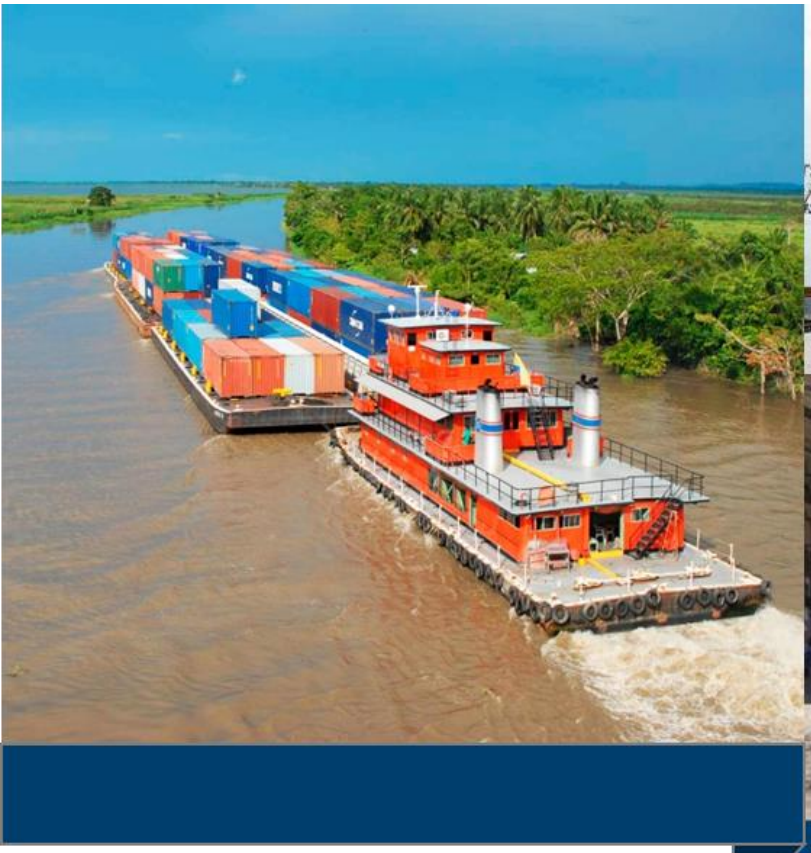






ETAPA 3A

Realizar un estudio de demanda de transporte mediante la recolección de información primaria, que permita complementar el modelo de transporte como herramienta para la formulación del Plan de Infraestructura de Transporte.

CONSORCIO CONARCON Y TRANSCONSULT UPIT 35

CONTRATO 042 DE 2023

Bogotá D.C., 01 de abril de 2024

INDICE DE MODIFICACIONES

Índice de revisión	Concepto	Fecha de modificación	Observaciones
01	Versión inicial	15 de diciembre de 2023	Documento preliminar para revisión de la Interventoría
02	Atención a comentarios	18 de enero de 2024	Documento preliminar para revisión de la Interventoría
03	Atención a comentarios	08 de marzo de 2024	Documento preliminar para revisión de la Interventoría
04	Atención a comentarios	01 de abril de 2024	Documento preliminar para revisión de la Interventoría

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Contrato de Consultoría N°: 042 -2023 del 2023

Título del documento: Recolección de información primaria

Fecha: 01 de abril de 2024

Responsable interno:	Nombre – cargo:
Por Elaboración:	Equipo Técnico Especialistas • Ing. Jonathan Trujillo • Ing. Mauricio Gallego • Ing. Víctor Cantillo • Ing. Sandra Navas • Ing. Alberto Navarro • Ing. Germán Medina • Ing. Jorge Gantiva
Por Revisión:	ING. HANS JONATHAN TRUJILLO Coordinador Técnico
Por Aprobación	ING. ANGELICA CASTRO RODRIGUEZ Director de Proyecto

CONTROL DE REVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Dependencia	Para entregar a:	No. Copias
UNIDAD DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	EC. LUZ HELENA MARTÍNEZ MORA Supervisión del Contrato	1 volumen magnético

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 12
2. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN 14
2.1. Modo Carretero 14
2.1.1. Aforos vehiculares 15
2.1.2. Encuestas Origen-Destino 17
2.1.3. Ocupación Visual (OV) 17
2.1.4. Encuestas Preferencias Declaradas a Conductores 18
2.1.5. Encuestas de Satisfacción 19
2.1.6. Cronograma de actividades 20
2.1.7. Problemas técnicos, logísticos y operativos 21
2.1.8. Tasa de respuesta muestral 21
2.1.9. Protocolo con las medidas frente a la falta de cobertura cuando existan unidades o segmentos que no tienen probabilidad de responder 22
2.1.10. Consistencia y validación de datos 22
2.1.11. Registro fotográfico 23
2.2. Modo Fluvial 25
2.2.1. Entrevistas a Inspectores Fluviales 26
2.2.2. Entrevistas a empresas de Transporte Fluvial 27
2.2.3. Encuestas Origen-Destino 29
2.2.4. Identificación de Embarcaciones 30
2.2.5. Inventario de características físicas y operativas 30
2.2.6. Cronograma de actividades 31
2.2.7. Problemas técnicos, logísticos y operativos 32
2.2.8. Tasa de respuesta muestral 33
2.2.9. Protocolo con las medidas frente a la falta de cobertura cuando existan unidades o segmentos que no tienen probabilidad de responder 34
2.2.10. Consistencia y validación de datos 34
2.2.11. Registro fotográfico 35
2.3. Generadores de Carga 38
2.3.1. Entrevistas a Generadores 38
2.3.2. Encuestas Preferencia Declarada a Generadores 49
2.3.3. Cronograma de actividades 56
2.3.4. Problemas técnicos, logísticos y operativos 57

2.3.5. Tasa de respuesta muestral 59
2.3.6. Protocolo con las medidas frente a la falta de cobertura cuando existan unidades o segmentos que no tienen probabilidad de responder 61
2.3.7. Consistencia, validación de datos y factores de expansión 63
2.3.8. Registro audiovisual 66
3. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL 69
3.1. Corredores logísticos nacionales 69
3.1.1. Región Pacífico 70
3.1.2. Región Amazónica 72
3.1.3. Región Orinoquía 75
3.1.4. Región Caribe 77
3.2. Entorno económico nacional 79
3.2.1. Análisis del PIB Nacional 79
3.3. Caracterización económica de las ZPP 91
3.3.1. Análisis del PIB de cada región 91
3.3.2. Análisis Origen – Destino (OD) del comercio interno desde las ZPP 103
3.4. Variables para estimación de generación y atracción de carga 119
3.4.1. Crecimiento económico y mercado laboral: 121
3.4.2. Características poblacionales: 122
3.4.3. Comercio interior y exterior: 123
3.4.4. Capacidad y potencial productivo: 123
3.5. Integración de Comex y recomendaciones en infraestructura existente 123
3.5.1. Posibilidad de integración de los proyectos con el comercio exterior y los puertos disponibles. 123
3.5.2. Recomendaciones asociadas a la necesidad de mejoras de infraestructura existente. 126
4. ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE TRANSPORTE EN EL COMPONENTE DE OFERTA 136
4.1. Conformación y caracterización de la oferta 136
4.1.1. Red Carretera 138
4.1.2. Redes Férrea y Fluvial 149
4.1.3. Red de Ductos 154
4.1.4. Zonas Portuarias 159
4.1.5. Red Rutas Marítimas 162
4.1.6. Estaciones de transferencia del modo Férreo 164

4.1.7. Estaciones de transferencia del modo Fluvial 167
4.1.8. Arcos de conexión modal a zonas portuarias 170

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Puntos de Toma Modo Carretero 14
Tabla 2. Resumen Aforos vehiculares 16
Tabla 3. Resumen Encuestas OD Estaciones Carreteras 17
Tabla 4. Resumen OV 18
Tabla 5. Resumen encuestas PD a conductores 19
Tabla 6. Resumen Encuesta Satisfacción 19
Tabla 7. Ejercicios de toma estaciones carreteras 21
Tabla 8. Entrevistas a Inspectores Fluviales 26
Tabla 9. Entrevistas a Inspectores Fluviales 27
Tabla 10. Entrevistas a Empresas Fluviales 27
Tabla 11. Resumen Encuesta OD Fluvial 29
Tabla 12. Tasa de respuesta muestral Estaciones Fluviales 33
Tabla 13 Algoritmo Matemático Estadístico de Estimación del tamaño de muestra (n). 41
Tabla 14. Reuniones ANDI y Cámaras de Comercio. 45
Tabla 15. Datos de contacto Entidades. 47
Tabla 16. Resumen visitas a sedes centrales. 49
Tabla 17. Distribución observaciones encuesta PD generadores por región de origen de la carga 53
Tabla 18. Resultados modelo preliminar de elección modo a partir de datos de PD a generadores 56
Tabla 19. Producción por superficie de los departamentos de Colombia 81
Tabla 20. Proyectos Ministerio de Transporte 88
Tabla 21. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Amazónica (miles de millones de pesos – valores constantes) 92
Tabla 22. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Orinoquía (miles de millones de pesos – valores constantes) 95
Tabla 23. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Pacífica (miles de millones de pesos – valores constantes) 98
Tabla 24. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Caribe (miles de millones de pesos – valores constantes) 101
Tabla 25. Tramos carreteros identificados e intervención asociada 133
Tabla 26. Tipología de vía según pendiente y estado del pavimento 147
Tabla 27. Costos de movilización de carga en modo férreo para el año 2022 153
Tabla 28. Velocidades en corredores férreos 153
Tabla 29. Costos de movilización modo fluvial para el año 2022 154
Tabla 30. Velocidades en corredores fluviales 154
Tabla 31. Tiempos de transferencia en estaciones férreas 167
Tabla 32. Costos de transferencia en estaciones férreas 167
Tabla 33. Costos de transferencia en estaciones fluviales 170
Tabla 34. Tiempos de transferencia en estaciones fluviales 170

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Puntos de Toma Modo Carretero 15
Figura 2. Cronograma de actividades Modo carretero 20
Figura 3. Registro fotográfico Estaciones Carreteras 23
Figura 4. Registro fotográfico Estaciones Carreteras 24
Figura 5. Puntos de Toma Modo Fluvial 25
Figura 6. Ejemplo de formato de identificación de embarcaciones 30
Figura 7. Ejemplo de formato de caracterización de infraestructura 31
Figura 8. Cronograma de actividades Modo carretero 32
Figura 9. Registro Fotográfico Modo Fluvial 36
Figura 10. Registro Fotográfico Modo Fluvial 37
Figura 11.Entrevistas a Generadores por Departamento 39
Figura 12. Equipo de entrevistas a generadores 42
Figura 13. Características por Modalidad de Entrevistas 43
Figura 14. Tiempos de contacto y agendamiento Presencial 44
Figura 15. Guía de apoyo al estudio para entidades. 45
Figura 16. Encuestas PD a Generadores – Generalidades 50
Figura 17. Ejemplo rediseño formato encuesta PD a Generadores 51
Figura 18. Distribución observaciones encuesta PD generadores por distancia de viaje 53
Figura 19. Distribución elecciones encuesta PD generadores 54
Figura 20. Cronograma de actividades Generadores de Carga 57
Figura 21. Respuesta Muestral Base Inicial 59
Figura 22. Respuesta Muestral Reemplazamientos 60
Figura 23. Reemplazamientos realizados por departamento 61
Figura 24. Evidencia Generadores en la nube 66
Figura 25. Evidencia fotográfica visita a sedes 67
Figura 26. Evidencia entrevistas a generadores por medios digitales 68
Figura 27. Corredores logísticos 70
Figura 28. Corredores logísticos Región Pacifico 71
Figura 29. Corredores logísticos Región Amazónica 73
Figura 30. Corredores logísticos Región Orinoquía 76
Figura 31. Corredores logísticos Región Caribe 78
Figura 32. Producto Interno Bruto por Departamento a precios corrientes 80
Figura 33. Producto Interno Bruto participación por Departamentos (%) 82
Figura 34. Variación Producto Interno Bruto por Departamentos 83
Figura 35. Actividades económicas por secciones CIIU Rev. 4 A.C. 83
Figura 36. Producto Interno Bruto por Departamento – Agricultura. Ganadería, caza, avicultura y pesca 84
Figura 37. Producto Interno Bruto por Departamento – Explotación de minas y carreteras 85
Figura 38. Producto Interno Bruto por Departamento – Industria manufacturera 86
Figura 39. Producto Interno Bruto por Departamento – Comercio al por mayor y al por menor reparación de vehículos, transporte y almacenamiento 87
Figura 40. Producto Interno Bruto – Tasa de crecimiento anual 87
Figura 41. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Amazónica - (miles de millones de pesos – valores constantes) 93

Figura 42. Valor agregado del PIB por actividad económica y por departamento, región Amazónica. Año 2022p (miles de millones de pesos – valores constantes)..... 94
Figura 43. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Orinoquía (miles de millones de pesos – valores constantes) 96
Figura 44. Valor agregado del PIB por actividad económica y por departamento, región Orinoquía. Año 2022p (miles de millones de pesos – valores constantes) 97
Figura 45. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Pacífica (miles de millones de pesos – valores constantes) 99
Figura 46. Valor agregado del PIB por actividad económica y por departamento, región Pacífica. Año 2022p (miles de millones de pesos – valores constantes) 100
Figura 47. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Caribe (miles de millones de pesos – valores constantes) 102
Figura 48. Valor agregado del PIB por actividad económica y por departamento, región Caribe. Año 2022p (miles de millones de pesos – valores constantes) 103
Figura 49. Principales productos con origen en la región amazónica. Toneladas 2022 104
Figura 50. Líneas de deseo de la carga con origen en la región amazónica 105
Figura 51. Principales productos con destino en la región amazónica. Toneladas 2022 106
Figura 52. Líneas de deseo de la carga con destino la región amazónica 107
Figura 53. Principales productos con origen en la región Orinoquía. Toneladas 2022..... 108
Figura 54. Líneas de deseo de la carga con origen la región Orinoquía 109
Figura 55.. Principales productos con destino en la región Orinoquía. Toneladas 2022 110
Figura 56. Líneas de deseo de la carga con destino la región Orinoquía..... 111
Figura 57. Principales productos con origen en la región Pacífica. Toneladas 2022..... 112
Figura 58. Líneas de deseo de la carga con origen la región Pacífica 113
Figura 59. Principales productos con destino en la región Pacífica. Toneladas 2022 114
Figura 60. Líneas de deseo de la carga con destino la región Pacífica..... 115
Figura 61. Principales productos con origen en la región Caribe. Toneladas 2022..... 116
Figura 62. Líneas de deseo de la carga con origen la región Caribe..... 117
Figura 63. Principales productos con destino en la región Caribe. Toneladas 2022 118
Figura 64. Líneas de deseo de la carga con destino la región Caribe 119
Figura 65- Grupos de variables del modelo de proyección de demanda..... 121
Figura 66. Principales tramos carreteros 132
Figura 67. Red general del modelo de oferta..... 138
Figura 68. Red carretera del modelo de oferta condición base 140
Figura 69. Detalle red carretera del modelo de oferta condición base..... 141
Figura 70. Caracterización de velocidades carreteras del modelo de oferta condición base .. 143
Figura 71. Tomas de velocidades en aplicaciones 144
Figura 72. Caracterización de número de carriles carreteros del modelo de oferta condición base 146
Figura 73. Peajes en la red del modelo de oferta condición base 148
Figura 74. Plataforma SICE-TAC para construcción de insumos y caracterización 149
Figura 75. Corredores férreos y fluviales principales condición base 151
Figura 76. Otros corredores férreos y fluviales de interés 152
Figura 77. Principales ductos del modelo de oferta condición base 156
Figura 78. Otros ductos del modelo de oferta condición base 157
Figura 79. Situación actual oferta de ductos..... 159
Figura 80. Representación de zonas portuarias en el modelo de transporte..... 161

Figura 81. Re de rutas marítimas en el modelo de oferta condición base 163
Figura 82. Estaciones de transferencia férrea condición base 165
Figura 83. Visualización de detalle, corredor férreo central 166
Figura 84. Estaciones de transferencia fluvial condición base..... 168
Figura 85. Visualización de detalle, río Magdalena..... 169
Figura 86. Arcos de conexión intermodal a zonas portuarias condición base 171
Figura 87. Detalle arcos de conexión a zonas portuarias 172

LISTA DE ANEXOS

Anexo1_Estaciones Carreteras

Anexo2_Estaciones Fluviales

Anexo3_Marco Muestral Estadístico Consolidado Generadores de Carga

Anexo4_Plan de Contingencia

Anexo5_Soportes Solicitudes Virtuales

Anexo6_Base Generadores Consolidada

Anexo7_Muestra Generadores Carga por Departamento

Anexo8_Muestra Reemplazamiento Generadores de Carga

Anexo9_Validación Estadística

Anexo10_Registros Audiovisuales

Anexo11_Corredores Logísticos

Anexo12_Variables Proyección y Demanda

LISTA DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	CORRESPONDENCIA
ANI	Agencia Nacional de Infraestructura
API	Por sus siglas en inglés de application programming interface
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
OV	Ocupación Visual
PD	Preferencia Declarada
UPIT	Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento técnico es correspondiente al entregable de la etapa 3 A de la Consultoría que tiene como objeto “Realizar un estudio de demanda de transporte mediante la recolección de información primaria, que permita complementar el modelo de transporte como herramienta para la formulación del Plan de Infraestructura de Transporte”.

Este documento de carácter técnico en esencia se refiere a la recolección de la información primaria y al análisis de la situación actual. Desde el primer macro componente principal inicialmente se aborda la metodología y resultados del acopio de información primaria desde 3 ámbitos principales: la información asociada con generadores de carga, y luego lo relativo a levantamiento de los modos carretero y fluvial.

Dentro de la secuencia articulada de la consultoría, la etapa de levantamiento de información en campo se efectúa con los instrumentos previamente definidos y validados (en la etapa 2) por el consultor Consorcio Conarcon y Transconsult UPIT 35 y la Unidad de Planeación de Infraestructura de Transporte UPIT, en diferentes espacios técnicos que fueron dispuestos para este fin.

Dentro de la estructura del documento en los frentes principales de recopilación de información se ilustran los estudios realizados para los modos carretero, fluvial y generadores de carga, adicionalmente se presenta el cronograma de actividades (del correspondiente componente de campo) llevado a cabo para la toma de la información, posteriormente se evidencian los problemas técnicos, logísticos y operativos y, finalmente los resultados por punto de acopio de información (en los casos que aplica) donde se muestra el cumplimiento del diseño muestral con las particularidades de cada caso, se formulan también las observaciones generales en los puntos de toma incluyendo la descripción de describiendo los procesos para detección y ajuste de potenciales inconsistencias en los datos recopilados; finalmente se presentan los registros fotográficos y los anexos con el soporte de las tomas con la consideración de los protocolos logísticos y de bioseguridad implementados para la realización del levantamiento de la información de manera segura tanto para el personal del consultor como de los actores externos entrevistados o involucrados.

La sección correspondiente al análisis de la información se desarrolla inicialmente desde la identificación de los corredores intermodales de transporte, aunado al tratamiento desde la perspectiva del transporte y su infraestructura del entorno económico nacional y la caracterización económica de las zonas de potencial productivo. Así mismo, se efectúa un análisis por niveles de agregación regional relacionado con la disponibilidad de carga, específicamente ilustrando la caracterización de los movimientos que se dan desde / hacia estas regiones de estudio.

Seguidamente, se tratan los tópicos relacionados con la posibilidad de integración de los proyectos con el comercio exterior COMEX y los puertos disponibles, efectuando análisis por litoral (Caribe y Pacífico) y por frontera terrestre. Aunado al ejercicio anterior emerge en la sección final del documento técnico el capítulo de recomendaciones asociadas a la necesidad de mejoras de infraestructura existente, planteado en función de la tipología: fluvial, férrea, portuaria y carretera.

Finalmente, se presenta el desarrollo del análisis relativo a las variables para la estimación de generación y atracción de carga en las ZPP de estudio, para la cual se generan anexos con la data histórica de las variables identificadas las cuales se relacionan principalmente con crecimiento económico y mercado laboral, comercio interior y exterior, capacidad y potencial productivo.

2. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de la ejecución de los trabajos de campo para las estaciones carreteras fluviales y generadores de carga en los departamentos de estudio del territorio nacional.

Para la campaña de campo se tiene la clasificación de las estaciones (carretero y fluvial) de acuerdo con el modo que se busca caracterizar. Las estaciones de tipo carretero se ubicaron sobre estaciones de servicio o peajes o corredores viales, sobre estas se determinaron los acercamientos con los administradores de tal manera que permitieran la ubicación del personal para ejecutar los ejercicios de interceptación de manera segura y sin afectar las condiciones del flujo vehicular en el punto, por otro lado, las estaciones fluviales se ubicaron sobre muelles, embarcaderos o puntos de despacho.

2.1. Modo Carretero

Los estudios realizados en los puntos de toma definidos en el Producto 2. Diseño y validación de instrumentos para el componente carretero incluyeron:

- Encuestas de interceptación Origen-Destino (OD)
- Aforos vehiculares
- Encuestas Preferencia Declarada (PD) a conductores
- Ocupación Visual (OV)
- Inventario vial y velocidades red vial

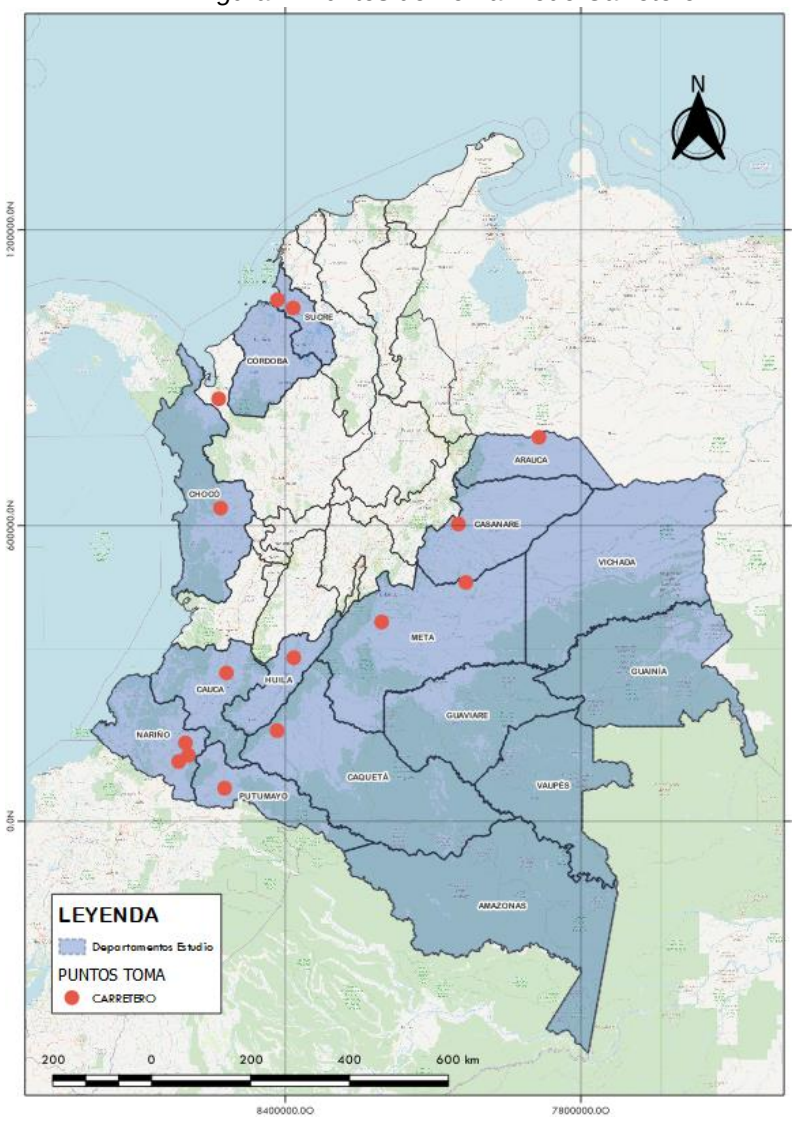
Fueron 15 estaciones de toma ubicados en los municipios de Granada, Chachagüí, Piendamó, Neiva, Puerto López, Yopal, Coveñas, Morroa, Tangua, Florencia, Arauca, Puerto Asís, Quibdó, Chigorodó y Pasto. A continuación, en la Tabla 1 se señala si en el punto de toma carretero, correspondía a una estación de peaje o no y en la Figura 1 se presenta la localización de las estaciones mencionadas.

Tabla 1. Puntos de Toma Modo Carretero

Punto de toma	Municipio	Departamento	Entidad	Peaje (Si/No)
Cano	Chachagüí	Nariño	INVIAS	Si
Tunia	Piendamó	Cauca	INVIAS	No
Aranguaney	Yopal	Casanare	INVIAS	No
Florencia	Florencia	Caquetá	INVIAS	No
Arauca	Arauca	Arauca	INVIAS	No
Quibdó	Quibdó	Chocó	INVIAS	No
Iraca	Granada	Meta	ANI	Si
Neiva	Neiva	Huila	ANI	Si
Yucao	Puerto López	Meta	ANI	Si
Las Flores	Morroa	Sucre	ANI	Si
Caimanera	Coveñas	Sucre	ANI	No
Santa Ana	Puerto Asís	Putumayo	ANI	No
Chigorodó	Chigorodó	Antioquia	ANI	No
Pasto Este	Pasto	Nariño	INVIAS	No
El Placer	Tangua	Nariño	ANI	Si

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Puntos de Toma Modo Carretero



Fuente: Elaboración propia

El día 13 de diciembre se recibió por parte de ANI carta con autorización de permisos para la realización de los ejercicios de campo, donde se menciona que el punto de toma en el peaje CAIMANERA a cargo de ANI no se encuentra realizando recaudo a vehículos.

