (4) etapas:

- La primera etapa se realizó en Corabastos, donde el Ing. Javier Orjuela dirigió una encuesta de comerciantes
- El segundo piloto fue ejecutado en la plaza de las ferias en la cual cada pasante realizo encuestas de comerciantes y nuevamente el Ing. Javier Orjuela direccionó una encuesta de ILEs
- La tercera fase del piloto se llevó acabo en una distribuidora de alimentos para el PAE, donde el Ing. Javier Orjuela acompaño el desarrollo de la encuesta de la ILE.

- La última etapa se desarrolló nuevamente en Corabastos donde cada pasante de manera autónoma realizo entrevistas de comerciantes y transportadores.

Posteriormente a la culminación de cada etapa de los pilotos se perfecciono la encuesta final que se utilizaría en campo.

Antes del trabajo de campo en el primer corredor el estudiante dos (2) realizo una planeación a seguir en territorio, enviando cartas a stakeholders como Fruandes y las plazas de cada municipio como primer acercamiento.

El día 12 de septiembre se inició el trabajo de campo en el primer corredor logístico, Tolima, donde durante 10 días se hicieron desplazamientos hacia Ibagué, Espinal, Chicoral, Guamo, Purificación, Natagaima, Coyaima, Prado y Melgar recolectando información de los diferentes actores de la cadena, comerciantes, gerentes de ILEs, transportadores, empresas transformadoras, productores y consumidores finales. Dada la categoría entre ZEC y ZODA que se le daba a alguno de los territorios se hacía énfasis en alguno u otro actor, siendo los productores los protagonistas en las ZODAS y los hogares en las ZECs.

Entre el 23 y 29 de septiembre el estudiante uno (1) se encargó de registrar las encuestas manuales, limpiar los datos y hacer planeación logística del orden para recorrer territorios y comunicarse con las alcaldías para solicitar entrevistas en ILEs y apoyo de información en materia de contactos para entrevistar, además de participar en reuniones para seleccionar los productos priorizados a estudiar en el meta.

Entre el 30 de septiembre y el 9 de octubre se realizó el trabajo de campo en Meta, con la singularidad de que se hizo una reunión en las instalaciones de la gobernación del Meta para finiquitar la selección de productos, en este caso se hicieron desplazamientos hacia Villavicencio,

Lejanías, Mesetas, Jardin de Peñas, San Martin, Granada, Acacias y Fuente de Oro estudiando los bovinos cárnicos, bovinos lácteos, cacao, aguacate y plátano.

Entre el 10 y 14 de octubre se hicieron reuniones para definir productos priorizados y cada pasante limpio datos de las encuestas, mientras que con la ayuda del aplicativo de IA TurboScribe se digitalizaron datos de grabaciones tomadas.

Del 15 al 24 de octubre se realizó el trabajo de campo en el corredor de Boyacá con los productos priorizados de lácteos, café, guanábana, guayaba y mora estudiando los municipios de Muzo, Coper, Maripi, Pauna, Briceño, Tununguá, Buenavista, Chiquinquira, Saboya, San Miguel de Sema, Ráquira, Tinjacá, Sutamarchán y Tunja.

Durante el 25 y 28 de octubre se limpiaron los datos recogidos en Boyacá y transcribieron grabaciones realizadas, aparte el 28 de octubre se realizó una socialización de resultados del Tolima en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas hacia los funcionarios de la RAP-E

En las fechas del 29 de octubre al 6 de septiembre se hizo el trabajo de campo en el corredor del Huila, el cual abarca Neiva, Garzon, Pitalito, Isnos, Obo, Oporapa, Elías, Saladoblanco, Acevedo, Palestina, Gigante, San Agustin, Timana y Campoalegre con los productos priorizados plátano, aguacate, panela, banano, maíz y limón.

Objetivo 2

En la siguiente fase de la pasantía se dio inicio al análisis de datos necesario para la caracterización de la cadena logística. Durante esta etapa, se realizaron entregas de informes parciales de análisis descriptivo de los resultados correspondientes a los actores de la cadena logística asignados a cada estudiante en los cuatro (4) corredores seleccionados. Inicialmente, se

presentaron los resultados asociados al departamento del Tolima, seguidos por los departamentos del Meta, Boyacá y Huila.

Posteriormente, los informes generales fueron objeto de una primera modificación, en la cual la caracterización se delimitó a dos tipos de zonas de interés: las ZODAS y las ZECs. Este ajuste permitió dividir los informes generales de los actores de Comerciantes e ILEs en dos (2) documentos diferenciados. Más adelante, los informes correspondientes a los Comerciantes experimentaron una segunda modificación orientada a una caracterización más precisa, estableciéndose su segmentación según el tipo de comerciante. En este sentido, se distinguieron Comerciantes ubicados en ZECs, ZODAS y ubicados fuera de cada ILE, para lo cual se realizó un dashboard en PowerBi sobre las encuestas de comerciantes que permitiera su análisis de manera grafica Anexo 2.

Después se realizó un nuevo componente de análisis, en donde se creó una sección de problemáticas y recomendaciones propuestas, se generaron las recomendaciones por cada uno de los corredores, ZODAS, ZECs y tipo de actor.

Objetivo 3

La participación en el modelamiento, simulación y optimización de las redes logísticas se realizó mediante la participación en reuniones para la conformación de la herramienta de recolección de datos necesaria para realizar el

Se desarrolló el modelamiento mediante reuniones que permitieron evaluar las variables deseadas necesarias para la conformación matemática, se consideraron diferentes

Objetivo 4

Concorde a la disponibilidad del trabajo de campo, se realizó apoyo en las sesiones de capacitaciones virtuales mediante el aviso de intervenciones a los moderadores y gestión de estas. Además, se creó una red logística a partir de la información recolectada mediante una encuesta que pretendía encontrar personas interesadas en ser parte de esta red, el propósito fue analizarlas demográficamente para poder usar esta información como un nodo que permita transferir de forma más adecuada la logística agroalimentaria en el país, en especial en la RC.

3. Resultados

3.1. Análisis de Resultados

Comerciantes

Tolima.

ZECs.

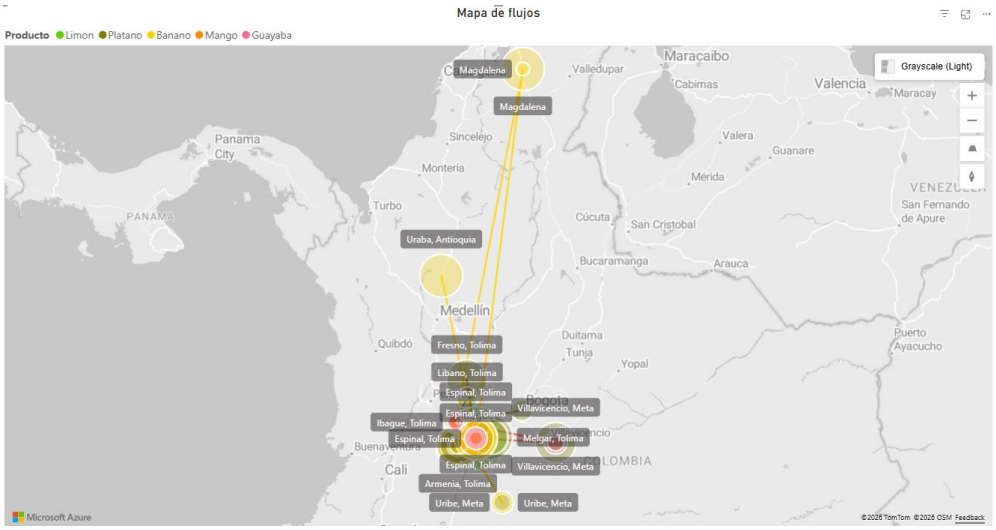
Los comerciantes caracterizados en las ZECs del Tolima corresponden principalmente a pequeños y medianos empresarios que gestionan sus unidades comerciales con base en la experiencia acumulada y el conocimiento práctico del mercado. Su articulación con el sistema productivo es de tipo mixto, combinando compras directas a productores rurales con abastecimiento a través de plazas de mercado e intermediarios, lo que los posiciona como actores clave en la conexión entre la producción primaria y el consumo final. La selección de proveedores se fundamenta en criterios como el precio, la confianza y la calidad del producto, manteniendo relaciones comerciales estables, aunque con una planificación de compras predominantemente reactiva, influenciada por la demanda inmediata y una marcada estacionalidad semanal concentrada en los fines de semana.

Desde el punto de vista operativo, se evidencian brechas relevantes en capacidades logísticas básicas. La mayoría de los comerciantes no utiliza inventarios de seguridad ni sistemas de información para la gestión de existencias, lo que limita su capacidad de anticipación frente a variaciones en la demanda y aumenta el riesgo de pérdidas por perecibilidad. Entre los factores que afectan el desempeño comercial se identifican la alta competencia, la presión sobre los costos operativos y la percepción de fluctuaciones en la demanda. Adicionalmente, el manejo de

residuos presenta oportunidades de mejora, predominando prácticas poco estructuradas de clasificación y disposición.

La Ilustración 2 muestra una visualización general de los flujos de abastecimiento y comercialización, evidenciando dinámicas principalmente locales y regionales, complementadas con flujos interdepartamentales para ciertos productos. En términos generales, los alimentos ingresan a las ZECs desde zonas productoras cercanas y externas, y se distribuyen hacia consumidores finales y otros actores comerciales, configurando una red de flujos relativamente corta para algunos productos y más extensa para otros, sin diferenciación por tipo de producto.

Ilustración 2
Mapa de flujos comerciantes ZEC Tolima



El análisis de desperdicios pone de manifiesto una problemática transversal asociada principalmente a la falta de infraestructura de refrigeración, lo que confirma una debilidad estructural en la cadena de frío. Esta situación se ve reforzada por la exposición a condiciones ambientales adversas, la alta perecibilidad de los productos y prácticas de manejo que incrementan la manipulación, especialmente en el punto de venta. Aunque existen otras causas de

deterioro relacionadas con el transporte y el empaque, estas actúan de manera complementaria al problema central de conservación.

En conjunto, las pérdidas observadas no responden a una causa única, sino a la combinación de limitaciones en conservación, prácticas logísticas mejorables y condiciones operativas que aceleran la pérdida de calidad de los productos. Estas dinámicas generan impactos económicos sobre los comerciantes y reducen la eficiencia global de la cadena de abastecimiento de las ZECs del Tolima. Para una mayor facilidad de visualización y exploración de los flujos y resultados analizados, se puede consultar el Anexo 2, correspondiente al tablero interactivo desarrollado en Power BI. Respecto a las problemáticas se encuentra:

Mediante el análisis de la información recolectada destacaron tres (3) problemáticas críticas, Baja oferta y demanda -referenciando las temporadas mercado fluctuante-, y la carencia en técnicas de gestion de inventario y flujos, afectando a Ibagué y Espinal, destacando un efecto domino de solucionar esta problemática. Para estas situaciones se propone capacitacion en gestion de inventarios y flujos, digitalización básica de la gestión comercial y Plataforma digital tipo red comercial. Paralelo a esto se propone acondicionar la plaza de Espinal como centro de acopio dada su dualidad de funcionamiento inclinada más al abastecimiento fuera de la región.

ZODAS.

Los comerciantes caracterizados en las ZODAS del Tolima corresponden principalmente a unidades productivas de carácter familiar o propio, dedicadas a la comercialización de productos frescos como frutas, verduras, hortalizas y tubérculos desde plazas de mercado locales. Se trata de operaciones de pequeña escala, con una estructura laboral reducida y una gestión basada en redes de proveedores variables, que combinan relaciones estables con vínculos

ocasionales. La selección de proveedores responde a criterios como precio, calidad, confianza y cercanía, lo que genera una dependencia relevante de intermediarios y añade complejidad a la cadena de suministro, especialmente en algunos municipios donde el abastecimiento local resulta insuficiente.

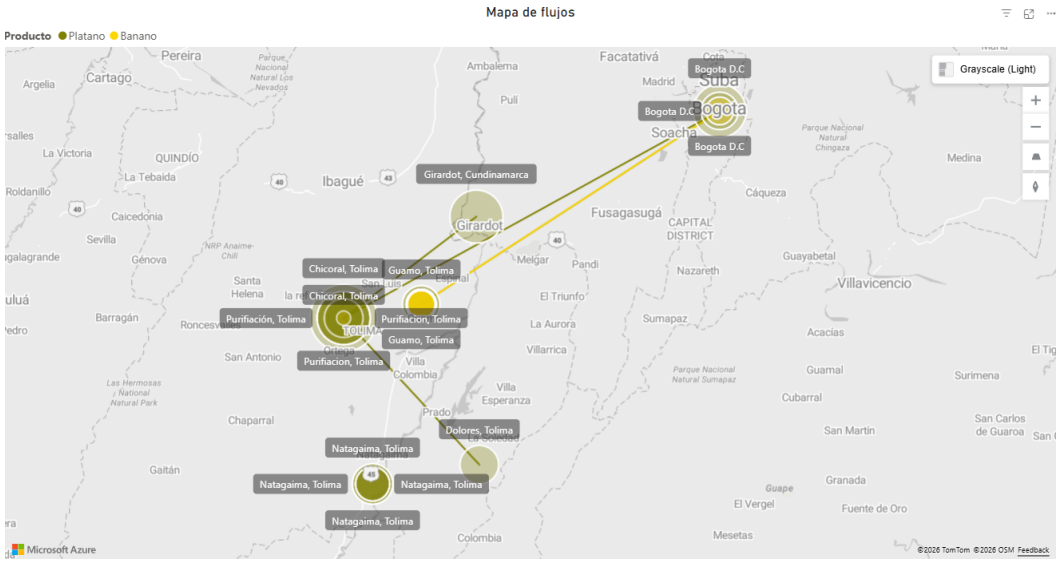
Las dinámicas comerciales y financieras se apoyan en mecanismos operativos básicos, con predominio de pagos en efectivo y un uso limitado de medios digitales. La comunicación con proveedores se realiza a través de canales directos y no integrados, como llamadas telefónicas, mensajería instantánea o contacto presencial. El cliente final es mayoritariamente el hogar, aunque también se atiende, en menor proporción, a otros comerciantes y negocios locales. La fijación de precios se realiza de manera empírica, ajustándose a factores como la calidad percibida, la disponibilidad del producto y la estacionalidad, sin esquemas formales de gestión comercial.

Desde el punto de vista logístico, se identifican limitaciones estructurales significativas. El transporte de abastecimiento se realiza principalmente en vehículos sin refrigeración, mientras que la capacidad de almacenamiento en los puntos de venta es reducida y carece, en la mayoría de los casos, de infraestructura de cadena de frío. Estas condiciones incrementan la exposición de los productos a factores ambientales adversos durante el transporte y el almacenamiento, afectando directamente su vida útil y calidad. La gestión de residuos es básica y se concentra en la disposición final, sin estrategias de aprovechamiento.

La Ilustración 3 presenta una visualización general de los flujos de abastecimiento y comercialización de las ZODAS, evidenciando una combinación de circuitos locales y flujos externos de mayor distancia. En términos generales, se observan movimientos internos dentro de

los mismos municipios, junto con flujos provenientes de centros mayoristas externos al departamento, lo que genera recorridos más largos, mayores tiempos de tránsito y un aumento en los riesgos logísticos asociados a productos altamente perecederos. Esta configuración refleja una dependencia parcial de mercados externos incluso en territorios con potencial productivo local.

Ilustración 3
Mapa de flujos comerciantes ZODAS Tolima



El análisis de desperdicios evidencia una problemática crítica y transversal. Las pérdidas diarias registradas se atribuyen de manera predominante a la falta de refrigeración tanto en el transporte como en el almacenamiento, lo que confirma la existencia de una brecha estructural en la cadena de frío. Esta situación impacta directamente la rentabilidad de los comerciantes, reduce la disponibilidad de producto en condiciones óptimas y limita la eficiencia global de la cadena de abastecimiento. La ausencia de mecanismos de conservación adecuados hace que productos de alta perecibilidad sean especialmente vulnerables, agravando las pérdidas económicas y operativas.

En conjunto, las ZODAS del Tolima enfrentan un escenario donde la combinación de cadenas de suministro extendidas, infraestructura logística limitada y prácticas operativas básicas incrementa la generación de desperdicios y reduce el desempeño del sistema comercial. Para una mayor facilidad de visualización y análisis de los flujos y resultados identificados, se puede consultar el Anexo 2, correspondiente al tablero interactivo desarrollado en Power BI.

Resultado del análisis del corredor y sus problemáticas se encontraron seis (6) problemáticas, resaltando dos (2) criticas dada la cantidad de municipios afectados, estas son la falta de tecnicidad en gestión en Guamo, Natagaima y Purificación y el Exceso de intermediarios, adversidades que se solucionan mediante la Aplicación digital tipo red comercial, Capacitación en gestión administrativa y comercial y Digitalización de la gestión comercial.

Tenderos.

Los comerciantes tenderos del Tolima presentan un esquema de abastecimiento mixto que combina orígenes locales, regionales e interdepartamentales. No obstante, se identifica una limitación estructural relevante en materia de trazabilidad, ya que una proporción significativa de los flujos de entrada y salida no cuenta con información clara sobre su origen ni su destino final. En los casos donde la trazabilidad es identificable, el destino del producto es predominantemente el consumo local, sin evidencia de redistribución fuera del municipio por parte de los tenderos, lo que refuerza su rol como eslabón final de la cadena comercial.

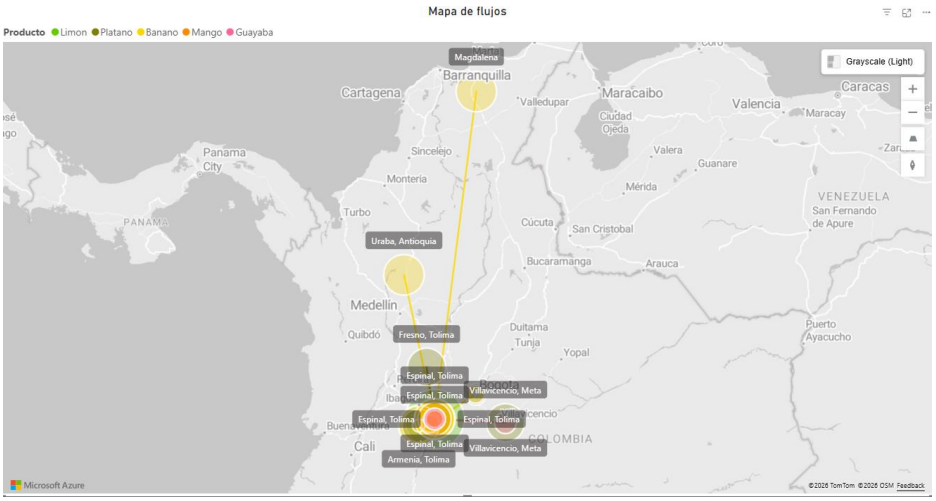
Desde una perspectiva general, los flujos analizados muestran configuraciones heterogéneas según el producto. Algunos presentan cadenas de abastecimiento extensas, con participación de regiones productoras externas al departamento, mientras que otros responden a dinámicas más concentradas o de menor complejidad. Sin embargo, de manera transversal, la

falta de información completa sobre los flujos limita la visibilidad del sistema y dificulta la identificación precisa de nodos críticos, tanto en el origen como en el destino de los productos.

La Ilustración 4 sintetiza la visualización general de los flujos de abastecimiento y comercialización de los tenderos, evidenciando una combinación de cadenas largas y circuitos locales, así como una alta proporción de movimientos con trazabilidad incompleta. Esta configuración refleja debilidades en los procesos de registro y seguimiento, que restringen la capacidad de análisis integral de la cadena logística y comercial.