2.1.1. Aforos vehiculares

En la Tabla 2 se presenta a manera de resumen los puntos de toma que incluían el estudio de aforos y los períodos en los cuales se recolectó la información. Es importante aclarar que estos datos se pueden detallar en el **Anexo 1_ESTACIONESCARRETERO** del producto 3B.

Tabla 2. Resumen Aforos vehiculares

Estación	Fecha	Horario
Araguaney	sábado, 2 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	miércoles, 6 de diciembre de 2023	06:00 - 00:00
	jueves, 7 de diciembre de 2023	00:00 - 18:00
	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
Caimanera	miércoles, 6 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	miércoles, 13 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
Florencia	sábado, 2 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	miércoles, 6 de diciembre de 2023	06:00 - 00:00
	jueves, 7 de diciembre de 2023	00:00 - 18:00
Iraca	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	miércoles, 13 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
Las Flores	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	miércoles, 13 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
Tunia	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	miércoles, 13 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
Yucao	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	miércoles, 13 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
Santa Ana	miércoles, 6 de diciembre de 2023	06:00 - 00:00
	jueves, 7 de diciembre de 2023	00:00 - 06:00
	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
Chigorodó	sábado, 2 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 00:00
	miércoles, 13 de diciembre de 2023	00:00 - 18:00
Arauca	sábado, 2 de diciembre de 2023	06:00 - 18:00
	martes, 12 de diciembre de 2023	06:00 - 00:00
	miércoles, 13 de diciembre de 2023	00:00 - 18:00
Pasto	sábado, 2 de diciembre de 2023	6:00 – 18:00
	miércoles, 6 de diciembre de 2023	06:00 – 00:00
	jueves, 7 de diciembre de 2023	00:00 – 6:00
	martes, 12 de diciembre de 2023	6:00 – 18:00

Estación	Fecha	Horario
Quibdó	sábado, 2 de diciembre de 2023	6:00 – 12:00
	martes, 5 de diciembre de 2023	6:00 – 18:00
	miércoles, 6 de diciembre de 2023	6:00 – 18:00

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. Encuestas Origen-Destino

En la Tabla 3 se presenta a manera de resumen los puntos de toma que incluían el estudio de interceptación para las encuestas Origen - Destino con el detalle de las encuestas recolectadas en cada punto de toma. Es importante aclarar que estos datos se pueden detallar en el **Anexo 1_ESTACIONESCARRETERO** del producto 3B**.**

Tabla 3. Resumen Encuestas OD Estaciones Carreteras

Estación	Cantidad Encuestas
Caimanera	29
Florencia	29
Iraca	6
Neiva	122
Tunia	89
Yucao	61
Araguaney	31
Cano	42
Las Flores	62
Santa Ana	36
Chigorodó	140
Arauca	14
Quibdó	19
TOTAL	**680**

Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Ocupación Visual (OV)

En la Tabla 4 se presenta a manera de resumen los puntos de toma que incluían el estudio de interceptación para las encuestas Origen - Destino con el detalle de las encuestas recolectadas en cada punto de toma. Es importante aclarar que estos datos se pueden detallar en el **Anexo1_ESTACIONESCARRETERO** del producto 3B en su correspondiente archivo Excel, donde adicionalmente se puede consultar el diccionario para cada una de las bases.

Tabla 4. Resumen OV

Nombre estación	Fecha
Araguaney	sábado, 2 de diciembre de 2023
	martes, 12 de diciembre de 2023
Caimanera	miércoles, 6 de diciembre de 2023
	martes, 12 de diciembre de 2023
	miércoles, 13 de diciembre de 2023
Cano	martes, 12 de diciembre de 2023
Florencia	sábado, 2 de diciembre de 2023
	jueves, 7 de diciembre de 2023
Iraca	martes, 12 de diciembre de 2023
	miércoles, 13 de diciembre de 2023
Las Flores	martes, 12 de diciembre de 2023
	miércoles, 13 de diciembre de 2023
Neiva	miércoles, 13 de diciembre de 2023
Tunia	martes, 12 de diciembre de 2023
	miércoles, 13 de diciembre de 2023
Yucao	martes, 12 de diciembre de 2023
	miércoles, 13 de diciembre de 2023
Santa Ana	sábado, 2 de diciembre de 2023
	martes, 12 de diciembre de 2023
Chigorodó	sábado, 2 de diciembre de 2023
	martes, 12 de diciembre de 2023
	miércoles, 13 de diciembre de 2023
Arauca	sábado, 2 de diciembre de 2023
	miércoles, 13 de diciembre de 2023
Pasto	martes, 12 de diciembre de 2023
Quibdó	sábado, 2 de diciembre de 2023
	miércoles, 6 de diciembre de 2023

Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Encuestas Preferencias Declaradas a Conductores

En la Tabla 5 se presenta a manera de resumen los puntos de toma que incluían el estudio de encuestas de preferencia declarada a conductores con el detalle de las encuestas recolectadas

en cada punto de toma. Es importante aclarar que estos datos se pueden detallar en el **Anexo 1_ESTACIONESCARRETERO** del producto 3B en su correspondiente archivo Excel, donde adicionalmente se puede consultar el diccionario para cada una de las bases.

Tabla 5. Resumen encuestas PD a conductores

Estación	Cantidad Encuestas
Araguaney	129
Caimanera	95
Cano	141
Florencia	62
Iraca	15
Las Flores	36
Neiva	105
Tunia	175
Yucao	99
Santa Ana	36
Chigorodó	142
Arauca	67
Quibdó	30
TOTAL	**1.132**

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Encuestas de Satisfacción

En la Tabla 9 se presenta a manera de resumen los puntos de toma que incluían el estudio de encuestas de satisfacción con el detalle de las encuestas recolectadas en cada punto de toma. Es importante aclarar que estos datos se pueden detallar en el **Anexo 1_ESTACIONESCARRETERO** del producto 3B en su correspondiente archivo Excel, donde adicionalmente se puede consultar el diccionario para cada una de las bases.

Tabla 6. Resumen Encuesta Satisfacción

Estación	Cantidad Encuestas
Araguaney	46
Caimanera	27
Cano	42
Chigorodó	138
Florencia	31

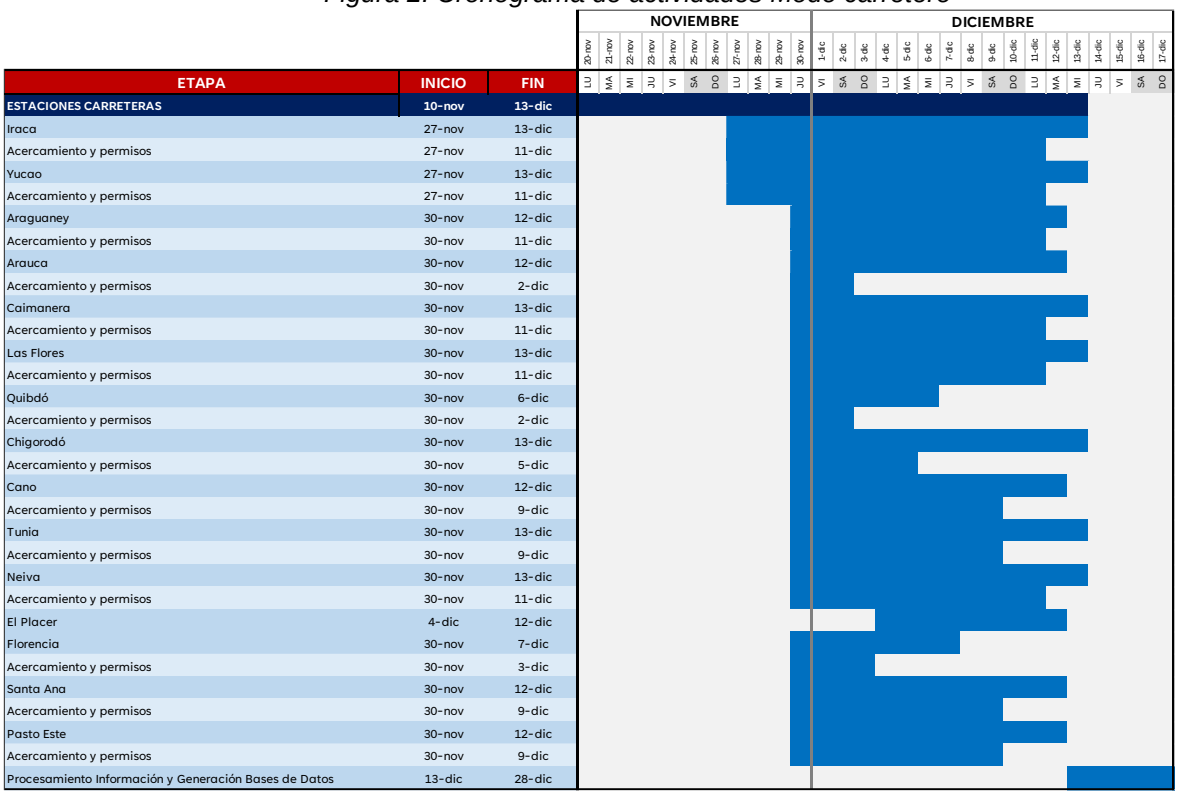
Estación	Cantidad Encuestas
Iraca	7
Las Flores	40
Neiva	124
Santa Ana	15
Tunia	92
Yucao	61
Arauca	40
Quibdó	19
TOTAL	**682**

Fuente: Elaboración propia

2.1.6. Cronograma de actividades

En esta sección se presenta el cronograma de actividades ejecutadas a la fecha, como se puede apreciar en la Figura 2.

Figura 2. Cronograma de actividades Modo carretero



ETAPA	INICIO	FIN
ESTACIONES CARRETERAS	10-nov	13-dic
Iraca	27-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	11-dic
Yucao	27-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	11-dic
Araguaney	30-nov	12-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	11-dic
Arauca	30-nov	12-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	2-dic
Caimanera	30-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	11-dic
Las Flores	30-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	11-dic
Quibdó	30-nov	6-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	2-dic
Chigorodó	30-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	5-dic
Cano	30-nov	12-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	9-dic
Tunia	30-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	9-dic
Neiva	30-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	11-dic
El Placer	4-dic	12-dic
Florencia	30-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	3-dic
Santa Ana	30-nov	12-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	9-dic
Pasto Este	30-nov	12-dic
Acercamiento y permisos	30-nov	9-dic
Procesamiento Información y Generación Bases de Datos	13-dic	28-dic

Fuente: Elaboración propia

2.1.7. Problemas técnicos, logísticos y operativos

Para la realización de ejercicios en peajes al no contar con una carta oficial de la entidad que tiene a cargo o en concesión el sitio se encontró:

- Los encargados de los peajes no tenían conocimiento del estudio, pese a las comunicaciones enviadas por el consorcio, por lo que fue necesario dejar nuevamente copia física de las comunicaciones, antes de recibir aprobación para el desarrollo del trabajo. No se recibió ninguna aprobación por escrito y solo en 3 de ellos se pudo adelantar la labor.
- Con relación a los acercamientos con policía se encontró una negativa general de apoyo, sin una orden expresa del comando central, según informaron verbalmente, fue una directriz dada a todas las comandancias por condiciones de orden público. En algunos sectores direccionaron con autoridades de tránsito, donde se lograron apoyos parciales.
- Por instrucciones de la policía, para tomas de aforos vehiculares y ocupación visual, fue necesario reubicar el punto de toma y no utilizar chalecos o ninguna identificación que pudiera poner en riesgo la seguridad del personal de campo.

2.1.8. Tasa de respuesta muestral

Con respecto a la tasa de respuesta y ejecución de los ejercicios se realizó en promedio en 90,4% los estudios planteados en cada una de las estaciones de toma de la siguiente manera, no se logró la totalidad por problemas relacionados con permisos de peajes y orden público.

Tabla 7. Ejercicios de toma estaciones carreteras

Departamento	Municipio	Punto de toma	Encuesta Origen Destino	Aforos vehiculares	Ocupación Visual	Encuesta Preferencia Declaradas	Inventario vial	OBSERVACIÓN
Meta	Granada	Iraca	SI	SI	SI	SI	SI	
Meta	Puerto López	Yucao	SI	SI	SI	SI	SI	
Casanare	Yopal	Araguaney	SI	SI	SI	SI	SI	
Arauca	Arauca	Arauca	SI	SI	SI	SI	SI	
Sucre	Coveñas	Caimanera	SI	SI	SI	SI	SI	
Sucre	Morroa	Las Flores	SI	SI	SI	SI	SI	
Chocó	Quibdó	Quibdó	SI	SI	SI	SI	SI	
Antioquia	Chigorodó	Chigorodó	SI	SI	SI	SI	SI	
Nariño	Chachagüí	Cano	SI		SI	SI	SI	
Cauca	Piendamo	Tunia	SI	SI	SI	SI	SI	
Huila	Neiva	Neiva	SI		SI	SI	SI	
Nariño	Tangua	El Placer	X	X	X	X	X	Ante falta de permisos no permiten realizar la toma de información ni en peaje ni en zonas aledañas al punto
Caquetá	Florencia	Florencia	SI	SI	SI	SI	SI	
Putumayo	Puerto Asís	Santa Ana	SI	SI	SI	SI	SI	

Departamento	Municipio	Punto de toma	Encuesta Origen Destino	Aforos vehiculares	Ocupación Visual	Encuesta Preferencia Declaradas	Inventario vial	OBSERVACIÓN
Nariño	Pasto	Pasto Este	X	SI	SI	X	SI	Ante falta de acompañamiento de policía para toma de información, se trató de implementar personal con paleta (PARE/SIGA) sin embargo fueron retirados por policía y no se pudo obtener muestra para encuestas OD, PD y Satisfacción.
		TASA EJECUCIÓN	**86,67%**	**92,31%**	**93,33%**	**86,67%**	**93,33%**	

Fuente: Elaboración propia

2.1.9. Protocolo con las medidas frente a la falta de cobertura cuando existan unidades o segmentos que no tienen probabilidad de responder

Al no contar con apoyo de policía para el acompañamiento durante todo el período de toma en las estaciones definidas se realizó la actividad de interceptación para la realización a partir de personal en vía con paleta (PARE/SIGA).

En los sitios que se tenía identificado existencia del peaje y que al momento de realizar el reconocimiento de campo no se encontraba en operación con ayuda de la policía se realizó la ubicación del personal en un punto cercano y se adicionó el estudio de aforos vehiculares.

2.1.10. Consistencia y validación de datos

Con respecto al formulario de Origen-Destino se revisarán los datos de Origen o Destino (municipio, departamento) se hará una validación de estos pares OD dependiendo de la ubicación del puerto, con respecto al tipo de producto diligenciado se realizará la normalización de este campo teniendo en cuenta el código CIIU actualizado.

Se realizará la validación de los pesos o volúmenes reportados en la encuesta respecto a la categoría del camión encuestado.

Para los aforos vehiculares se revisará la consistencia de datos, observaciones reportadas en los formatos para determinar si existió alguna incidencia que interfiriera con el flujo normal de los vehículos en el corredor.

La consistencia de los ejercicios de Preferencia Declarada será evaluada al momento de realizar el procesamiento de los datos.

2.1.11. Registro fotográfico

Se presenta a continuación evidencia fotográfica en la Figura 3. En el Anexo1 podrán consultarse los registros fotográficos de las estaciones carreteras.

Figura 3. Registro fotográfico Estaciones Carreteras



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Registro fotográfico Estaciones Carreteras



Fuente: Elaboración propia

2.2. Modo Fluvial

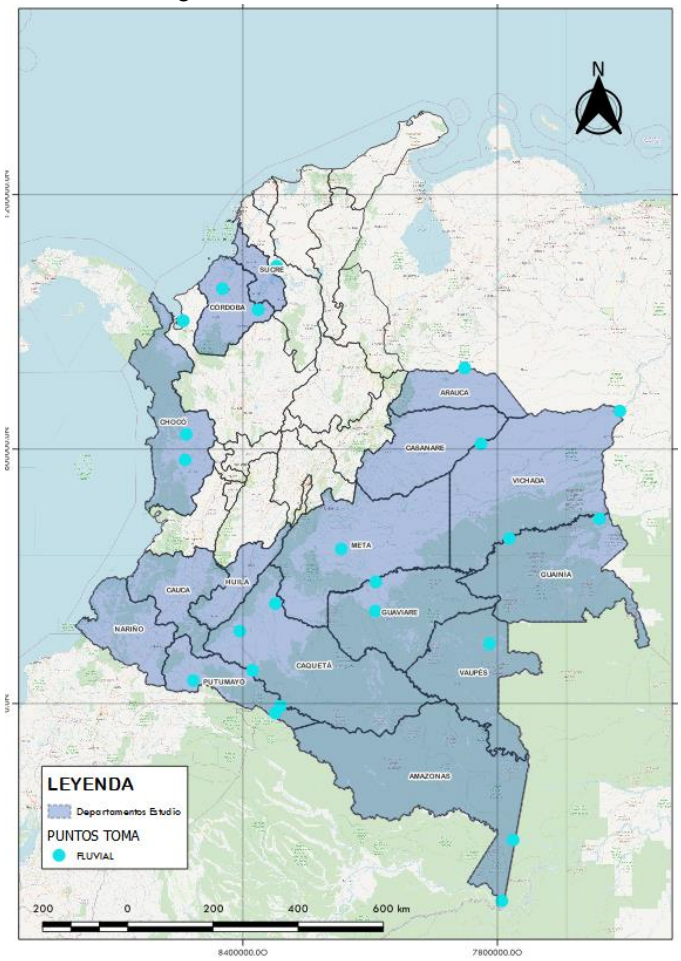
Los estudios realizados en los puntos de toma definidos en el Producto 2. Diseño y validación de instrumentos para el componente carretero incluyeron:

- Entrevistas a inspectores fluviales y/o empresas de transporte fluvial de carga
- Identificación de embarcaciones
- Encuestas Origen-Destino
- Inventario de características físicas y operativas

Fueron 23 estaciones de toma ubicados en los siguientes municipios: Leticia, Inírida, Puerto Carreño, La Primavera, Tarapacá, Calamar, San José Del Guaviare, Puerto Lleras, Arauca, San Vicente Del Caguán, Istmina, Quibdó, Puerto Asís, Leguizamo, Solano, Florencia, Puerto Arango, Leguizamo, como se puede apreciar en la Figura 5.

De estos 23 puntos 2 fueron relocalizados a los municipios de San Marcos y San Benito Abad en Sucre, pues no se encontraban en los municipios de estudios; y otros 2 puntos (Mitú y Barrancominas) no se ejecutaron pues al realizar la revisión de reportes se encontró que no había transporte de carga en estos puertos.

Figura 5. Puntos de Toma Modo Fluvial



Fuente: Elaboración propia

En la se presenta el consolidado de estudios realizados en cada uno de los puntos mencionados:

Tabla 8. Entrevistas a Inspectores Fluviales

Departamento	Municipio	Estación fluvial	Caracterización Infraestructura fluvial	Entrevista e empresas fluviales	Entrevista a Inspectores Fluviales	Identificación de embarcaciones	OD Fluvial	OBSERVACIÓN
Arauca	Arauca	Arauca	SI	SI	SI	SI	SI	
Meta	Puerto Lleras	Puerto Lleras	SI	X	X	SI	SI	
Guaviare	Calamar	Calamar	SI	SI	SI	SI	SI	
Guaviare	San José del Guaviare	San José del Guaviare	SI	SI	SI	SI	SI	
Córdoba	Montería	Montería	SI	SI	SI	SI	SI	
Sucre	San Marcos	San Marcos	SI	X	X	SI	SI	
Putumayo	Leguízamo	Leguízamo	SI	X	SI	SI	SI	
Putumayo	Puerto Asís	Puerto Asís	SI	SI	SI	SI	SI	
Caquetá	Solano	Solano	SI	SI	SI	SI	SI	
Putumayo	Tagua	Tagua	SI	SI	SI	SI	SI	
Caquetá	Florencia	Puerto Arango	SI	SI	SI	SI	SI	
Caquetá	San Vicente del Caguán	San Vicente del Caguán	SI	X	X	SI	SI	
Chocó	Istmina	Istmina	SI	X	SI	SI	SI	
Chocó	Quibdó	Quibdó	SI	SI	X	SI	SI	
Sucre	San Benito Abad	San Benito Abad	SI	SI	X	SI	SI	
Córdoba	Ayapel	Ayapel	SI	SI	X	SI	SI	
Amazonas	Tarapacá	Leticia	SI					
Vichada	Puerto Carreño	Puerto Carreño	SI	X	SI	X	SI	
Vichada	La Primavera	La Primavera	SI	X	X	X	SI	
Guainía	Puerto Inírida	Puerto Inírida	SI	SI	SI	SI	SI	
Amazonas	Leticia	Leticia	X	X	X	X	X	No se pudo realizar levantamiento de información debido a problemas de orden público

Fuente: Elaboración propia

2.2.1. Entrevistas a Inspectores Fluviales

En la Tabla 9 se presentan las encuestas que fueron realizadas a los Inspectores Fluviales durante la campaña de levantamiento de información entre los días 29 de noviembre y 10 de diciembre de 2023. Cabe señalar que en el caso de la ciudad de Quibdó. En el **Anexo 2_ESTACIONESFLUVIAL** del producto 3B podrá consultarse la matriz de respuestas que dieron los Inspectores Fluviales, así como los cuestionarios de soporte en cada una de ellas.

Tabla 9. Entrevistas a Inspectores Fluviales

Estación Fluvial	Inspección Fluvial	Nombre del Inspector o Inspectora	Fecha de la Entrevista
Arauca	Arauca	María Isabel Vescance	10/12/2023
Puerto Lleras	No hay Inspección Fluvial		
Calamar	San José del Guaviare	Hugo Alberto Pinto Ramírez	29/11/2023
San José del Guaviare			
Montería	Montería	Erasmo Dovale Ruiz	1/12/2023
Ayapel			
Puerto Leguízamo	Puerto Asís y Puerto Leguizamo	Nancy García	29/11/2023
Puerto Asís			
La Tagua			
Solano	Solano	Samir Rosas	5/12/2023
Puerto Arango			
Istmina	Istmina	Jhamilton Murillo	5/12/2023
Quibdó	No se localizó al Inspector Fluvial		
San Marcos	Magangué	Sergio Enrique Coll	5/12/2023
San Benito Abad			
Puerto Carreño	Puerto Carreño	Luis Hernando González	13/12/2023
La Primavera			
Puerto Inírida	Puerto Inírida	Didier Enrique Guevara Cárdenas	12/12/2023

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Entrevistas a empresas de Transporte Fluvial

En la Tabla 10 se resumen el número de entrevistas que se realizaron a las empresas de transporte fluvial de carga en cada una de las estaciones fluviales. De igual manera, en el **Anexo 2_ESTACIONESFLUVIALES** del producto 3B podrá consultarse la matriz de respuesta que dieron los funcionarios entrevistados, así como los cuestionarios de soporte.

Tabla 10. Entrevistas a Empresas Fluviales

Estación Fluvial	Empresa	Fecha de la Entrevista
Arauca	Ángel Miro Rivera Amaris	1/12/2023
	Asociación de canoeros del rio Arauca “la turista”	1/12/2023
	Asociación de canoeros (la soberana)	2/12/2023

Estación Fluvial	Empresa	Fecha de la Entrevista
Calamar	Super Alcosto Mitú S.A.S.	1/12/2023
San José del Guaviare	Servitransportes Rivera SAS	4/12/2023
Montería	COOTRANSFLUS	2/12/2023
Puerto Asís	Álvaro Betancourt	30/11/2023
	Cooperativa De Transportadores Fluviales De Piña Negro Ltda	30/11/2023
	Cootransfrontera	30/11/2023
	Cootranspuerto Asís	1/12/2023
Solano	Naviera Fluvial La Diosa	30/11/2023
Tagua	Na	9/12/2023
Puerto Arango	Transfluvial Del Sur Ltda	5/12/2023
	Transfluviales Caquetá SAS	7/12/2023
Quibdó	Atracaribe Las Mercedes Trasporte Y Mensajería	1/12/2023
San Benito Abad	Asociación De Pescadores Y Reproductores Agropecuarios De Jegua	11/12/2023
	La Fe En Dios	11/12/2023
	Pesquera Nunca Es Tarde	11/12/2023
Ayapel	Agrotransma	30/11/2023
	Asoyonce	30/11/2023
	Enuar Castro	30/11/2023
	Fundesah	30/11/2023
	Nausipcial	30/11/2023
Puerto Inírida	Transporte Rivera SAS	13/12/2023
	La Capitana SAS	12/12/2023
	Guainía Tours SAS	13/12/2023

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Encuestas Origen-Destino

En la Tabla 11 Se presenta el resumen de cantidad de Encuestas Origen-Destino que se realizaron por Inspección Fluvial. En el **Anexo 2_ESTACIONESFLUVIALES** del producto 3B podrá consultarse el detalle de los datos recopilados. Cabe señalar que en cada uno de los puntos se presentaron diferentes particularidades que se registraron dentro de las observaciones. Por ejemplo, en las estaciones del Chocó (Quibdó e Istmina) por situación de orden público y presencia de grupos al margen de la ley, al encuestador no le fue permitido registrar las cantidades y costo de la carga de las embarcaciones. En el caso de San José del Guaviare los tiempos que permanecen las embarcaciones en puerto superó el tiempo de toma de información, por lo tanto, no se pudo registrar hora de llegada o salida.