Ilustración 4

Mapa de flujos tenderos Tolima



En términos operativos, se identifican desperdicios diarios asociados principalmente a productos de alta perecibilidad, cuya causa dominante es la falta de refrigeración en los puntos de almacenamiento y comercialización. Esta falencia en la cadena de frío afecta de manera recurrente a varios municipios y productos, mientras que, en menor medida, también se presentan pérdidas asociadas al transporte. Estas condiciones incrementan la vulnerabilidad de los tenderos frente a mermas económicas y reducen la eficiencia del sistema de abastecimiento.

Respecto a los empaques, se observa el uso predominante de presentaciones básicas y poco estandarizadas, como la venta a granel en bolsas, canastillas, cajas de cartón y lonas, dependiendo del tipo de producto. Estas soluciones, si bien facilitan la comercialización, incrementan la manipulación y la exposición del alimento, contribuyendo indirectamente al deterioro y a la generación de desperdicios.

En conjunto, los tenderos del Tolima operan dentro de una red de abastecimiento caracterizada por baja trazabilidad, limitaciones en infraestructura de conservación y prácticas logísticas básicas, lo que impacta negativamente la eficiencia de la cadena y la gestión de pérdidas. Para una mayor facilidad de visualización y análisis de los flujos y resultados identificados, se puede consultar el Anexo 2, correspondiente al tablero interactivo desarrollado en Power BI.

Evaluando las problemáticas detectadas en el estudio destacaron tres (3) por la cantidad de municipios que afectan, estas son la ausencia de cadena de frio, carencia de planeación de demanda y redundancia logística. Para solucionar estas problemáticas se propone la digitalización, capacitación en pronósticos y realizar un estudio sobre la ubicación estratégica de un centro de acopio que, en concordancia con las ZECs, Espinal se vuelve un fuerte candidato.

Meta

ZECs

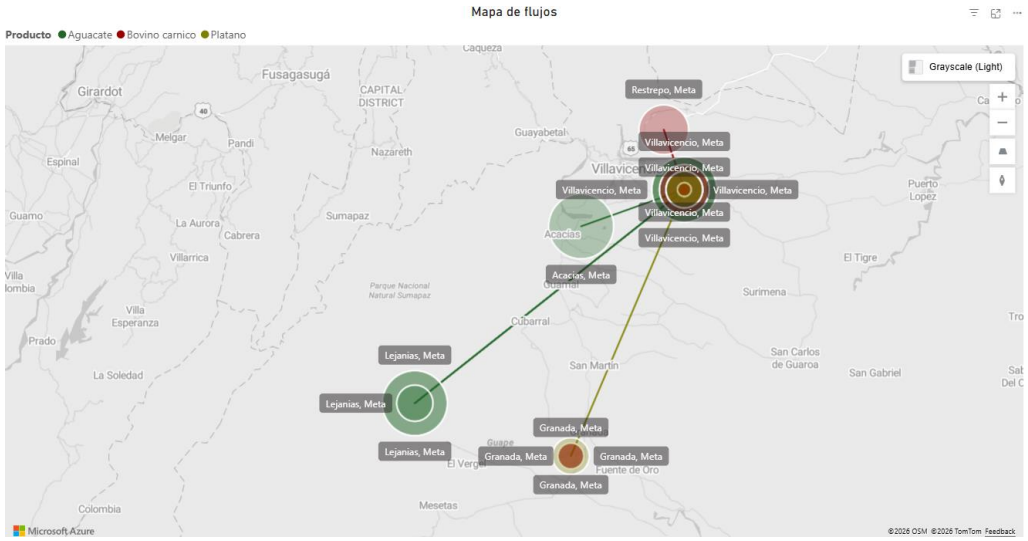
Los comerciantes caracterizados en las ZEC del Meta operan en estrecha articulación con la producción regional, priorizando en sus decisiones de abastecimiento criterios como la calidad, el precio y la confianza en el proveedor. No obstante, predominan esquemas de gestión tradicionales y reactivos, donde la planificación de compras se realiza de forma empírica y el

registro de operaciones es mayoritariamente manual. Estas prácticas limitan la capacidad de previsión, el control de inventarios y la optimización de los procesos comerciales.

Se identifica una alta dependencia de la infraestructura de la ILE principal, Llanabastos, la cual actúa como nodo central del sistema y dispone de servicios especializados como cuartos fríos. Sin embargo, la persistencia de pérdidas asociadas a deterioro por condiciones ambientales y caducidad sugiere brechas en la gestión operativa del frío, ya sea por un uso ineficiente de esta infraestructura, restricciones de acceso, o fallas en eslabones previos de la cadena, particularmente durante el transporte. A nivel comercial, los factores que más afectan las ventas son la alta competencia y la variabilidad de la demanda. Aunque existe conocimiento general sobre normas de manipulación de alimentos, su aplicación no es homogénea entre los actores.

La Ilustración 5 presenta una visualización general de los flujos de abastecimiento y distribución en las ZEC del Meta, evidenciando dinámicas predominantemente regionales con un nodo central que concentra y redistribuye los productos hacia distintos puntos de consumo. En términos generales, los flujos reflejan la coexistencia de circuitos relativamente cortos y movimientos de mayor escala, articulados alrededor de la infraestructura logística disponible en la ILE principal, sin diferenciación por tipo de producto.

Ilustración 5
Mapa de flujos ZEC Meta



En relación con los desperdicios, se reportan pérdidas diarias de magnitud variable, cuya causa dominante es el deterioro por perecibilidad y por exposición a condiciones ambientales inadecuadas. Este comportamiento evidencia debilidades tanto en la gestión de inventarios —incapacidad de rotar el producto dentro de su vida útil— como en la continuidad de la cadena de frío. La existencia de infraestructura de refrigeración refuerza la hipótesis de que las pérdidas no se originan únicamente en el punto de venta, sino también en interrupciones durante el transporte o en prácticas de almacenamiento subóptimas dentro de la plaza.

En conjunto, las ZEC del Meta presentan un sistema de abastecimiento funcional, pero con oportunidades claras de mejora en planificación, gestión operativa y uso eficiente de la infraestructura logística disponible. Estas limitaciones inciden directamente en la generación de desperdicios y en la eficiencia global de la cadena. Para una mayor facilidad de visualización y análisis de los flujos y resultados identificados, se puede consultar el Anexo 2, correspondiente al tablero interactivo desarrollado en Power BI.

Producto del análisis de los comerciantes ZEC del Meta se encontraron seis (6) problemáticas, de las cuales destaca la baja demanda -entendida como temporadas de bajo flujo por parte de clientes- por afectar todos los municipios de esta categoría, para solucionar esta situación se propone la capacitación en pronósticos de demanda, gestión de inventarios y abastecimiento, la cual permitirá a los comerciantes prepararse ante las estacionalidades del mercado.

ZODAs y Tenderos.

Los comerciantes caracterizados en las ZODAS del Meta corresponden a la misma población analizada como tenderos, aunque abordada desde una categoría funcional diferente. Su modelo de gestión se caracteriza por ser predominantemente empírico y reactivo, con decisiones operativas tomadas en el corto plazo a partir de la experiencia y la observación directa de la demanda. La planificación de compras, el control de inventarios y los procesos administrativos se desarrollan sin herramientas sistemáticas, apoyándose en comunicación directa con proveedores mediante llamadas, contacto presencial y, de forma incipiente, aplicaciones de mensajería. El uso de medios de pago en efectivo continúa siendo predominante, lo que introduce variabilidad operativa y limita la proyección y optimización de la actividad comercial.

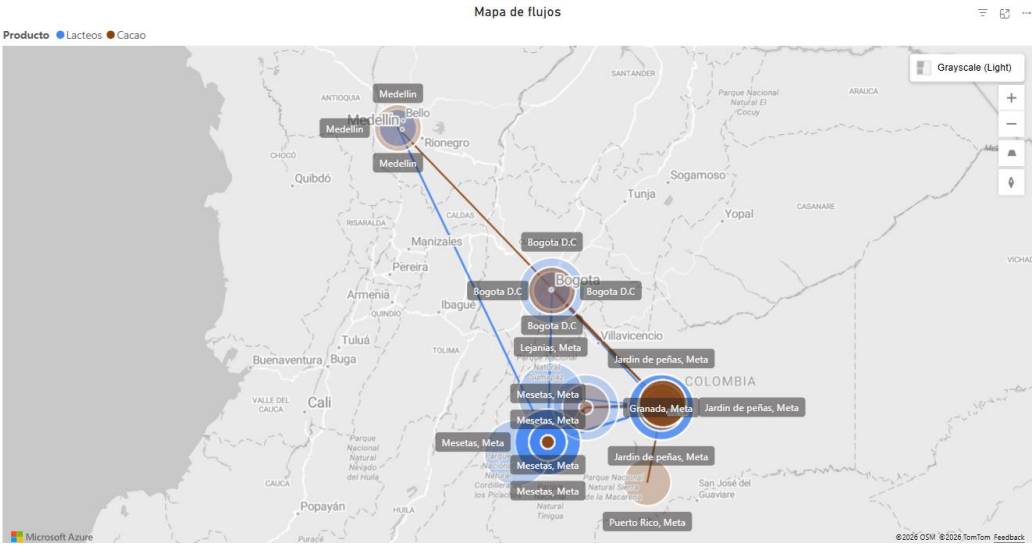
La relación con la producción local constituye el principal soporte del sistema. Se prioriza el abastecimiento directo desde productores campesinos, sustentado en relaciones de confianza, reputación y frescura del producto, fortaleciendo los circuitos económicos de proximidad. En algunos casos, especialmente en el segmento de lácteos, estos comerciantes no solo distribuyen, sino que también realizan actividades de acondicionamiento y transformación básica, integrándose como un eslabón adicional dentro de la cadena productiva de la ZODA.

En contraste, la dimensión logística presenta las mayores limitaciones estructurales. El transporte se realiza con medios propios y sin refrigeración, y la capacidad de almacenamiento en los puntos de venta es mínima o inexistente. No se registra articulación con Infraestructuras Logísticas Especializadas, lo que evidencia una operación autónoma y desconectada de sistemas logísticos formales. Esta precariedad se refleja directamente en los niveles de desperdicio reportados, asociados principalmente a la falta de refrigeración y al deterioro por manipulación durante el manejo y la transformación de los productos.

Desde el punto de vista comercial, estos actores cumplen una función de distribución polivalente, atendiendo simultáneamente hogares, establecimientos gastronómicos, otros intermediarios y clientes institucionales. Esta versatilidad los posiciona como nodos clave para el abastecimiento territorial. La estrategia de precios es simple y transparente, basada principalmente en el costo de adquisición y ajustada según la calidad observable del producto.

La Ilustración 6 presenta una visualización general de los flujos de abastecimiento y distribución asociados a las ZODAS del Meta, evidenciando movimientos mayoritariamente regionales, complementados con flujos hacia destinos nacionales e internacionales. En términos generales, los flujos muestran una combinación de circuitos locales fortalecidos y cadenas más extensas vinculadas a procesos de transformación y comercialización externa, sin diferenciación por tipo de producto.

Ilustración 6
Mapa de flujos ZODAS y tenderos Meta



El análisis de desperdicios pone de manifiesto pérdidas significativas tanto en productos frescos como en aquellos sujetos a procesos de transformación. Estas mermas se concentran en etapas asociadas al manejo, la transformación primaria y la falta de condiciones adecuadas de conservación, lo que señala oportunidades claras para mejorar prácticas operativas, aprovechamiento de subproductos y eficiencia del sistema en su conjunto.

En síntesis, los comerciantes de las ZODAS del Meta —que corresponden a la misma población de tenderos analizada desde otra categoría— operan sobre redes sólidas de confianza y conocimiento local, pero enfrentan restricciones críticas en gestión, infraestructura logística y articulación con sistemas más eficientes. Estas limitaciones generan pérdidas económicas recurrentes y reducen su potencial de crecimiento y competitividad dentro de las cadenas de abastecimiento locales. Para una mayor facilidad de visualización y análisis de los flujos y resultados identificados, se puede consultar el Anexo 2, correspondiente al tablero interactivo desarrollado en Power BI.

Estudiando la muestra se encontraron seis (6) problemáticas, destacando la baja o nula tecnificación en gestión de flujos e inventarios por afectar todos los municipios de estas categorías, para esto se propone la capacitación en técnicas de abastecimiento y gestión de inventarios que cumplan con las particularidades de cada comerciante, entendiéndolas como su nivel de tecnificación y flujos.

Boyacá.

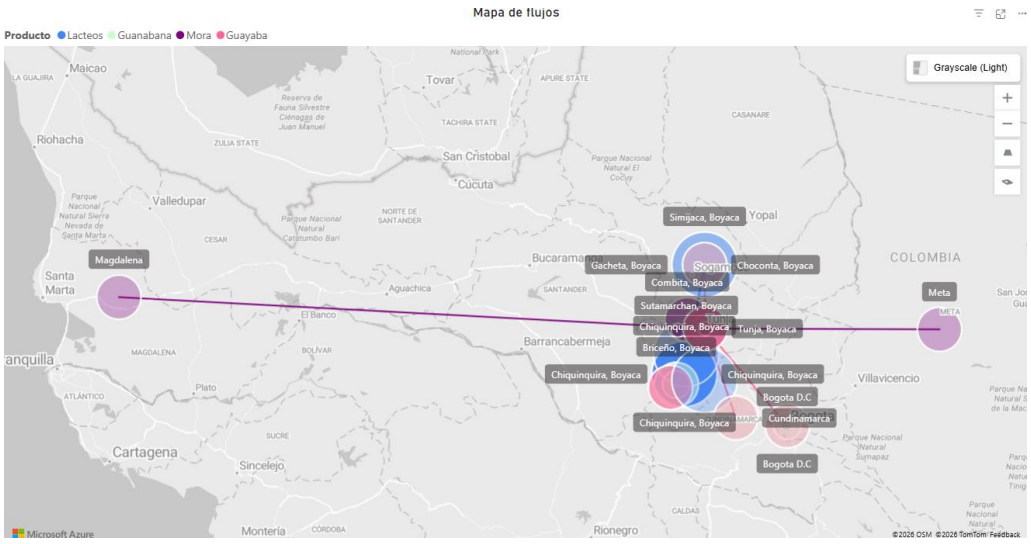
ZECs.

Los comerciantes caracterizados en las ZECs de Boyacá operan en un entorno marcado por relaciones directas con la producción regional y prácticas de gestión predominantemente empíricas. El abastecimiento se realiza principalmente a partir de productores campesinos locales, con esquemas de pago basados en efectivo y una planificación de compras de corto plazo, sin herramientas formales de previsión o control. Si bien los comerciantes priorizan criterios como la calidad del producto y la confianza en el proveedor, su operación se ve presionada por factores externos como la alta competencia y la informalidad del entorno comercial. En términos ambientales y operativos, el manejo de residuos presenta debilidades, predominando la no clasificación y la disposición directa en la basura.

Desde el punto de vista logístico, se identifican contrastes relevantes entre productos y actores. Mientras que la mayoría de los comerciantes carece de infraestructura especializada para la conservación de perecederos, se destaca la presencia de refrigeración en el principal comerciante de lácteos, lo que mitiga un riesgo crítico típico de este tipo de cadenas. Este hecho evidencia que, aunque existen limitaciones estructurales generalizadas, también se presentan capacidades puntuales que reducen pérdidas asociadas a la cadena de frío.

La Ilustración 7 presenta una visualización general de los flujos de abastecimiento y distribución en las ZECs de Boyacá, mostrando movimientos predominantemente regionales con destinos hacia mercados externos al territorio inmediato. En términos generales, los flujos combinan circuitos de salida hacia centros de consumo externos con recorridos de distinta longitud, donde el transporte y el manejo adquieren un papel determinante en la conservación de la calidad del producto.

Ilustración 7
Mapa de flujos ZEC Boyacá



El análisis de desperdicios evidencia que las principales pérdidas no se concentran exclusivamente en fallas de refrigeración, sino que están fuertemente asociadas a daños por manipulación y transporte, especialmente en productos sensibles que se movilizan sin protección adecuada. En contraste, otros flujos no registran desperdicios significativos, lo que sugiere diferencias importantes en la resistencia del producto, el tipo de manejo y la organización logística. En el caso de los lácteos, las mermas reportadas corresponden mayoritariamente a

pérdidas técnicas inherentes al proceso artesanal de adecuación del producto, y no a deficiencias logísticas, lo que permite diferenciar claramente el origen de estas pérdidas.

En conjunto, las ZECs de Boyacá presentan un sistema de abastecimiento basado en relaciones de proximidad y confianza, pero con debilidades relevantes en gestión, logística y manejo postcosecha. Estas limitaciones generan pérdidas evitables, especialmente asociadas al transporte y la manipulación, y reducen la eficiencia global de la cadena. Para una mayor facilidad de visualización y análisis de los flujos y resultados identificados, se puede consultar el Anexo 2, correspondiente al tablero interactivo desarrollado en Power BI.

Mediante el análisis de los datos recolectados se encontraron 5 problemáticas, resaltando como critica la baja demanda entendida como las temporadas de bajo flujo de clientes; se propone realizar capacitaciones básicas o avanzadas -según requiera el comerciante- en pronósticos de demanda con la cual pueda prepararse para situaciones adversas y minimizar perdidas.

ZODAs.

Los resultados de la caracterización de los comerciantes ZODAS en Boyacá muestran un sistema comercial formal y operativo, con una adecuada articulación entre zonas productoras, centros de distribución y mercados regionales y nacionales. Predomina la compra directa a productores y la orientación hacia mercados como Bogotá y municipios del departamento, lo que evidencia un acceso constante a la oferta regional y vínculos territoriales consolidados.

En términos generales, los flujos comerciales se concentran en productos agrícolas y agroindustriales de alto volumen, con orígenes definidos en municipios y veredas productoras que se articulan a puntos de redistribución y, desde allí, abastecen mercados urbanos y regionales.

Estos flujos presentan esquemas de transporte y empaque diversos, así como distintos niveles de transformación según el producto, lo que configura una red de circulación funcional pero heterogénea. La dinámica general de estos flujos se sintetiza en la Ilustración 8, donde se representan de manera integrada los principales orígenes, destinos y relaciones comerciales a nivel nacional, la Ilustración 9 muestra el flujo hacia Canada.

Ilustración 8
Mapa de flujos local ZODAS Boyacá

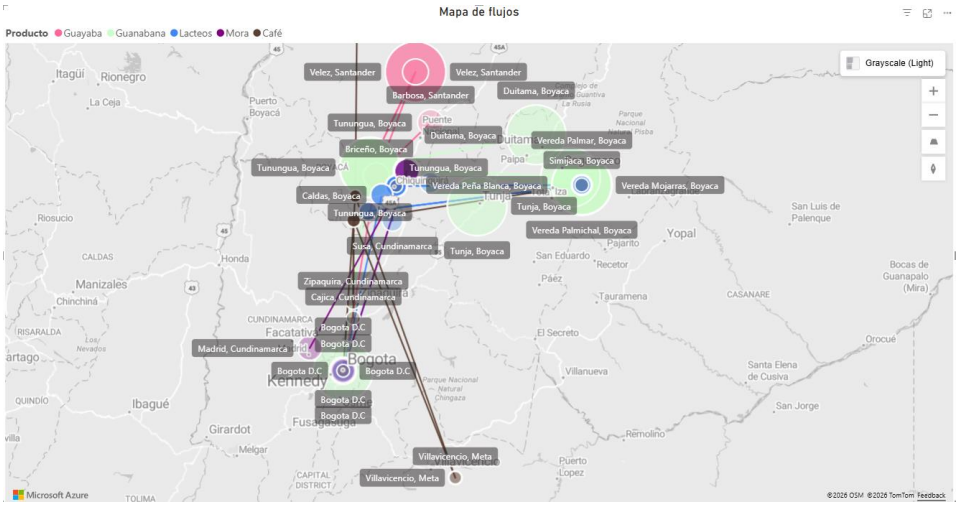


Ilustración 9
Mapa de flujos de exportación de café Boyacá



A nivel operativo, el sistema presenta limitaciones estructurales que afectan su eficiencia. La planeación es limitada, los registros son heterogéneos y el uso de herramientas de gestión combina métodos manuales con soluciones digitales sin estandarización. Esta situación conduce a prácticas mayoritariamente reactivas, especialmente en la gestión de inventarios y en la toma de decisiones comerciales.