Tabla 11. Resumen Encuesta OD Fluvial

Estación Fluvial	Total
Arauca	16
Ayapel	48
Calamar	21
Istmina	10
La primavera	2
Leguizamo	37
Montería	22
Puerto Arango	5
Puerto asís	47
Puerto Carreño	7
Puerto Inírida	5
Puerto lleras	1
Quibdó	40
San Benito abad	51
San José del Guaviare	33
San marcos	16
San Vicente del Caguán	2
Solano	103
Tagua	35
TOTAL	**501**

Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Identificación de Embarcaciones

En esta sección se presentan los puntos y los registros que se llevaron a cabo en las diferentes estaciones fluviales, donde fue posible realizar la identificación de embarcaciones. Se recopiló el nombre común de la embarcación, su capacidad, tipo de energía y potencia de motores. En el **Anexo 2_ESTACIONESFLUVIALES** del producto 3B se presenta una matriz que compila los registros, y adicionalmente una carpeta con la ficha diligenciada en cada lugar. Cada ficha contiene de igual forma un registro fotográfico de las embarcaciones, como se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Ejemplo de formato de identificación de embarcaciones

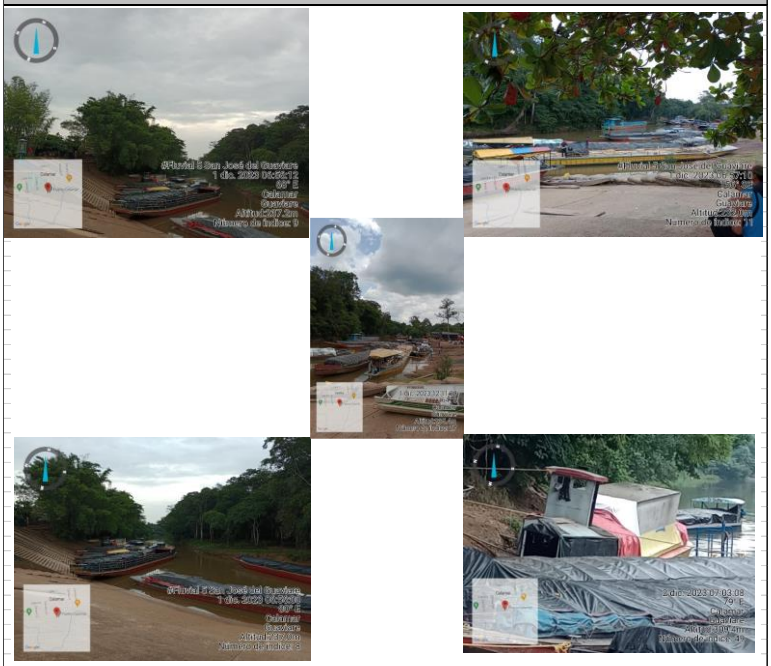
ESTUDIO DE DEMANDA DE TRANSPORTE MEDIANTE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA, QUE PERMITA COMPLEMENTAR EL MODELO DE TRANSPORTE COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE CTO. 042 de 2023

Formato de Identificación de embarcaciones

IDENTIFICACIÓN DE EMBARCACIONES

DEPARTAMENTO	GUAVIARE
NOMBRE	PUERTO DE CARGA CALAMAR GUAVIARE
RÍO	UNILLA
NOMBRE COMÚN	
NOMBRE TÉCNICO	LANCHAS, CANOAS, DESLIZADOR
CAPACIDAD	DESDE 1/2 TONELADA A 60 TONELADAS
TIPO DE ENERGÉTICO (TIPO DE COMBUSTIBLE)	GASOLINA EN ALTO %
MOTOR	100HP 200HP 300HP

REGISTRO FOTOGRÁFICO



OBSERVACIONES

ESTAS LANCHAS ESTAN PREPARADAS PARA CARGAR REFRIGERACIÓN, LOS ADAPTAN THERMOKING, TAMBIÉN TANQUES PARA EL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE HASTA 100 TONELADAS, PUEDEN CONSUMIR EN COMBUSTIBLE EN SU DESPLAZAMIENTO 240 GALONES DE CALAMAR A TURUPARI O MITU

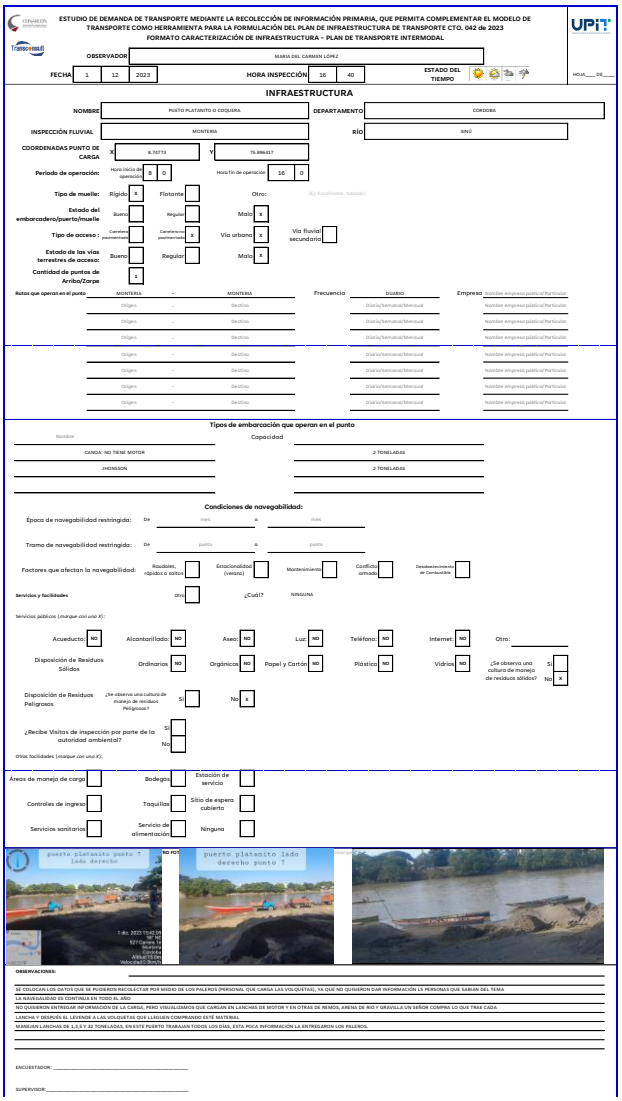
Fuente: Elaboración propia

2.2.5. Inventario de características físicas y operativas

En el **Anexo 2_ESTACIONESFLUVIALES** del producto 3B se compilan los registros de los diferentes puertos, muelles y embarcaderos que fueron caracterizados en las estaciones fluviales

de Arauca, Puerto Lleras, Calamar, San José del Guaviare, Montería, San Marcos, Puerto Leguízamo, Puerto Asís, Solano, La Tagua, Puerto Arango, San Vicente del Caguán, Istmina, Quibdó, San Benito Abad, Ayapel, Tarapacá, Puerto Carreño y La Primavera. Adicionalmente, podrá consultarse los formatos diligenciados para cada punto en donde se incluye un registro fotográfico, como se muestra, a modo de ejemplo en la Figura 7.

Figura 7. Ejemplo de formato de caracterización de infraestructura

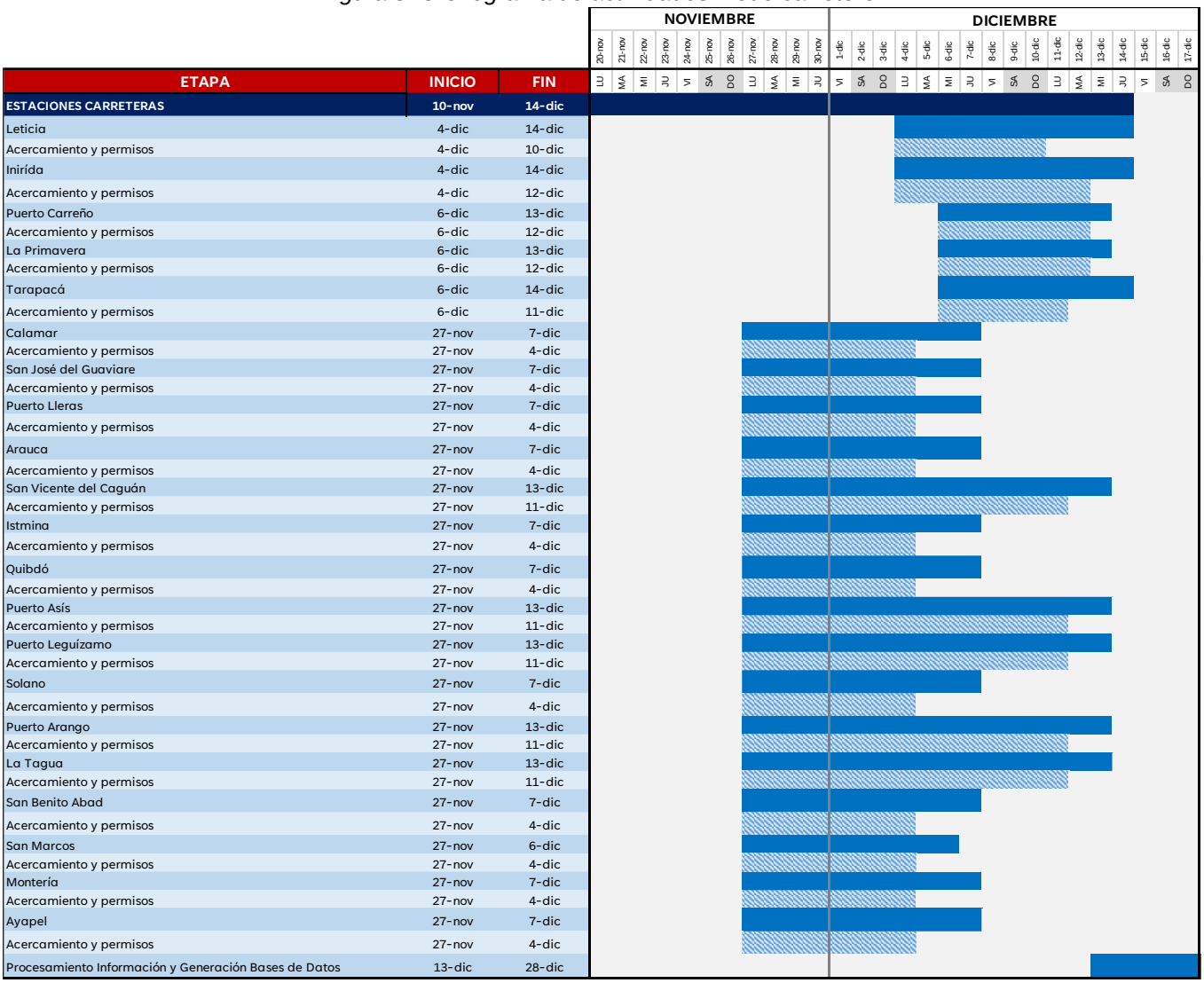


Fuente: Elaboración propia

2.2.6. Cronograma de actividades

En esta sección se presenta el cronograma de actividades ejecutadas, como se puede apreciar en la Figura 8.

Figura 8. Cronograma de actividades Modo carretero



ETAPA	INICIO	FIN
ESTACIONES CARRETERAS	10-nov	14-dic
Leticia	4-dic	14-dic
Acercamiento y permisos	4-dic	10-dic
Inirída	4-dic	14-dic
Acercamiento y permisos	4-dic	12-dic
Puerto Carreño	6-dic	13-dic
Acercamiento y permisos	6-dic	12-dic
La Primavera	6-dic	13-dic
Acercamiento y permisos	6-dic	12-dic
Tarapacá	6-dic	14-dic
Acercamiento y permisos	6-dic	11-dic
Calamar	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
San José del Guaviare	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
Puerto Lleras	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
Arauca	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
San Vicente del Caguán	27-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	11-dic
Istmina	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
Quibdó	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
Puerto Asís	27-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	11-dic
Puerto Leguízamo	27-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	11-dic
Solano	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
Puerto Arango	27-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	11-dic
La Tagua	27-nov	13-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	11-dic
San Benito Abad	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
San Marcos	27-nov	6-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
Montería	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
Ayapel	27-nov	7-dic
Acercamiento y permisos	27-nov	4-dic
Procesamiento Información y Generación Bases de Datos	13-dic	28-dic

Fuente: Elaboración propia

2.2.7. Problemas técnicos, logísticos y operativos

Durante la realización de los ejercicios de campo del componente fluvial se encontraron los siguientes problemas:

- Se evidenció el abandono total y precariedad en algunos lugares, adicionalmente los encuestados mencionaron que los inspectores no hacían presencia de manera regular en los puntos.
- Se encontraba desactualizada la operación real de algunos de los puntos solicitados, en los que ya no se evidenciaba la importancia que algún día habían tenido.
- Desconocimiento total de algunas de las autoridades sobre el territorio y funciones bajo su responsabilidad.
- Para el punto en Leticia Amazonas se presentaron problemas de orden público con el personal que se encontraba realizando el estudio y no fue posible obtener información.

Adicionalmente en la estación de Quibdó no fue posible realizar el levantamiento de todas las variables establecidas como consecuencia de la situación de orden público del sitio

- Desconfianza de las personas por el tipo de información a recopilar.
- Inseguridad en muchos de los puertos en los que se realizaba el trabajo.
- Desconocimiento de cuál es la autoridad encargada del gobierno, por parte de los motoristas que operan en el rio. Las personas preguntan que no conocen a los funcionarios.

2.2.8. Tasa de respuesta muestral

En general se vio un adecuado porcentaje de respuesta a los instrumentos planteados tan solo en el punto de Leticia Se presentaron problemas de orden público que impidieron el desarrollo de los ejercicios

Tabla 12. Tasa de respuesta muestral Estaciones Fluviales

Municipio	Estación fluvial	Caracterización Infraestructura fluvial	Entrevista e empresas fluviales	Entrevista a Inspectores Fluviales	Identificación de embarcaciones	OD Fluvial	OBSERVACIÓN
Tarapacá	Leticia	SI	NO	NO	NO	NO	
Leticia	Leticia	NO	NO	NO	NO	NO	No se pudo realizar levantamiento de información debido a problemas de orden público
Arauca	Arauca	SI	SI	SI	SI	SI	
Solano	Solano	SI	SI	SI	SI	SI	Comparten el mismo inspector
Florencia	Puerto Arango	SI	SI	NO	SI	SI	
San Vicente del Caguán	San Vicente del Caguán	SI	NO	NO	SI	SI	No tiene inspección fluvial
Istmina	Istmina	SI	NO	SI	SI	SI	
Quibdó	Quibdó	SI	SI	NO	SI	SI	
Montería	Montería	SI	SI	SI	SI	SI	Comparten el mismo inspector
Ayapel	Ayapel	SI	SI		SI	SI	
Puerto Inírida	Puerto Inírida	SI	SI	SI	SI	SI	
Calamar	Calamar	SI	SI	SI	SI	SI	Comparten el mismo inspector
San José del Guaviare	San José del Guaviare	SI	SI		SI	SI	
Puerto Lleras	Puerto Lleras	SI	NO	NO	SI	SI	No tiene inspección fluvial
Puerto Asís	Puerto Asís	SI	SI	SI	SI	SI	
Tagua	Tagua	SI	SI	SI	SI	SI	

Municipio	Estación fluvial	Caracterización Infraestructura fluvial	Entrevista e empresas fluviales	Entrevista a Inspectores Fluviales	Identificación de embarcaciones	OD Fluvial	OBSERVACIÓN
Leguízamo	Leguízamo	SI	NO		SI	SI	Comparten el mismo inspector
San Marcos	San Marcos	SI	NO	SI	SI	SI	Comparten el mismo inspector
San Benito Abad	San Benito Abad	SI	SI		SI	SI	
Puerto Carreño	Puerto Carreño	SI	NO	SI	SI	SI	Comparten el mismo inspector
La Primavera	La Primavera	SI	NO		SI	SI	
	TASA DE RESPUESTA MUESTRAL	95%	60%	71%	95%	95%	

Fuente: Elaboración propia

2.2.9. Protocolo con las medidas frente a la falta de cobertura cuando existan unidades o segmentos que no tienen probabilidad de responder

Ajuste a los puntos de toma de acuerdo con contingencias presentadas y permisos de toma.

Con el inspector fluvial del área de influencia de los municipios se realizó la consulta de los puntos alternos a la estación planteada donde se validaba si existía o no el transporte de carga. Para el caso particular de la ciudad de Montería en el departamento de Córdoba se realizó la validación con el inspector que tenía en su jurisdicción pues este puerto no presenta movimientos de carga, adicionalmente en las reuniones que se llevaron a cabo con el Grupo Acuático se obtuvo el listado base de los inspectores de cada uno de los departamentos con los cuáles se realizará un contacto para obtener información que complemente lo obtenido en campo.

De igual forma se solicitó a este grupo los reportes de carga anual de cada uno de los puertos en los departamentos de estudio.

2.2.10. Consistencia y validación de datos

A partir del registro fotográfico realizado se validarán los datos consignados en los formularios de inventario de infraestructura del sitio y caracterización de embarcaciones.

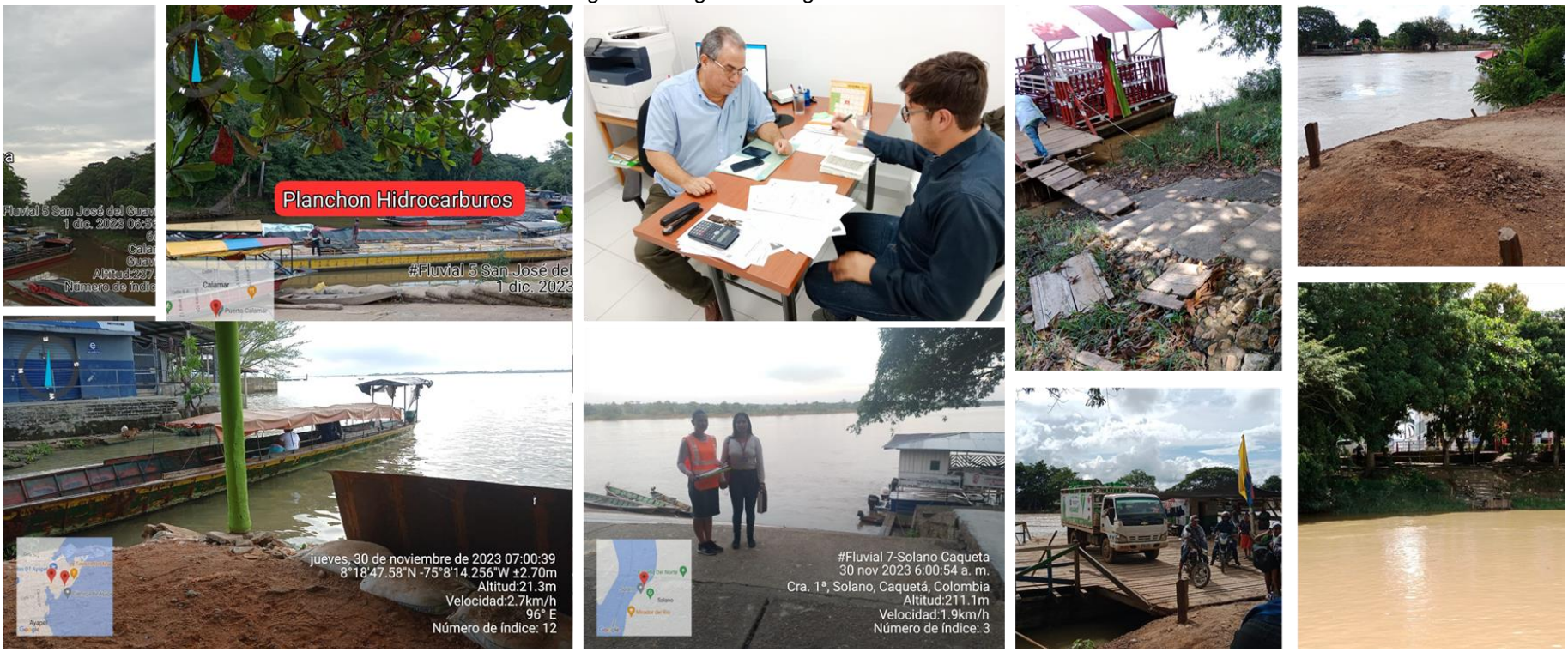
Para los datos capturados en el formato de Origen Destino correspondientes al tipo de embarcación y apoyados en el formato de identificación de embarcaciones se realizará la normalización de los datos encontrados. En cuanto a los datos de Origen o Destino (municipio, departamento) se hará una validación de estos pares OD dependiendo de la ubicación del puerto, con respecto al tipo de producto diligenciado se realizará la normalización de este campo teniendo en cuenta el código CIIU actualizado.

Para los cuestionarios de entrevistas a empresas de carga e inspectores fluviales, una vez se realice la digitación en caso de encontrar inconsistencias o necesidad de ampliación de alguna respuesta, se procederá al contacto del encuestado correspondiente.

2.2.11. Registro fotográfico

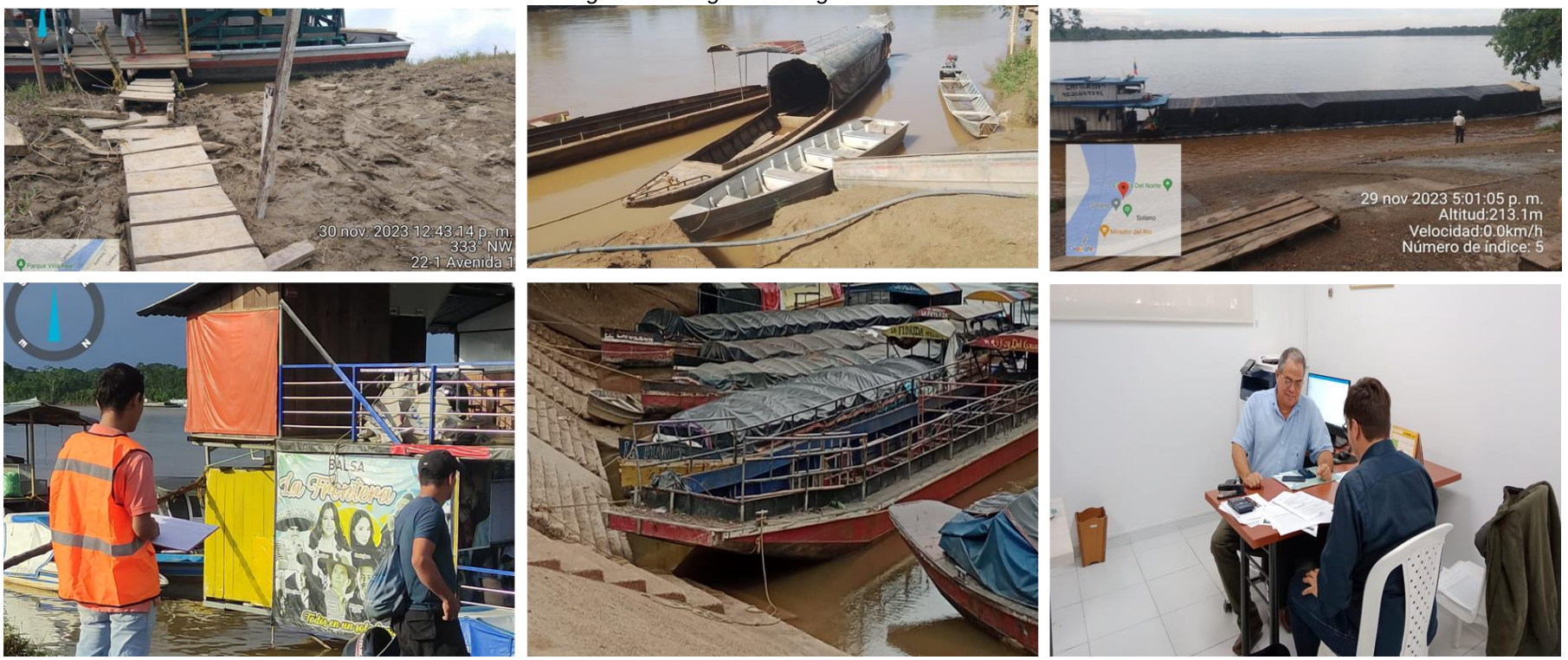
Se presenta a continuación evidencia fotográfica en la Figura 9 de los ejercicios de campo realizados para el modo fluvial. Adicionalmente en el Anexo 2 pueden consultarse las fotografías tomadas en las estaciones fluviales.

Figura 9. Registro Fotográfico Modo Fluvial



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Registro Fotográfico Modo Fluvial



Fuente: Elaboración propia

2.3. Generadores de Carga

Este capítulo compila el ejercicio principal de entrevistas realizado a empresas de generadores de carga en los 16 departamentos, el estudio de encuestas de preferencia declarada y de manera complementaria las entrevistas a asociaciones regionales, donde se presenta los datos finales de muestras obtenidas, tasa de respuesta muestral y problemas técnicos y operativos entre otros.

La toma de la información primaria recopilada a través de los generadores de carga, se convierte en un elemento principal dentro de la integralidad de la consultoría, tiene varios propósitos dentro de los que destacan en términos generales lograr una adecuada caracterización de la demanda desde las perspectivas tanto de variables actuales de la generación y atracción de carga en las zonas de estudio ZPP, como de la prospectiva futura de generación.

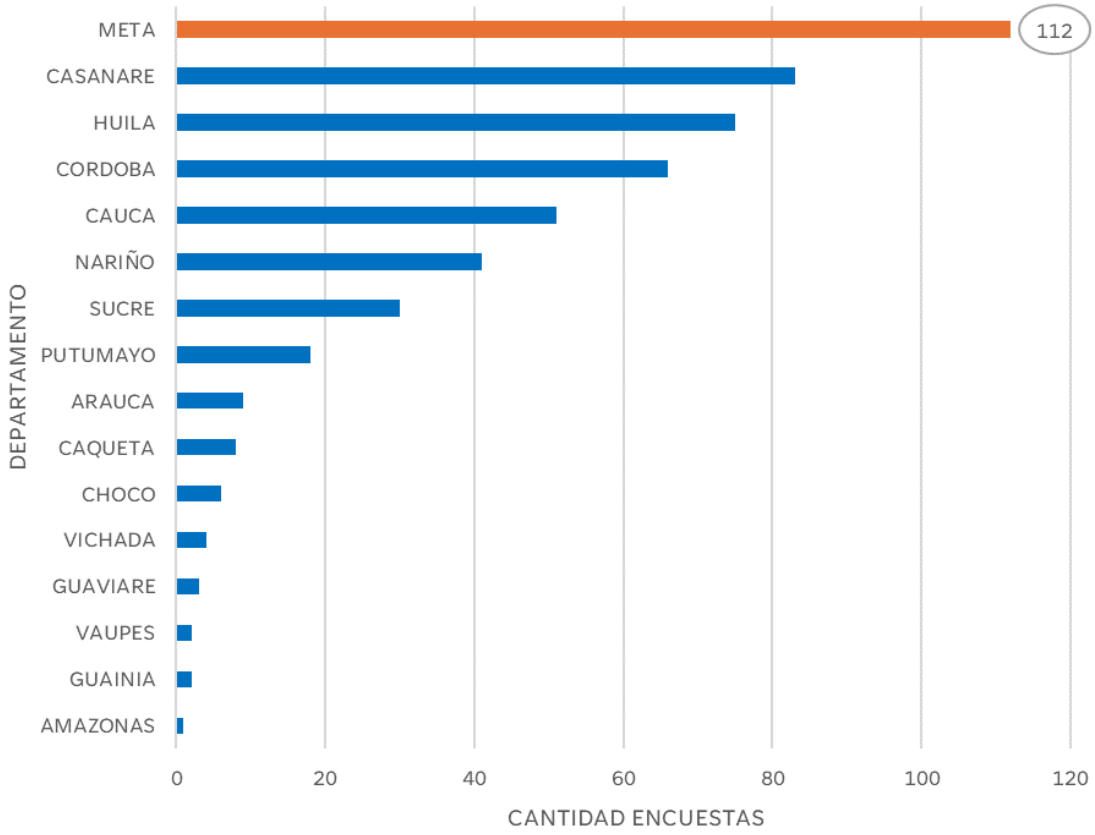
En términos concretos en relación con los modelos de transporte su utilidad es fundamental, empezando por convertirse en información insumo básica y principal para la definición de la segmentación de la demanda, es decir una vez procesados y expandidos los datos según los resultados obtenidos esta información otorgará en buena medida las herramientas para esta definición (de segmentos) que condiciona o acota la propia estructura del modelo de transporte.

Así mismo, esta data se convierte en la base para la conformación del macro componente de demanda de los modelos de transporte, la cual se materializa a través de la construcción de matrices de carga las cuales justamente se construyen para cada uno de los segmentos de demanda que sean finalmente definidos. Así mismo por el contenido mismo de la encuesta a generadores y sus objetivos planteados, la información de prospectiva será considerada dentro de los modelos de proyección de la demanda para los escenarios futuros de modelación, es decir para la proyección de las matrices de año base a cada uno de los cortes temporales de modelación.

2.3.1. Entrevistas a Generadores

Con respecto a la aplicación de las entrevistas a generadores de Carga se encontró que la mayor cantidad de estas se presentaron en el departamento del meta con un total de 112 entrevistas, seguidas de los departamentos de Casanare, Huila y Córdoba, como se puede apreciar en la Figura 11.

Figura 11.Entrevistas a Generadores por Departamento



Fuente: Elaboración propia

El proceso de entrevista a generadores de carga se inició una vez se contó con la base de datos del marco muestral con 378 generadores de carga en 16 departamentos de Colombia, y 2 empresas de inclusión forzosa: una en Mitú (Vaupés) y una en Leticia (Amazonas). Adicionalmente, se contó con una base de 1.824 registros para realizar reemplazamientos, en los generadores que no dieran respuesta o rechazaran participar en el estudio. A continuación, se describe el procedimiento para la construcción del marco muestral:

La estimación estadística del tamaño de muestra de **380** empresas generadoras de carga, estadísticamente representativas del universo de estudio, se estimó por muestreo aleatorio simple, con universo conocido, formulado matemáticamente así:

$$\mathbf{n} = [\ N * Z^2 * S^2\ ] / [\ (Z^2 * S^2) + (N * e^2\ )\ ],$$ donde:

N= Universo de 17.170 registros de empresas generadoras de carga con múltiples registros de carga transportada, equivalente a un universo de 4.498 registros de empresas potenciales generadoras de carga únicas (un solo registro de carga total transportada) por razón social y Numero de Identificación Tributaria (NIT), en los departamentos definidos para el estudio.

El **nivel de confianza** (1-α) % equivalente al 95% con el cual se infiere los datos desde la muestra hacia el universo de estudio; constante de confiabilidad (**Z**) de la distribución de probabilidad Normal Estándar.

Un **error** (**e**) del 5%, admisible en las estimaciones muestrales.

Una **variabilidad** máxima. $S^2 = (p) * (1 – p)$; con p=0-5 (proporción de la característica de investigación, denominada variabilidad positiva) y q = (1-p), p y q complementarias: p+1=1

A mayor tamaño de muestra, son mejores y más confiables las estimaciones en las unidades de muestra, con las cuales se infiere al universo de estudio (análisis estadístico inferencial), al aumentar considerablemente el tamaño del universo, el tamaño de muestra tienda a ser constante, estadísticamente representativo de la población de estudio y esto se obtiene, considerando en lo posible máxima confiabilidad (tamaño de muestra y nivel de confianza directamente relacionados) y mínimo nivel de error admisible en las estimaciones (tamaño de muestra y error de muestreo inversamente relacionados); siempre y cuando, el recurso económico (presupuesto) y el tiempo aprobado para el estudio, lo permita (teniendo en cuenta que es muy probable que una empresa generadora de carga seleccionada por mayor volumen de carga transportada, después de insistirle en varias ocasiones, determine finalmente no participar en el estudio (afirmación reiterativa manifestada por el personal de trabajo de campo de recolección de información, a través de la encuesta aplicada a empresas generadoras de carga).

El Marco Muestral estadístico de empresas generadores de carga consolidado se incluye como parte integral del informe en el Anexo 3.

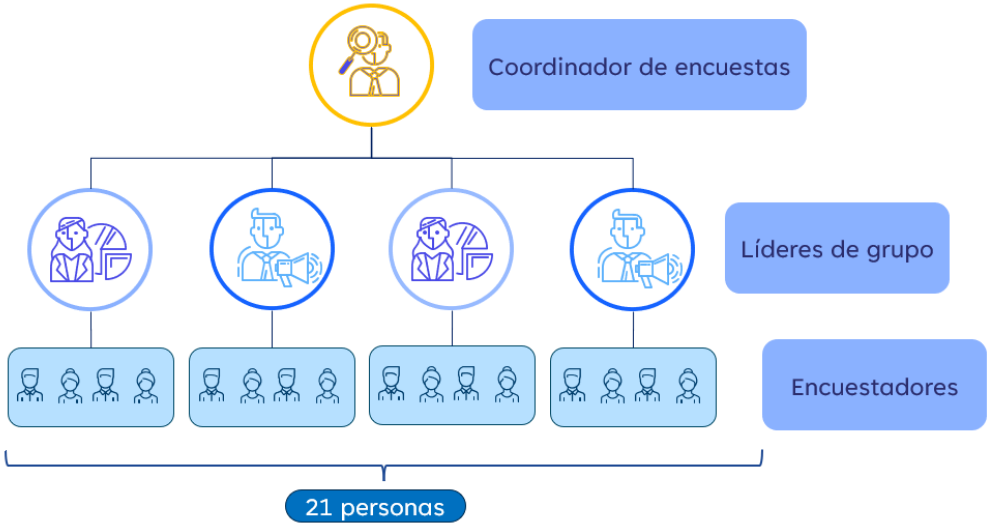
Tabla 13 Algoritmo Matemático Estadístico de Estimación del tamaño de muestra (n).

población (N)	confiabilidad (1-α)% = 95% z, Normal estándar	z^2	proporción (p)=0.5	(1 – p)	máxima variabilidad: $S^2 = p * (1-p)$	error (e)	e^2	$N * Z^2 * S^2$	$Z^2 * S^2$	$N * e^2$	muestra preliminar (no)	tamaño de muestra (n) factor no respuesta 1,073
17,170	1.96	3.8416	0.5	0.5	0.25	0.05	0.0025	16490.068	0.9604	42.925	**376**	
4,498	1.96	3.8416	0.5	0.5	0.25	0.05	0.0025	4319.8792	0.9604	11.245	**354**	**380**

Fuente: Estimaciones estadística Guerly López – Experto Estadístico.

A partir de esta información, se inició la campaña de levantamiento de información, con un equipo de 21 personas, distribuido como se muestra en la Figura 12.

Figura 12. Equipo de entrevistas a generadores



Fuente: Elaboración propia

A cada grupo de encuestadores le fue asignada una región o regiones con el número de generadores a contactar y entrevistar.

El equipo encuestador inició la tarea de recolectar datos de contactos de las empresas generadoras utilizando fuentes de datos abiertos como los son directorios virtuales, las páginas de web de las mismas empresas y redes sociales. Una vez se contó con esta información se realizó el primer contacto, vía e-mail y llamada telefónica (si ambos datos estaban disponibles), y buscaban comunicarse con el funcionario encargado de logística o transporte de la encuesta, y agendar el espacio para poder llevar a cabo la encuesta.

Infortunadamente dentro de este proceso, se encontraron los primeros problemas logísticos que serán descritos en el numeral 2.3.4, tales como cancelaciones de registros mercantiles, redireccionamientos de contactos, largos tiempos de espera para obtener respuesta por parte de las empresas, falta de contestación o respuesta por parte de las empresas, y rechazo a participar en el estudio. En estos casos se llevaron a cabo los reemplazamientos de los generadores que presentaban estas condiciones.

A partir de los diferentes retos que se encontraron y las altas tasas se iniciaron las estrategias planteadas en el plan de contingencia, que fue presentado a la UPIT y puede ser consultado en el Anexo 4. Dentro de las estrategias adoptadas se planteó el Apalancamiento con ANDI y Cámaras de Comercio, entrevistas con agremiaciones y brigadas de visitas a sedes centrales de empresas generadoras.

Es importante aclarar que en el contacto realizado la primera invitación realizada era el agendamiento de un espacio presencial en la sede de la empresa generadora para la ejecución de la entrevista, sin embargo, por petición de los entrevistados el espacio se agendaba a través

de Microsoft Teams o Google meet con el fin de establecer una entrevista en la modalidad virtual sincrónica[1].

Aunque los procesos de encuestas presenciales y virtuales sincrónicas conceptualmente presentan algunas diferencias, para las características particulares del estudio tienen una metodología de aplicación similar pues permite optimizar el tiempo de ejecución, con recursos similares como la posibilidad de resolución de dudas durante la aplicación del ejercicio, confirmación de información y datos suministrados en tiempo real, interacción con el encuestado para ampliación de la información suministrada, etc.

La encuesta virtual sincrónica se presenta como una alternativa complementaria de alta calidad para la recolección de información veraz y precisa, presentando beneficios de mayor participación de miembros de las empresas generadoras en el ejercicio que se encontraban en diferentes espacios físicos, disminuyendo tiempos y aumentando la calidad de la información.

A continuación, en la Figura 13 se presentan las características que comparten las diferentes modalidades de entrevistas.

Figura 13. Características por Modalidad de Entrevistas



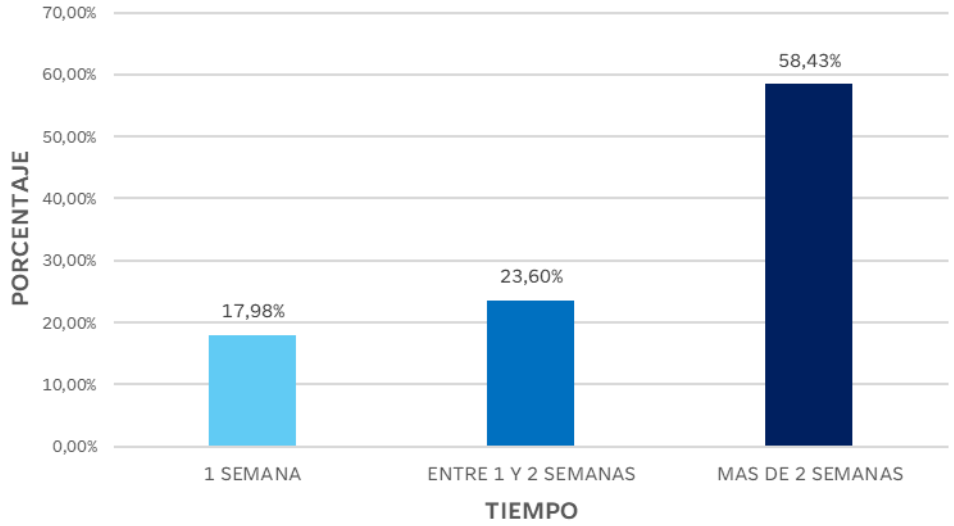
Fuente: Elaboración propia

[1] *Una encuesta virtual sincrónica es aquella donde se establece una reunión entre varios funcionarios(as) de la empresa generadora y se emplean diferentes herramientas de videoconferencias a partir del uso de softwares (Teams, Google meet, zoom, etc) que tengan integradas ciertas características (video, chat, pizarra, etc.) para poder desarrollar encuentros virtuales, que generen comunicación y colaboración en tiempo real.*

En el Anexo 5 se encuentran la relación de los registros que tienen soporte vía correo electrónico o WhatsApp de la solicitud de espacio virtual sincrónico, es importante mencionar que aquellas entrevistas realizadas de manera virtual que no tienen este soporte, se debe a que se agendaron de manera telefónica ante los tiempos empleados para poder establecer el contacto y agendamiento de entrevistas. Adicionalmente, se encuentra un archivo formato Excel llamado 0_BaseRegistrosGeneradores, que presenta el resumen del proceso de entrevistas para el total de los generadores que fueron contactados.

Como se puede apreciar en la Figura 14, se presentan los tiempos promedio de agendamiento de las empresas que se lograron agendar de manera presencial, donde más del 55,0% de los generadores agendados presencialmente tuvieron un proceso entre el contacto inicial y el agendamiento de más de 2 semanas, con un promedio de 25 días aproximadamente hasta el momento de ejecución de la entrevista.

Figura 14. Tiempos de contacto y agendamiento Presencial



Fuente: Elaboración propia

2.3.1.1. Apalancamientos con Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) y Cámaras de Comercio

Como respuesta a los diferentes problemas logísticos que se presentaron en el desarrollo del ejercicio y se mencionan en el numeral 2.3.4.2, se adelantaron diferentes estrategias de mitigación para lograr una mayor participación por parte de las empresas generadoras de carga en el estudio. Una de estas estrategias consistió en la presentación del estudio a Asociaciones regionales, nacionales, y Cámaras de Comercio presentes en los 16 departamentos de la zona de estudio.

El proceso que se llevó a cabo consistió en:

a. Mediante el apoyo de la UPIT se realizó el contacto con la Asociación Nacional d Empresarios de Colombia (ANDI) y las Cámaras de Comercio de los 16 departamentos objeto del estudio.

b. A través de reunión con las entidades gremiales se realizó presentación de los objetivos, beneficios y alcances el proyecto.
c. Se envió una base de datos por departamento de las empresas que hacen parte de la muestra del estudio a cada una de las respectivas seccionales que hacen parte de la ANDI y las Cámaras de Comercio participantes.
d. Una vez se lleva a cabo la reunión, se les indica a las entidades la forma en que se espera puedan apoyar el proceso del estudio, como se resume en la Figura 15.

Figura 15. Guía de apoyo al estudio para entidades.



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 14 se resumen los encuentros que se llevaron a cabo con las diferentes entidades, y los resultados de cada sesión.

Tabla 14. Reuniones ANDI y Cámaras de Comercio.

Entidad	Fecha de la reunión	Resultados
Dirección General de la ANDI	24/01/2024	Desde la dirección general de la ANDI, se compartió con las seccionales el contexto, el objeto y las fases del proyecto, así como las bases de datos de empresas por cada departamento que se tiene la intención de entrevistar. La dirección general buscó organizar sesiones de trabajo con las diferentes seccionales ubicadas dentro de la zona de estudio del proyecto.
Cámara de Comercio del Putumayo	29/01/2024	Se compartieron con la Cámara de Comercio del Putumayo los objetivos, las fases y los alcances del proyecto, así como la forma en que la consultoría busca apoyarse en ellos para el proceso de encuestas

Entidad	Fecha de la reunión	Resultados
		a empresas generadoras de carga. Al finalizar, se envió la base de datos de empresas generadoras en el departamento de Putumayo que se tenían como objetivo de encuestar.
Cámara de Comercio del Huila	31/01/2024	Se compartieron con la Cámara de Comercio del Huila los objetivos, las fases y los alcances del proyecto, así como la forma en que la consultoría busca apoyarse en ellos para el proceso de encuestas a empresas generadoras de carga. Al finalizar, se envió la base de datos de empresas generadoras en el departamento de Huila que se tenían como objetivo de encuestar.
ANDI Seccional Tolima-Huila	05/02/2024	Una vez fue convocada por la dirección general de la ANDI, se llevó a cabo la presentación del estudio ante la seccional Tolima-Huila. Una vez se finalizó la presentación, se envió de igual manera la base de empresas del departamento de Huila que se buscaban encuestar.
ANDI Seccional Cauca	05/02/2024	Una vez fue convocada por la dirección general de la ANDI, se llevó a cabo la presentación del estudio ante la seccional Cauca. Una vez se finalizó la presentación, se envió de igual manera la base de empresas del departamento de Cauca que se buscaban encuestar.
ANDI Seccional Llanos Orientales	08/02/2024	Una vez fue convocada por la dirección general de la ANDI, se llevó a cabo la presentación del estudio ante la seccional Llanos Orientales. Una vez se finalizó la presentación, se envió de igual manera la base de empresas de los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Putumayo y Vichada que se buscaban encuestar.
ANDI Seccional Llanos Orientales – Empresas afiliadas	29/02/2024	Por solicitud de la seccional de los Llanos Orientales y en compañía de la dirección general de la ANDI, se organizó un comité de logística y transporte junto con empresas afiliadas, donde se presentaron los beneficios del proyecto, se motivó a las empresas a compartir sus necesidades en materia de infraestructura y se ejecutó un sondeo para recopilar los datos de empresarios que mostraban interés en participar en el estudio.

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de los esfuerzos y la organización de estas reuniones, no se logró mejorar la tasa de respuesta ni motivar la participación por parte de nuevas empresas generadoras de carga, no contempladas en el marco muestral. Aunque se consiguió socializar el desarrollo del estudio, se

presentaron los objetivos, fases y alcances del proyecto a las entidades pertinentes, y se envió la información necesaria para su colaboración, los resultados no fueron los esperados. Como lección aprendida, se evidenció que los procesos de apalancamiento con entidades deben contar con mayores tiempos de espera para recibir respuestas de las empresas afiliadas que sean contactadas.

2.3.1.2. Entrevistas con agremiaciones.

De forma adicional a las encuestas a generadores, se buscó conseguir la participación de sectores de producción a nivel regional en el estudio mediante la implementación de encuestas adaptadas a estos grupos. Este procesó incluyó la identificación de sectores de producción a nivel regional en los departamentos del área de influencia para un posterior acercamiento e invitación a la participación de su gremio en el estudio.

Entre los 16 departamentos se obtuvieron un total de 63 datos de contacto, especialmente de asociaciones dedicadas a la agricultura, ganadería, piscicultura o minería. Adicional a estos datos se tuvieron en cuenta 7 bases de datos cada una con un amplio número de proveedores especialmente de alimentos.

Cada una de estas entidades fue clasificada según el departamento donde se encontraba operando, el tipo de producto generado, el nombre de su representante en el caso que se encontrara, el teléfono de contacto y la clasificación sobre el origen de datos.

A partir de esta información, se buscó hacer contacto con las asociaciones y agremiaciones identificadas. En una primera fase, se contó con la disposición de 19 entidades a conocer el estudio. Una vez el equipo encuestador presentó el objetivo de la encuesta y contactó nuevamente a las asociaciones, se tuvo una participación y recolección de información de 5 de ellas. En la Tabla 15 se resume el resultado del proceso descrito.

Tabla 15. Datos de contacto Entidades.

Departamento	Tipo de producto generado	Entidad	Estado del contacto	Fecha de entrevista (Si aplica)
Arauca	Agricultura	La Asociación de Plataneros Tame (A.P.T.A)	No hubo respuesta	NA
	Agricultura	Comité de plataneros de Arauca	No hubo repuesta	NA
	Ganadería	Comité de ganaderos de Arauca	Entrevista realizada	27/02/2024
Caquetá	Agricultura	Asociación de Agricultores del Caquetá – ACUICA	Rechazó la entrevista	NA
Casanare	Agricultura, Piscicultura y ganadería	Entidades sin ánimo de lucro activas con corte a 31 de mayo de 2022 Dpto. de Casanare	No hubo repuesta	NA
	Agricultura	Asociación De Campesinos Y Agricultores De Yopal	No hubo repuesta	NA

Departamento	Tipo de producto generado	Entidad	Estado del contacto	Fecha de entrevista (Si aplica)
Cauca	Ganadería	Comité de Ganaderos del Cauca	No hubo repuesta	NA
Chocó	Agricultura	Asociación de productores Agrícolas del Choco	Rechazó la entrevista	NA
	Agricultura	Asociación De Agricultores Del Departamento Del Choco	Entrevista realizada	20/02/2024
	Piscicultura	Asociación De Pescadores Artesanales Y Comercializadores De Bahía Solano Choco	Rechazó la entrevista	NA
Córdoba	Ganadería	Federación Ganadera de Córdoba – GANACOR	No hubo repuesta	NA
Guainía	Ganadería	Asociación de Ganaderos, Guainía, Vichada Medio y Alto GAGUVIMAG	Rechazó la entrevista	NA
Huila	Ganadería	Asociación de Ganaderos de Palermo	Entrevista realizada	26/02/2024
San José del Guaviare	Agricultura	Cooperativa Multiactiva Agropecuaria del Guaviare COOAGROGUAVIARE	No hubo repuesta	NA
Meta	Ganadería	Comité de ganaderos del Meta	No hubo repuesta	NA
Nariño	Agricultura	Asociación de productores y comercializadores agropecuarios de Robles	Rechazó la entrevista	NA
Vaupés	Minería	Asociación De Mineros Del Vaupés Asomiva	Entrevista realizada	26/02/2024
Vichada	Agricultura	Asociación Agropecuaria de Vichada ASOCAVI	Entrevista realizada	26/02/2024

Fuente: Elaboración propia.

2.3.1.3. Brigadas de visitas a sedes centrales de empresas generadoras

Esta estrategia buscó mejorar el porcentaje de respuesta mediante visitas presenciales a las empresas que no habían dado respuesta al contacto inicial, las cuales fueron identificadas, se

localizó la ciudad sede central donde opera la empresa y se organizaron visitas con personal previamente capacitado y con la documentación e información necesaria para el acercamiento presencial con las áreas administrativas y gerenciales que permitieran obtener el aval para la participación en las encuestas.

El proceso de visitas implicó la verificación de la dirección obtenida a través de datos abiertos en internet de la empresa, la entrega de la carta de invitación al estudio por parte del consorcio y la carta de descripción de los estudios de la UPIT al ingresar a la empresa. Durante estas visitas, el personal buscaba establecer contacto con el personal logístico o de transporte de la empresa y agendar una entrevista para llevar a cabo la encuesta. En algunos casos, las empresas proporcionaron a los visitadores nuevos datos de contacto para hacer llegar la invitación al estudio, que fueron entregados a los encuestadores para iniciar el proceso de contacto con la nueva información. En la Tabla 16 se presenta, a modo de resumen, los resultados obtenidos de esta estrategia.

Tabla 16. Resumen visitas a sedes centrales.

Ciudad – Zona de cobertura	Empresas Visitadas	Municipios en los que generan carga	Encuestas realizadas después de la visita	% éxito visitas
Bogotá	17	83	34	41%
Cali (Yumbo-Palmira)	9	22	0	0%
Villavicencio (Acacias-Puerto López-Granada)	8	19	4	21%
Total	34	124	38	31%

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Encuestas Preferencia Declarada a Generadores

Una vez finalizada la entrevista y el diligenciamiento del formulario de encuesta a generadores de carga, se procedía a ejecutar la encuesta de preferencia declarada (PD).

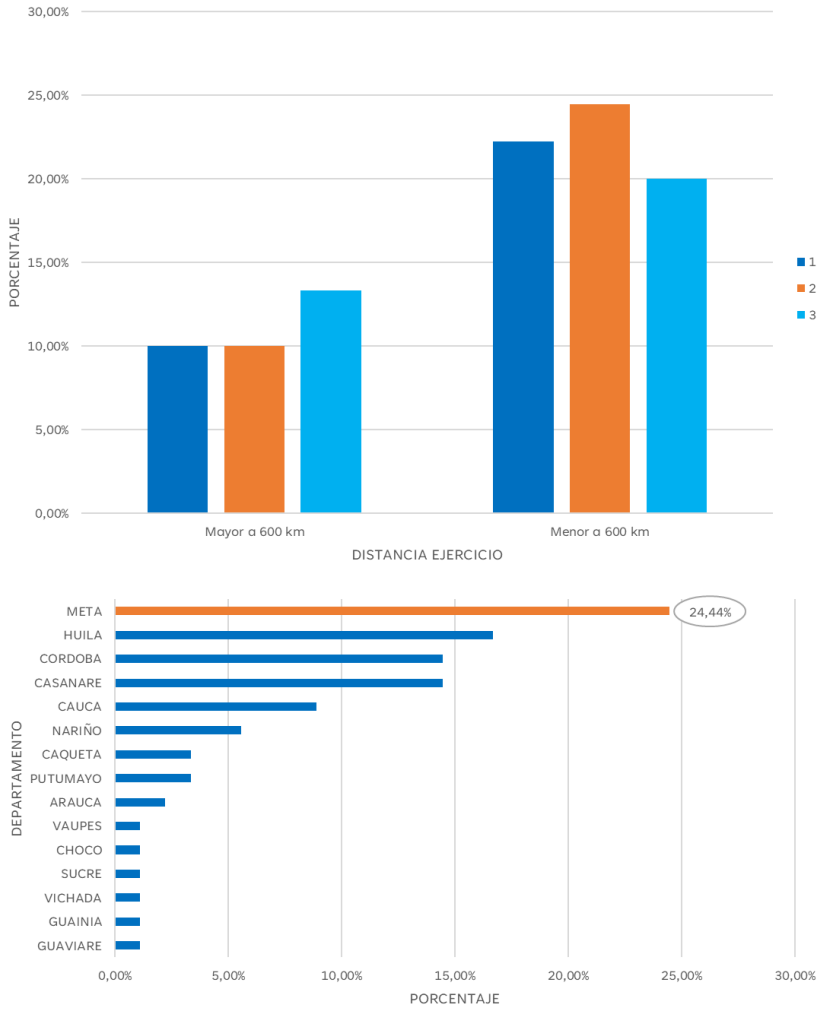
A partir de la aplicación de las encuestas de Preferencia Declarada (PD) a Generadores y a manera de resumen se encontró que del total de encuestas para aquellos viajes con una distancia mayor a 600km era del 33,3% y con una distancia menor a 600km del 66,7%, también se puede ver una paridad entre la aplicación de los bloques presentados a los encuestados. Cabe aclarar que el umbral de 600 kilómetros se determinó en la etapa de diseño de la encuesta con el fin de establecer los niveles de los atributos de tiempo y costo según las condiciones de distancia de los generadores, siendo que se diferenciaron los bloques o diseños de encuesta a presentar a los generadores según este valor. Dichos bloques corresponden a variaciones de la encuesta en los valores de los atributos a presentar en el ejercicio, con el fin de aumentar la variabilidad en la información recopilada, y que estos valores se ajusten a las condiciones reales de cada generador.