La fijación de precios está dominada principalmente por el precio de compra y la disponibilidad del producto, lo que refleja mercados altamente sensibles a la oferta. En ausencia de esquemas formales de planificación o previsión, esta dinámica expone a los comerciantes a variaciones de mercado y a ajustes de precio reactivos que reducen los márgenes y aumentan la incertidumbre.

En cuanto a los clientes, la operación combina ventas al por menor dirigidas a hogares con canales mayoristas y de reventa que, aunque menos frecuentes, concentran una parte significativa del volumen comercializado y condicionan la rotación de producto. Esto sugiere que mejoras en la previsión de la demanda y en los acuerdos con compradores recurrentes podrían tener un impacto positivo en la estabilidad del sistema.

Finalmente, se identifica un ecosistema logístico fragmentado, con diferencias marcadas en el acceso a transporte especializado y en el nivel de digitalización de los procesos. Mientras algunos actores cuentan con mejores capacidades logísticas y de información, otros operan sin estandarización, lo que limita la posibilidad de escalar mejoras colectivas sin mecanismos de coordinación. Para una visualización más clara y detallada de estas dinámicas, se puede consultar el Anexo 2, que presenta un dashboard interactivo con los principales resultados del análisis.

Resultado del análisis de la población de las ZODAS se encontraron seis (6) problemáticas, dentro de las cuales destacan por la cantidad de municipios afectados, el exceso de intermediarios en Coper, Tununguá y Saboya y la baja demanda en Buenavista, Briceño y Saboya, con el fin de solucionar estas problemáticas se propone la aplicación digital para oferta y demanda, en la cual diferentes comerciantes puedan publicar sus requerimientos de demanda y los proveedores sus productos ofertados, con los cuales se conecten directamente comerciantes y proveedores minimizando intermediación, también se propone la capacitación en gestión de inventarios y pronósticos de demanda que le den herramientas al comerciante para mitigar las temporadas críticas de flujos.

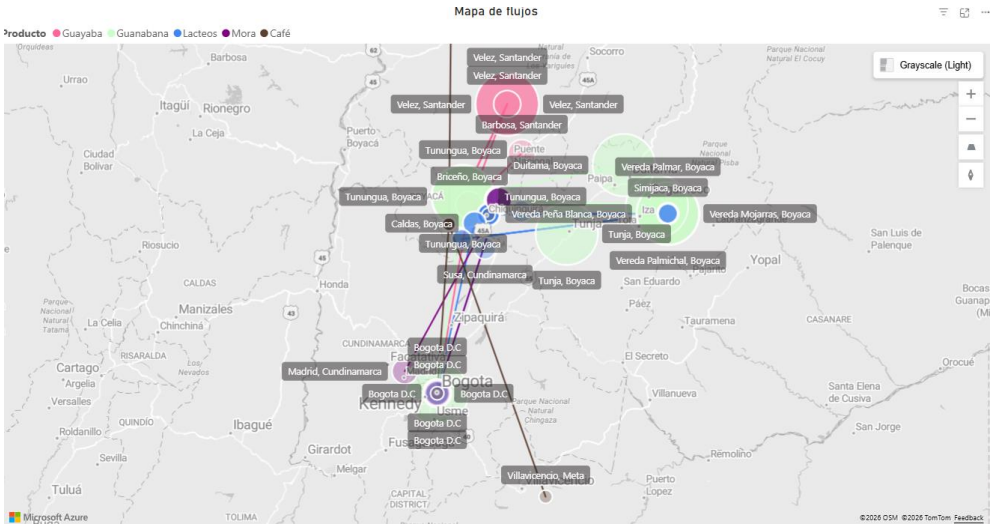
Tenderos.

La caracterización de los tenderos en Boyacá evidencia un sistema comercial funcional y activo, sustentado principalmente en la compra directa a productores locales y en una fuerte orientación hacia mercados regionales y nacionales, especialmente Bogotá y distintos municipios del departamento. Esta articulación territorial garantiza acceso constante a la oferta, pero convive con prácticas operativas mayoritariamente reactivas, caracterizadas por una planificación limitada, registros heterogéneos y el uso mixto de herramientas de gestión, que van desde métodos manuales hasta soluciones digitales básicas. La fijación de precios responde principalmente al costo de adquisición y a la disponibilidad del producto, reflejando una alta sensibilidad a las variaciones de la oferta y dejando márgenes expuestos a cambios repentinos del mercado.

Desde el punto de vista logístico-comercial, los flujos se concentran en productos agrícolas y agroindustriales de alto volumen como la guayaba, la guanábana, los lácteos, la mora

y el café. En términos generales, estos flujos se estructuran a partir de zonas productoras rurales que abastecen centros de acopio y e intermediarios, desde los cuales los productos se movilizan hacia mercados urbanos y, en algunos casos, destinos internacionales. Predomina el uso de empaques básicos, como canastillas o transporte a granel, lo que introduce riesgos de deterioro y desperdicio, especialmente en productos altamente perecederos. En contraste, algunas cadenas -particularmente la de lácteos- presentan mayores niveles de transformación y organización, con territorios que cumplen simultáneamente funciones de producción y comercialización. Estas dinámicas generales de abastecimiento, distribución y comercialización se sintetizan en la Ilustración 10. En el caso de exportación el flujo presentado es el mismo de la Ilustración 9.

Ilustración 10
Mapa de flujos tenderos Boyacá



La base de clientes combina la venta al por menor dirigida a hogares con canales mayoristas y de reventa que, aunque menos frecuentes, concentran volúmenes significativos y condicionan la rotación de inventarios. Esta estructura sugiere que mejoras en la previsión de demanda y en los acuerdos de suministro con revendedores podrían tener un impacto directo en la

estabilidad comercial. Sin embargo, el ecosistema se encuentra fragmentado en términos de capacidades logísticas y de información: mientras algunos actores cuentan con vehículos refrigerados y niveles aceptables de digitalización, otros operan sin estandarización ni infraestructura adecuada, lo que limita la posibilidad de escalar mejoras colectivas sin mecanismos de coordinación.

En conjunto, el sistema presenta fortalezas claras asociadas a los vínculos con los productores, el acceso a mercados estratégicos y la capacidad de adaptación de los tenderos, pero también debilidades estructurales relacionadas con la planeación, los procesos internos y la logística. Para una mayor facilidad de visualización y análisis detallado de los flujos y volúmenes, se puede consultar el Anexo 2, que consolida la información en un tablero interactivo.

Resultado del análisis de los resultados recolectados, se encuentra una problemática critica por afectar a cuatro (4) municipios, los cuales son Buenavista, Briceño, Saboya y Chiquinquira, quienes se ven afectados por la baja demanda, entendida como las temporadas de bajo flujo de clientes; para solucionar esta situación se propone capacitar en pronósticos de demanda, con el fin de dar herramientas a los comerciantes que permitan prepararse para estas adversidades.

Huila.

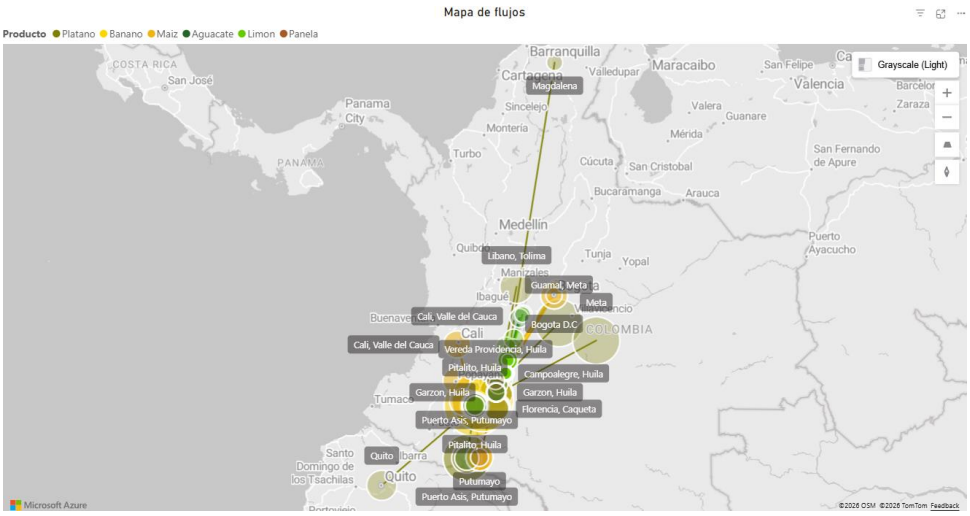
ZECs.

La caracterización de los comerciantes ubicados en las ZEC del Huila evidencia un sistema comercial predominantemente tradicional, con una adopción incipiente de innovaciones operativas. La selección de proveedores se sustenta principalmente en relaciones de confianza,

calidad percibida del producto y precio, con pagos mayoritariamente en efectivo y de forma inmediata, aunque se observa un uso creciente de transferencias bancarias y datafonos. La comunicación con proveedores se realiza principalmente por medios presenciales y telefónicos, complementados por aplicaciones de mensajería. En términos de gestión, la planeación de compras es empírica y reactiva, basada en la experiencia del comerciante, con escaso uso de sistemas de información para inventarios y con infraestructura de almacenamiento limitada más allá del espacio de exhibición.

Desde la perspectiva de los flujos logísticos, el sistema configura redes de abastecimiento de distinta complejidad. Se identifican cadenas cortas de carácter local y regional, así como cadenas largas que conectan a las ZEC con otros departamentos e incluso con mercados internacionales, lo que incrementa la exposición a pérdidas logísticas. Algunas ZEC, en particular Pitalito y Garzón, cumplen un rol estratégico como nodos de redistribución, abasteciendo tanto mercados internos del Huila como destinos externos, lo que las posiciona como puntos clave dentro de la red comercial, Estas dinámicas generales de abastecimiento, distribución y pérdida de producto se sintetizan en la Ilustración 11.

Ilustración 11
Mapa de flujos ZEC Huila



Las pérdidas y desperdicios constituyen uno de los principales factores de ineficiencia del sistema. En productos como plátano y aguacate, el deterioro durante el transporte representa la mayor proporción de las mermas, asociado a largas distancias, manejo inadecuado y vulnerabilidad del producto. En el caso del banano, además de la perecibilidad y las condiciones ambientales, el tipo de empaque utilizado aparece como un factor relevante de pérdida. El maíz presenta el escenario más crítico, con un volumen de desperdicio excepcionalmente alto que no responde únicamente a fallas logísticas, sino a prácticas deficientes de control de calidad en el origen, lo que evidencia problemas de gobernanza y transparencia en la cadena de suministro. Para productos como el limón, aunque las distancias son cortas y la red es funcional, el uso de bultos como empaque genera daños mecánicos que impactan la eficiencia global. En contraste, la cadena de la panela muestra flujos simples y sin desperdicios reportados, pero con una alta dependencia de un único origen, lo que la hace estructuralmente frágil ante cualquier interrupción productiva.

En conjunto, el sistema de las ZEC del Huila combina fortalezas como la conectividad territorial, la flexibilidad comercial y la capacidad de redistribución hacia mercados externos, con debilidades significativas asociadas a la planeación, el control de calidad, el manejo postcosecha y la estandarización logística. Para una mayor facilidad de visualización y análisis detallado de los flujos, volúmenes y puntos críticos identificados, se recomienda consultar el Anexo 2, donde se presenta la información consolidada en un tablero interactivo.

Gracias al análisis de la información recolectada se encontraron dos (2) problemáticas críticas por afectar a todos los municipios ZEC, la baja demanda -entendida como temporadas de bajo flujo- y ausencia de técnicas de gestión; mediante capacitación en técnicas de gestión de inventarios, flujos y específicamente pronósticos de demanda para los casos pertinentes, se espera solucionar dichas problemáticas.

ZODAs y Tenderos.

La caracterización de los comerciantes correspondientes a ZODAS y tenderos en el Huila -correspondientes a una misma población- muestra un perfil operativo marcado por una baja tecnificación y una fuerte informalidad en los procesos internos. La gestión ambiental es prácticamente inexistente: ninguno de los comerciantes clasifica residuos y los desperdicios de alimentos se eliminan directamente como basura, sin esquemas de aprovechamiento o articulación con terceros, lo que incrementa el impacto ambiental y profundiza la pérdida de valor económico dentro de la cadena.

La administración de la información y la planificación se realiza de manera rudimentaria. Los registros de compras y ventas se llevan principalmente en cuadernos u otros formatos manuales, sin uso de software ni herramientas digitales básicas. La planeación de compras

responde a criterios empíricos y a la experiencia inmediata, sin metodologías de pronóstico de demanda, lo que expone a los comerciantes a desajustes frecuentes entre oferta y demanda y contribuye tanto al desabastecimiento como a excedentes que derivan en desperdicio.

En el ámbito financiero, la operación se sustenta casi exclusivamente en el uso de efectivo. La ausencia de medios de pago electrónicos limita la trazabilidad de las transacciones, incrementa riesgos operativos y restringe el acceso a instrumentos financieros formales que podrían fortalecer la capitalización y estabilidad de los negocios. A esto se suman factores externos que afectan la competitividad, como la alta competencia, la informalidad del entorno comercial y la disminución percibida del poder adquisitivo de los consumidores, lo que reduce el volumen de compra de alimentos.

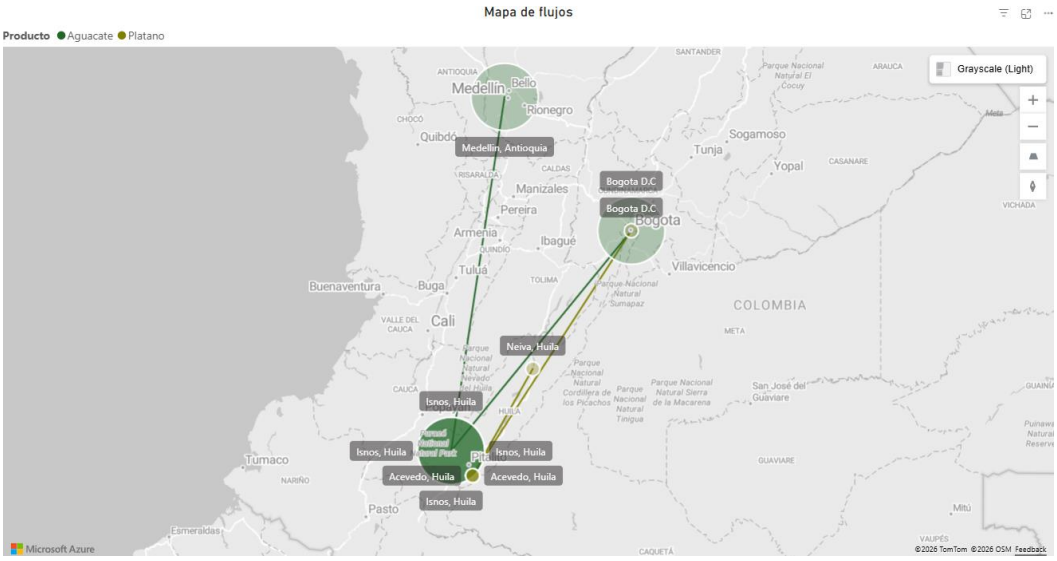
Desde la perspectiva logística, el sistema presenta carencias estructurales. No existen sistemas de información que permitan monitorear flujos de mercancía, inventarios o rotación, y la infraestructura de almacenamiento es limitada, sin control de temperatura o humedad, incluso para productos perecederos. Estas condiciones crean un entorno propicio para la ineficiencia operativa y explican las tasas de desperdicio identificadas en varios productos.

En términos de flujos comerciales, se identifican movimientos relevantes de productos agrícolas que combinan dinámicas intradepartamentales con conexiones hacia grandes centros urbanos. El plátano destaca por un flujo significativo de abastecimiento desde municipios del Huila hacia mercados locales, regionales y nacionales, con una dinámica consolidada y sin desperdicios reportados. El aguacate, por su parte, presenta un circuito de alto volumen orientado principalmente a mercados urbanos externos, acompañado de pérdidas asociadas a perecibilidad

y plagas, lo que pone en evidencia la necesidad de fortalecer el manejo postcosecha y los controles de calidad en origen y durante el transporte.

Estas dinámicas generales de abastecimiento, distribución y desperdicio se sintetizan en la Ilustración 12, que presenta de manera integrada los flujos identificados para esta población. Para facilitar la visualización y el análisis detallado de volúmenes, destinos y puntos críticos del sistema, se puede consultar el Anexo 2, donde la información se presenta de forma interactiva mediante un tablero de control.

Ilustración 12
Mapa de flujos ZODAS y tenderos Huila



En conjunto, los comerciantes ZODAS–tenderos del Huila operan sobre redes comerciales activas y funcionales, pero enfrentan limitaciones significativas derivadas de la informalidad en la gestión, la desconexión de los sistemas financieros y tecnológicos formales, y la precariedad de la infraestructura logística. Abordar estas debilidades permitiría reducir desperdicios, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la sostenibilidad económica y ambiental de las cadenas de abastecimiento locales.

Dentro del estudio realizado se encontró que la población de comerciantes ZODAS y tenderos es la misma, teniendo esto en cuenta se propone capacitar en técnicas de gestión de pronósticos, inventarios y flujos, permitiendo agregar valor al comerciante y un aplicativo digital con el que se puedan conectar comerciantes y proveedores, permitiendo acceder mutuamente a mercados fuera de la región.

ILEs

Tolima.

ZODAs.

Las Infraestructuras Logísticas Especializadas (ILE) ubicadas en las Zonas de Desarrollo Agrícola (ZODAS) del Tolima presentan un funcionamiento fragmentado, baja capacidad operativa y limitada articulación regional, cumpliendo principalmente funciones de intercambio local y comercialización primaria sin consolidarse como nodos logísticos efectivos. Esta situación genera una alta dependencia de las Zonas Especializadas de Consumo (ZECs), especialmente de Ibagué, para la venta de excedentes, el acceso a mercados formales y la prestación de servicios logísticos, lo que produce desequilibrios territoriales al trasladar el valor agregado fuera de las zonas productoras. La subutilización o inoperatividad de infraestructura en municipios como Coyaima y Prado, junto con el deterioro y baja apropiación en otros como Natagaima, Guamo y Purificación, evidencia que la existencia de infraestructura física no garantiza su efectividad. A ello se suman altos costos de transporte para los productores, debilidad institucional municipal, deficiente gestión ambiental, carencias en servicios públicos y conectividad digital, y factores socioculturales que refuerzan la informalidad, lo que en conjunto limita la sostenibilidad económica de las ILE y su aporte al desarrollo agrícola local, haciendo

necesario replantear el papel de las ZODAS bajo un enfoque de complementariedad territorial que fortalezca la logística rural, el acopio intermedio y la comercialización asociativa.