Es importante recordar que para la metodología de aplicación de este ejercicio una vez se establecía la distancia del viaje del generador, de manera aleatoria se le presentaba al encuestado un bloque (a elegir entre 3 opciones: situación 1, 2 y 3) donde se mostraron 6

situaciones para seleccionar en cada una de estas un modo de transporte, esta metodología se puede apreciar a detalle en el Producto 2 de la presente consultoría en el capítulo 2.2.

La distribución y proporción entre las distancias de viaje y los modos de transporte seleccionados se puede ver detallado más adelante en la Figura 18 y en la Figura 19 donde se presentan también los datos por modo de transporte (carretero, fluvial y/o férreo), adicionalmente a esto se puede apreciar en la Figura 16 como la mayor cantidad de encuestas de este ejercicio se aplicó a los generadores del departamento del Meta con un 24,4%.

Figura 16. Encuestas PD a Generadores – Generalidades



Fuente: Elaboración propia

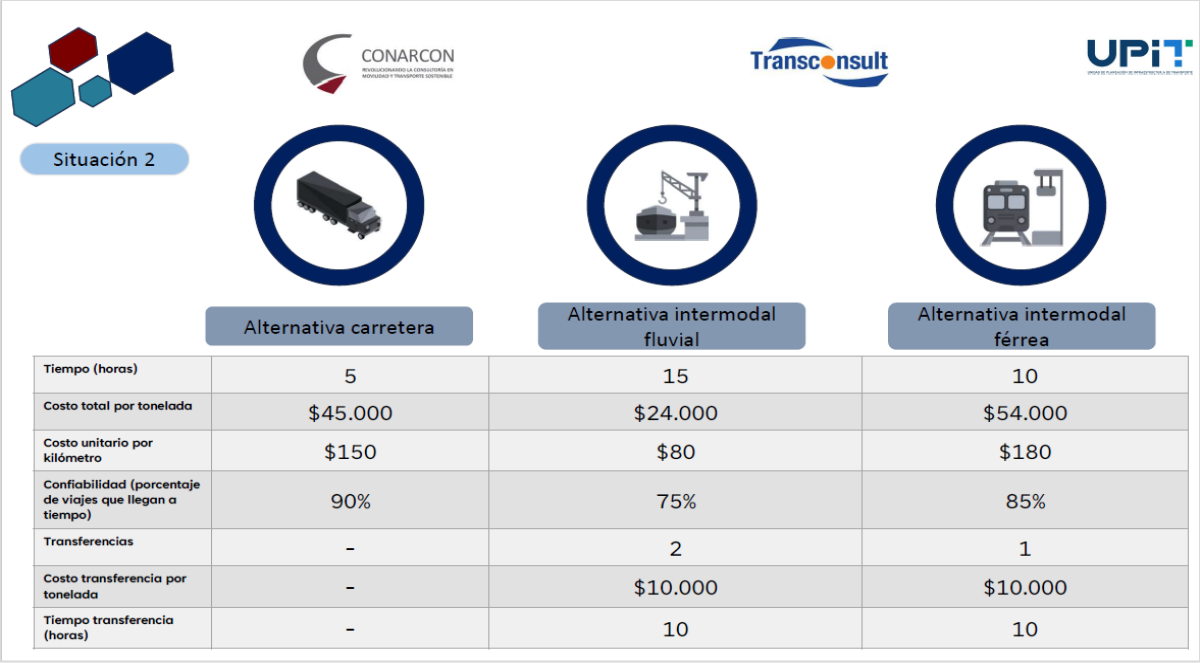
Dentro de los principales problemas encontrados al inicio del ejercicio se identificó que los funcionarios encuestados manifestaban que se había excedido el tiempo destinado por ellos a contestar la encuesta, esto derivó en que respondieran no de manera objetiva a la PD. Adicional a esto, el equipo de campo identificó también que la presentación de la encuesta estaba haciendo de ésta un poco confuso el proceso y la explicación de esta. Como respuesta a esto y atendiendo las recomendaciones presentadas por la UPIT, se rediseñó la forma de la encuesta de manera

que pudiese mostrarse gráficamente y fuera más entendible y agradable al momento de exponerla a los encuestados.

Durante la sesión de entrevista, se proporcionó una explicación detallada de la encuesta PD al funcionario utilizando el rediseño mencionado. En los casos en que no se disponía de tiempo suficiente durante la sesión, se entregó la encuesta al funcionario para que la complete y envíe posteriormente por correo electrónico. Esta práctica demostró mejorar significativamente la comprensión de la encuesta por parte de los funcionarios, así como encuestadores al momento de explicar el ejercicio.

En la Figura 17 se presenta a modo de ejemplo una de las situaciones de uno de los bloques de la encuesta PD. Cabe destacar que los otros bloques tienen la misma estructura, y la única diferencia recae en los valores de los atributos (tiempo, costo, confiabilidad, transferencias) a presentar, los cuales se diferencian por la distancia de envío de la carga.

Figura 17. Ejemplo rediseño formato encuesta PD a Generadores.



	Alternativa carretera	Alternativa intermodal fluvial	Alternativa intermodal férrea
Tiempo (horas)	5	15	10
Costo total por tonelada	$45.000	$24.000	$54.000
Costo unitario por kilómetro	$150	$80	$180
Confiabilidad (porcentaje de viajes que llegan a tiempo)	90%	75%	85%
Transferencias	-	2	1
Costo transferencia por tonelada	-	$10.000	$10.000
Tiempo transferencia (horas)	-	10	10

Fuente: Elaboración propia.

Las encuestas de Preferencias Declaradas (PD) se desarrollan con el objetivo de evaluar el proceso de elección de modo de transporte de los generadores de carga y los principales factores que afectan tales decisiones. Tal evaluación se realizará por medio de la estimación de modelos de elección discreta basados en la teoría de la utilidad aleatoria, la cual ha sido validada en diversos contextos y son una de las principales herramientas en la modelación de transporte tanto para el caso de demanda de carga y también para pasajeros. Luego de la aplicación de los trabajos de campo se entrevistó un total de 90 registros de generadores de carga, a los cuales se les aplicó el instrumento de Preferencias Declaradas (PD).

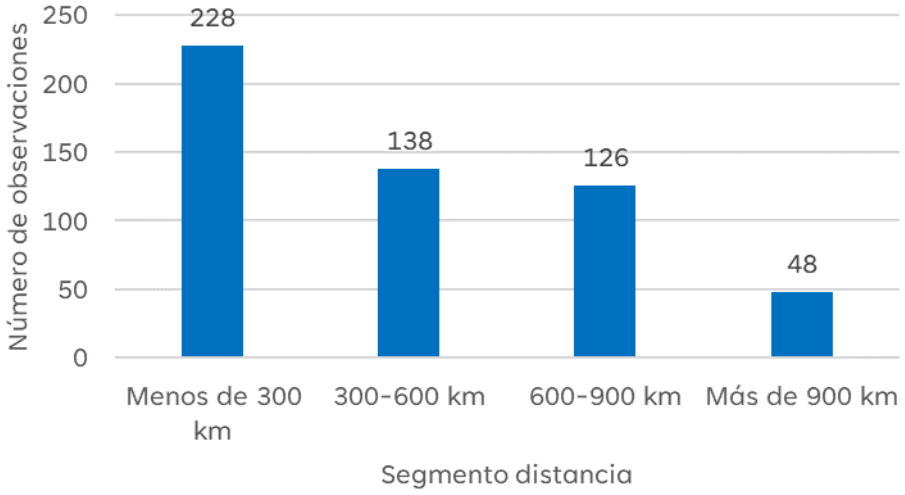
Respecto al diseño experimental de la encuesta, en cada entrevista se presentaron 6 situaciones de elección, por lo cual se obtiene un total de 540 observaciones para la estimación de los

modelos En el caso de PD, se recopila una submuestra del total de registros encuestados en la encuesta principal a generadores. Cabe destacar que el número de PD es menor al de la encuesta principal ya que se encontró que en muchos generadores hay un solo responsable para diversos registros, y al aplicarle la encuesta de la PD para cada registro se obtenían las mismas respuestas, por lo cual la inclusión de estas observaciones repetidas puede inducir sesgos en la información. En otras palabras, de acuerdo con el muestreo establecido, una empresa o generadora puede tener varios registros en el caso que movilice carga entre diversos orígenes y destinos, los cuales pueden tener preferencias de elección de modo diferentes según las características de la carga movilizada y las condiciones de transporte. En algunos casos, se encontró que los generadores pueden tener diversos tomadores de decisión en los diferentes registros, mientras que en otros se encuentran agregados so centralizados. Por esta razón, la aplicación de las encuestas de PD no se aplicó a la totalidad de registros evaluados en la encuesta principal a generadores, entendiendo que en los casos agregados las respuestas al ejercicio de PD para cada registro eran respondidas por el mismo tomador de decisión, el cual mantiene sus preferencias.

De acuerdo con el diseño experimental, para la estimación de los modelos de elección de generadores se requiere una muestra entre 270 y 300 observaciones. Dicha muestra permite obtener suficiente variabilidad en la información para la estimación de los modelos, de acuerdo con el diseño establecido y descrito en el Producto 2 de la presente consultoría. Durante la etapa de diseño muestral, se implementaron diferentes estrategias para el cálculo de la muestra que permita estimar parámetros significativos en los modelos de elección, encontrando que, de acuerdo con las características de la evaluación, los atributos de la encuesta y sus niveles se requieren como mínimo entre 270 y 300 observaciones, según los supuestos que se apliquen en el cálculo y la metodología seleccionada. Dado lo anterior, la muestra recolectada es apropiada para la evaluación y estimación de los modelos.

La Figura 18 presenta la distribución de observaciones de encuestas PD a generadores según la distancia de viaje en la que movilizan la carga. Se observa que, en su mayoría, cerca del 42% de las observaciones corresponden a registros de generadores que movilizan carga a menos de 300 kilómetros de distancia, mientras que cerca de un 9% de la muestra recolectada realiza envíos a más de 900 kilómetros de distancia.

Figura 18. Distribución observaciones encuesta PD generadores por distancia de viaje



Fuente: Elaboración propia

En esta línea, la Tabla 17 presenta el número de observaciones recopiladas según la región de origen de la carga. Se observa que la muestra se encuentra distribuida a nivel nacional, con una predominancia de las regiones en las cuales se encuentran las principales zonas con potencial productivo, especialmente la Región de Orinoquía, Región Central, Región Pacífica y Región Caribe. Sumado a esto, la distribución geográfica también es función de la generación de carga en cada una de las regiones. Cabe destacar que la información también se encuentra desagregada a nivel de departamento y municipio, siguiendo una distribución similar a aquella de las entrevistas a generadores. Similarmente, la distribución de observaciones por tipo de carga es similar a aquella observada para la totalidad de generadores.

Tabla 17. Distribución observaciones encuesta PD generadores por región de origen de la carga

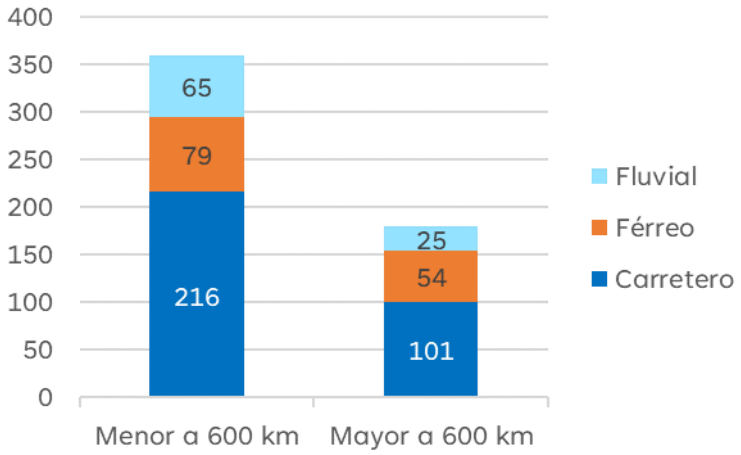
Origen	Número de observaciones
Región Amazonía	36
Región Bogotá	30
Región Caribe	42
Región Central	144
Región Oriental	78
Región Orinoquía	138
Región Pacífica	72

Fuente: Elaboración propia

Sumado a esto, la encuesta de PD contiene 3 alternatives en cada situación de elección (modos carretero, fluvial y férreo). La Figura 19 muestra la distribución de las elecciones en cada una de las observaciones desagregadas por el segmento de distancia según la diferenciación que se realizó en el diseño experimental. En dicho diseño, los atributos de tiempo, costo, transferencias y confiabilidad a evaluar se dividieron según el segmento de distancia de movilización de carga de los generadores, diferenciando aquellos de menos y más de 600 kilómetros, de modo que los valores o niveles de tales atributos tuvieran un orden de magnitud acorde con la realidad de los generadores. Los resultados preliminares de estas elecciones muestran que el modo carretero

es la alternativa preferida, siendo elegida en el 60% y 56% de las observaciones para viajes de menos y más de 600 kilómetros respectivamente. La mayor preferencia por el modo carretero es indicador de las condiciones actuales de la red de trasporte de carga del país, en el cual este es el modo con mayores proporciones de mercado y disponibilidad. En contraste, la alternativa fluvial es elegida el 18% y 14% de las observaciones en cada segmento de distancia, siendo el modo menos preferido, lo cual se puede explicar por el hecho de que esta alternativa presenta una menor disponibilidad y generalmente suele tener los mayores de tiempos de viaje, a pesar de que los costos pueden ser menores.

Figura 19. Distribución elecciones encuesta PD generadores



Fuente: Elaboración propia

La variabilidad en las respuestas y la distribución de la muestra permite estimar modelos de elección apropiados que midan la sensibilidad de los generadores a los diferentes atributos que determinan el proceso de elección de modo. Para validar esta conclusión, se estimó un modelo preliminar el cual asume homogeneidad en las preferencias. Los resultados de este modelo pueden interpretarse como las preferencias promedio de los generadores, sin considerar diferencias por tipo o segmento de carga, o por cualquier otra característica.

Los resultados de este modelo preliminar general se observan en la Tabla 18. El modelo corresponde a una formulación tipo Logit Multinomial (MNL) en el cual se asume linealidad en la utilidad, la cual está conformada por los atributos incluidos en el experimento de PD (costos, tiempos, número de transferencias y confiabilidad). Lo primero a resaltar consiste en que la menor magnitud en las constantes de fluvial y férreo indican una menor preferencia de estas alternativas en el escenario ceteris paribus, además que estas explican las proporciones de mercado observadas en la Figura 19. Por otra parte, los coeficientes representan la utilidad marginal de cada atributo, y estos confirman los supuestos microeconómicos del modelo, siendo que se tiene utilidad marginal negativa para las transferencias, costo y tiempo. Esto significa que a medida que aumentan estas variables, las alternativas correspondientes se vuelven menos deseables. Lo contrario ocurre con la confiabilidad, la cual tiene una utilidad marginal o coeficiente positiva, indicando que los generadores prefieren alternativas con mayor confiabilidad, es decir, aquellas que tienen una menor probabilidad menor de sufrir demoras en el tiempo de viaje.

En el caso del modelo de elección de modo de generadores, la variable tiempo tiene un coeficiente negativo ya que hace referencia al tiempo total de viaje, y se espera que a medida que este aumente la preferencia por la alternativa disminuya. Sin embargo, en el caso del modelo de elección de ruta a conductores la variable tiempo se evalúa como ahorro en el tiempo de viaje, por lo cual presenta un coeficiente positivo, es decir, a medida que una ruta permite ahorrar tiempo respecto a otras alternativas, esta es más atractiva. Cabe destacar que la diferencia en los signos de estos parámetros es esperada dada la naturaleza de la variable de entrada, pero no afecta de ninguna manera la estimación de los valores del tiempo y evaluación de preferencias. Se podría entender desde otro punto de vista que la variable ahorro en tiempo de viaje es el inverso de la variable tiempo de viaje, por lo cual el parámetro del ahorro en tiempo es equivalente al negativo de la variable tiempo, aunque cabe aclarar que los parámetros de los modelos de generadores y conductores no son comparables al estar evaluando elecciones diferentes (modo y ruta respectivamente) en tomadores de decisión diferentes, y a partir de datos diferentes.

También es importante aclarar que en el modelo se mantienen algunas variables que se pueden considerar de baja significancia estadística, como es el caso del número de transferencias. La razón de incluir dichas variables se sustenta en la literatura con el fin de mantener datos que sean relevantes desde el punto de vista de evaluación de políticas. En este caso, se considera que el número de transferencias y el tiempo de viaje son variables relevantes que definen la elección, por lo cual se deben mantener en el modelo. De acuerdo con Ortúzar y Willumsen (20119) en su libro Modelling Transport, se presenta la siguiente tabla, en la cual se encuentran algunas recomendaciones sobre la selección de parámetros a incluir en un modelo de elección, donde se observa que, en el caso de variables consideradas importantes, aunque estas sean consideradas poco significativas, es prudente mantenerlas en el modelo por motivos de evaluación y predicción de escenarios siempre y cuando su signo sea correcto.

Tabla 15. Criterios de selección de variables modelo de elección

		Variable	
		Policy	**Other**
Correct sign	Significant	Include	Include
	Not significant	Include	May reject
Wrong sign	Significant	Big problem	Reject
	Not significant	Problem	Reject

Fuente: Ortúzar y Willumsen (2011, Modelling Transport capítulo 8)

Sumado a esto, los resultados permiten estimar tasas marginales de sustitución o disposiciones a pagar. La más importante de estas, es el valor del tiempo, el cual resulta de la división del parámetro del tiempo por el parámetro del costo. Con estos resultados preliminares, se obtiene un valor del tiempo promedio para el universo de generadores de 616 $/ton/hora el cual se encuentra dentro del rango de la literatura y modelos pasados de carga elaborados en el país, como es el caso de las últimas actualizaciones incluyendo aquellos ejercicios del Plan Maestro de Transporte Intermodal. Además, se encontró una disposición a pagar para evitar

transferencias entre servicios o modos de 3183 $/ton/transferencia y de 1475 $/ton por una mayor confiabilidad.

Tabla 18. Resultados modelo preliminar de elección modo a partir de datos de PD a generadores

Parámetro	Coeficiente	Error estándar	t-test	Error estándar robusto	t-test Robusto
Constante carretero	0	NA	NA	NA	NA
Constante fluvial	-5.756	1.056	-5.454	1.223	-4.708
Constante férreo	-5.195	1.028	-5.052	1.190	-4.367
Costo	-0.030	0.005	-6.411	0.005	-6.578
Tiempo	-0.019	0.018	-1.025	0.017	-1.080
Transferencias	-0.097	0.117	-0.825	0.128	-0.757
Confiabilidad	0.045	0.012	3.686	0.014	3.121

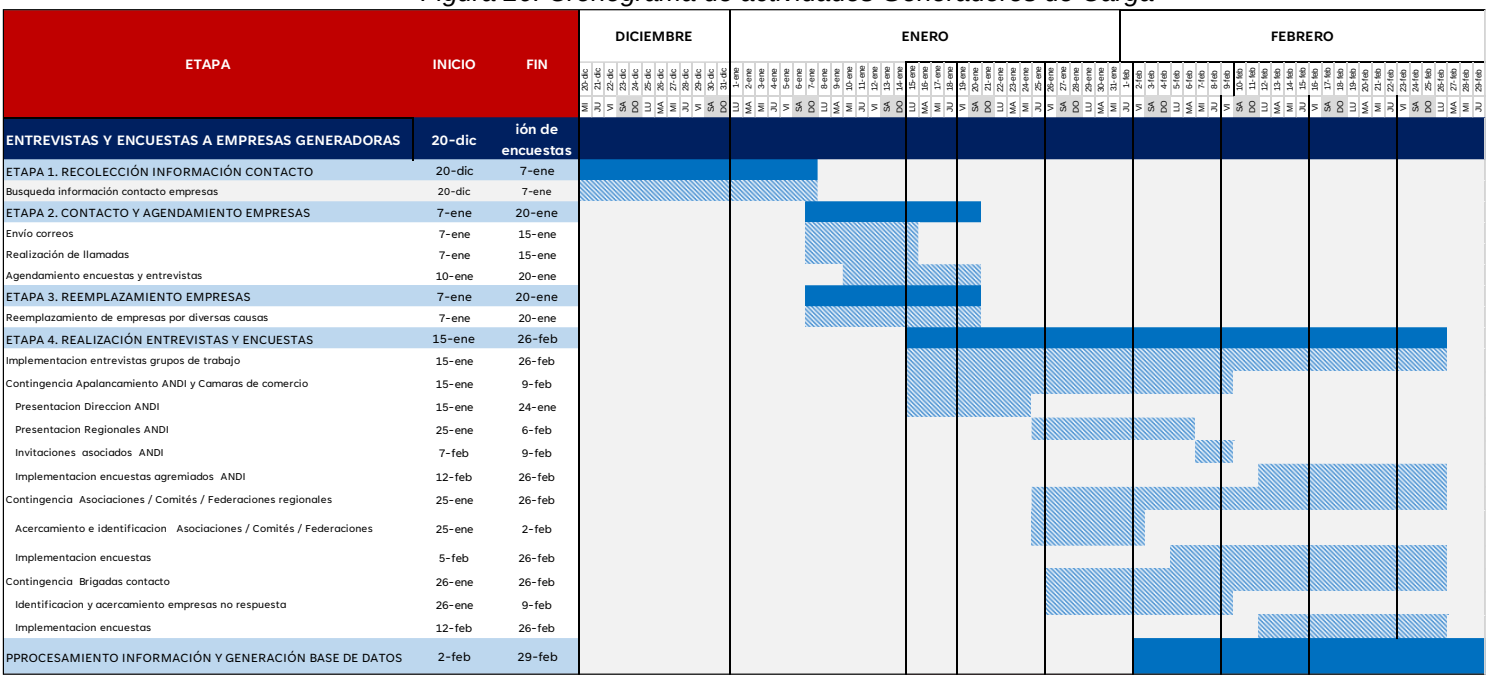
Fuente: Elaboración propia

En resumen, los análisis anteriormente descritos permiten validar la información recolectada de PD y su viabilidad para la estimación de los modelos de elección de modo. En las siguientes etapas del proyecto, se ampliarán las variables evaluadas en el modelo, testeando variaciones sistemáticas en los gustos por segmento de carga y regiones de origen de la carga, con el fin de establecer diferencias en las preferencias según tales atributos, además considerar diferencias en las disposiciones a pagar por el tiempo y costo de transferencias.

2.3.3. Cronograma de actividades

En esta sección se presenta el cronograma de actividades ejecutadas para la realización de las entrevistas y encuestas de preferencia declarada (PD) a generadores, como se puede apreciar en la Figura 20.

Figura 20. Cronograma de actividades Generadores de Carga



Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Problemas técnicos, logísticos y operativos

2.3.4.1. Problemas técnicos

- Cancelaciones de registros mercantiles: Al iniciar con el proceso del primer acercamiento, fue importante confirmar la información que se tenía en la base de datos y para eso se utilizó la página virtual del RUES (Registro Único Empresarial) en el registro mercantil, y así asegurar que la empresa se encontrara activa comercialmente ante las entidades institucionales. De esta forma se identificó que el 20% de empresas ya no estaban activas ante el RUES y 5% con un cambio en la razón social.
- Ausencia de operación de la empresa en el municipio de origen: En el proceso del primer acercamiento vía telefónica, se evidenció que los municipios a trabajar correspondientes en los departamentos del Huila y Cauca no tenían operación o centro de producción, o generación de carga en un 90% según la base de datos de los generadores de carga proporcionada para la fase de levantamiento de información, pero sí el destino de varias empresas en la cual su generación se originaba en otros municipios de departamentos de otras regiones.
- Confidencialidad de información solicitada: Para algunas compañías la información solicitada tiene carácter confidencial, por lo que no se podía compartir con entidades ajenas a su organización.
- Obligatoriedad de la encuesta: Algunas empresas al entender que la encuesta no tiene carácter obligatorio y una vez consultada con su equipo jurídico, tomaron la decisión de no participar en el estudio.
- Reconocimiento de la UPIT: Muchas de las empresas contactadas no tenían conocimiento de la Unidad, por lo cual se hace necesario realizar un abordaje más amplio,

contextualizar a la empresa a entrevistar y en ocasiones redireccionar estas comunicaciones para lograr concretar una cita o una autorización para la realización de esta.