Las ZODAS del Tolima evidencian un sistema con baja capacidad de articulación y fuerte dependencia externa. Predomina una dependencia estructural de las ZECs, especialmente de Ibagué, para comercializar excedentes y acceder a mercados formales, lo que genera desequilibrios territoriales al no capturarse localmente el valor agregado. Se observa además infraestructura existente pero poco funcional, como en Coyaima y Prado, y un rol limitado al consumo local, sin funciones de acopio ni redistribución regional. Los productores enfrentan dificultades persistentes de comercialización debido a altos costos, baja escala y falta de asociatividad, llegando incluso a perder cosechas. A esto se suma una débil capacidad institucional municipal, con escasa planificación y gestión, junto con problemas ambientales y sanitarios, rezago tecnológico y brecha digital, y una propuesta de valor poco atractiva para comerciantes y usuarios, con excepciones puntuales como Purificación y Natagaima, lo que reduce la relevancia de estas infraestructuras dentro del sistema territorial de consumo.

ZECs.

El enfoque de Zonas Especializadas de Consumo (ZECs) permite analizar las ILE del Tolima como un sistema territorial de abastecimiento con desarrollos desiguales. La ZEC de Ibagué se consolida como el nodo dominante, con alta capacidad instalada, múltiples plazas activas y fuertes flujos de consumo y carga, aunque enfrenta problemas de informalidad, presión urbana y fallas de gestión que reducen su eficiencia operativa y financiera. La ZEC de Espinal presenta un potencial logístico estratégico, pero su plaza inoperante limita su rol formal, quedando como punto de transición indirecto y evidenciando debilidades institucionales. Por su

parte, la ZEC de Melgar muestra un funcionamiento estable a escala local, con ocupación total y apoyo al productor, pero con bajo impacto regional y brechas financieras y tecnológicas. En conjunto, el sistema opera de forma asimétrica y centralizada, con escasa articulación entre zonas, modelos de administración que no garantizan por sí solos sostenibilidad, problemas transversales de informalidad, gestión ambiental y brecha digital, y diferencias en propuestas de valor que responden a lógicas de consumo distintas más que a competencia directa.

El análisis de las ZECs del Tolima evidencia un sistema de consumo y abastecimiento altamente concentrado y desequilibrado. Predomina una concentración funcional en la ZEC de Ibagué, que actúa como nodo dominante al concentrar infraestructura, flujos de compradores y servicios regionales, generando dependencia territorial y presión sobre su capacidad operativa. Paralelamente, existe subutilización del potencial logístico en ZECs intermedias, como Espinal, cuya ubicación estratégica no se traduce en operación efectiva por problemas de infraestructura y gestión. Se identifica además un desacople entre ocupación física y desempeño financiero, ya que plazas con alta ocupación, como en Melgar, presentan debilidades en recaudo y sostenibilidad. Otros patrones transversales incluyen alta informalidad, limitaciones culturales en el uso y gestión del espacio, brecha en digitalización, y gestión ambiental desigual entre zonas. A su vez, cada ZEC presenta una propuesta de valor diferenciada, lo que indica especialización más que competencia directa. Finalmente, la débil articulación entre ZECs y ZODAs genera mayores costos logísticos, pérdidas productivas, sobrecarga en Ibagué y subutilización de infraestructuras intermedias, reflejando un sistema fragmentado que requiere mayor integración territorial.

Meta.

ZODAs.

El corredor del Meta presenta una red de Infraestructuras Logísticas Especializadas (ILE) limitada, concentrada y de baja escala, con ausencia de equipamientos en varios municipios, lo que impide consolidar una red regional articulada. Las ILE operan con lógica principalmente local, sin prestar servicios intermunicipales ni funcionar como plataformas logísticas estratégicas, lo que restringe la integración productiva. Predomina la gestión privada con escasa planificación futura, evidenciando debilidades en modernización y tecnificación, especialmente en la Planta de Beneficio Animal, aunque esta destaca por buenas prácticas en aprovechamiento de residuos. Los Centros de Acopio de Cacao, especialmente el de Guamal, constituyen el activo más estratégico al fortalecer la comercialización y el acceso a mercados, mientras que Mesetas presenta menor dinamismo logístico. En general, hay baja informalidad y condiciones ambientales aceptables, pero con vacíos en gestión de residuos en los centros de acopio, ausencia de horarios logísticos diferenciados y debilidades en organización operativa. Las relaciones entre actores de la cadena son mayormente transaccionales, con poca coordinación, baja integración con agroindustria y transporte, y escasa retroalimentación con el mercado, configurando un sistema fragmentado. En conjunto, las ZODAs del corredor requieren mayor planificación, tecnificación, articulación intermunicipal y fortalecimiento de esquemas asociativos y logísticos para que las ILE evolucionen hacia nodos de desarrollo productivo y logístico regional.

El corredor del Meta presenta un sistema de ILE con alta concentración territorial, localizado principalmente en Mesetas y Guamal, mientras municipios como Lejanías, Fuente de Oro y San Martín carecen de infraestructura especializada, generando desigualdad en el acceso a

servicios logísticos. Las ILE operan con enfoque estrictamente local, sin articulación intermunicipal, y se concentran en cadenas agroproductivas primarias, con baja transformación y diversificación. Predomina una escala operativa reducida, con bajos flujos de transporte que limitan economías de escala, eficiencia y competitividad. Se evidencia además rezago tecnológico, escasa planificación a mediano y largo plazo y débil organización operativa, reflejada en la ausencia de horarios logísticos diferenciados. En gestión ambiental existe un desempeño desigual, con buenas prácticas en la planta de beneficio animal pero vacíos en los centros de acopio. Entre los factores críticos destacan la baja cobertura territorial, la falta de articulación regional, la limitada escala operativa, la débil planificación estratégica y la alta dependencia de actividades primarias, lo que vuelve al corredor vulnerable a fluctuaciones productivas y reduce su potencial como sistema logístico integrado.

ZECs

Las ILE del territorio presentan una concentración geográfica en Villavicencio y Granada, mientras municipios como Acacías muestran vacíos de infraestructura. Se identifican cinco tipos de ILE, centrales de abastos, plazas de mercado, complejos ganaderos, centros de acopio y plantas de beneficio animal, que cumplen funciones complementarias en la cadena logística. Algunas, como Llanabastos y CATAMA, operan como nodos subregionales con cobertura intermunicipal, mientras otras plazas mantienen un alcance local. Predomina la administración pública (60%), aunque con escasa planificación futura en la mitad de las infraestructuras. Persisten problemáticas como baja tecnificación, procesos manuales e informalidad localizada, especialmente en la plaza de mercado de Granada, junto con debilidades ambientales puntuales. No obstante, cada ILE ofrece propuestas de valor diferenciadas: Llanabastos como nodo

mayorista, plazas con enfoque en alimentos frescos y turismo, CATAMA en comercialización formal de ganado y centros de acopio con condiciones favorables para productores. Operativamente, la mayor actividad ocurre hacia el final de la semana, con flujos altos en complejos ganaderos y plantas de beneficio, y con gestión ambiental y control de informalidad desiguales entre infraestructuras.

Las ILE cumplen un papel clave dentro de las ZECs al funcionar como nodos estratégicos de abastecimiento y distribución que conectan municipios y sostienen la gestión de inventarios en mercados urbanos y rurales. Sin embargo, enfrentan dificultades como la falta de infraestructura en municipios en desarrollo como Acacías, problemas de coordinación de horarios logísticos, brechas en gestión ambiental y baja tecnificación en plantas y centros de acopio. Las plazas de mercado presentan además baja afluencia de consumidores e informalidad, mientras que las infraestructuras especializadas operan con procesos artesanales, dependencia de transportadores y limitaciones de almacenamiento. En conjunto, las ZECs requieren mayor integración entre productores, comerciantes, transportadores y hogares para optimizar flujos, reducir pérdidas y asegurar abastecimiento constante. Así, aunque las ILE son esenciales para la eficiencia de la cadena agroalimentaria, su consolidación depende de avanzar en formalización, modernización tecnológica, sostenibilidad ambiental y mejor planificación logística.

Boyacá.

El sistema de plazas de mercado del territorio está fuertemente centralizado en Tunja y Chiquinquirá, que cumplen funciones complementarias, pero, en escalas distintas. Tunja actúa como un nodo logístico de alcance nacional, articulando flujos constantes hacia la Costa Caribe, Santander y Cundinamarca, con alta operación de carga pesada, dinámicas nocturnas y cerca de

1.300 comerciantes, además de integrarse con la plaza de ganado. Su fortaleza radica en su gran capacidad física y diversidad de actividades, pero enfrenta debilidades estructurales como infraestructura envejecida, red eléctrica y drenaje obsoletos, manejo ineficiente de residuos e informalidad perimetral que afecta movilidad y control.

Chiquinquirá, en cambio, cumple un rol subregional clave como centro de acopio para la Provincia de Occidente de Boyacá, conectando pequeños productores con mercados locales y regionales. Aunque presenta alta ocupación y gran relevancia económica, opera con fuerte fragilidad logística: está ubicada sobre la vía pública, tiene espacio reducido, infraestructura antigua, baja tecnificación y deficiente gestión de residuos, lo que genera congestión, riesgos operativos y limita su capacidad de crecimiento.

Ambas plazas comparten la necesidad urgente de modernización, pero mientras Tunja requiere ajustes técnicos acordes a su escala para consolidar su papel estructural, Chiquinquirá demanda intervenciones más profundas para garantizar condiciones mínimas de eficiencia y sostenibilidad. La informalidad es un problema común, aunque su impacto es mucho más crítico en Chiquinquirá por su menor capacidad física e institucional. En conjunto, el sistema muestra alta dependencia de estos dos nodos, vacíos funcionales en otros municipios y presiones crecientes que hacen indispensable una intervención logística e institucional de fondo.

El sistema de plazas de mercado del territorio presenta un patrón de alta centralización en Tunja y Chiquinquirá, mientras la mayoría de los municipios carece de infraestructuras funcionales, generando dependencia, mayores costos para productores y sobrecarga operativa en estos nodos. Predomina una infraestructura obsoleta, con más de cuatro décadas de antigüedad, y un modelo tradicional pasivo, basado casi solo en arriendo de puestos, sin servicios de valor

agregado que mejoren competitividad. La informalidad es persistente, más controlada en Tunja y más crítica en Chiquinquirá, asociada a debilidades institucionales y falta de alternativas formales. Se suman débil gestión de información, escasa planificación, resistencia cultural a la formalización y tecnificación, y desarticulación entre inversión pública e implementación real, con plazas nuevas o construidas, como en Villa de Leyva, Muzo y San Miguel de Sema, que no funcionan por falta de estrategias de activación. Entre los factores críticos destacan la obsolescencia estructural, la sobrecarga de los nodos activos, la limitada gobernanza, la ausencia de servicios logísticos complementarios y la desconexión entre infraestructura y dinámica productiva, lo que configura un sistema frágil, poco moderno y con baja capacidad de adaptación a las exigencias actuales de la cadena agroalimentaria.

Huila.

ZODAs.

Las ZODAs del corredor del Huila compete los municipios de Acevedo, Campoalegre, Isnos, San Agustín y Timaná, se basan principalmente en plazas de mercado municipales de alcance local, lo que garantiza abastecimiento básico, pero, por su dispersión y baja jerarquía funcional, impide consolidar una red logística articulada a escala subregional. Cumplen un rol tradicional de intercambio directo sin funciones de consolidación o redistribución, con infraestructura básica y desorden funcional (sin áreas claras de carga/descarga ni equipamiento logístico), lo que genera congestión y limita la especialización. La gestión depende fuertemente de los municipios, con baja autonomía, poca planificación de largo plazo y débil organización de comerciantes, lo que reduce la gobernanza. La informalidad y el uso inadecuado del espacio son estructurales, afectando movilidad, seguridad y percepción de orden. Además, hay escasez de

servicios de valor agregado (lavado, clasificación, frío, trazabilidad, digitalización), lo que restringe la agregación de valor y la reducción de pérdidas. En síntesis, aunque son claves a nivel social y económico local, las ZODAs requieren mejoras en infraestructura, gobernanza, ordenamiento y servicios para evolucionar hacia modelos logísticos más eficientes y especializados.

Las ZODAs se caracterizan por un predominio de ILEs locales y de baja jerarquía funcional, basadas en plazas de mercado municipales que garantizan el abastecimiento inmediato, pero no conforman una red logística articulada ni cumplen funciones de consolidación o redistribución. Operan con infraestructura básica y poco diferenciada, sin áreas claras de carga/descarga ni equipamiento logístico, lo que genera congestión y baja eficiencia. La gobernanza depende fuertemente de los municipios, con limitada autonomía, baja capacidad de inversión y mantenimiento, débil control normativo y escasa organización gremial. La informalidad estructural y el uso intensivo del espacio público son recurrentes, produciendo conflictos, desorden e impactos urbanos negativos. Además, existe una oferta incipiente de servicios de valor agregado (frío, clasificación, empaque, digitalización), lo que restringe la competitividad y la reducción de pérdidas. En conjunto, las ZODAs cumplen una función social clave, pero enfrentan limitaciones críticas en jerarquía funcional, infraestructura, institucionalidad, control y modernización, que condicionan su integración efectiva al sistema agroalimentario regional.

ZECs.

Aunque existe una amplia cobertura de plazas de mercado, la capacidad operativa real de las ILEs está concentrada en pocos municipios, generando dependencia de los territorios

pequeños frente a ZECs de mayor escala y ampliando brechas en acceso a servicios logísticos. Se configura una jerarquización funcional, donde algunas ZECs cumplen roles regionales, mientras la mayoría opera solo para abastecimiento local, con baja incidencia en cadenas agroalimentarias amplias. Las limitaciones de infraestructura y logística como lo son servicios básicos deficientes y falta de equipamiento especializado, estos afectan la eficiencia. La gobernanza depende fuertemente de los municipios, con poca autonomía financiera y débil organización gremial, lo que reduce la planificación y el control. La informalidad es estructural, integrada al funcionamiento interno en ZECs medianas y pequeñas y perimetral en las grandes, generando desorden y riesgos. Además, hay escasa oferta de servicios de valor agregado (frío, clasificación, empaque, digitalización), lo que limita la competitividad, la reducción de pérdidas y la evolución de las ZECs hacia plataformas logísticas especializadas.

El sistema de ZECs muestra una fuerte concentración de capacidad operativa en pocos nodos grandes, que cumplen funciones regionales, mientras la mayoría opera a escala local con recursos limitados, configurando una red jerárquica y dependiente. Predominan modelos tradicionales de comercialización, con alta intermediación, baja formalización y escasa integración a cadenas agroalimentarias. Son recurrentes las deficiencias en infraestructura y logística (servicios públicos, áreas de carga/descarga, equipamiento y mantenimiento), junto con gobernanza centralizada en los municipios, baja autonomía financiera y débil organización gremial. La informalidad es estructural, está más integrada en ZECs medianas y pequeñas y perimetral en las grandes, con uso ineficiente y conflictivo del espacio que afecta movilidad, seguridad y salubridad. Además, hay poca oferta de servicios de valor agregado (frío,

clasificación, empaque, transformación, digitalización), desaprovechando su potencial como instrumentos de desarrollo territorial.

Entre los factores críticos destacan la debilidad de la infraestructura básica, la insuficiente infraestructura logística especializada, la baja capacidad de inversión, el débil control operativo, el bajo nivel de formalización de los actores y los impactos urbanos negativos (congestión y deterioro del espacio público). En conjunto, estas limitaciones frenan la modernización, la competitividad y la sostenibilidad de las ZECs dentro del sistema de abastecimiento.

3.2. Propuestas

Comerciantes

Tolima.

ZECs.

Como resultado del análisis de las problemáticas identificadas, se plantearon diversas propuestas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas fueron formuladas considerando las particularidades de los comerciantes ZEC en el Tolima, las capacidades existentes y las limitaciones operativas observadas, con el fin de ofrecer soluciones viables, articuladas y con potencial de aplicación transversal, en la Tabla 2 se evidencia la matriz producto de las propuestas destinadas a cada municipio y problemáticas que atacan.

Tabla 2
Matriz propuestas ZEC Tolima

Propuesta/ZEC	Ibagué	Espinal	Melgar	Problemáticas que ataca
Implementación de buenas prácticas de higiene en la ILE	X		X	Higiene e inocuidad

Fortalecimiento técnico de la cadena de frio	X			Deficiencias en la cadena de frio
Plataforma digital tipo red comercial	X		X	Exceso de intermediarios, baja oferta
Capacitacion en gestion administrativa y control de inventarios	X	X		Deficiencias en la gestion de flujos e inventarios
Digitalización básica de la gestion comercial	X	X	X	Falta de técnicas de gestion de inventarios y flujos, baja demanda
Programa de trazabilidad y comercialización directa	X	X		Exceso de intermediarios, desconocimiento de origen de productos
Formalización de hub comercial para comercio fuera de la región		X		La plaza de Espinal funciona como centro de distribución de mango en el país

ZODAS.

A partir del análisis de las problemáticas detectadas, se formularon distintas alternativas de mejora orientadas a abordar una o múltiples situaciones adversas. Dichas propuestas se desarrollaron teniendo en cuenta las características de los comerciantes ZODAS del departamento del Tolima, así como las capacidades disponibles y las restricciones operativas identificadas, con el propósito de plantear soluciones factibles, coherentes y con posibilidad de aplicación transversal. En la Tabla 3 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender.

Tabla 3
Matriz propuestas ZODAS Tolima

Propuesta/ZODA	Guamo	Natagaima	Purificación	Chicoral	Problemática que ataca
Aplicación digital tipo red comercial		X	X	X	Exceso de intermediarios, desconocimiento de origen de producto, baja oferta

Capacitacion en gestion administrativa y comercial	X			Ausencia de técnicas de gestion, Baja demanda
Digitalización de la gestion comercial	X	X	X	Ausencia de técnicas de gestion
Programa de trazabilidad		X	X	Exceso de intermediarios
Soluciones cadena de frio	X			Ausencia de cadena de frio

Tenderos.

A partir del análisis de las problemáticas identificadas, se formularon diversas alternativas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas se estructuraron considerando las particularidades de los tenderos del departamento del Tolima, así como las capacidades existentes y las limitaciones operativas observadas, con el propósito de plantear soluciones viables, coherentes y con potencial de aplicación transversal. En la Tabla 4 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender**.**

Tabla 4

Propuestas tenderos Tolima

Propuesta/municipio	Espinal	Chicoral	Guamo	Problemáticas que ataca
Digitalización	X	X	X	Falta de planeación de pronósticos
Capacitaciones pronósticos e inventarios	X	X	X	Falta de planeación de pronósticos
Estudio de implementación de centro de acopio	X		X	Redundancia logística

Acuerdos de transporte y empaque	X	X	X	Limitada capacidad de transporte
Soluciones de cadena de frio	X	X	X	Ausencia de cadena de frio
Programa de trazabilidad			X	Desconocimiento del origen

Con el fin de integrar y consolidar los resultados del análisis realizado, la Tabla 5 presenta una matriz de propuestas por municipio y las problemáticas que estas abordan a lo largo de todo el corredor agrologístico del Tolima. Esta matriz cumple una función integradora, ya que unifica y sintetiza la información contenida en matrices anteriores, permitiendo visualizar de manera comparativa cómo cada propuesta contribuye a la solución de problemáticas específicas tanto a nivel local como transversal. De esta forma, se facilita la identificación de estrategias comunes, complementariedades entre municipios y el impacto potencial de las acciones planteadas sobre el desempeño integral del corredor.

Tabla 5

Matriz propuestas del corredor Tolima

Propuesta/Municipio	Ibagué	Guamo	Espinal	Natagaima	Purificación	Melgar	Chicoral	Problemática que ataca
Aplicación digital	X			X	X	X	X	Exceso de intermediarios, desconocimiento de origen de producto, baja oferta
Apoyo de arriendo						X	X	Alto valor de arriendo
Implementaciones en cadena de frio	X	X						Ausencia de cadena de frio
Capacitacion en gestion de inventarios, pedidos y ventas	X	X	X	X	X			Falta de planeación de pronósticos, Ausencia de técnicas de gestion, Baja demanda
Establecer protocolos de inocuidad en la ILE	X					X		Higiene e inocuidad
Digitalización básica	X	X	X	X	X	X	X	Falta de planeación de pronósticos

Trazabilidad	X	X	X	X	Exceso de intermediarios, desconocimiento de origen de productos
Establecer hub		X			Redundancia logística

Meta.

ZECs.

A partir del análisis de las problemáticas identificadas, se formularon diversas alternativas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas se estructuraron considerando las particularidades de las ZEC del departamento del Meta, así como las capacidades existentes y las limitaciones operativas observadas, con el propósito de plantear soluciones viables, coherentes y con potencial de aplicación transversal. En la Tabla 6 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender.

Tabla 6
Matriz propuesta ZEC Meta

Propuesta/ZEC	Villavicencio	Granada	Problemáticas que ataca
Aplicativo de articulación comercial	X		Baja oferta
Capacitacion en gestion de inventarios y abastecimiento	X	X	Baja demanda, baja tecnificación en inventarios y flujos
Estrategias frente alza de precios de sacrificio	X		Alza de precios en sacrificio
Politicas de cadena de frio	X		Perdidas por falta de refrigeración
Plan vía secundaria de acceso	X		Cierres viales
Capacitacion en pronósticos de demanda		X	Baja demanda

ZODAs y Tenderos.

A partir del análisis de las problemáticas identificadas en el corredor agrologístico del departamento del Meta, se formularon diversas alternativas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas se estructuraron considerando las características de la población analizada, conformada por comerciantes tenderos y comerciantes ZODAS,

entendidos como una sola población en el resultado del estudio, así como las capacidades existentes y las limitaciones operativas observadas, con el propósito de plantear soluciones viables, coherentes y con potencial de aplicación transversal. En la Tabla 7 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender**.**

Tabla 7
Matriz propuestas ZODAS y tenderos Meta

Propuesta/ZODA	Mesetas	San Martin	Problemáticas a atacar
Capacitacion en planeación de demanda y gestion de inventarios	X	X	Baja demanda, Temporadas, Nula tecnificación en gestión de inventarios
Plan vía secundaria	X		Infraestructura vial
Implementación metodología PICSA	X		Clima
Centro de procesamiento y acondicionamiento	X		Exceso de intermediarios
Aplicativo digital de comunicación y negociación		X	Exceso de intermediarios

Se presenta una matriz que articula las propuestas formuladas por municipio con las problemáticas que buscan atender en el conjunto del corredor agrologístico del Meta. Esta matriz surge como una síntesis de las previas, en las cuales las propuestas han sido reformuladas y ajustadas para garantizar coherencia y aplicabilidad a escala de corredor. Su construcción permite identificar tanto soluciones recurrentes como intervenciones específicas, facilitando una visión integrada del impacto de las estrategias planteadas.

Tabla 8

Matriz propuestas del corredor Meta

Propuesta/ZODA	Mesetas	San Martin	Villavicencio	Granada	Problemáticas a atacar
Capacitacion en planeación de demanda y gestion de inventarios	X	X	X	X	Baja demanda, Temporadas, Nula tecnificación en gestion de inventarios
Plan vía secundaria	X		X		Infraestructura vial
Implementación metodología PICSA	X				Clima
Centro de procesamiento y acondicionamiento	X				Exceso de intermediarios
Aplicativo digital de comunicación y negociación		X	X	X	Exceso de intermediarios
Politicas de cadena de frio			X		Perdidas por falta de frio

Boyacá.

ZECs.

A partir del análisis de las problemáticas identificadas en el corredor agrologístico del departamento de Boyacá, se formularon diversas alternativas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas se estructuraron considerando las particularidades de los comerciantes ZEC del departamento del Boyacá, así como las capacidades existentes y las limitaciones operativas observadas, con el propósito de plantear soluciones viables, coherentes y

con potencial de aplicación transversal. En la Tabla 9 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender**.**

Tabla 9
Matriz propuestas ZEC Boyacá

Propuesta/ZEC	Chiquinquira	Tunja	Problemáticas a atacar
Capacitacion avanzada en gestion logística, comercial y pronósticos	X	X	Disponibilidad de producto, Deficiencias en la gestión de inventarios y procesos comerciales, baja demanda
Capacitacion inicial en herramientas de pronósticos		X	Baja demanda, Deficiencias en la gestión de inventarios y procesos comerciales
Estrategias de fortalecimiento competitivo		X	Alta informalidad

ZODAs.

A partir del análisis de las problemáticas identificadas en el corredor agrologístico del departamento de Boyacá, se formularon diversas alternativas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas se estructuraron considerando las particularidades de los comerciantes ZODAS del departamento de Boyacá, así como las capacidades existentes y las limitaciones operativas observadas, con el propósito de plantear soluciones viables, coherentes y con potencial de aplicación transversal. En la Tabla 10 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender.

Tabla 10
Matriz propuestas ZODAS Boyacá

Propuesta/ZODA	Coper	Maripi	Briceño	Tununguá	Caldas	Saboya	Buenavista	Problemáticas a atacar
Aplicación digital para oferta y demanda	X			X		X		Alta intermediación
Fortalecimiento capacidades en manejo postcosecha	X							Deterioro de la calidad del producto
capacitación en técnicas básicas de gestion logística y comercial	X		X					Deficiencias en la gestión de inventarios y aprovisionamiento, Baja demanda
Optimizar mano de obra		X						Escasez de mano de obra
Formación en técnicas avanzadas de gestion logística y comercial		X		X				Técnicas ineficientes de gestion de inventarios y aprovisionamiento
Fortalecimiento en pronósticos de demanda			X			X	X	Baja demanda, Exceso de oferta
Metodología PICSA						X		Variabilidad climática

Tenderos.

A partir del análisis de las problemáticas identificadas en el corredor agrologístico del departamento de Boyacá, se formularon diversas alternativas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas se estructuraron considerando las particularidades de los comerciantes tenderos, así como las capacidades existentes y las limitaciones operativas observadas, con el propósito de plantear soluciones viables, coherentes y con potencial de aplicación transversal. En la Tabla 11 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender.

Tabla 11

Matriz propuestas tenderos Boyacá

Propuesta/ZODA	Coper	Maripi	Briceño	Tununguá	Caldas	Saboya	Chiquinquira	Buenavista	Problemáticas a atacar
Aplicación digital para oferta y demanda	X			X		X			Alta intermediación
capacitación en técnicas básicas de gestion logística y comercial	X		X						Deficiencias en la gestión de inventarios y aprovisionamiento, Exceso de oferta
Optimizar mano de obra		X							Escasez de mano de obra
Formación en técnicas avanzadas de gestion logística y comercial		X		X			X		Metodologías ineficientes de gestion de inventarios y aprovisionamiento
Fortalecimiento en pronósticos de demanda			X			X		X	Baja demanda, Deficiencias en la gestión de inventarios y aprovisionamiento, Exceso de oferta

Metodología PICSA	X	Variabilidad climática

Para el corredor agrologístico de Boyacá, en la Tabla 12 se presenta una matriz que relaciona las propuestas planteadas para cada municipio con las problemáticas que estas buscan mitigar a lo largo del territorio analizado. Esta herramienta consolida y reorganiza la información proveniente de matrices desarrolladas previamente, reformulando las propuestas para asegurar coherencia estratégica y pertinencia territorial. Su enfoque permite una lectura integral del corredor, al tiempo que facilita la identificación de acciones transversales y soluciones específicas según las dinámicas propias de cada municipio.

Tabla 12

Matriz propuestas para el corredor Boyacá

Propuesta/Municipio	Coper	Maripi	Briceño	Tununguá	Caldas	Saboya	Chiquinquira	Buenavista	Tunja	Problemáticas a atacar
Aplicación digital para oferta y demanda	X			X		X				Alta intermediación
Capacitacion en técnicas básicas de gestion logística y comercial	X		X						X	Deficiencias en la gestión de inventarios y aprovisionamiento, Exceso de oferta
Optimizar mano de obra		X								Escasez de mano de obra
Formación en técnicas avanzadas de gestion logística y comercial		X		X			X		X	Metodologías ineficientes de gestion de inventarios y aprovisionamiento
Fortalecimiento en pronósticos de demanda			X			X		X		Baja demanda, Deficiencias en la gestión de inventarios y aprovisionamiento, Exceso de oferta
Metodología PICSA						X				Variabilidad climática

Huila.

ZECs.

A partir del análisis de las problemáticas identificadas en el corredor agrologístico del departamento del Huila, se formularon diversas alternativas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas se estructuraron considerando las particularidades de los comerciantes ZEC del departamento del Huila, así como las capacidades existentes y las limitaciones operativas observadas, con el propósito de plantear soluciones viables, coherentes y con potencial de aplicación transversal. En la tabla 13 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender.

Tabla 13
Matriz propuestas ZEC Huila

Propuesta/ZEC	Pitalito	Garzon	Neiva	Campoalegre	Problemáticas a atacar
Exigencias de trazabilidad en plazas	X				Falta de trazabilidad
Capacitar en técnicas de pronósticos	X	X		X	Baja demanda, técnicas de manejo de inventarios y aprovisionamiento
Capacitar en técnicas básicas de gestion de inventarios y flujos	X	X	X	X	Baja demanda, Ausencia de técnicas de manejo de inventarios y aprovisionamiento
Elaborar aplicativo digital				X	Falta de trazabilidad, Baja oferta
Capacitar en técnicas avanzadas de gestion de inventarios y flujos			X		Baja demanda, Ineficientes técnicas de manejo de inventarios y aprovisionamiento

ZODAs y Tenderos.

A partir del análisis de las problemáticas identificadas en el corredor agrologístico del Huila, se formularon diversas alternativas de mejora orientadas a atender una o varias situaciones adversas. Estas propuestas se estructuraron considerando las características de la población objeto de estudio, conformada por comerciantes ZODAS y comerciantes tenderos, categorías que, si bien son diferenciadas conceptualmente, en los resultados del análisis corresponden a una misma población, con el propósito de plantear soluciones viables, coherentes y con potencial de aplicación transversal. En la Tabla 14 se presenta la matriz resultante que consolida las propuestas definidas para cada municipio y las problemáticas que buscan atender.

Tabla 14
Matriz propuestas ZODA Huila

Propuesta/comerciante	Isnos	San Agustin	Timana	Acevedo	Problemáticas a atacar
Aplicativo digital	X	X			Exceso de intermediarios, Baja demanda por limitado acceso a mercados externos
Capacitacion en técnicas básicas de gestion de inventarios y flujos		X	X	X	Ausencia de técnicas de gestion de inventarios, compras y ventas
Capacitacion en técnicas de pronósticos			X		Ausencia de técnicas de gestion de inventarios, compras y ventas
Capacitacion en técnicas avanzadas de gestion de inventarios y flujos				X	Técnicas ineficientes de gestion de inventarios, compras y ventas
Adecuación de vías				X	Vías de difícil acceso

La matriz presentada en la Tabla 15 relaciona las propuestas municipales con las principales problemáticas del corredor agrologístico del Huila, integrando y ajustando los resultados de matrices desarrolladas previamente. Su estructura facilita la comprensión del impacto conjunto de las estrategias, así como la identificación de acciones comunes y específicas dentro del corredor.

Tabla 15

Matriz propuestas generales Huila

Propuesta/comerciante	Isnos	San Agustin	Timana	Acevedo	Pitalito	Garzon	Neiva	Campoalegre	Problemáticas a atacar
Aplicativo digital	X	X						X	Exceso de intermediarios, Baja demanda por limitado acceso a mercados externos
Capacitacion en técnicas básicas de gestion de inventarios y flujos		X	X	X	X	X	X	X	Ausencia de técnicas de gestion de inventarios, compras y ventas
Capacitacion en técnicas de pronósticos			X		X	X		X	Ausencia de técnicas de gestion de inventarios, compras y ventas
Capacitacion en técnicas avanzadas de gestion de inventarios y flujos				X			X		Técnicas ineficientes de gestion de inventarios,

			compras y ventas
Adecuación de vías	X		Vías de difícil acceso
Exigencias de trazabilidad en plazas		X	Falta de trazabilidad

Matriz propuestas generales de los corredores.

A fin de sintetizar lo presentado en las anteriores matrices, se elabora la Tabla 16 donde se puede evidenciar todas las propuestas aplicadas a cada corredor y las problemáticas que cada una busca solucionar, de manera que se pueda evidenciar el impacto de cada propuesta en los corredores, en el Anexo 4 se puede evidenciar una matriz que sintetiza la información por municipio.

Tabla 16

Matriz propuestas generales por corredor

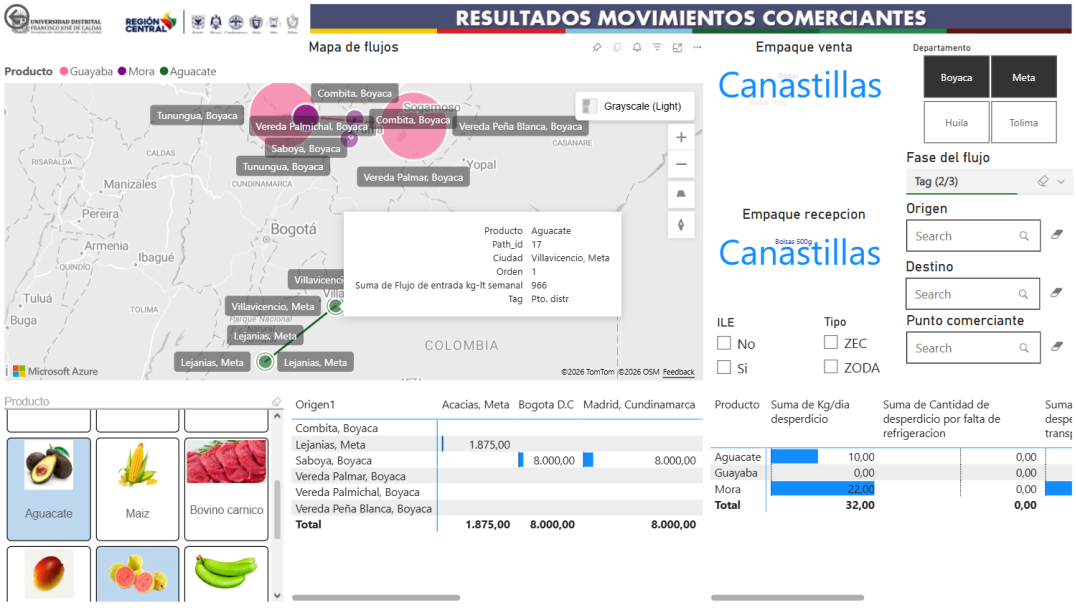
Propuesta/Departamento	Tolima	Meta	Boyacá	Huila
Aplicación digital	X	X	X	X
Implementaciones en cadena de frio	X	X		
Capacitacion en gestion de inventarios, pedidos y ventas básicas	X	X	X	X
Formación en técnicas avanzadas de gestion logística y comercial			X	X
Establecer protocolos de inocuidad en la ILE	X			
Digitalización básica	X			
Exigencias de trazabilidad en todos los actores	X			X
Establecer hub	X	X		
Plan vía secundaria		X		
Implementación metodología PICSA		X	X	
Optimizar mano de obra			X	
Fortalecimiento en pronósticos de demanda			X	X
Adecuación de vias				X

Aplicativo de visualización de datos.

El Anexo 2 es un dashboard elaborado en PowerBi que permite visualizar la interacción de los datos y comprender con mayor facilidad los flujos y desperdicios, en el Anexo 1 se explicara a mayor detalle el uso de dicho dashboard.

En la Ilustración 13 se muestra como mediante los filtros del aplicativo se puede visualizar cada flujo como se desee, en este ejemplo se utilizan los filtros para departamento con Boyacá y Meta, empaque de venta con canastilla, productos aguacate, mora y guayaba y flujos entre origen y punto de distribución.

Ilustración 13
Ejemplo de filtros aplicados dashboard



Infraestructura Logística Especializada (ILEs)

Tolima.

ZODAs.

Las recomendaciones para fortalecer las ILE en las ZODAS del Tolima se orientan a convertir estas infraestructuras en verdaderos apoyos al productor rural y a reducir su dependencia de las ZECs. Se plantea reactivar y poner en funcionamiento la infraestructura existente, especialmente en municipios como Coyaima y Prado, garantizando condiciones técnicas, sanitarias y esquemas claros de operación. Asimismo, se propone redefinir el rol de las ILE para incluir acopio temporal, zonas de carga y descarga y espacios de venta directa, junto con impulsar la comercialización asociativa para consolidar volúmenes, reducir costos y mejorar la negociación. Se recomienda también mejorar la articulación logística entre ZODAS y ZECs, reducir costos de transporte y pérdidas postcosecha, y fortalecer la capacidad institucional municipal mediante capacitación, sistemas de información y planificación. Complementariamente, se sugiere mejorar la gestión ambiental y sanitaria, avanzar en la digitalización (conectividad y pagos electrónicos) y articular las ZODAS con programas de desarrollo rural como compras públicas locales y estrategias de economía campesina, con el fin de aumentar la sostenibilidad, modernización e impacto territorial de estas infraestructuras.

En la siguiente tabla se puede ver más a detalle las problemáticas con sus recomendaciones a las posibles soluciones.

Tabla 17
Matriz de relaciones. Problemáticas y Recomendaciones ZODAS Tolima

Problemática	Descripción	Recomendaciones
Dificultades en la comercialización de productos agrícolas	Los productores rurales enfrentan altos costos de transporte y baja capacidad de negociación, como ocurre en Purificación, lo que reduce o elimina los márgenes de ganancia e incluso desincentiva la comercialización formal en las plazas locales.	Fortalecer el rol de las ILE como espacios de apoyo directo al productor rural, incorporando áreas básicas de acopio temporal, zonas adecuadas para carga y descarga y espacios de comercialización directa productor–consumidor. Complementariamente, implementar estrategias para reducir costos logísticos mediante transporte colectivo, apoyo institucional a la logística rural y equipamiento básico para conservación temporal de alimentos.
Abandono y deterioro de la infraestructura	Se evidencia deterioro físico y falta de mantenimiento en plazas de mercado de municipios como Natagaima y Guamo, lo que limita su operación, reduce la	Priorizar la reactivación y puesta en funcionamiento efectivo de la infraestructura existente, mediante la finalización de obras inconclusas, la corrección de deficiencias técnicas y la garantía de condiciones

	afluencia de usuarios y afecta la percepción de seguridad y calidad del servicio.	mínimas de higiene, seguridad y servicios públicos. Definir esquemas claros de operación, mantenimiento y sostenibilidad financiera.
Problemas de higiene y cultura ciudadana	Las deficiencias en limpieza, manejo de residuos y prácticas sanitarias afectan la percepción de las plazas como espacios adecuados para la compra y el consumo de alimentos.	Mejorar las condiciones sanitarias y la gestión ambiental mediante la implementación de separación de residuos orgánicos, aprovechamiento de desperdicios (compostaje o alimentación animal) y campañas de higiene, cultura ciudadana y manejo adecuado de residuos dirigidas a comerciantes y usuarios.
Infraestructura existente sin operación efectiva	En municipios como Prado, la inversión pública en infraestructura no se traduce en operación real, lo que refleja fallas en la gestión y planificación.	Reactivar la infraestructura existente garantizando condiciones mínimas de funcionamiento y definiendo modelos claros de gestión y administración. La puesta en operación permitirá reducir la informalidad, concentrar la actividad comercial y ofrecer espacios dignos para la comercialización local.