2.3.4.2. Problemas logísticos y operativos

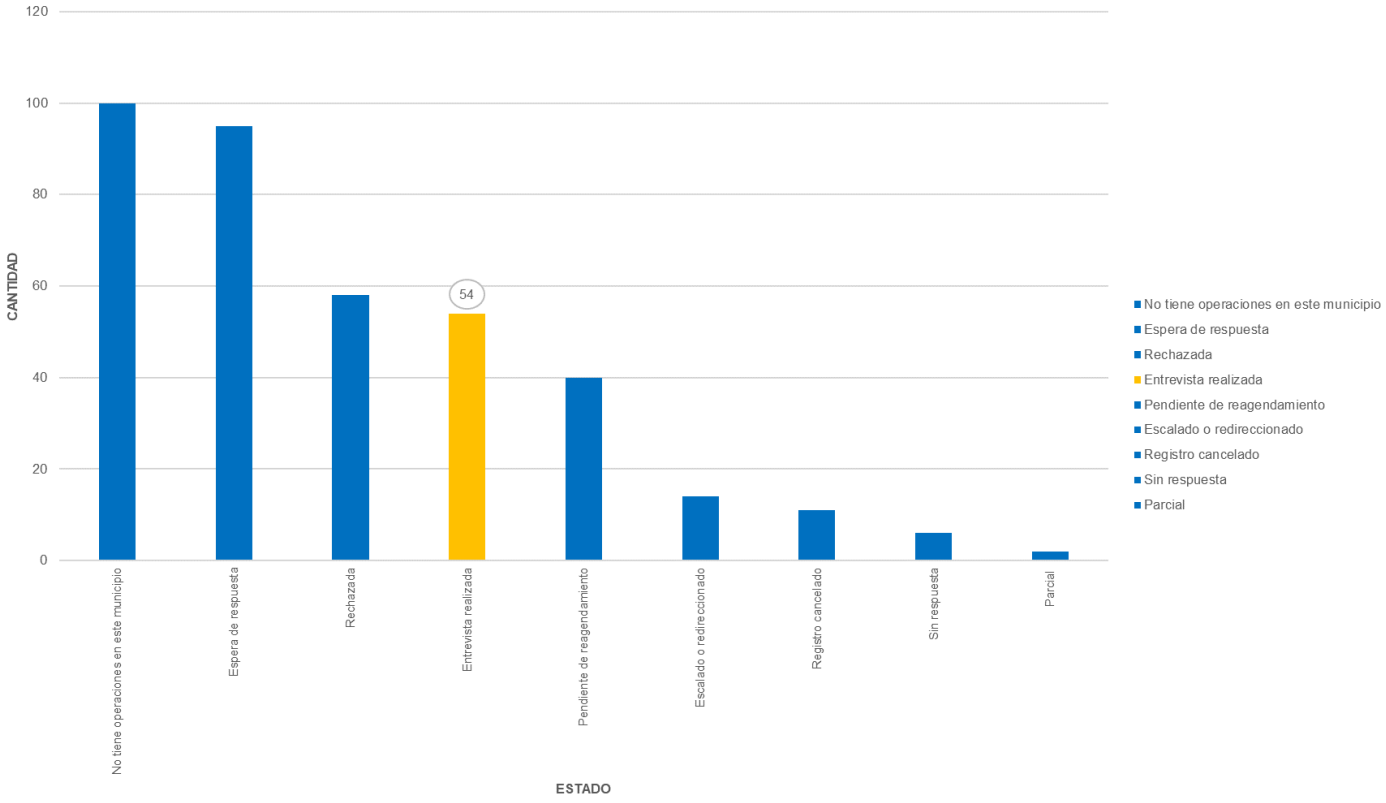
- Re agendamientos y cancelaciones por parte de generadores. Posterior a realizar un segundo acercamiento con la persona encargada, generalmente operador logístico o de transporte, se generaba un trámite adicional de autorización de gerencia, donde se dilataba hasta la no participación.
  La gerencia de algunas empresas no autorizaba la participación de la empresa en el proceso de encuesta porque consideraban que había información que para ellos no es de publicar o compartir, como, el pago de fletes, el movimiento económico durante el periodo anual y los destinos donde operan, manifestando que por orden público era complejo, o que la entrega de información era innecesaria ya que, si es para una entidad del gobierno nacional, ya debían tenerla en algunas de las entidades estatales.
  Una causa normal de los Re agendamientos se originó por empalme de nuevos cargos, o por falta de agenda por actividades de inicio de año que no les permitía participar.
  Algunas empresas no tienen personal idóneo que tenga ese tipo de información, y luego de varios escalonamientos decidían no participar para no errar o por falta de voluntad
- Calendario de trabajo de empresas no coincidió con el inicio del ejercicio. Comenzando el mes de enero, la dificultad que más se presentó, fue la temporada vacacional del personal a cargo de la operación logística, jefe de transporte y en general de la parte administrativa quienes son las personas que autorizan cualquier proceso de entrega de información, o participación de la empresa en levantamiento de información
- Falta de información en la encuesta por desconocimiento del entrevistado. - Algunas personas temían que la encuesta tuviera fines de evaluación para posibles sanciones, aunque se hacía énfasis en que la información solo hacia parte de un estudio de generadores de carga y las necesidades o problemáticas que son importantes en la distribución de productos y servicios en materia de transporte y conectividad, para tener como referencia áreas de estudio que tienen poca participación o no han tenido en los planes de mejora de infraestructura vial y sus componentes complementarios
- Negación de permisos para aplicación de encuesta por temas jurídicos. El motivo que se evidenció en pocas empresas era la aplicación de estatutos o políticas de la empresa justamente para usarlo y no participar, dejando la percepción que no tenían voluntad y no porque la encuesta vulnerara algún derecho o afectara sus procesos productivos o de organigrama
- Centralización de las operaciones de las empresas: Si bien muchas empresas tienen operaciones en el área de influencia del estudio, centralizan gestión de sus operaciones en las ciudades capitales, esto implica un escalamiento a nivel interno para solicitar autorización para la aplicación de la encuesta. En varios casos las entrevistas se tuvieron que realizar en Bogotá, Cali u otras ciudades principales.
- Disponibilidad de la información por parte de las empresas: Muchas empresas no manejan un consolidado de las rutas, volúmenes transportados y tiempos de transporte, lo cual implica una operatividad al interior de esta para consolidar los datos, este proceso puede demorar la respuesta al estudio dependiendo de la disponibilidad de la empresa para realizar dicha actividad.

- Problemas de comunicación: En algunas regiones las comunicaciones son difíciles, lo cual dificultó el proceso de manera virtual. Por ejemplo, en la región del Amazonas una entrevista tuvo que ser aplazada varias veces por temas de señal telefónica.

2.3.5. Tasa de respuesta muestral

Se partió de una muestra de 380 generadores, repartidas dentro de los 16 departamentos de estudio a lo largo del territorio nacional, a partir de esto se encontraron los resultados que se presentan en la Figura 21, donde tan solo al 14,2% aproximadamente fue posible realizar el ejercicio de manera completa, sin necesidad de incurrir en reemplazamientos o inclusión forzosa, sin embargo dentro de las razones que llevaron a realizar un reemplazamiento se encontró que las razones que muestran una mayor proporción fue que la empresa no presentaba operaciones dentro del municipio o ciudad, o los altos tiempos de espera, o que eran rechazados por parte del personal al momento de realizar los acercamientos con el 26,3%, 25,0%, y 15,3% respectivamente.

Figura 21. Respuesta Muestral Base Inicial

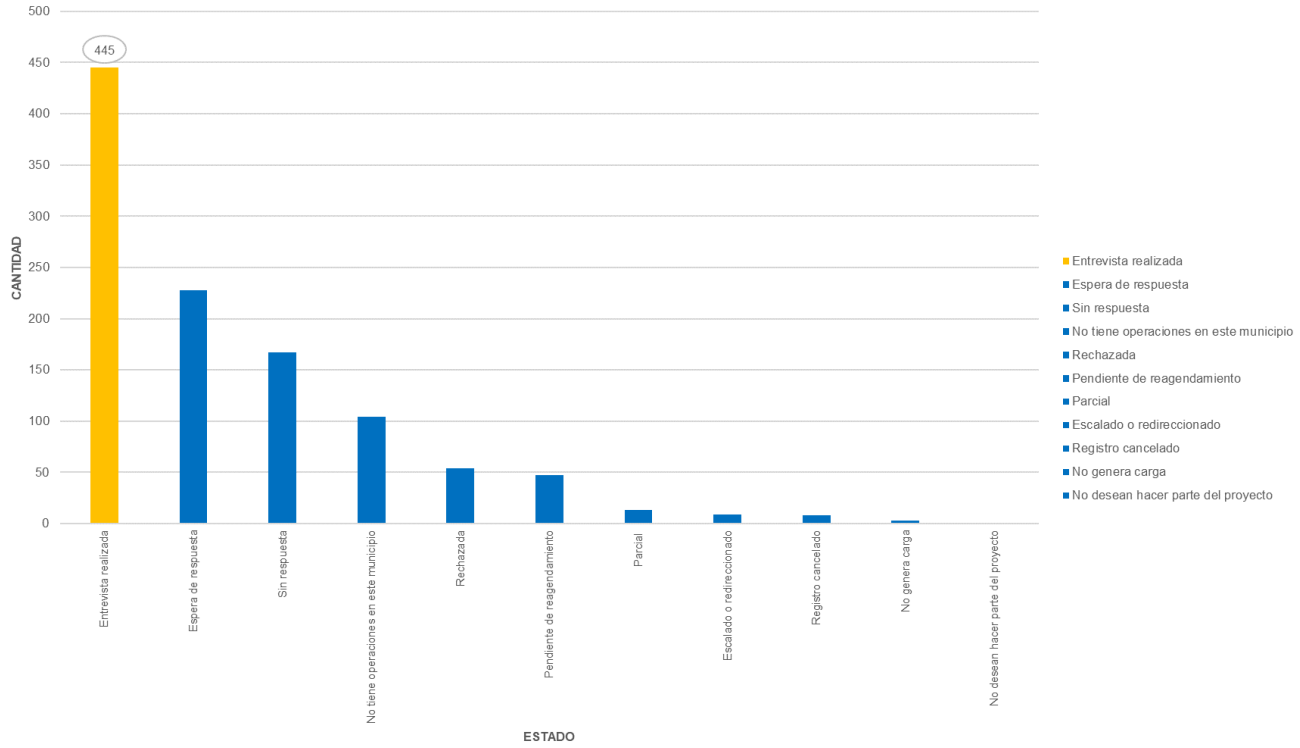


Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los reemplazamientos, estos se realizaban desde el primer acercamiento e identificación de la información de la empresa lo que llevo a tener un total de 1079 reemplazamientos, siendo el 41,2% de estos la proporción a la cual fue posible realizar la entrevista, como se puede observar en la Figura 22, adicionalmente las razones por las que no fue posible realizar el ejercicio a las otras empresas con mayor representatividad fue el alto

tiempo de espera de respuesta, no existía operación en el municipio y sin respuesta por parte del personal de la empresa generadora con el 21,1%, 15,5% y 9,6% respectivamente.

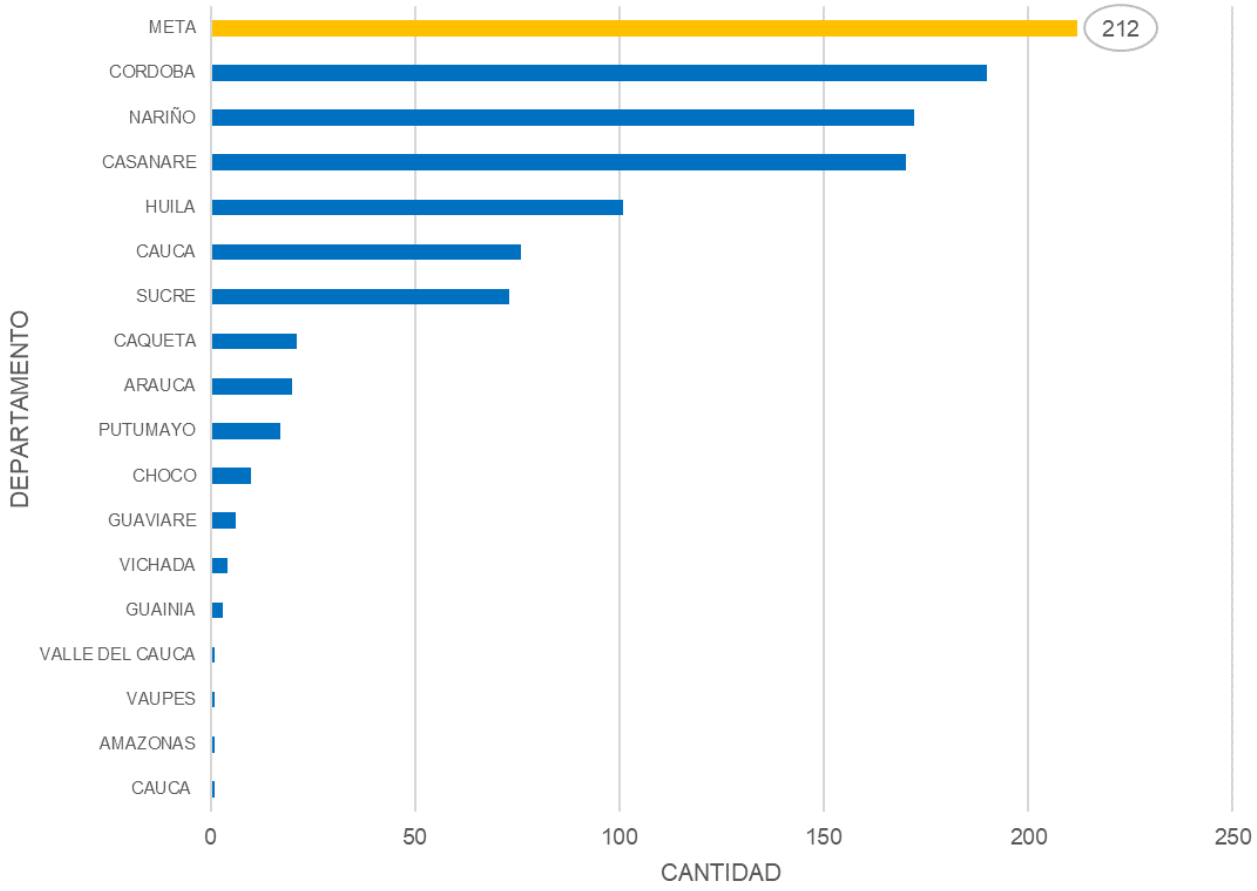
Figura 22. Respuesta Muestral Reemplazamientos



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la cantidad de reemplazamientos discriminada por los departamentos objeto de estudio, se encuentra que la mayor cantidad se presentó en el departamento del Meta con aproximadamente el 22,6%, seguido de Córdoba, Nariño y Casanare con un 17,7%, 12,9% y 12,8% respectivamente, como se puede apreciar en la Figura 23.

Figura 23. Reemplazamientos realizados por departamento



Fuente: Elaboración propia

2.3.6. Protocolo con las medidas frente a la falta de cobertura cuando existan unidades o segmentos que no tienen probabilidad de responder

Como resultado de la depuración de la base de datos con estadísticas de volúmenes de carga transportada por empresas potenciales generadoras de carga en los dieciséis departamentos del estudio representados en 225 ciudades (16 capitales de departamento y 209 municipios), se seleccionaron aleatoriamente con el criterio jerárquico de mayores volúmenes (unidades) de carga transportada, el Marco Muestral Estadístico consolidado para el estudio de 4.498 empresas potenciales generadoras de carga únicas (un solo registro por Razón Social – NIT) que totalizan 2.827.455.169 volúmenes (unidades) de carga transportada , en los dieciséis (16) departamentos del estudio representados en 52 ciudades seleccionadas (14 capitales de departamento y 38 municipios), con el supuesto hipotético que aseguren una muestra estimada representativa que acumulen el 80% de los volúmenes de carga transportada.

El algoritmo estadístico para obtener esta lista randómica – aleatorizada por mayor volumen (unidades) de carga transportada (más representativas) correspondió a los siguientes procesos anidados, secuencial, estructurado:

i)Se obtiene una lista randómica – aleatorizada (ordenamiento) alfabética por Departamento;(Puede ser consultada en la hoja 'Base Consolidada' del Anexo 6)

ii) dentro del Departamento se obtiene una lista randómica – aleatorizada (ordenamiento anidado) alfabética por ciudades y municipios; (Puede ser consultada en la hoja 'Marco Muestral Base' del Anexo 6)

iii) dentro de cada ciudad y/o municipio se obtiene una lista randómica -aleatorizada (ordenamiento anidado) alfabética de empresas potenciales generadoras de carga Únicas (un solo registro por Razón Social – NIT) y totalizando sus volúmenes (unidades) de carga transportada por cada empresa; para finalmente, (Puede ser consultada en los Anexos 7 y 8)

iv) Obtener la lista randómica – aleatorizada (ordenamiento anidado) de empresas generadoras de carga Únicas descendentemente por mayor volumen (unidades) de carga transportada (más representativas a encuestar), con las siguientes características (variables):

NIT: Número de Identificación Tributaria de la empresa generadora de carga; RAZON SOCIAL: nombre de la empresa generadora de carga;

Cod RNDC: código Registro Nacional de Carga reportado por la empresa generadora de carga sobre la carga que transportada;

CANTIDAD: Cantidad (volumen) carga transportada, declarada por la empresa generadora de carga;

CONSECUTIVO PRECONSOLIDADA: consecutivo preconsolidado del registro de marco muestral de empresas generadoras de carga;

DEPARTAMENTO: nombre del departamento de ubicación geográfica de la empresa generadora de carga (fuente: DANE – DIVIPOLA);

MUNICIPIO: nombre del municipio de ubicación geográfica de la empresa generadora de carga (fuente: DANE – DIVIPOLA);

CODIGO CIIU: el código de la actividad económica (Fuente: DANE – Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIIU); GENERADOR: SI / NO generador de carga y

CONSECUTIVO: consecutivo (registro de conteo);

Configurándose:

Un listado con la muestra estimada de 380 empresas potenciales generadoras de carga únicas seleccionadas aleatoriamente (Puede consultarse en la hoja 'Muestra' del Anexo 7), con el criterio de mayor volumen (unidades) de carga transportada (2.827.455.169 unidades) para encuestar (más representativas, identificadas en color amarillo); que incluye una empresa potencial generadora de carga referenciada posteriormente, de inclusión forzosa en Leticia (Amazonas) e incluye una empresa potencial generadora de carga referenciada posteriormente, de inclusión forzosa en Mitú (Vaupés);

Y, de otra parte:

Un listado de **1.824** empresas potenciales generadoras de carga únicas seleccionadas aleatoriamente con el criterio de mayor volumen (unidades) de carga transportada (561.561.416

unidades), que puede consultarse en el Anexo 8, para **reemplazamiento** (identificadas en **color rosado**), que se incorporan para encuestar, únicamente en los casos o la eventualidad que no se obtenga respuesta afirmativa o autorización de realizar la encuesta por parte de la empresa potencial generadora de carga, de la muestra estimada inicialmente; las cuales deben reemplazarse en el mismo orden jerárquico descendente por volúmenes de carga transportada.

El Marco Muestral Estadístico (universo) de empresas generadoras de carga, randomizado – aleatorizado, descendente por mayor volumen de carga transportada, las más representativas, en los dieciséis (16) departamentos del estudio y dentro del departamento por capital de departamento y municipio (descendente por mayor volumen de carga transportada, las más representativas), corrobora hipotéticamente en el marco de la teoría estadística de muestreo probabilístico, que la selección aleatoria de las unidades muestrales cumple con el criterio de empresas que acumulen el 80% de la cantidad de carga transportada (asumiendo que la totalidad de empresas generadoras de carga seleccionadas aleatoriamente, de una lista randómica jerarquizada descendentemente por mayor volumen de carga transportada, decidan participar en el estudio y aplicar la encuesta).

2.3.7. Consistencia, validación de datos y factores de expansión

La base de datos entregada en el Producto 3 corresponde a **513** registros de encuestas efectivas realizadas a empresas generadoras de carga seleccionadas aleatoriamente por mayores volúmenes de carga transportada, que autorizaron participar en el estudio, en **16** capitales de departamento y **113** municipios del estudio.

Los factores de expansión al universo de estudio se estimaron a partir de la siguiente expresión matemática:

probabilidad de inclusión: **p i, j, k = (N i, j, k / N)**

factor expansión (para inferir al universo de estudio): **F i, j, k = (N i, j, k / N) $^{-1}$ = (1 / (N i, j, k / N))**

donde: **N i, j, k** es la cantidad de unidades de carga transportada por la empresa generadora de carga **K**, localizada en el municipio **J** ubicado en el Departamento **i**.

N es la cantidad total transportada por las **4.498** empresas generadoras de carga identificadas en dieciséis **(16)** capitales de departamento y ciento ochenta y cuatro (**184)** municipios de estudio, contenidas en el Marco Muestral Estadístico base consolidado, las cuales acumulan para la característica Cantidad: **2,827,455,169** unidades,

Se estimaron los factores de expansión (al universo de estudio) y se registraron en la columna titulada: “factor expansión (1/p i, j, k)” , en el archivo electrónico anexo al producto 3B: 3A_BaseLevantamientoGeneradores , para ciento ochenta y seis (**186**) registros de empresas generadoras de carga seleccionadas aleatoriamente por mayores volúmenes de carga transportada, que autorizaron participar en el estudio, encuestadas en **10** capitales de departamento y **44** municipios, las cuales se identificaron en el marco

muestral estadístico base consolidado de empresas generadores de carga, las cuales acumulan una probabilidad de inclusión del 0.146749643 (14,67%) y equivalente a 414,649,776 unidades.

Ejemplo: Estimación del factor de expansión para un Generador de carga del marco muestral estadístico consolidado

Caso 1: RAZON SOCIAL: BIO D S.A., **NIT**: 900104517, **Cod_RNDC=** 1511, **DEPARTAMENTO:** ARAUCA, **MUNICIPIO:** ARAUCA, **CODIGO CIIU:** 2029, **CANTIDAD:** 3,513,360, empresa generadora de carga encuestada

probabilidad de inclusión: $\mathbf{p_{i,j,k} = (N_{i,j,k} / N) = (}$3,513,360 /**2,827,455,169) =** 0.001242587

factor expansión (para inferir al universo de estudio): $\mathbf{F_{i,j,k} = (N_{i,j,k} / N)^{-1} = (1 / (N_{i,j,k} / N)) = (}$0.001242587) $^{\mathbf{-1}}$ **=** 804.77

Caso 2: RAZON SOCIAL: ECOPETROL S A, **NIT**: 899999068, **Cod_RNDC=** 3494, **DEPARTAMENTO:** ARAUCA, **MUNICIPIO:** ARAUCA, **CODIGO CIIU: 0610, CANTIDAD:** 770,000

probabilidad de inclusión: $\mathbf{p_{i,j,k} = (N_{i,j,k} / N) = (770.000}$ /**2,827,455,169) =** 0.00027233

factor expansión (para inferir al universo de estudio): $\mathbf{F_{i,j,k} = (N_{i,j,k} / N)^{-1} = (1 / (N_{i,j,k} / N)) = (}$0.00027233) $^{\mathbf{-1}}$ **=** 3672.02

Las restantes **327** encuestas efectivas realizadas a empresas generadoras de carga que inicialmente fueron seleccionadas aleatoriamente por mayores volúmenes de carga transportada, que autorizaron participar en el estudio, no se identificaron (no contenidas) en el marco muestral estadístico base consolidado (razón por la cual no se proporcionan factores de expansión en el producto 3) y corresponde a otros municipios donde opera la empresa generadora de carga encuestada y sobre los cuales proporcionó información.

En el producto 4 Procesamiento electrónico de datos y análisis estadístico de resultados, se estimarán los factores de expansión definitivos (al universo de estudio) para estos 327 registros de empresas generadoras de carga encuestadas y se actualizarán los factores de expansión (al universo de estudio) para los 186 registros de empresa generadora de carga encuestadas identificadas en el marco muestral estadístico base consolidado; configurándose el Marco Muestral Estadístico Actualizado (Universo de generadores de carga del estudio), mediante el siguiente algoritmo estadístico que se describe a continuación en términos generales (el cual se desarrollará ampliamente en el producto 4).

i) Se homologan las cantidades de carga transportada (unidades) en el marco muestral estadístico base consolidado.

ii) Se actualizan las cantidades de carga transportada (unidades) homologadas de las 186 unidades de muestra, en el marco muestral estadístico base consolidado.

iii) Se incorporan las 327 unidades muestrales con las cantidades de carga transportada (unidades) homologadas, en el marco muestral estadístico base consolidado.

iv) Se obtiene el marco muestral estadístico actual ajustado.

v) Se estiman los factores de expansión (al universo de estudio, marco muestral estadístico actual ajustado) para los 513 registros de empresa generadora de carga encuestadas.

El diseño estadístico de muestreo de encuestas en empresas generadores de carga estimó aleatoriamente un tamaño de muestra de 380 encuestas en los 16 departamentos de estudio, distribuidas 60 encuestas (15,8%) en capitales de departamento y 320 encuestas (84,2%) en 52 municipios.

El trabajo de campo de recolección de información en el instrumento de encuesta aprobado, reporto finalmente 513 encuestas efectivas aplicadas a empresas generadoras de carga en los 16 departamentos de estudio, distribuidas 139 encuestas (27%) en capitales de departamento y 375 encuestas (73%) en 113 municipios.

La sobre muestra de 134 encuestas efectivas aplicadas a empresas generadoras de carga, a las inicialmente planeadas, principalmente en municipios, en el marco de la teoría estadística tiene un impacto positivo, logrando mayor representatividad estadística y cobertura territorial y es un resultado razonable, dado que los objetivos del estudio están dirigidos principalmente en municipios más que en capitales.