Débil propuesta de valor frente a otras escalas	Las ILE de las ZODAS ofrecen pocas ventajas diferenciadoras frente a las ZECs, más allá de precios bajos y cercanía, lo que limita su atractivo para actores económicos distintos al consumidor local.	Desarrollar una propuesta de valor gradual basada en la cercanía productor–consumidor, precios competitivos y servicios básicos de apoyo a la comercialización. Implementar pilotos de servicios complementarios que refuercen el papel de las ILE como nodos locales del sistema agroalimentario.
Flujos de usuarios limitados y baja diversificación de actores	La afluencia se concentra en hogares, comerciantes minoristas y productores locales, con escasa presencia de mayoristas, hoteles y restaurantes, reforzando el carácter estrictamente local de las ILE.	Implementar estrategias de comercialización asociativa que permitan consolidar volúmenes, mejorar la oferta y atraer nuevos actores económicos. La asociatividad fortalecerá la capacidad de negociación y ampliará los flujos de usuarios hacia las plazas.
Baja ocupación de puestos y débil sostenibilidad económica	Los niveles de ocupación son variables y generalmente bajos, con ingresos reales reducidos y brechas frente a los ingresos potenciales, lo que limita la sostenibilidad financiera y el mantenimiento de las plazas.	Fortalecer la capacidad institucional y la gestión local mediante capacitación en gestión de ILE, implementación de sistemas básicos de información y registro, y formulación de planes de mediano y largo

		plazo que permitan mejorar la ocupación, los ingresos y la sostenibilidad.
Gestión ambiental deficiente y riesgos sanitarios	La disposición tradicional de residuos y la ausencia de programas de aprovechamiento generan riesgos sanitarios y limitan prácticas sostenibles.	Implementar acciones básicas de gestión ambiental, priorizando la separación y aprovechamiento de residuos orgánicos, articuladas con programas municipales de gestión ambiental y educación sanitaria.
Brecha tecnológica y ausencia de digitalización	La falta de conectividad, información sistematizada y herramientas digitales limita la modernización de la gestión y profundiza la brecha frente a las ZECs.	Avanzar en la digitalización mediante acceso a conectividad básica, implementación de medios de pago electrónicos y uso de herramientas digitales sencillas para registro, control y seguimiento de la operación de las ILE.
Débil articulación con políticas y programas de desarrollo rural	Las ILE de las ZODAS no están plenamente integradas a programas departamentales y nacionales, lo que reduce su impacto territorial.	Articular las ILE de las ZODAS con políticas y programas de desarrollo rural, como compras públicas locales, programas de economía campesina y estrategias de seguridad alimentaria, fortaleciendo su papel como infraestructuras estratégicas para el desarrollo agrícola del Tolima.

ZECs.

Las recomendaciones para las ZECs del Tolima se enfocan en construir un sistema más articulado, sostenible y eficiente. Se plantea fortalecer la gobernanza integral mediante planes por zona, sistemas de seguimiento y coordinación interinstitucional, siendo prioritario en la ZEC de Ibagué para enfrentar la sobrecarga operativa. También se propone reactivar infraestructura estratégica subutilizada, especialmente en Espinal, para descongestionar a Ibagué y fortalecer la red regional. Se recomienda diseñar estrategias diferenciadas por ZEC: control de informalidad y mejora de movilidad en Ibagué; consolidación logística en Espinal; y fortalecimiento de circuitos cortos y apoyo al productor en Melgar. Asimismo, se destaca la necesidad de mejorar la articulación ZEC–ZODA, promover la formalización e inclusión productiva, y fortalecer la sostenibilidad financiera mediante digitalización de pagos y mejores sistemas de recaudo. Complementariamente, se sugiere impulsar la gestión ambiental y economía circular, cerrar la brecha digital, y desarrollar estrategias socioculturales de apropiación del espacio, entendiendo que la modernización del sistema no depende solo de infraestructura, sino también de gestión, tecnología y cambios en prácticas sociales.

Tabla 18
Matriz de relación entre problemáticas y recomendaciones en las ZECs de Tolima

Problemática	Descripción	Recomendaciones
Alta concentración funcional en una ZEC dominante	El sistema de consumo y abastecimiento se concentra de manera desproporcionada en la ZEC de Ibagué, que agrupa la mayor cantidad de ILES, flujos de compradores y tránsito de carga, generando dependencia territorial y presión sobre su infraestructura.	Fortalecer la gobernanza y la gestión integral en los municipios ZECs mediante planes de manejo y operación específicos, sistemas de seguimiento a indicadores y mecanismos de coordinación interinstitucional.
Subutilización del potencial logístico en ZECs intermedias	ZECs con localización estratégica, como Espinal, no logran consolidarse como nodos formales debido a la inoperatividad de su infraestructura y debilidades en gestión y gobernanza.	Reactivar y recuperar infraestructura estratégica subutilizada mediante intervenciones urgentes en mantenimiento, higiene y seguridad, adecuación de servicios básicos y definición clara de modelos de operación y sostenibilidad financiera, fortaleciendo su rol como nodo logístico intermedio.

Desacople entre ocupación física y desempeño financiero	ZECs como Melgar y algunas plazas de Ibagué presentan alta ocupación de puestos, pero mantienen brechas significativas entre ingresos potenciales e ingresos reales.	Mejorar la sostenibilidad financiera fortaleciendo los sistemas de recaudo y control administrativo mediante digitalización de pagos, auditorías periódicas de ocupación y recaudo, y actualización de tarifas acorde al uso del espacio y capacidad de pago.
Presencia generalizada de informalidad en los entornos	La informalidad afecta a todas las ZECs, con mayor intensidad en Ibagué y de forma más dispersa en ZECs de menor escala, impactando movilidad, orden urbano, competitividad y recaudo.	Implementar estrategias de formalización e inclusión productiva que prioricen la reubicación ordenada, incentivos a la formalización y la integración de vendedores informales a esquemas asociativos o cooperativos, evitando enfoques exclusivamente sancionatorios.
Problemáticas culturales como factor transversal	Prácticas asociadas a higiene, uso del espacio, cumplimiento de normas y apropiación de la infraestructura condicionan el desempeño del sistema,	Incorporar estrategias socioculturales que complementen las intervenciones físicas, mediante formación en cultura ciudadana e higiene, procesos de apropiación colectiva del espacio y participación

	evidenciando que las limitaciones no son solo técnicas.	activa de comerciantes y usuarios en la gestión de las plazas.
Enfoque diferenciado de valor según la ZEC	Cada ZEC presenta una especialización implícita: Ibagué como nodo de abastecimiento masivo, Espinal como centro de distribución y Melgar como apoyo al productor local, sin competencia directa entre ellas.	Diseñar estrategias diferenciadas por ZEC que aprovechen sus ventajas comparativas: control de informalidad y movilidad en Ibagué; consolidación logística intermedia en Espinal; fortalecimiento de circuitos cortos y apoyo al productor en Melgar.
Brecha persistente en modernización y digitalización	La limitada conectividad y baja adopción de herramientas digitales restringen la eficiencia administrativa, la trazabilidad y la modernización del sistema.	Reducir la brecha digital mediante acceso a conectividad en las ILE, implementación de medios de pago electrónicos y sistemas de información para trazabilidad, control y planeación de la operación.
Gestión ambiental desigual entre ZECs	Existen avances en aprovechamiento de residuos orgánicos en	Promover la gestión ambiental y la economía circular mediante la transferencia de buenas

	Ibagué, mientras que Espinal y Melgar mantienen esquemas tradicionales de disposición final.	prácticas entre ZECs, implementación de programas de aprovechamiento de residuos orgánicos, articulación con recicladores y campañas de educación ambiental.
Débil articulación funcional ZEC–ZODA	La relación entre ZECs y municipios ZODA es limitada, afectando la eficiencia logística, el acceso a mercados y la reducción de pérdidas postcosecha. Además, la ZEC Coyaima no tiene ningún tipo de instalación.	Fortalecer la articulación ZEC–ZODA mediante rutas logísticas definidas, espacios de comercialización directa productor–consumidor y acuerdos intermunicipales para el uso compartido de infraestructura, mejorando la integración de la cadena agroalimentaria.

Meta.

ZODAs.

Las recomendaciones para el corredor del Meta se orientan a consolidar una red logística más equilibrada, moderna e integrada. Se propone ampliar la cobertura territorial de las ILE, promoviendo nuevos centros de acopio multipropósito en municipios sin infraestructura, y fortalecer la articulación intermunicipal para que las ILE existentes funcionen como nodos subregionales y generen economías de escala. También se plantea impulsar la tecnificación y modernización, especialmente en la Planta de Beneficio Animal, mediante infraestructura de frío, mejoras sanitarias, equipamiento logístico y digitalización básica. De forma complementaria, se recomienda fomentar la agregación de valor en cadenas como cacao y subproductos cárnicos, fortalecer la planificación estratégica de las ILE con visión de mediano y largo plazo, y mejorar la organización de flujos logísticos internos mediante programación y horarios diferenciados. Asimismo, se sugiere consolidar una gestión ambiental integral basada en aprovechamiento de residuos y economía circular, fortalecer la articulación entre eslabones productivos mediante esquemas asociativos y alianzas, e impulsar modelos de gobernanza público–privada que aseguren inversión, coordinación y sostenibilidad en territorios rurales e intermedios.

Tabla 19
Matriz de relaciones Problemáticas y Recomendaciones ZODAS Meta

Problemática	**Descripción**	**Recomendaciones**
Baja cobertura territorial de infraestructura logística	La presencia de ILEs se concentra únicamente en Mesetas y Guamal (Centro de Acopio de Cacao), mientras que municipios como Lejanías, Fuente de Oro y San Martín carecen de infraestructura logística especializada, limitando la integración territorial y elevando los costos para los productores.	Fortalecer la cobertura territorial promoviendo la creación o habilitación de nuevas ILEs en municipios sin presencia actual, priorizando esquemas de bajo costo como centros de acopio multipropósito y nodos logísticos rurales que faciliten el acceso a servicios logísticos básicos.
Falta de articulación intermunicipal	Las ILEs existentes no prestan servicios a otros municipios del corredor, lo que impide la consolidación de economías de escala y reduce la conectividad productiva regional.	Impulsar la articulación intermunicipal y regional mediante el diseño de redes logísticas subregionales, acuerdos de prestación de servicios entre municipios y esquemas de uso compartido de

		infraestructura que reduzcan costos de transporte y mejoren la integración productiva.
Escala operativa limitada y baja intensidad logística	Los bajos flujos de camiones y transportadores reflejan una operación de pequeña escala, que reduce eficiencia, competitividad y limita la justificación de inversiones en tecnificación e infraestructura.	Promover la tecnificación y modernización operativa priorizando inversiones en infraestructura de frío, mejoramiento de procesos sanitarios, equipamiento logístico y digitalización básica de operaciones, especialmente en las Plantas de Beneficio Animal.
Débil planificación estratégica y ausencia de proyectos futuros	La mayoría de las ILEs carece de proyectos definidos a mediano y largo plazo, lo que restringe el acceso a financiación, la articulación con políticas públicas y la adaptación a cambios del entorno.	Fortalecer la planificación estratégica acompañando a los operadores en la formulación de planes de desarrollo alineados con políticas sectoriales, planes de ordenamiento territorial y estrategias de desarrollo productivo regional.
Alta dependencia de actividades primarias	Las ILEs se concentran en etapas primarias de la cadena productiva, con bajo nivel de transformación y diversificación, lo que las hace	Fomentar la agregación de valor e integración con la agroindustria, incentivando procesos de transformación local, especialmente en la cadena

	vulnerables a la estacionalidad, fluctuaciones de precios y condiciones climáticas.	del cacao y en subproductos del beneficio animal, para aumentar el valor agregado territorial.
Organización ineficiente de flujos logísticos internos	La ausencia de programación logística y de horarios diferenciados genera ineficiencias operativas, riesgos y subutilización de la capacidad instalada.	Mejorar la organización de los flujos logísticos mediante horarios diferenciados para carga, descarga y atención a compradores, e implementar esquemas básicos de programación que optimicen las operaciones internas.
Gestión ambiental incipiente	Las prácticas ambientales son limitadas y no se gestionan adecuadamente residuos ni subproductos, especialmente en centros de acopio de cacao.	Consolidar una gestión ambiental integral mediante programas de aprovechamiento de residuos orgánicos, separación en la fuente y manejo adecuado de subproductos, promoviendo modelos de economía circular.
Débil articulación entre eslabones de la cadena	Existe baja coordinación entre productores, transportadores, comerciantes y agroindustria, lo que reduce eficiencia y competitividad del corredor.	Fortalecer la articulación entre eslabones mediante esquemas asociativos, contratos logísticos, alianzas productivas y mecanismos de

		coordinación con participación activa del sector público.
Gobernanza limitada y dependencia institucional	La ausencia de modelos de gestión mixtos limita la inversión, la coordinación institucional y la sostenibilidad de las ILEs en territorios rurales.	Impulsar esquemas de gobernanza público–privada que faciliten la inversión, mejoren la coordinación entre actores y fortalezcan la sostenibilidad operativa de las ILEs en el corredor.

ZECs

Las recomendaciones buscan consolidar las ILE dentro de las ZEC como nodos articuladores de la cadena de abastecimiento, integrados en una red logística subregional y no como infraestructuras aisladas. Se plantea mejorar la relación con hogares y consumidores mediante estrategias de atracción de demanda, fortalecimiento de la identidad de las plazas y uso de herramientas digitales básicas. También se propone avanzar en la formalización y ordenamiento del comercio, especialmente en contextos con alta informalidad como Granada, combinando control del espacio público con incentivos e inclusión productiva. En el plano operativo, se prioriza la tecnificación de plantas y centros de acopio, inversión en equipos, frío y trazabilidad, y la implementación de registros básicos para la gestión. Asimismo, se recomienda mejorar la organización logística y del transporte mediante horarios diferenciados, programación de flujos y adecuaciones en accesos. En sostenibilidad, se busca replicar buenas prácticas ambientales y de economía circular, con énfasis en gestión de residuos. Finalmente, se enfatiza la necesidad de gobernanza sólida y planificación de largo plazo, articulación con políticas públicas, posibles alianzas público–privadas y el fortalecimiento integral de las ZEC como espacios estratégicos para la inversión logística y la conexión con sectores como HORECA, agroindustria y comercio organizado.

A continuación, se puede observar una matriz que relaciona las problemáticas y soluciones de las ZECs.

Tabla 20
Matriz de relaciones entre Problemáticas y Recomendaciones ZECs Meta

Problemática	Descripción	Recomendaciones
Relación desigual con hogares y consumidores finales	Las plazas de mercado y centros de abastos (p. ej., Llanabastos y Plaza de Mercado 7 de Agosto) mantienen vínculo directo con hogares; en ILEs especializadas la interacción es limitada, afectando la demanda y sostenibilidad.	Mejorar la relación con hogares mediante estrategias de atracción de demanda (ferias campesinas, eventos gastronómicos, campañas de consumo local), fortaleciendo la identidad de las plazas como espacios de seguridad alimentaria y apoyándose en herramientas digitales básicas para visibilidad.
Informalidad y debilidades en la gestión del comercio minorista	Los comerciantes minoristas son clave, pero persisten altos niveles de informalidad (p. ej., en Granada), lo que dificulta el control administrativo y el recaudo.	Implementar programas de formalización progresiva con incentivos (tarifas temporales, acceso a espacios formales), ordenamiento del espacio público y fortalecimiento de la cultura de pago mediante estrategias pedagógicas y de corresponsabilidad.
Coordinación logística y de transporte insuficiente	Alta dependencia del transporte especializado (p. ej., en Complejo Ganadero CATAMA); falta de registros de flujo y problemas de coordinación en días pico afectan movilidad y eficiencia.	Establecer horarios diferenciados de carga/descarga, coordinar turnos con transportadores, mejorar señalización y accesos, e implementar registros operativos básicos (flujos, volúmenes) para la toma de decisiones.
Baja tecnificación en centros de acopio y plantas especializadas	Procesos manuales y limitada tecnificación reducen eficiencia, calidad y competitividad en centros de acopio y plantas de beneficio.	Priorizar la tecnificación (equipos, frío, almacenamiento y trazabilidad), promoviendo inversiones graduales y registros operativos que mejoren productividad y control.
Infraestructura insuficiente y dispersión de actores	En municipios en desarrollo como Acacías, la falta de infraestructura adecuada dispersa comerciantes y dificulta la centralización logística.	Fortalecer el rol de las ILEs como nodos articuladores de la ZEC, promoviendo una visión regional integrada y priorizando inversiones en infraestructura, conectividad y servicios complementarios.

Gestión ambiental y residuos con brechas	Gestión ambiental desigual y prácticas tradicionales de disposición generan riesgos sanitarios y mala percepción.	Replicar buenas prácticas de aprovechamiento de residuos orgánicos, separación en la fuente y alianzas de aprovechamiento; priorizar intervenciones donde la brecha ambiental sea crítica.
Gobernanza fragmentada y falta de planificación	Ausencia de planes estratégicos y débil articulación con políticas municipales y departamentales limita la sostenibilidad de las ILEs.	Impulsar planes estratégicos de desarrollo para ILEs, articularlas con planes de desarrollo económico, logística y seguridad alimentaria, y evaluar alianzas público–privadas para mejorar gestión e inversión.
Integración incompleta de la cadena y de la demanda	Falta de integración plena entre hogares, comerciantes, transportadores y productores limita la eficiencia del sistema y aumenta pérdidas.	Consolidar a las ILEs como nodos articuladores de la cadena, fortalecer la integración con sectores HORECA, agroindustria y comercio organizado para dinamizar la demanda y garantizar abastecimiento constante.

Boyacá.

Las recomendaciones plantean reorganizar territorialmente el sistema de plazas bajo un modelo jerarquizado, donde Tunja se consolide como nodo logístico estructural departamental y Chiquinquirá como nodo subregional, integrando a municipios pequeños como puntos satélites de producción para reducir sobrecargas y evitar infraestructura subutilizada. Se propone una modernización progresiva: mejoras técnicas en Tunja (redes, drenaje, residuos) e intervenciones más estructurales en Chiquinquirá (zonas de cargue/descargue, cubiertas, aislamiento perimetral). También se enfatiza fortalecer la gobernanza, clarificar responsabilidades, mejorar capacidades técnicas y promover participación de actores para disminuir resistencias.

Se recomienda una estrategia integral de formalización que combine control con alternativas reales para vendedores informales; la incorporación de servicios de valor agregado (lavado, clasificación, empaque, frío, logística básica) mediante alianzas público–privadas; y el

desarrollo de sistemas propios de información para planificar con datos. Además, se sugiere articular mejor a productores y agroindustria para retener valor en el territorio, evaluar críticamente la activación de plazas inactivas como en Villa de Leyva, Muzo y San Miguel de Sema, y promover procesos de sensibilización y cambio cultural que acompañen la modernización, asegurando sostenibilidad a largo plazo.

A continuación, se puede observar una matriz que relaciona las problemáticas con las recomendaciones dadas.

Tabla 21
Matriz de relaciones entre Problemáticas y Recomendaciones Boyacá

Problemática	Descripción	Recomendaciones
Obsolescencia estructural de la infraestructura	Las plazas activas presentan infraestructura envejecida y obsoleta. En Tunja y Chiquinquirá las instalaciones superan los 40 y 50 años sin procesos integrales de modernización, lo que limita la adaptación a exigencias sanitarias, logísticas y operativas, e incrementa los costos de mantenimiento.	Implementar un plan de modernización progresiva por fases, ajustado al rol y escala de cada plaza. Priorizar soluciones funcionales y de bajo costo relativo que mejoren de forma inmediata la operación (redes eléctricas, drenaje, gestión de residuos, cubiertas y zonas operativas), antes de considerar proyectos de gran escala.
Alta centralización logística y sobrecarga de nodos activos	La concentración de flujos y funciones en Tunja y Chiquinquirá, sumada a la inactividad de plazas intermedias, genera sobrecarga operativa, congestión, conflictos por el uso del espacio y deterioro acelerado de la infraestructura.	Avanzar en la reorganización territorial del sistema de plazas mediante un modelo jerarquizado: Tunja como nodo logístico departamental; Chiquinquirá como nodo subregional del occidente de Boyacá; y municipios pequeños como puntos satélites de producción y acopio primario, priorizando la conectividad logística.
Limitada capacidad institucional y de gobernanza	La debilidad institucional limita la planificación, regulación y control de la operación, especialmente en Chiquinquirá y municipios pequeños. Incluso en Tunja, la gestión privada está condicionada por dinámicas normativas y políticas.	Fortalecer la gobernanza mediante esquemas de gestión claros, con responsabilidades definidas, mayor articulación interinstitucional y fortalecimiento de capacidades técnicas y administrativas para la planificación, ejecución y seguimiento de proyectos.
Informalidad estructural y persistente	La ocupación informal del espacio público y la competencia desleal afectan la sostenibilidad financiera, la equidad y la operación logística, con impactos críticos en plazas de menor capacidad de absorción como Chiquinquirá.	Implementar una estrategia integral de formalización y ordenamiento del espacio, combinando control institucional con alternativas reales de formalización, incentivos, reglas claras de uso del espacio y acompañamiento social.

Ausencia de servicios de valor agregado	Las plazas se limitan al arriendo de espacios, sin servicios logísticos complementarios (lavado, clasificación, empaque, refrigeración, pesaje), reduciendo su competitividad frente a modelos privados y desincentivando la permanencia de actores formales.	Incorporar servicios de valor agregado mediante esquemas progresivos y alianzas público–privadas, priorizando cadenas estratégicas como papa, frutas y hortalizas, para mejorar calidad, reducir pérdidas y aumentar ingresos.
Débil gestión de información y toma de decisiones	No existen sistemas propios de información sobre flujos, volúmenes, ocupación, residuos o transacciones, lo que limita la planificación estratégica y genera dependencia de fuentes externas como el DANE.	Desarrollar sistemas básicos de información propios para registrar operación, flujos y uso del espacio, utilizando formatos simples pero sistemáticos que fortalezcan la autonomía operativa y la toma de decisiones basada en datos.
Desarticulación entre infraestructura y dinámica productiva	En municipios como San Miguel de Sema, Muzo y Villa de Leyva se evidencia subuso o abandono de plazas construidas sin una estrategia clara de activación económica y logística.	Evaluar críticamente la viabilidad de plazas inactivas o subutilizadas y explorar usos alternativos o complementarios alineados con las dinámicas productivas y turísticas locales, integrándolas como nodos de apoyo del sistema regional.
Resistencia cultural a la formalización y modernización	Comerciantes y actores tradicionales muestran resistencia a procesos de formalización, uso de tecnología y cambios operativos, lo que limita la implementación de transformaciones estructurales.	Implementar procesos de sensibilización, capacitación y acompañamiento orientados a la adopción progresiva de normas, tecnologías y medios de pago electrónicos, fomentando corresponsabilidad y apropiación del cambio.
Débil articulación con productores y agroindustria	La relación con productores y agroindustria es limitada, manteniendo altos niveles de intermediación y reduciendo la agregación de valor territorial.	Fortalecer la articulación con productores y agroindustria mediante esquemas de integración logística, reducción de intermediaciones y promoción de pequeños procesos agroindustriales asociados a las plazas.

Huila.

ZODAs

Las recomendaciones para las ZODAs se enfocan en redefinir su rol territorial como nodos locales estratégicos, integrándolas progresivamente a redes más amplias conectadas con ZECs e ILEs de mayor jerarquía para mejorar flujos de productos e información. Se propone mejorar la infraestructura y la operación logística mediante delimitación de áreas, adecuación de zonas de carga/descarga y ajustes básicos que reduzcan congestión y riesgos. También se plantea fortalecer la gobernanza, actualizando censos, reglamentos y mecanismos de participación para aumentar el control y la corresponsabilidad. Frente a la informalidad, se recomienda una formalización progresiva con enfoque social, priorizando el ordenamiento del espacio público sin medidas exclusivamente sancionatorias. Se sugiere además impulsar de forma gradual servicios de valor agregado (clasificación, empaque, almacenamiento temporal), mejorar la articulación con los eslabones de la cadena mediante coordinación e información de mercado, y vincular las ZODAs a la planificación urbana, mejorando seguridad, limpieza y orden para reforzar su función en el abastecimiento y el desarrollo económico local.

A continuación, podemos observar una matriz donde se relacionan las problemáticas identificadas en las ZODAS del corredor del Huila.

Tabla 22
Matriz de relaciones entre Problemáticas y Recomendaciones ZODAS Huila

Problemática	Descripción sintética de la problemática	Recomendaciones estratégicas
Debilidad en la infraestructura básica	Deficiencias en acueducto, alcantarillado, drenaje y red eléctrica afectan la operación diaria, la salubridad y la capacidad de crecimiento de las ZECs.	Orientar inversiones prioritarias a la mejora de la infraestructura básica crítica como condición mínima para el funcionamiento eficiente de las ZECs, garantizando continuidad operativa, cumplimiento sanitario y capacidad de adaptación futura.
Infraestructura logística especializada insuficiente	Ausencia de áreas formales de carga y descarga, equipamiento logístico, señalización y control de flujos, lo que reduce la eficiencia operativa y aumenta los costos logísticos.	Complementar la infraestructura básica con la adecuación de áreas de circulación, carga y descarga, señalización interna y control de flujos. Incorporar de manera progresiva equipamiento logístico básico en ILEs de escala media y pequeña.
Alta dependencia de la gestión municipal	Modelos de gobernanza centralizados en las alcaldías limitan la autonomía administrativa y financiera, afectando la planificación y continuidad de los procesos de mejora.	Fortalecer la gobernanza mediante modelos de gestión con mayor autonomía administrativa y financiera, especialmente en ILEs de mayor escala, reduciendo la dependencia exclusiva de la gestión municipal.
Baja capacidad de inversión	La insuficiencia de recursos propios y la dependencia del presupuesto público restringen la ejecución de proyectos de modernización y mantenimiento.	Promover esquemas de gestión que fortalezcan la sostenibilidad financiera, incluyendo mecanismos de corresponsabilidad, priorización de inversiones críticas y evaluación de alianzas público–privadas.
Informalidad estructural en el uso del espacio	Ocupación irregular de áreas internas y externas, presencia de vendedores informales y uso inadecuado del espacio público, especialmente en ZECs medianas y pequeñas.	Implementar estrategias de formalización progresiva que reconozcan la función social de las ZECs, diferenciando la informalidad interna y perimetral y priorizando el ordenamiento del espacio al interior de las ILEs.

Débil control operativo	Limitada capacidad para censar, regular, vigilar y sancionar prácticas informales, debilitando la autoridad administrativa y el orden interno.	Fortalecer los mecanismos de control operativo mediante censos actualizados, reglamentos claros y capacidades efectivas de seguimiento y sanción gradual.
Bajo nivel de formalización de los actores	Existencia de comerciantes sin regularización plena, contratos débiles o inexistentes y prácticas comerciales informales que afectan la sostenibilidad financiera.	Impulsar procesos de formalización comercial acompañados de incentivos, fortalecimiento contractual y estrategias pedagógicas que promuevan la corresponsabilidad en la gestión de las ZECs.
Escasa organización gremial de los comerciantes	La falta de asociaciones representativas limita la autogestión, la incidencia en decisiones estratégicas y la corresponsabilidad en el ordenamiento del espacio.	Promover la organización gremial de los comerciantes como un componente clave para la gestión compartida, la sostenibilidad financiera y la toma de decisiones estratégicas.
Oferta limitada de servicios de valor agregado	Ausencia de servicios como refrigeración, clasificación, empaque, transformación, trazabilidad y digitalización reduce la competitividad y el valor agregado generado.	Desarrollar gradualmente servicios de valor agregado dentro de las ILEs, incluyendo lavado, clasificación, empaque, refrigeración compartida, transformación primaria, bancarización y digitalización básica de transacciones.
Impactos negativos sobre el entorno urbano	Congestión vehicular, deterioro del espacio público y conflictos con comunidades vecinas derivados de una gestión logística inadecuada.	Incorporar un enfoque orientado a los hogares y al entorno urbano, integrando las ZECs a la planificación urbana para mejorar seguridad, orden, salubridad y experiencia de compra, mitigando impactos sobre movilidad y espacio público.
Débil articulación entre ZECs y ZODAS	Falta de integración funcional entre ZODAS y ZECs de distinto nivel jerárquico reduce la eficiencia del sistema de abastecimiento.	Fortalecer la articulación entre ZECs e ZODAS, consolidando a las ILEs como ejes estructurantes del sistema y diferenciando estrategias según la jerarquía territorial (regional, subregional y local).
Articulación limitada con la cadena agroalimentaria	Débil coordinación entre productores, comerciantes, transportadores y agroindustria limita la agregación de valor y la eficiencia logística.	Fortalecer la articulación de los eslabones de la cadena mediante mecanismos de información de precios, acuerdos de suministro, organización de flujos logísticos y

	vinculación de la agroindustria local a las ZECs.

ZECs.

Las recomendaciones proponen consolidar las ILEs como eje estructurante de las ZECs, fortaleciendo especialmente las de mayor jerarquía para que articulen a las de escala local, con estrategias diferenciadas según nivel territorial. Se prioriza mejorar infraestructura básica y logística (servicios públicos, áreas de carga/descarga, señalización y control de flujos) e incorporar equipamiento logístico progresivo. También se plantea fortalecer la gobernanza, reduciendo la dependencia municipal, mejorando el control interno y promoviendo la organización gremial de comerciantes.

Frente a la informalidad, se recomienda una formalización gradual con ordenamiento del espacio, definiendo claramente zonas de venta, circulación y logística. Se impulsa además el desarrollo de servicios de valor agregado (lavado, clasificación, empaque, frío, transformación, digitalización) para mejorar calidad y reducir pérdidas. Se sugiere articular mejor a productores, comerciantes, transportadores y agroindustria, optimizando flujos y acuerdos de suministro. Finalmente, se incorpora un enfoque hacia hogares y entorno urbano, mejorando seguridad, salubridad y experiencia de compra, e integrando las ZECs a la planificación urbana como espacios clave de abastecimiento y cohesión social.

A continuación, se puede apreciar una matriz donde ahonda en las problemáticas y recomendaciones dadas en el análisis de las ZECs del Huila.

Tabla 23
Matriz de relaciones entre Problemáticas y Recomendaciones ZECs Huila

Problemática clave	Descripción	Recomendaciones
Limitada jerarquía funcional dentro del sistema agroalimentario	Las ZODAs operan como nodos locales de intercambio sin funciones logísticas superiores, lo que restringe su articulación territorial y su impacto en la organización del sistema agroalimentario.	Redefinir el rol funcional de las ZODAs dentro del sistema agroalimentario departamental, reconociéndolas como nodos locales estratégicos. Se recomienda su integración progresiva a redes subregionales mediante la definición de relaciones funcionales con ZECs e ILEs de mayor jerarquía, priorizando flujos de productos estratégicos, intercambio de información y complementariedad de servicios logísticos.
Infraestructura logística insuficiente y poco especializada	La infraestructura existente es básica y presenta deficiencias en áreas operativas, generando interferencias entre funciones comerciales y logísticas.	Implementar planes de mejoramiento físico–funcional de bajo y mediano costo que incluyan la delimitación clara de áreas de venta, circulación interna y cargue y descargue. Se recomienda adecuar accesos, señalización, horarios operativos diferenciados y pequeños equipamientos logísticos, adaptados a las condiciones físicas, operativas y presupuestales de cada municipio.
Débil capacidad institucional y alta dependencia municipal	La gestión depende casi exclusivamente de las alcaldías, con baja autonomía y discontinuidad en los procesos de mejora.	Fortalecer los modelos de gobernanza mediante la mejora de las capacidades administrativas y técnicas de los municipios, complementadas con esquemas de corresponsabilidad con los comerciantes. Se recomienda la creación de comités de gestión de las ZODAs, con participación pública y privada, que permitan continuidad en la planificación, seguimiento y toma de decisiones.

Baja capacidad de inversión y mantenimiento	La dependencia de recursos municipales limita el mantenimiento y la modernización de la infraestructura.	Diseñar esquemas básicos de sostenibilidad financiera que permitan planificar el mantenimiento preventivo y correctivo. Se recomienda evaluar el uso de tarifas diferenciadas, contribuciones por uso del espacio, alianzas público-privadas a pequeña escala y la priorización de inversiones graduales enfocadas en mejoras operativas críticas.
Informalidad estructural en el uso del espacio	La ocupación informal del espacio público y áreas internas genera desorden, congestión y conflictos entre actores.	Implementar estrategias de formalización progresiva basadas en el reconocimiento de la función social y económica de las ZODAs. Se recomienda la delimitación física y señalización de áreas autorizadas, la reubicación gradual de vendedores informales, la definición de reglas claras de uso del espacio y el acompañamiento institucional para procesos de organización y formalización.
Débil control operativo y normativo	La falta de instrumentos de control limita la regulación efectiva de las actividades comerciales y logísticas.	Actualizar y mantener censos de comerciantes y operadores, implementar reglamentos internos claros y socializados, y fortalecer la capacidad operativa para el seguimiento y control. Se recomienda priorizar mecanismos pedagógicos y preventivos, complementados con capacidad sancionatoria gradual y efectiva.
Escasa organización gremial de los actores	La baja organización colectiva limita la corresponsabilidad y la incidencia en la gestión de las ZODAs.	Fomentar la organización gremial y asociativa de comerciantes, productores y operadores logísticos mediante procesos de capacitación, acompañamiento institucional y reconocimiento de las organizaciones como interlocutores válidos en la gestión y toma de decisiones estratégicas.
Ausencia de servicios de valor agregado	La falta de servicios logísticos y productivos reduce la competitividad y aumenta las pérdidas postcosecha.	Promover el desarrollo gradual de servicios de valor agregado acordes con la escala de las ZODAs, como espacios básicos de clasificación, empaque y almacenamiento temporal. Se recomienda implementar proyectos piloto para productos locales estratégicos,

		articulados con programas de apoyo productivo, comercial y de reducción de pérdidas.
Impactos negativos sobre el entorno urbano	La operación de las ZODAs genera congestión, deterioro del espacio público y conflictos con el entorno urbano.	Integrar las ZODAs a los instrumentos de planificación urbana municipal, incorporando criterios de movilidad, seguridad, gestión del espacio público y convivencia. Se recomienda mejorar la organización de accesos, horarios, limpieza y condiciones de seguridad, fortaleciendo la percepción de las ZODAs como infraestructuras funcionales y ordenadas para el abastecimiento local.

Matriz propuestas generales de los corredores

Tabla 24

Matriz de Problemáticas y Recomendaciones por todos los corredores

Problemática Logística	**Distorsión Generada**	**Tipo de Servicio en ILE**	**Servicio Específico**	**Impacto Logístico Sistémico**
Alta centralización en nodos principales	Congestión y sobrecarga operativa	Servicios logísticos + comerciales	Consolidación de carga Gestión de inventarios Plataforma digital de oferta	Reduce concentración, mejora ocupación vehicular y equilibra red logística
Subutilización de nodos intermedios	Ineficiencia territorial y mayores distancias	Acondicionamiento + conservación + servicios logísticos	Clasificación por calidad Lavado y desinfección Almacenamiento en frío Consolidación de carga	Descentraliza flujos y fortalece jerarquización territorial
Desorden en cargue y descargue	Tiempos elevados de permanencia	Empaque + servicios logísticos	Empaque primario normalizado Cross-docking Gestión de inventarios	Reduce congestión interna y mejora eficiencia operativa
Transporte atomizado y no programado	Fragmentación y alto costo por tonelada	Servicios logísticos + comerciales	Consolidación de carga Venta anticipada programada Gestión de inventarios	Reduce viajes fragmentados y costos logísticos unitarios
Ausencia de cadena de frío	Pérdidas postcosecha	Conservación + transformación mínima	Preenfriamiento Almacenamiento en frío Empaque al vacío	Reduce merma y amplía radio de distribución

Falta de trazabilidad	Desarticulación con agroindustria y HORECA	Empaque + certificación + servicios comerciales	Etiquetado y codificación Trazabilidad por lote Plataforma digital de oferta	Habilita acceso a mercados formales y agroindustria
Alta intermediación	Incremento de costos y tiempos	Servicios comerciales	Plataforma digital Subasta electrónica Venta anticipada	Reduce intermediación y mejora margen productor
Informalidad en distribución urbana	Congestión y desorden	Empaque + servicios logísticos	Empaque estandarizado Consolidación de carga Gestión de inventarios	Mejora control operativo y orden urbano
Baja digitalización financiera	Brechas de recaudo y control	Servicios comerciales + logísticos	Plataforma digital Subasta electrónica Gestión de inventarios	Mejora transparencia y sostenibilidad financiera
Falta de información de flujos	No se puede planificar capacidad	Servicios logísticos	Gestión de inventarios Cross-docking Consolidación de carga	Permite planeación basada en datos
Ausencia de consolidación hacia HORECA	Entregas fragmentadas	Empaque + transformación mínima + servicios logísticos	Empaque por peso estandarizado Pelado y porcionado Consolidación de carga Venta anticipada	Optimiza despacho consolidado y acceso a mercado formal
Débil articulación ZODA–ZEC	Alto costo por viaje unitario	Servicios logísticos + certificación + acondicionamiento	Consolidación de carga Plataforma digital Certificación de origen Clasificación por calidad	Mejora integración territorial y eficiencia en abastecimiento

El análisis comparado de los corredores evidencia un conjunto de problemáticas estructurales y funcionales que afectan de manera transversal la eficiencia, competitividad y sostenibilidad del sistema agroalimentario territorial. Estas problemáticas no se limitan a condiciones físicas de infraestructura, sino que comprometen dimensiones logísticas, institucionales, operativas y tecnológicas.

Las problemáticas estructurales del corredor no se resuelven únicamente con inversión en infraestructura física.