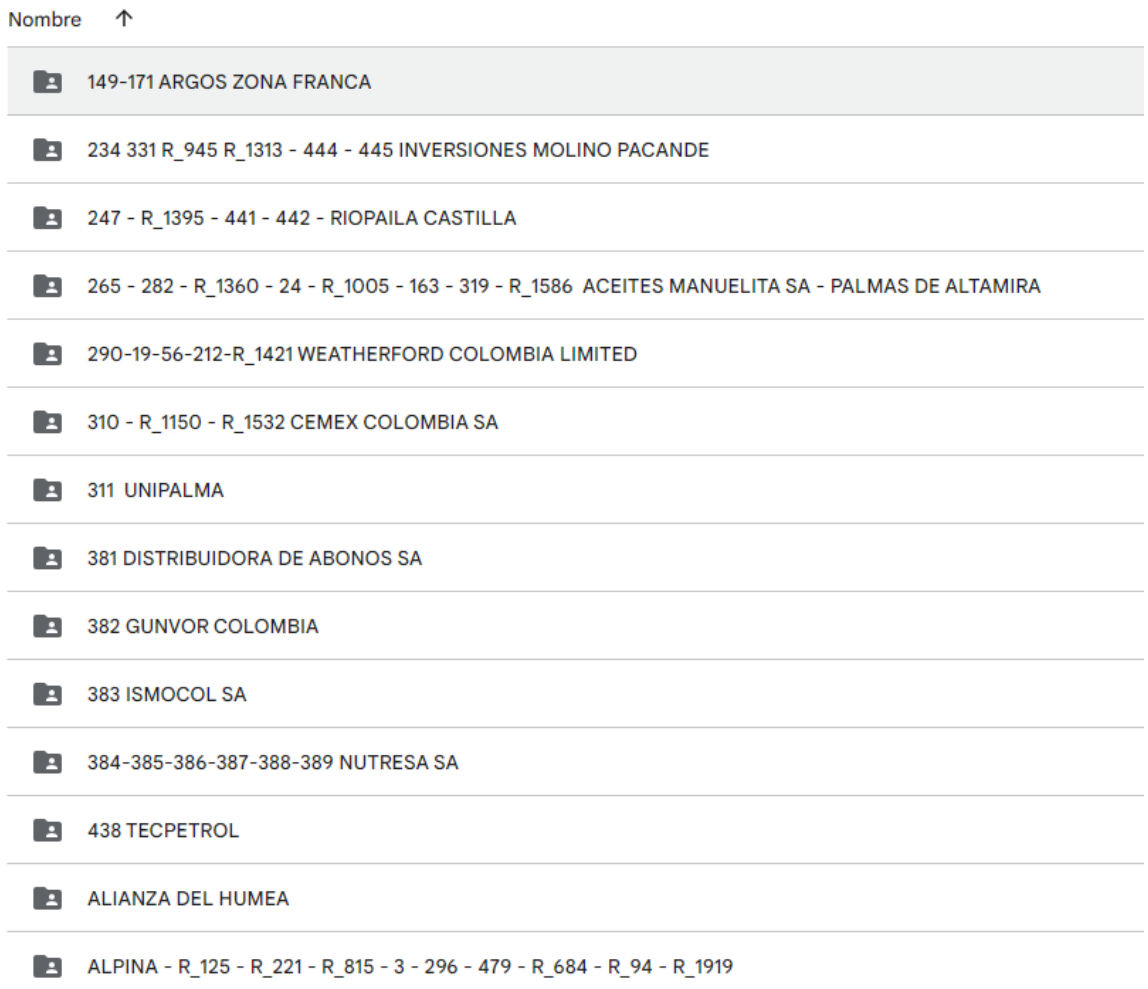
La sobre muestra encontrada es un resultado esperado, cuando se desarrolla el trabajo de campo de recolección de información a través de la aplicación del instrumento de encuesta de forma simultánea en los municipios de los 16 departamentos del estudio y de otra parte, porque el funcionario de la empresa generadora de carga que responde la encuesta al momento de realizar la entrevista, confirma que adicionalmente opera en un determinado municipio y entrega información de carga transportada de ese nuevo municipio especifico, facilitando la actualización del Marco Muestral Estadístico base del estudio, en el componente territorial de localización geográfica. Aunque en el Anexo 9 se presenta a detalle la distribución de encuestas realizadas, la base con la muestra definitiva de 515 unidades con los criterios estadísticos ajustados (factores de expansión, marco muestral y demás componentes) serán entregados en el producto 4 de esta consultoría.

2.3.8. Registro audiovisual

El equipo consultor organizó la información en la nube debido al tamaño de los archivos donde reposan las evidencias de las entrevistas y ejercicios realizados para los generadores, este espacio está organizado por carpetas, donde se identifica el ID establecido para cada generador y el nombre que lo identifica, adicional a esto cada una de estas carpetas cuenta con el acuerdo de confidencialidad, la grabación de la reunión y la evidencia fotográfica para aquellas empresas donde se realizó la reunión en las oficinas de cada empresa, como se puede apreciar en la Figura 24.

En la Figura 25 y la Figura 26 se puede apreciar registro fotográfico de entrevistas que se llevaron a cabo por visitas a las sedes o a través de medios digitales. En el Anexo 10 puede ser consultado el enlace a la carpeta mencionada.

Figura 24. Evidencia Generadores en la nube



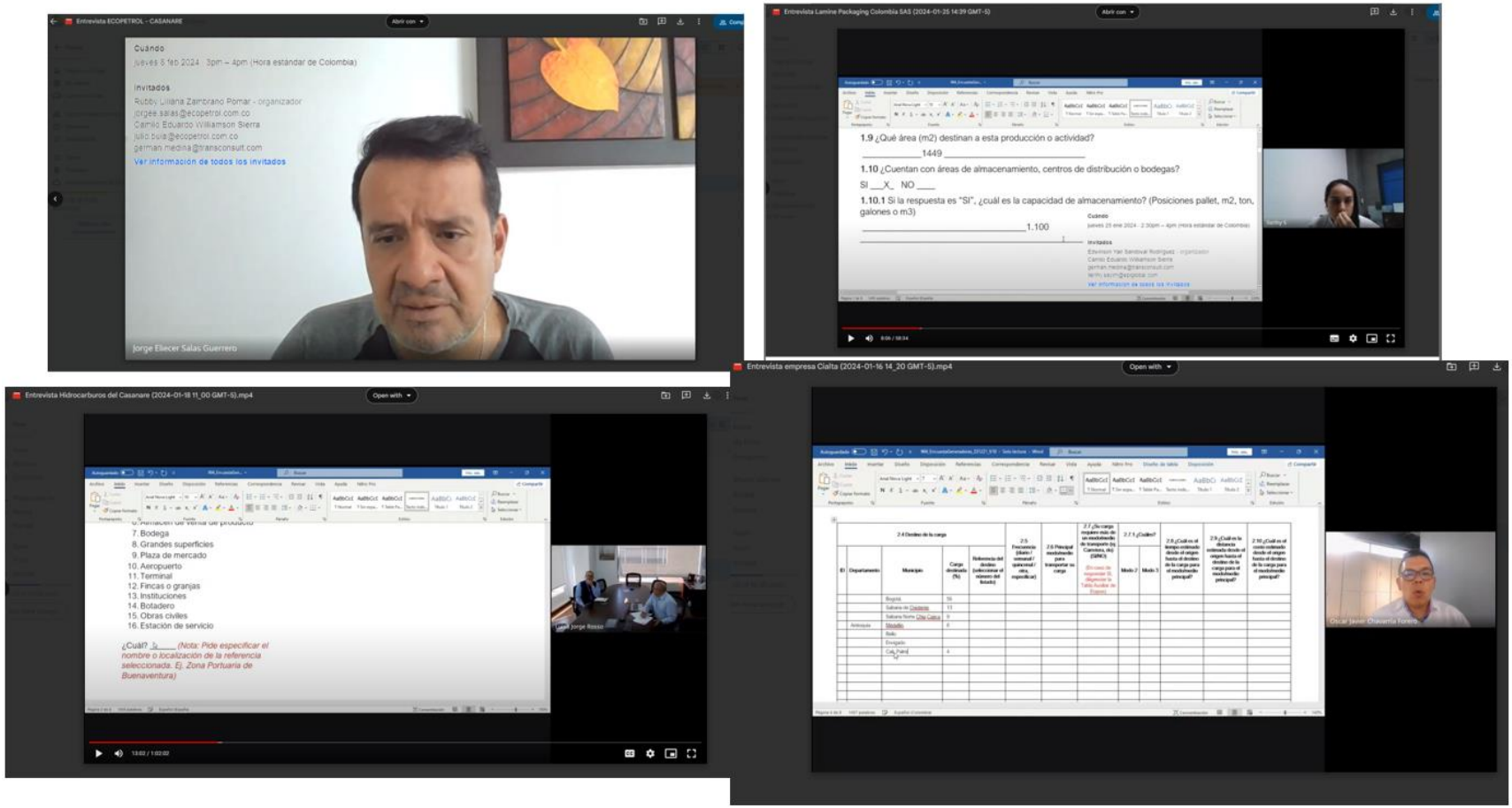
Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Evidencia fotográfica visita a sedes



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Evidencia entrevistas a generadores por medios digitales



Fuente: Elaboración propia

3. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo, se realizará un análisis económico de las ZPP en donde se identificarán los productos potenciales de cada uno de los departamentos en evaluación y la situación actual de los principales flujos de comercio por volumen entre los pares origen-destino con las ZPP analizadas.

3.1. Corredores logísticos nacionales

En cuanto al enfoque de integración entre zonas de producción y consumo, el Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES 3982, de enero 13 de 2020, plantea la Política Nacional Logística (PNL), que orienta sus lineamientos “hacia una nueva visión que incluya acciones en tres frentes: en primer lugar, para promover la intermodalidad en el país, se proponen mecanismos para la modernización de la infraestructura y la productividad en la prestación de los servicios de transporte de carga por los modos carretero, férreo, fluvial, aéreo y marítimo nacional; así como el desarrollo de conexiones eficientes entre estos modos, mediante el desarrollo de infraestructura logística especializada (ILE) para la provisión de valor agregado de servicios logísticos en las diversas apuestas productivas del país”

En desarrollo de la PNL, la resolución 20223040002435 de 2022 del Ministerio de Transporte, en reconocimiento de lo señalado en el Decreto 1478 de 2014 y la Resolución 164 de 2015, establece 7 corredores logísticos para el país:

1. Corredor Logístico Bogotá - Buenaventura - lpiales.
2. Corredor Logístico Cali - Medellín - Cartagena.
3. Corredor Logístico Bogotá - Barranquilla.
4. Corredor Logístico Bogotá - Cúcuta.
5. Corredor Logístico Medellín – Bucaramanga.
6. Corredor Logístico Bogotá - Yopal.
7. Corredor Logístico Bogotá - Puerto Asís.

En el Anexo 11, se realiza una descripción detallada de cada uno de estos corredores.

Desde esta perspectiva, cobra importancia analizar los corredores que permiten la conexión de las ZPP con el resto del país. A continuación, se presenta la descripción de los corredores de interés, de la forma como se describen en la resolución 20223040002435 de 2022. La relación de su relación con los departamentos de las ZPP se presenta por regiones.

Figura 27. Corredores logísticos



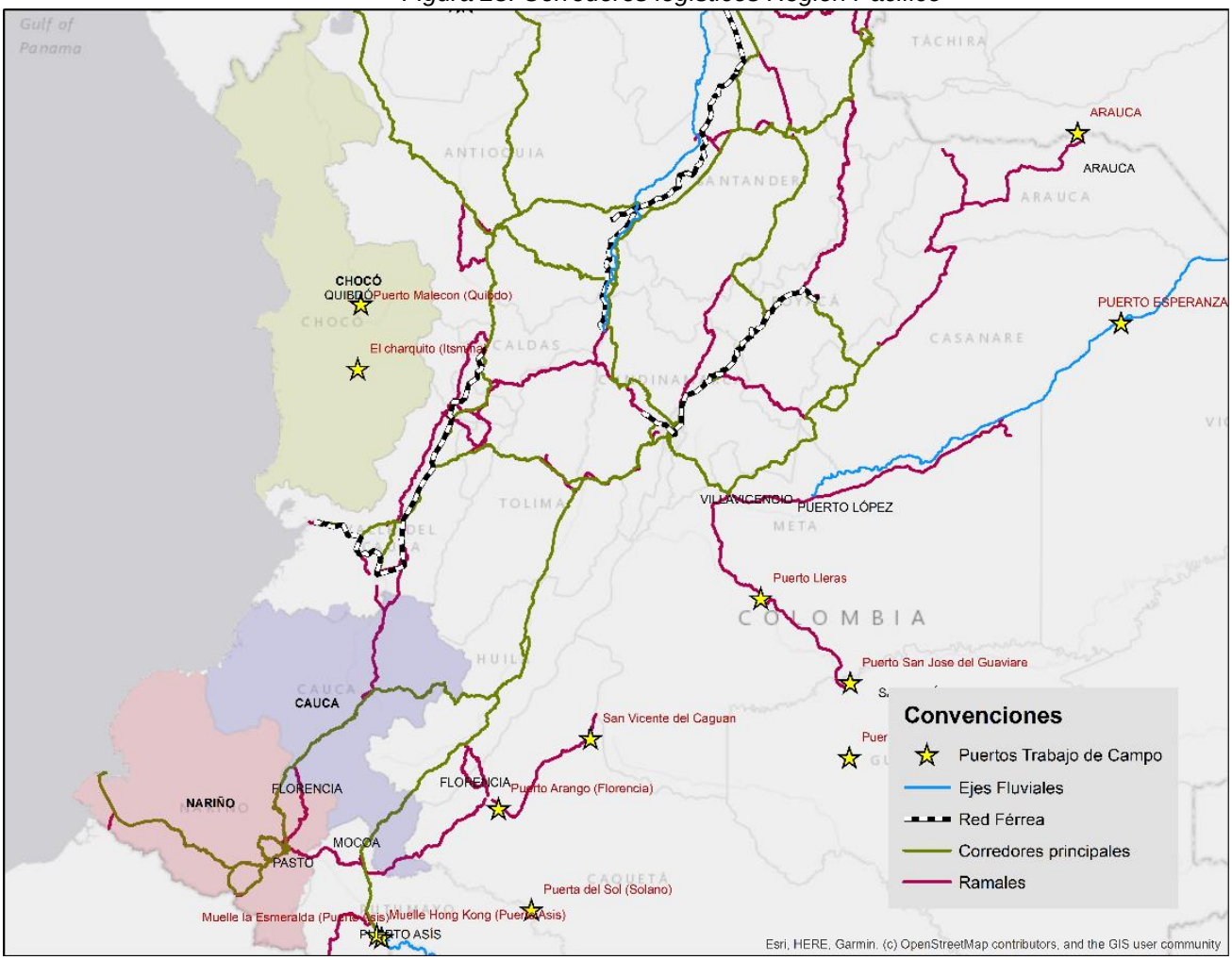
Fuente: Elaboración propia con base en información del Ministerio de Transporte, 2023

3.1.1. Región Pacífico

La región del Pacífico presenta conectividad con el Corredor Logístico Bogotá - Buenaventura - Ipiales en los departamentos de Nariño, Cauca y Valle del Cauca, a través del por modo carretero como se evidencia en la Figura 28. Es preciso señalar que parte de estos departamentos no tiene conexión con la red carretera, teniendo conexión con el resto del país a partir de vías fluviales o marítimas, presentes en áreas donde los canales fluviales (esteros) son la única ruta de acceso en áreas costeras o cerca de desembocaduras de ríos, facilitando el tráfico fluvial y la

conectividad entre áreas a lo largo de la costa. Por su parte, el departamento del Chocó no está cubierto con los corredores logísticos de importancia estratégica nacional destacándose en su territorio la presencia del río Atrato, que cuenta con rutas de transporte de carga, y la operación en la zona de la Capitanía de Puerto de Urabá y del Darién.

Figura 28. Corredores logísticos Región Pacifico



Fuente: Elaboración propia con base en información del Ministerio de Transporte, 2023

A pesar de la ausencia de los corredores logísticos en el departamento del Chocó allí se encuentran puertos de importancia para el transporte fluvial de la región, entre estos dos visitados en el trabajo de campo como lo son Puerto Malecón en Quibdó y el Charquito en Itsmina; este último no cuenta con una real infraestructura para embarcadero y se encontraron con complicaciones para acceder a información de este en campo, desde allí se cubren rutas a Baja Calima y Sipí con poca frecuencia. Respecto a Puerto Malecón se conoció que tiene rutas a Quibdó, Turbo, Riosucio, Vieja, Bellavista, Bojayá y Tadachi por medio del río Atrato, sin embargo, no hay una infraestructura totalmente consolidada en el muelle.

En el departamento del Valle del Cauca hay una importante influencia de los corredores logísticos del modo carretero y férreo, específicamente en la vía que conduce a Buenaventura. Por otro

lado, en el departamento de cauca se encuentran embarcaderos tales como el Muelle La Galería sobre el Rio Guapi, y San Vicente Margen en el Embalse Salvajina, asimismo, en el departamento de Nariño el Embarcadero Paso Grande sobre el rio Telembi y el muelle turístico de Tumaco que hacen parte del desarrollo del transporte fluvial en la región.

3.1.2. Región Amazónica

La región amazónica colombiana, comprendida por los departamentos de Guaviare, Guainía, Caquetá, Putumayo, Vaupés y Amazonas, está cubierta de manera tangencial por los ramales carreteros del corredor Logístico Bogotá - Puerto Asís y por y el corredor Bogotá – Yopal, así:

Corredor Logístico Bogotá - Puerto Asís:

- Puerto Asís (Santana) - Grito - Valle del Guamuez - San Miguel
- Altamira - Florencia - San Vicente del Caguán
- Florencia - Piamonte - San José del Fragua – Villagarzón
- Mocoa - Sibundoy - Pasto

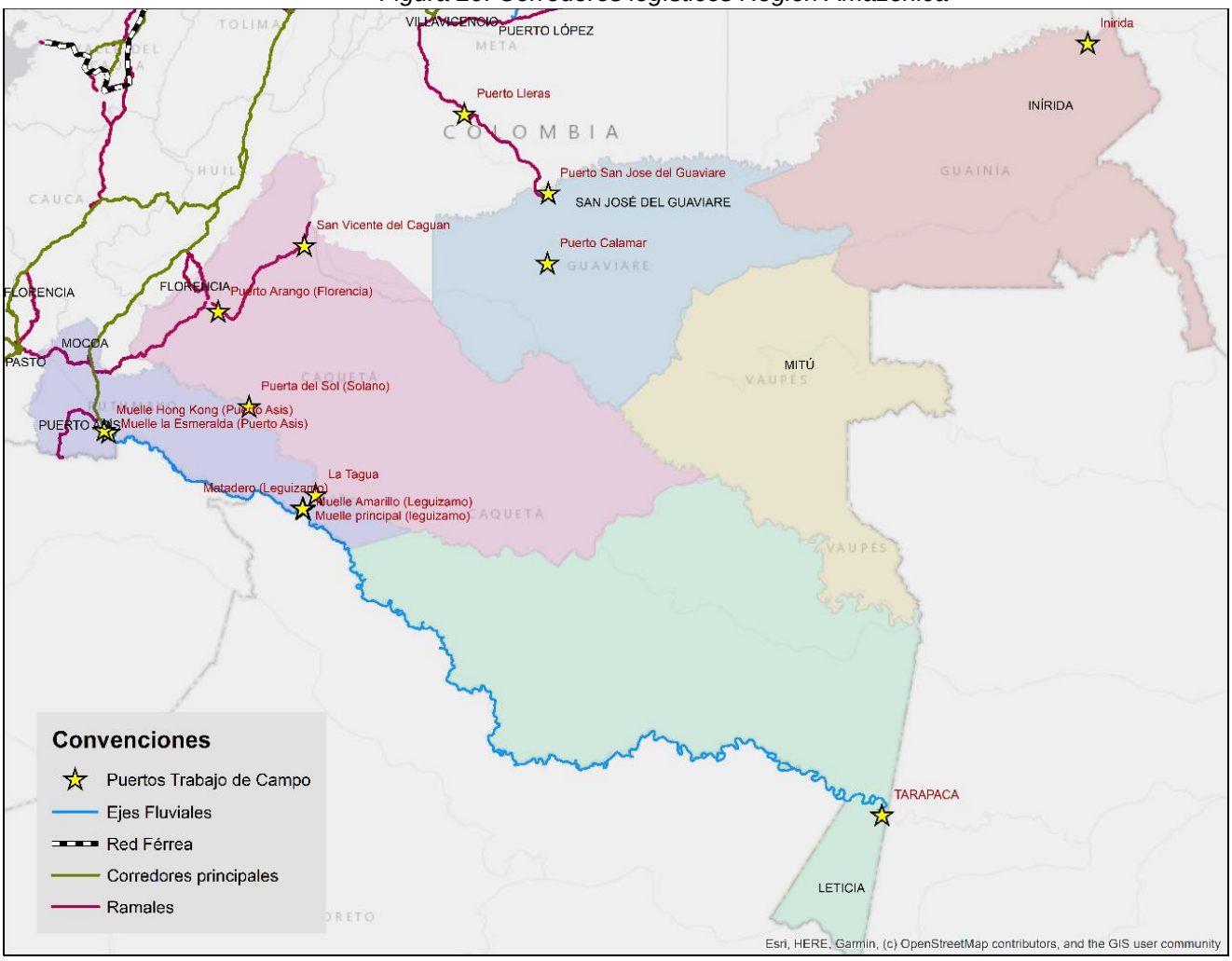
Corredor Bogotá – Yopal:

- Villavicencio - Acacías - Granada - Puerto Rico - San José del Guaviare

Los ejes fluviales que hacen parte de los corredores logísticos en la zona son el río Putumayo, río Amazonas y río Caquetá, así como el río Guaviare, todos estos con operación de transporte de carga fluvial.

Se tiene entonces que, en esta región, el departamento del Vaupés no cuenta con conectividad explícita a partir de los corredores logísticos de importancia estratégica nacional. En similar situación se encuentra el departamento del Guainía, si bien es limítrofe al río Guaviare, reconocido dentro de los ramales fluviales de los corredores estratégicos. Así mismo, hay grandes extensiones del territorio que no tienen cobertura de los corredores logísticos, tal como sucede en la zona aledaña al río Caguán, en el departamento del Caquetá, si como en Putumayo y Amazonas, que tienen amplias extensiones del territorio donde la conectividad debe darse por vía fluvial a través del río Putumayo y Amazonas.

Figura 29. Corredores logísticos Región Amazónica



Fuente: Elaboración propia con base en información del Ministerio de Transporte, 2023

La identificación de los corredores y ramales permite evidenciar la relevancia de los puntos de conexión intermodal entre el modo carretero y fluvial (ver Figura 29), destacando las situaciones que se presentan a continuación:

En el corredor Logístico Bogotá - Puerto Asís, se identifican como nodos de intercambio modal el municipio de Puerto Asís que en conexión con el río Putumayo por medio del muelle La Esmeralda y muelle Hong Kong logran conectar por el modo fluvial departamentos como lo son Putumayo y Amazonas.

Por el costado occidental el departamento del Caquetá se encuentra el corredor Bogotá – Puerto Asís, por medio del corredor Altamira – Florencia – San Vicente del Caguán se tiene una conexión intermodal con el modo fluvial a través del puerto de San Vicente del Caguán sobre el Río Caguán, en este puerto se tuvo presencia el 29 de noviembre de 2023 en el trabajo de campo realizado, allí se pudo visualizar que se encuentra en mal estado; desde allí se realiza el transporte fluvial a diferentes veredas o fincas aledañas de las cuales se cuenta con poca información.

Por otro lado, por medio de este mismo corredor se intercepta con el corredor fluvial del Río Orteguaza y se encuentran con Puerto Arango. En el trabajo de campo realizado también se visitó Puerto Arango los días 5, 6 y 7 de diciembre del año 2023 allí se encontró una infraestructura de embarcadero relativamente en buen estado, con acceso en carretera pavimentada que permite la conexión con el modo carretero con el rio Orteguaza por medio de embarcaciones de máximo 25 toneladas. Por medio de este corredor se cubren importantes rutas tales como a La Tagua en Putumayo, Milán, San Antonio, Mecaya y Solano.

Finalmente, y por medio del corredor principal Bogotá – Puerto Asís al costado sur culmina el corredor en el municipio de Puerto Asís, lo que permite la conexión intermodal con los muelles Hong Kong y La Esmeralda; estos dos muelles fueron visitados en el trabajo de campo el 30 de noviembre de 2023 donde se pudo conocer que ambos se encuentran en mal estado, no cuentan con infraestructura de cargue y descargue, su vía de acceso es completamente destapada y no se cuentan con las condiciones adecuadas para una correcta operación.

Desde Muelle Esmeralda se cubren rutas fluviales importantes hacia los municipios de Leguizamo y Leticia por medio de embarcaciones de hasta 200 toneladas. Respecto al Muelle Hong Kong se conoció que cuenta con rutas importantes hacía Ospina, Ariaca, Tarapaca Alegría y Leguízamo.

Por su parte, en el corredor Logístico Bogotá - Yopal, se identifican como nodos de intercambio modal el Municipio de San José del Guaviare donde se conecta el modo carretero con el fluvial por medio de rio Guaviare.

En el último tramo carretero que conecta el departamento del Meta con el departamento del Guaviare por medio de la vía del cruce Puerto Rico y el municipio de san José del Guaviare, se tiene un punto de conexión intermodal con el modo de transporte fluvial, ubicado en el puerto de San José del Guaviare donde se hizo presencia con el trabajo de campo, allí sobre el río Guaviare y conectando con el río Guayabero se desarrolla un corredor fluvial de importancia para las ZPP.

Este puerto, visitado el 7 de diciembre de 2023, no se encuentra en buenas condiciones, pero tiene un importante flujo de carga, contando para este día de la visita con un aproximado de 50 embarcaciones. Se presentan dificultades para el proceso de cargue y descargue aun cuando hay posibilidad de potencializar la frecuencia de viajes y disminuir el tiempo de los mismos con una intervención en su infraestructura. Resaltan las entidades consultadas que este puerto se queda corto para el volumen de embarcaciones que arriban.