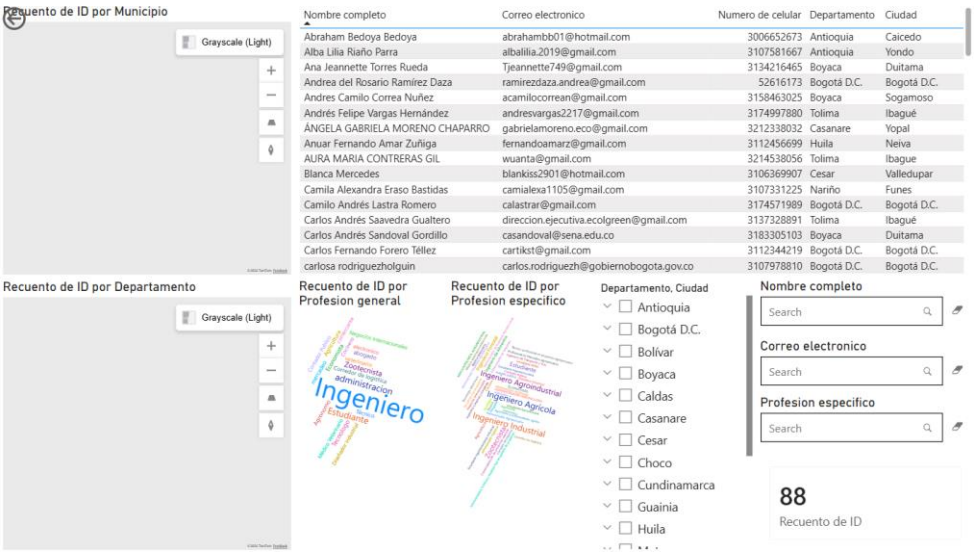
Se requiere desarrollar servicios logísticos especializados en las ILE, que actúen como:

- Mecanismos de reorganización modal
- Plataformas de información
- Centros de consolidación
- Nodos de agregación de valor

3.3. Red De Conocimiento

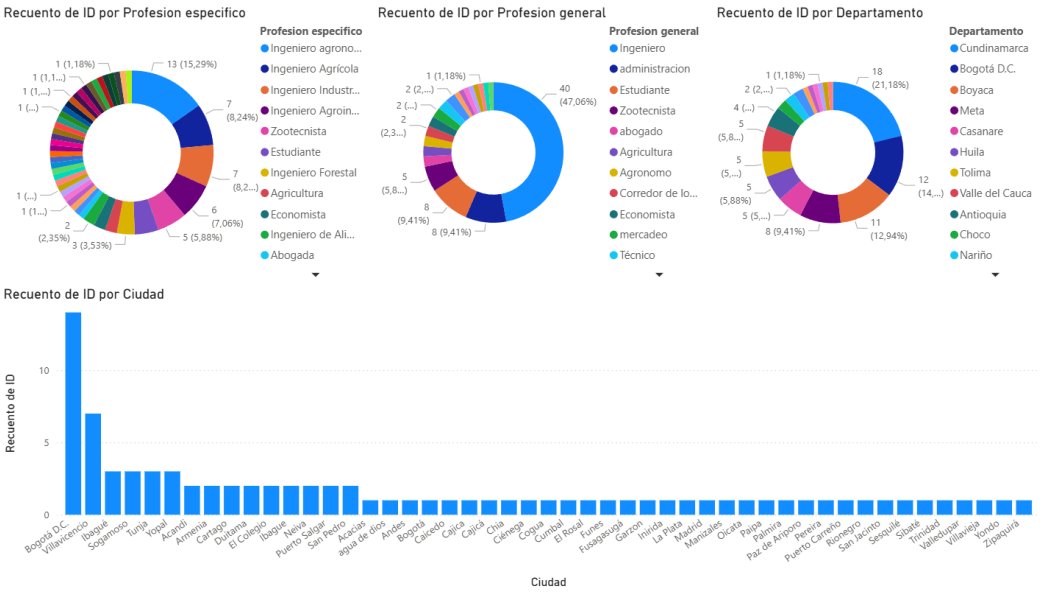
Dentro de los entregables solicitados por la RAP-E se encuentra una red de conocimiento de corredores agrologisticos conformada por los participantes del diplomado “Diplomado en Corredores Logísticos Regionales: un Enfoque desde la Analítica y la Logística Agroalimentaria”, a fin de elaborar una base de datos que contenga los interesados, se realizó un formulario de Microsoft Forms Anexo 5 con el que se recolecto la información y producto de esta se elaboró un dashboard en PowerBi que permita visualizar dicha base de datos, en la Ilustración 14 y Ilustración 15 se muestra dicho aplicativo al cual se puede acceder mediante el Anexo 3.

Ilustración 14
Interfaz pagina 1 red de conocimiento



Nombre completo	Correo electronico	Numero de celular	Departamento	Ciudad
Abraham Bedoya Bedoya	abrahambb01@hotmail.com	3006652673	Antioquia	Caicedo
Alba Lilia Riaño Parra	albalilia.2019@gmail.com	3107581667	Antioquia	Yondo
Ana Jeannette Torres Rueda	Tjeannette749@gmail.com	3134216465	Boyaca	Duitama
Andrea del Rosario Ramírez Daza	ramirezdaza.andrea@gmail.com	52616173	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.
Andres Camilo Correa Nuñez	acamilocorrean@gmail.com	3158463025	Boyaca	Sogamoso
Andrés Felipe Vargas Hernández	andresvargas2217@gmail.com	3174997880	Tolima	Ibagué
ÁNGELA GABRIELA MORENO CHAPARRO	gabrielamoreno.eco@gmail.com	3212338032	Casanare	Yopal
Anuar Fernando Amar Zuñiga	fernandoamarz@gmail.com	3112456699	Huila	Neiva
AURA MARIA CONTRERAS GIL	wuanta@gmail.com	3214538056	Tolima	Ibague
Blanca Mercedes	blankiss2901@hotmail.com	3106369907	Cesar	Valledupar
Camila Alexandra Eraso Bastidas	camialexa1105@gmail.com	3107331225	Nariño	Funes
Camilo Andrés Lastra Romero	calastrar@gmail.com	3174571989	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.
Carlos Andrés Saavedra Gualtero	direccion.ejecutiva.ecolgreen@gmail.com	3137328891	Tolima	Ibagué
Carlos Andrés Sandoval Gordillo	casandoval@sena.edu.co	3183305103	Boyaca	Duitama
Carlos Fernando Forero Téllez	cartikst@gmail.com	3112344219	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.
carlosa rodriguezholguin	carlos.rodriguezh@gobiernobogota.gov.co	3107978810	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.

Ilustración 15
Interfaz pagina 2 red de conocimiento



La red de conocimiento elaborada consta de ochenta y ocho (88) integrantes distribuidos principalmente en Cundinamarca, Bogota, Boyacá y Meta quienes conforman el 57.67% de la población, la profesión predominante es la ingeniería, de la cual se puede encontrar población en catorce (14) de los dieciocho (18) departamentos participantes; dentro de los ingenieros se encuentran principalmente agrónomos (15.29%), agrícola (8.24%), industrial (8.24%) y agroindustrial (7.06%). Respecto a las ciudades se encuentra una gran dominancia en Bogota y Villavicencio con el 22.7% de la población de entre cincuenta (50) ciudades.

4. Conclusiones

- En los cuatro departamentos, independientemente de la categoría analizada (ZECs, ZODAS o tenderos), los comerciantes operan mayoritariamente con esquemas empíricos, basados en la experiencia y el conocimiento práctico del mercado. La planeación de compras, la gestión de inventarios y el control de flujos se realizan en el corto plazo, con bajo uso de herramientas formales de pronóstico, lo que limita la capacidad de anticipación frente a la estacionalidad y la variabilidad de la demanda.
- Una problemática transversal el corredor del Tolima y Meta es la insuficiencia de infraestructura de refrigeración, tanto en transporte como en almacenamiento y puntos de venta. Incluso en territorios donde existe infraestructura especializada, como en algunas ZEC del Meta, se evidencian fallas en la continuidad y gestión operativa de la cadena de frío. Esta situación se refleja directamente en la generación recurrente de desperdicios y en pérdidas económicas para los comerciantes.
- Los flujos de abastecimiento y comercialización presentan configuraciones mixtas, combinando circuitos locales y regionales con flujos interdepartamentales y, en algunos casos, nacionales e internacionales. No obstante, se identifica una limitación común en la trazabilidad, especialmente en tenderos y ZODAS, donde el origen y destino de los productos no siempre es plenamente identificable. Esta falta de información restringe la visibilidad del sistema y dificulta la toma de decisiones estratégicas a nivel de corredor.
- En los cuatro departamentos persiste una alta dependencia de intermediarios, particularmente en ZODAS y tenderos, lo que incrementa los costos, alarga los flujos logísticos y reduce los márgenes comerciales, destacando una oportunidad de mejora en la red logística.

- El análisis consolidado muestra una clara convergencia de las propuestas formuladas en los cuatro departamentos. Destacan como ejes comunes: la digitalización básica de la gestión comercial, la capacitación en planeación de demanda e inventarios, la mejora de la cadena de frío, la implementación de herramientas de trazabilidad y el desarrollo de plataformas digitales para reducir la intermediación. Estas estrategias, al repetirse en distintos contextos, evidencian su potencial de impacto transversal sobre el desempeño del corredor agrologístico
- Se evidencia que las problemáticas identificadas en las ILEs no son aisladas, sino que responden a patrones estructurales comunes, como la obsolescencia de la infraestructura, la persistencia de la informalidad, la ausencia de información confiable y la predominancia de un modelo de plaza tradicional, centrado en el arriendo de espacios y desvinculado de la generación de valor dentro de la cadena agroalimentaria. Asimismo, se constata una desarticulación entre la inversión pública en infraestructura y las dinámicas reales de producción y comercialización, lo que explica el subuso o abandono de plazas en todos los corredores visitados.
- Las ZODAs en cuanto a ILEs se configuran como espacios esenciales para el abastecimiento y la economía local, pero con un potencial aún no aprovechado para el desarrollo agroalimentario territorial. Su fortalecimiento requiere una estrategia integral orientada a mejorar la infraestructura, la gobernanza, el ordenamiento del espacio y la provisión gradual de servicios de valor agregado, permitiendo que estas zonas evolucionen hacia esquemas más eficientes, organizados y sostenibles dentro del sistema agroalimentario departamental.
- En conjunto, las ZODAs enfrentan limitaciones estructurales tanto en el ámbito físico-operativo como en el institucional, lo que restringe su eficiencia y sostenibilidad. Por un lado, las deficiencias en infraestructura y en la organización funcional de los espacios generan congestión,

conflictos de uso, problemas de movilidad y riesgos en la operación, afectando el desempeño logístico interno y su relación con el entorno urbano. Por otro lado, la alta dependencia de la gestión municipal, sumada a modelos administrativos centralizados, baja autonomía financiera y escasa organización gremial de los comerciantes, debilita la gobernanza de estas infraestructuras, limita la planificación de largo plazo y reduce la capacidad de ejecutar mejoras continuas, consolidando un escenario de rezago operativo e institucional.

- Se concluye que las ZECs poseen propuestas de valor diferenciadas que constituyen una base estratégica para avanzar hacia un modelo de especialización funcional; sin embargo, el aprovechamiento de estas potencialidades depende de la implementación de políticas públicas y estrategias de intervención ajustadas a las particularidades de cada zona. A su vez, la sostenibilidad de este proceso está condicionada al fortalecimiento de la gobernanza, la optimización de los sistemas de recaudo, la formalización económica, el cierre de la brecha digital y la incorporación de prácticas de gestión ambiental eficiente, ya que, sin estos componentes, las inversiones en infraestructura física difícilmente se traducirán en impactos estructurales y duraderos.
- Las ILE de las ZODAs presentan una situación crítica tanto en el plano económico como institucional, que limita su consolidación como nodos logísticos y comerciales estratégicos. Por un lado, los bajos niveles de sostenibilidad financiera, con ingresos insuficientes para cubrir operación, mantenimiento y modernización, esto restringe su capacidad de ofrecer espacios atractivos y funcionales para comerciantes y usuarios. Por otro lado, la debilidad en la gestión municipal, evidenciada en la falta de información sistematizada, planificación de largo plazo y

articulación con políticas de desarrollo rural, afecta su gobernanza y reduce su contribución al fortalecimiento del sistema agrícola local.

- Adicionalmente, los resultados permiten concluir que las condiciones sanitarias, ambientales y tecnológicas en las ILEs son insuficientes para responder a las dinámicas actuales de consumo y comercialización. La gestión inadecuada de residuos, la presencia de plagas y la brecha digital afectan la percepción y el uso de las plazas de mercado. No obstante, el análisis también evidencia que las plazas de mercado cuentan con un alto potencial de fortalecimiento, derivado de la vocación productiva de las ZODAs, su cercanía a los territorios rurales y la posibilidad de desarrollar circuitos cortos de comercialización. Este potencial puede ser aprovechado mediante estrategias de asociatividad, mejora logística, fortalecimiento institucional y articulación con las ZECs.
- El acondicionamiento de la plaza de Espinal como centro de acopio y distribución de productos tolimense, se vuelve una fuerte propuesta de cara a la redundancia logística encontrada con los flujos de este corredor tomando ventaja del funcionamiento actual que esta tiene.

5. Referencias

Bayonas, P. M. P., & Escámez, P. S. F. (2024). Gestión de la inocuidad alimentaria y de la trazabilidad en la industria alimentaria (Unión Europea). *Revista Intercambios. La letra del encuentro*, *9*(3), 50–59.

Benítez López, G. (2023). Creación de un clúster logístico comercial como alternativa para fomentar la competitividad en empresas regionales: Creation of a commercial logistics cluster as an alternative to promote competitiveness in regional companies. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, *4*(6).

Cifuentes, O. C. (2012). Aplicación del alineamiento del supply chain managementcomo estrategia competitiva en las empresas del clústerlogístico de Cartagena. *AGLALA*, 121–145.

Cluster Cartagena | Cluster 2.0. (s/f). Recuperado el 15 de diciembre de 2025, de https://cluster.cartagena.gov.co/cluster

Corredores logísticos de integración para mejorar la productividad y el bienestar en América Latina. (s/f). Recuperado el 2 de febrero de 2026, de https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/corredores-logisticos-de-integracion-para-mejorar-la-productividad-y-el-bienestar-en-america-latina/

Departamento Nacional de Planeacion. (2008). *Consejo Nacional de Politica Econonomica y Social*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3527.pdf

"En Colombia, 9.76 millones de toneladas de alimentos se desperdician cada año", afirmó Ph.D en Nutrición durante conferencia Salud y Aprendizaje. (2023, febrero 2). *Comunicaciones UIS*. https://comunicaciones.uis.edu.co/en-colombia-9-76-millones-de-toneladas-de-alimentos-se-desperdician-cada-ano/

Gámez-Albán, H. M., Mejía-Argueta, C., León Espinosa de los Monteros, R. A., Gámez-Albán, H. M., Mejía-Argueta, C., & León Espinosa de los Monteros, R. A. (2017). Design of a logistics network via an optimization model considering out-of-stocks. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, *25*(4), 619–632. https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000400619

Jesus Abel Afanador Barajas & Francisco Mariano Villalba Cruz. (2022). *Sistemas Logísticos en la comercialización de productos agrícolas basados en la industria 4.0* (1a ed.). Ecoe Ediciones. https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Afanador-Barajas/publication/372246871_Sistemas_Logisticos_en_la_comercializacion_de_productos_agricolas_basados_en_la_industria_40/links/64b5af61b9ed6874a5268eec/Sistemas-Logisticos-en-la-comercializacion-de-productos-agricolas-basados-en-la-industria-40.pdf#page=74

Jorge Mario Bolívar Redondo. (2020). *Agrologística Para Productos Agrícolas Del Atlántico* [Universidad del Norte]. https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/9661/Tesis%201048219784.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Miguel Giraldo Navarro & Mateo Uribe Echandia. (2022). *TECNOLOGÍA "BLOCK-CHAIN" PARA LA TRAZABILIDAD DE LA CADENA LOGÍSTICA DE EXPORTACIÓN DE FRUTAS*. https://repository.eia.edu.co/server/api/core/bitstreams/de0c3fa4-e440-4b02-8574-ebabe4972d58/content

Minagricultura. (2020). *PLAN NACIONAL DE AGROLOGISTICA*.

Moreno Ayala, J. F., Villacis Betancourt, C. A., Martínez Nogales, J. M., & Haro Avalos, D. A. (2022). Modelo de gestión de logística verde. Caso: Cooperativa de Transporte Pesado los Andes. *Imaginario Social*, *5*(1), 9.

Orjuela Castro, J. A. (2018). *Incidencia del diseño de la cadena de suministro alimentaria en el equilibrio de flujos logísticos*. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68779

Orjuela-Castro, J. A., Suárez-Camelo, N., & Chinchilla-Ospina, Y. I. (2016). Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: Una revisión de la literatura. *Cuadernos de contabilidad*, *17*(44), 377–420.

ProColombia. (2025). *OLOMBIA, PLATAFORMA EXPORTADORA COMPETITIVA Hacia América y el mundo*. https://ambbogota.esteri.it/wp-content/uploads/2025/11/17B-Colombia-Plataforma-Exportadora.pdf

Psaraftis, H. N., & Panagakos, G. (2012). Green Corridors in European Surface Freight Logistics and the SuperGreen Project. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, Transport Research Arena 2012*, *48*, 1723–1732. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.1147

Quienes somos – IDEXUD. (s/f). Recuperado el 22 de enero de 2026, de https://idexud.udistrital.edu.co/quienes-somos/

Rafael Granillo Macias, Jose Luis Martinez Flores, Santiago Omar Caballero Morales, & Elias Olivares Benitez. (2017). *Gestión de operaciones en una cadena de suministro agroalimentaria*. *23*. https://dspace.uaeh.edu.mx/server/api/core/bitstreams/bbbd6e92-1ec2-44f6-ac3f-501ceeec8995/content#:~:text=La%20alta%20incertidumbre%20en%20la,elemento%20fundamental%20para%20mejorar%20su

RAP-E Region Central. (s/f). *Quiénes Somos*. RAP-E Región Central. Recuperado el 14 de diciembre de 2025, de https://regioncentralrape.gov.co/quienes-somos/

Riaño Pinzón, J. (2020). *Metodología para identificar y medir KPIs logísticos para el sector agroindustrial colombiano*. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78762

Ríos, D. A., Llanos Herrera, L., Muñoz, A., & Giraldo Mendez, D. C. (2020). *Implementación de Servicios Integrados Participativos de Clima para la Agricultura (PICSA) en Boyacá, Colombia Municipios de Corrales, Betéitiva, Busbanzá y Tasco*. https://hdl.handle.net/10568/106604

Rodriguez, P., Canon, A., & Orjuela Castro, J. (2023). Methodologies for characterization, evaluation, and improvement of logistics in the food supply chain. *Acta logistica*, *10*, 175–190. https://doi.org/10.22306/al.v10i2.369

Teresa Verduzco Garza & Gustavo Juan Alarcon Martinez. (2017). *Importancia de la localización geográfica de la aglomeración para la competitividad de un clúster logístico*. http://www.web.facpya.uanl.mx/vinculategica/Revistas/R3/123%20-%20132%20-%20Importancia%20de%20la%20localizacion%20geografica%20de%20la%20aglomeracion%20para%20la%20competitividad%20de%20un%20Cluster%20Logistico.%20Revision%20teorica.pdf

UPRA. (2023). *AGROLOGÍSTICA BASES CONCEPTUALES, METODOLOGÍAS Y APORTES AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL AGROPECUARIO*. https://upra.gov.co/sites/default/files/publicaciones/documentos/agrologistica_ordenamiento_territorial_agropecuario.pdf

6. Anexos

Anexo 1

Enlace Manual de Usuario de Los Dashboards
Anexo 2

Enlace Dashboard de Comerciantes
Anexo 3

Enlace Dashboard de Red de Conocimiento
Anexo 4

Enlace Tabla de Propuestas Generales
Anexo 5

Enlace Encuesta Red de Conocimiento