Respecto a su importancia con la conexión de municipios por modo fluvial, este puerto realiza transporte de carga principalmente hacia Puerto Inírida, Mapiripán, Charras, Puerto Alvira Mocuare y Barrancominas, conectando de esta forma con el departamento de Guainía de manera fluvial ya que por el modo carretero no es posible. Este transporte es realizado en lanchas, planchones, canoas y voladoras con capacidad hasta de 200 toneladas.

Para el puerto de Barrancominas se tiene un tiempo de viaje aproximado de cinco días y de allí a puerto Inírida finalmente tres días más, pudiendo tardar en total desde San José del Guaviare hasta Puerto Inírida, 12 días, esto transportando todo tipo de carga tal como materiales de

construcción, víveres o vehículos, con restricción en la navegabilidad en épocas de verano. Resalta la importancia de estos puertos y de la carga transportada de manera fluvial especialmente para Puerto Inírida, ya que su acceso es exclusivamente fluvial o aéreo.

3.1.3. Región Orinoquía

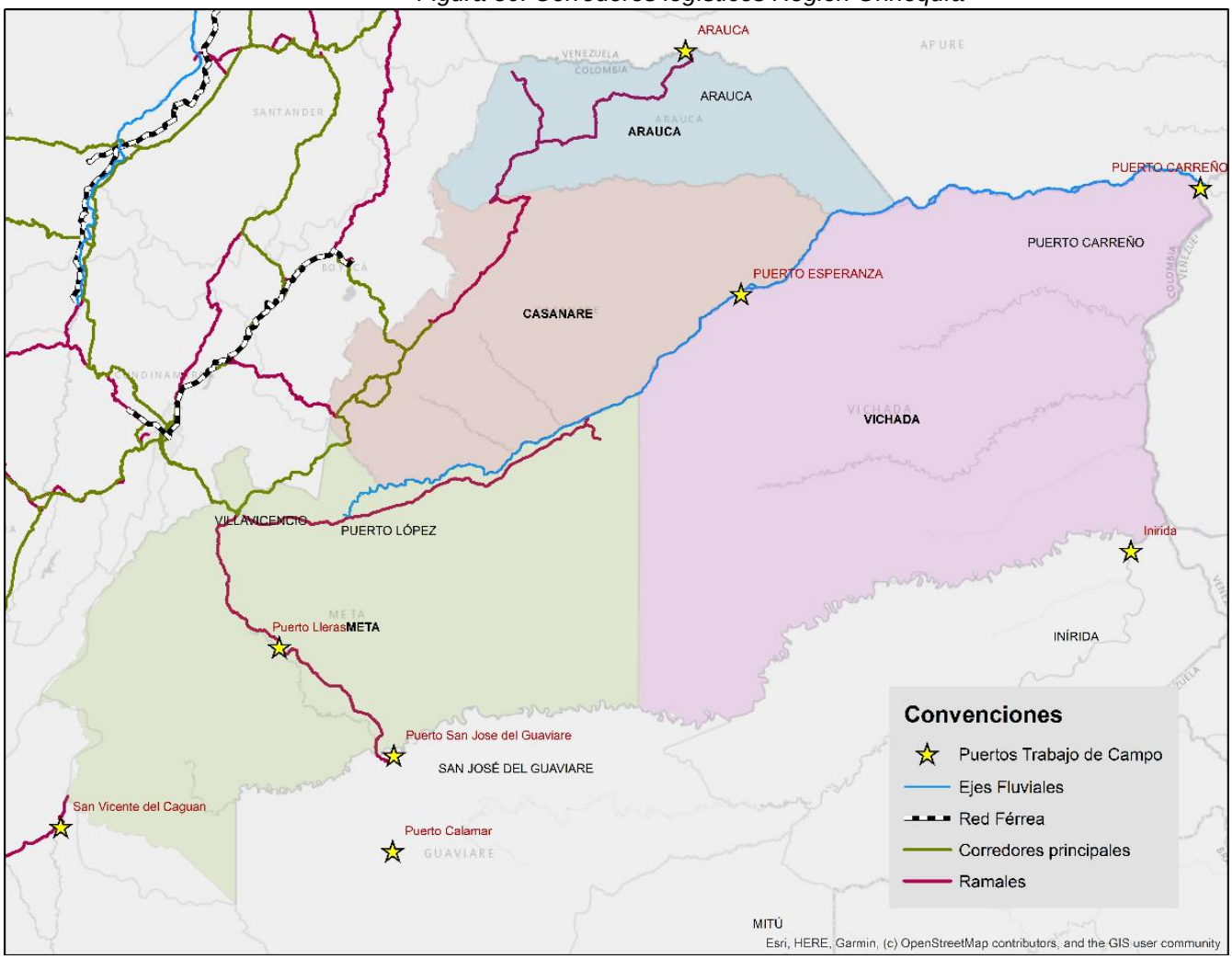
La región de la Orinoquía, comprendida por los departamentos del Meta, Casanare, Vichada y Arauca, está cubierta de manera tangencial por los ramales carreteros del corredor Bogotá – Yopal, así:

- Aguazul - Pajarito - Sogamoso.
- Sabanalarga (Meta) - San Luis de Gaceno - Guateque - Macheta - Chocontá.
- Yopal - Paz de Ariporo - Hato Corozal - Tame - Arauca.
- Tame - Fortul - Saravena
- Villavicencio - Puerto López - Puerto Gaitán - Orocué
- Villavicencio - Acacías - Granada - Puerto Rico - San José del Guaviare.

Los ejes fluviales que hacen parte del corredor logístico con el río Arauca, río Meta, río Guaviare y río Orinoco, de los cuales solo el Meta y el Guaviare se reportan con movilización de carga, de acuerdo con el Portal Logístico Colombiano.

Para esta región se presenta una situación similar a la evidenciada en el Pacífico y la Amazonia, donde se tienen departamentos sin cobertura de los ramales carreteros de los corredores estratégicos, como es el caso del Vichada. Aun cuando se tiene presencia de ejes fluviales, hay grandes extensiones de territorio sin cobertura o conectividad con los corredores estratégicos.

Figura 30. Corredores logísticos Región Orinoquía



Fuente: Elaboración propia con base en información del Ministerio de Transporte, 2023

Como se puede evidenciar en la Figura 30, para la región Orinoquia se encuentran cuatro puertos fluviales por los corredores logísticos en general, en el Meta Puerto lleras en el ramal que comprende Puerto Rico y Granada; en Vichada Puerto Esperanza y Puerto Carreño ubicados sobre el eje fluvial del Rio Meta y en el departamento de Arauca, su puerto con el mismo nombre sobre el rio Arauca.

En el departamento del Meta y como conexión intermodal entre el modo carretero y fluvial se visitó Puerto Lleras como parte del ejercicio de campo, allí se evidencio que este puerto se encuentra en abandono por lo cual no se cuenta con información de su operación; por otro lado, en el departamento de Vichada por medio de Puerto Esperanza se llevan a cabo las rutas hacia puerto Gaitán y Primavera y por medio de Puerto Carreño se cubren rutas a Puerto Gaitán y Puerto López transportando especialmente víveres y materiales de construcción.

Respecto al puerto de Arauca, a este municipio llega uno de los ramales de los corredores logísticos carreteros, lo cual podría facilitar en este el desarrollo de un nodo de transporte intermodal que conectará el ramal carretero de Tame – Corocoro junto con el transporte fluvial

sobre el rio Arauca. En el trabajo de campo se logró identificar una falta de infraestructura para el desarrollo del transporte fluvial donde internamente los empresarios han intervenido la misma, allí se resalta la importancia de este puerto ya que conecta no solo el departamento sino con el país de Venezuela con la ruta a El Amparo, allí se transportan pasajeros, víveres y materiales de construcción.

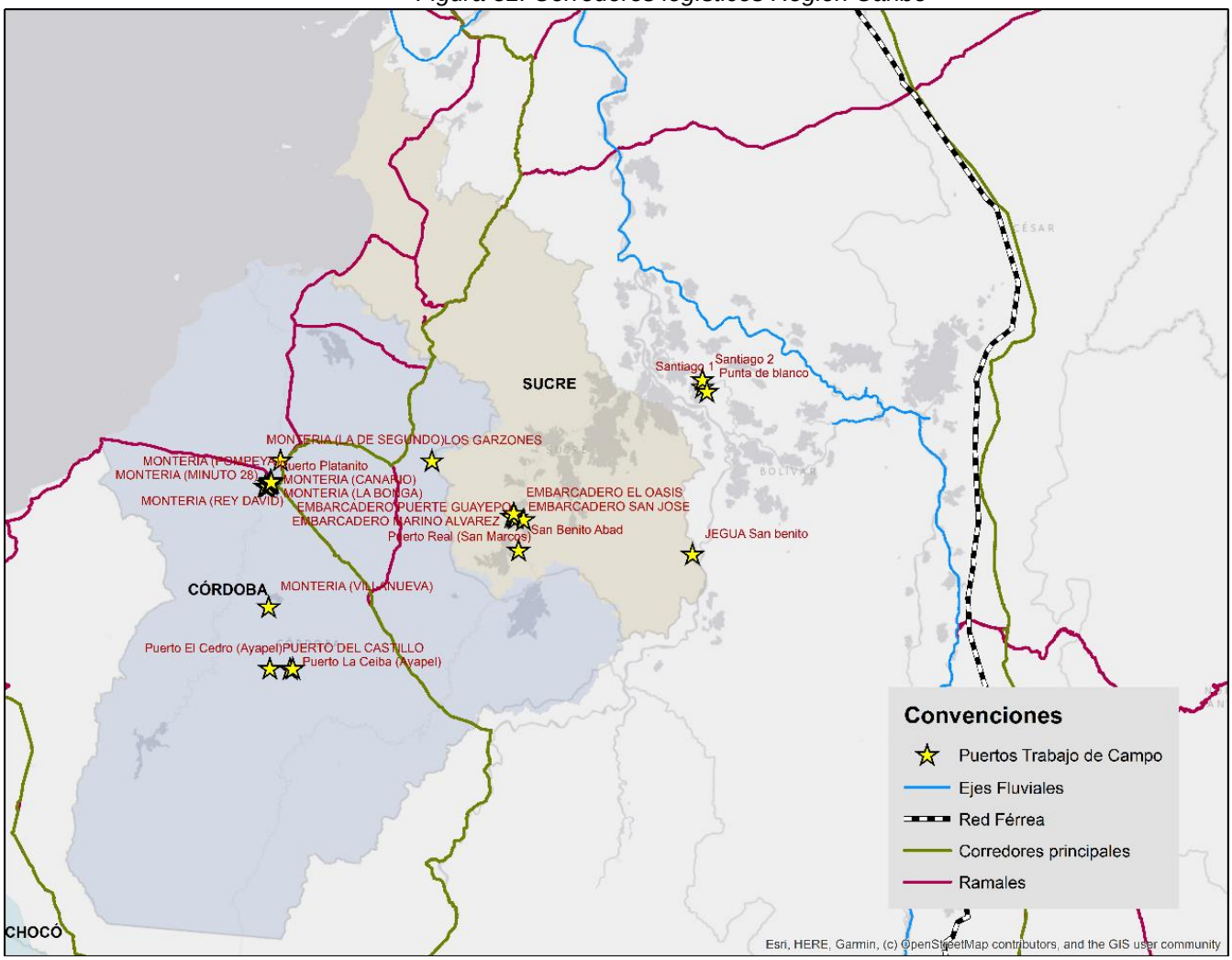
3.1.4. Región Caribe

En la región Caribe se tienen dos departamentos catalogados como ZPP, siendo estos Córdoba y Sucre. Estos departamentos cuentan con cobertura del corredor logístico Cali - Medellín – Cartagena, a través de los ramales carreteros:

- Planeta Rica - Montería - Lorica - Tolú - Sincelejo - Corozal.
- Medellín - Santa Fe de Antioquia - Turbo - San Juan de Urabá - Montería;
- Montería - Moñitos - Lorica - Chinú;
- Tolú viejo - San Onofre - Arjona - Turbana - Cartagena.

Dentro de su jurisdicción se destacan los ejes fluviales del río Cauca, río Sinú, río Nechí y río San Jorge. Entre estos ríos, solo el Cauca tiene reporte de movilización de carga en el Portal Logístico Colombiano, si bien en los documentos de Caracterización de la Infraestructura, la Operación Portuaria y el Transporte Fluvial en Colombia (Delegatura de Puertos, Superintendencia de Transporte, 2022) reportan presencia de transporte de carga en sitios tales como la Ciénaga de Ayapel y Río San Jorge, en el río Sinú y en el Embalse o Represa de Urrá.

Figura 31. Corredores logísticos Región Caribe



Fuente: Elaboración propia con base en información del Ministerio de Transporte, 2023

Por medio del corredor logístico Cali- Medellín – Cartagena se identifica un nodo de intercambio modal en el municipio de Montería departamento de Córdoba, donde a través de rio Sinú se conectan con el modo fluvial.

En el trabajo de campo realizado se visitaron los diferentes puertos a través del municipio de Montería, el total de embarcaderos encontrados fueron 30, sin embargo, se encuentran solo 24 en funcionamiento, allí no se evidenció transporte fluvial exclusivo de carga, la mayoría de la infraestructura se encuentra en mal estado y sus vías de acceso en su mayoría se encuentran pavimentadas.

Entre los días 1 y 2 de diciembre de 2023 se visitaron estos puertos y se logró evidenciar que su transporte fluvial se realiza internamente dentro del mismo municipio a través de los mismos embarcaderos con una frecuencia diaria, transportando en su mayoría solo pasajeros, con una cantidad aproximada de 2400 personas por semana con despachos cada cinco minutos.

Adicional, en este mismo municipio se conecta nuevamente al modo carretero por medio de uno de los ramales de corredores logísticos que inicia en el departamento de Montería y cubre la ruta hacia el municipio de Puerto Rey.

A pesar de que los corredores logísticos solo se relacionan directamente en el municipio de Montería, es importante resaltar que en todo el departamento de Córdoba y Sucre hay presencia de puertos y embarcaderos que conectan diferentes regiones a través del modo fluvial, entre estos en el departamento de Córdoba entre estos cuatro visitados en el trabajo de campo: Puerto La Ceiba, Puerto del Castillo y Puerto el Cedro en Ayapel por medio de la Ciénaga del Ayapel y Villanueva a través del río Sinú. Desde estos puertos se cubren rutas a diferentes comunidades como el Totumo, Playa Blanca, Cecilia, Pueblo Nuevo, Vereda Alfonso López, entre otros, transportando carga especialmente lo que son alimentos y víveres.

Por otro lado, el departamento de Sucre, aunque cuenta con conexión a los corredores logísticos del modo carretero y a sus ramales, no cuenta con una conexión intermodal con los diferentes puertos que se reparten alrededor de su territorio, entre estos algunos visitados en el trabajo en campo tales como San Benito Abad, Puerto real en San Marcos, Jegua, entre otros, todos a través del río San Jorge conectando la zona sur del departamento. Desde estos puertos salen embarcaciones a lugares como Guanaca, Isla de los cocos, Magangué, Cielo Azul, Playas de Periquita, Guayabal, Limón, Molina, Doncella, Santiago, entre otros, la mayoría con una frecuencia diaria, transportando alimentos y víveres, especialmente pescado.

3.2. Entorno económico nacional

Inicialmente se realizó una caracterización de cada una de las regiones y departamentos objeto de este estudio en dicha región. Ahora es importante comprender el aporte del PIB a la economía nacional, por lo que a continuación, se muestra el comportamiento y la participación por cada región.

3.2.1. Análisis del PIB Nacional

Para el año 2022 el PIB nacional fue 1.462.522 miles de millones de pesos, a precios corrientes. Los departamentos objeto de este estudio acumulan un PIB de $219.809 miles de millones, lo que equivale al 15% del total nacional, siendo el 50% del total de departamentos de Colombia.

Figura 32. Producto Interno Bruto por Departamento a precios corrientes

Producto Interno Bruto por departamento

Producto Interno Bruto
A precios corrientes
Serie 2005 - 2022[pr]
Miles de millones de pesos

Código Depart. (DIVIPOLA)	DEPART.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020[p]	2021[p]	2022[pr]
	COLOMBIA	**714.093**	**762.903**	**804.692**	**863.782**	**920.471**	**987.791**	**1.060.068**	**997.742**	**1.192.586**	**1.462.522**
91	Amazonas	476	532	593	661	710	759	808	771	883	1.068
81	Arauca	5.674	5.010	4.534	4.152	4.367	5.091	5.619	5.071	6.574	8.548
18	Caquetá	2.836	3.175	3.350	3.666	3.866	4.072	4.313	4.137	4.718	5.461
85	Casanare	16.781	16.688	13.305	11.667	13.145	15.507	16.465	13.651	17.810	23.661
19	Cauca	11.624	13.086	14.622	16.070	16.739	17.479	18.755	18.114	21.244	25.758
27	Chocó	3.080	3.145	3.571	4.222	3.958	3.777	4.168	4.446	5.069	6.002
23	Córdoba	11.697	12.913	13.657	14.662	15.793	16.800	18.279	17.844	20.842	24.992
94	Guainía	258	275	307	332	339	364	390	372	443	498
95	Guaviare	572	620	677	718	758	783	832	821	943	1.124
41	Huila	12.414	13.383	13.805	14.693	15.222	15.989	17.198	16.592	19.837	24.012
50	Meta	42.214	37.364	30.712	26.335	30.239	35.331	38.496	31.354	41.923	58.440
52	Nariño	10.149	10.991	12.230	13.893	14.062	14.835	15.907	15.683	18.259	21.775
86	Putumayo	4.497	4.485	3.481	3.298	3.613	4.033	4.049	3.329	4.253	5.617
70	Sucre	5.480	6.089	6.577	7.186	7.702	8.123	8.697	8.445	9.842	11.516
97	Vaupés	190	218	233	251	263	281	303	293	337	382
99	Vichada	467	465	529	574	597	635	688	685	799	957

Fuente: DANE, Cuentas nacionales
[pr]preliminar
[p]provisional
Actualizado el 30 de mayo de 2023

Fuente: DANE, 2023

La superficie continental de Colombia es de 1.141.748 km^2, de lo cual los 16 departamentos objeto de este documento ocupan 819.786 km^2, siendo el 71.8% de la superficie continental del país, por lo cual se concluye que el restante 28.2% del territorio, los otros 16 departamentos que no son objeto de este documento producen el 85% del PIB del país, por lo que existe una enorme brecha entre la productividad monetaria de los 16 departamentos objeto de este estudio vs el resto del país.

Al evaluar la producción por departamento en relación con la extensión de este, se encuentra que los departamentos definidos como ZPP (a excepción del Huila), presentan los índices más bajos de producción por unidad de superficie como se muestra en la Tabla 19. En promedio, los 16 departamentos que hacen parte de las ZPP tienen una producción por área de 428.86 millones de pesos/km^2, mientras que los 16 departamentos que no se encuentran en las ZPP tienen un índice de 7274.63 millones de pesos/km^2, lo que representa una diferencia en productividad del 1600%, esto es un reflejo de la disparidad de desarrollo en los territorios.

Tabla 19. Producción por superficie de los departamentos de Colombia

	Departamento	Superficie (km^2)	PIB (miles de millones de pesos)	PIB (millones de pesos)/km^2
Incluidos en la ZPP	Huila	19,890	24,460	1229.74
	Sucre	10,917	11,475	1051.08
	Córdoba	25,020	25,603	1023.31
	Cauca	29,308	26,113	891
	Meta	85,635	55,686	650.27
	Nariño	33,268	21,560	648.08
	Casanare	44,640	23,177	519.21
	Arauca	23,818	8,896	373.49
	Putumayo	24,885	5,658	227.38
	Chocó	46,530	6,095	130.98
	Caquetá	88,965	5,570	62.61
	Guaviare	53,460	1,142	21.37
	Amazonas	109,665	1,070	9.76
	Vichada	100,242	964	9.62
	Vaupés	54,135	376	6.94
	Guainía	72,238	498	6.89
No incluidos en la ZPP	San Andrés y Providencia	52	2,068	39763.39
	Cundinamarca	22,633	453,346	20030.32
	Atlántico	3,388	63,696	18800.6
	Quindío	1,845	12,120	6569.09
	Valle del Cauca	22,140	140,900	6364.06
	Risaralda	4,140	23,874	5766.65
	Antioquia	63,612	212,453	3339.82
	Santander	30,537	93,467	3060.78
	Caldas	7,888	23,910	3031.16
	Bolívar	25,978	51,643	1987.96
	Boyacá	23,189	39,233	1691.9
	Cesar	22,905	38,282	1671.36
	Tolima	23,562	30,959	1313.92
	Norte de Santander	21,658	23,222	1072.23
	La Guajira	20,848	22,272	1068.29

Departamento	Superficie (km^2)	PIB (miles de millones de pesos)	PIB (millones de pesos)/km^2
Magdalena	23,188	20,002	862.6
Total	1,140,179	1,469,791	-

Fuente: DANE, 2023

Si la productividad en Colombia fuera uniforme por superficie entre los 16 departamentos objeto de este documento y el resto del país el PIB crecería 216%, cuando se evidencia la participación por departamento de estudio en el total de Colombia solo 6 departamentos superan el 1% de participación en el PIB total.

Figura 33. Producto Interno Bruto participación por Departamentos (%)

Producto Interno Bruto por departamento

Producto Interno Bruto
Participación (%)
Serie 2005 - 2022[pr]

Código Depart. (DIVIPOLA)	DEPART.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020[p]	2021[p]	2022[pr]
	COLOMBIA	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
91	Amazonas	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
81	Arauca	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
18	Caquetá	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
85	Casanare	2,3	2,2	1,7	1,4	1,4	1,6	1,6	1,4	1,5	1,6
19	Cauca	1,6	1,7	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
27	Chocó	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
23	Córdoba	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7
94	Guainía	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
95	Guaviare	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
41	Huila	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6
50	Meta	5,9	4,9	3,8	3,0	3,3	3,6	3,6	3,1	3,5	4,0
52	Nariño	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5
86	Putumayo	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
70	Sucre	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
97	Vaupés	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
99	Vichada	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Fuente: DANE, Cuentas nacionales
[pr]preliminar
[p]provisional
Actualizado el 30 de mayo de 2023

Fuente: DANE, 2023

Por departamento en su aporte al PIB nacional en el 2022 se puede analizar que Arauca, Casanare, Meta y Putumayo crecieron por encima del promedio nacional, los demás 12 departamentos están por debajo de la media que fue respecto al 22.6%, mientras en conjunto estos 16 departamentos crecieron 26,5%.

Figura 34. Variación Producto Interno Bruto por Departamentos

Producto Interno Bruto por departamento												
Producto Interno Bruto **A precios corrientes** **Serie 2005 - 2022[pr]** **Miles de millones de pesos**												
Variación anual Colombia			6,8%	5,5%	7,3%	6,6%	7,3%	7,3%	-5,9%	19,5%	22,6%	
Variación anual Departamentos en estudio			0,0%	-4,9%	0,2%	7,3%	9,5%	7,7%	-8,6%	22,7%	**26,5%**	
Código Depart. (DIVIPOLA)	**DEPART.**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020[p]**	**2021[p]**	**2022[pr]**	**Variación 2022 vs 2021**
	COLOMBIA	**714.093**	**762.903**	**804.692**	**863.782**	**920.471**	**987.791**	**1.060.068**	**997.742**	**1.192.586**	**1.462.522**	
91	Amazonas	476	532	593	661	710	759	808	771	883	1.068	21%
81	Arauca	5.674	5.010	4.534	4.152	4.367	5.091	5.619	5.071	6.574	8.548	30%
18	Caquetá	2.836	3.175	3.350	3.666	3.866	4.072	4.313	4.137	4.718	5.461	16%
85	Casanare	16.781	16.688	13.305	11.667	13.145	15.507	16.465	13.651	17.810	23.661	33%
19	Cauca	11.624	13.086	14.622	16.070	16.739	17.479	18.755	18.114	21.244	25.758	21%
27	Chocó	3.080	3.145	3.571	4.222	3.958	3.777	4.168	4.446	5.069	6.002	18%
23	Córdoba	11.697	12.913	13.657	14.662	15.793	16.800	18.279	17.844	20.842	24.992	20%
94	Guainía	258	275	307	332	339	364	390	372	443	498	12%
95	Guaviare	572	620	677	718	758	783	832	821	943	1.124	19%
41	Huila	12.414	13.383	13.805	14.693	15.222	15.989	17.198	16.592	19.837	24.012	21%
50	Meta	42.214	37.364	30.712	26.335	30.239	35.331	38.496	31.354	41.923	58.440	39%
52	Nariño	10.149	10.991	12.230	13.893	14.062	14.835	15.907	15.683	18.259	21.775	19%
86	Putumayo	4.497	4.485	3.481	3.298	3.613	4.033	4.049	3.329	4.253	5.617	32%
70	Sucre	5.480	6.089	6.577	7.186	7.702	8.123	8.697	8.445	9.842	11.516	17%
97	Vaupés	190	218	233	251	263	281	303	293	337	382	13%
99	Vichada	467	465	529	574	597	635	688	685	799	957	20%
Fuente: DANE, Cuentas nacionales [pr]preliminar [p]provisional **Actualizado el 30 de mayo de 2023**												

Fuente: DANE, 2023

Del total de actividades económicas que hacen parte de la clasificación CIIU Rev. 4 A.C. solamente hay cuatro que generan movimiento de carga como parte de su actividad recurrente, como se ve resaltado en la tabla de actividades económicas:

Figura 35. Actividades económicas por secciones CIIU Rev. 4 A.C.

Secciones CIIU Rev. 4 A.C. 12 agrupaciones	ACTIVIDADES ECONÓMICAS
A	**Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca**
B	**Explotación de minas y canteras**
C	**Industrias manufactureras**
D + E	**Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental**
F	**Construcción**
G + H + I	**Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida**
J	**Información y comunicaciones**
K	**Actividades financieras y de seguros**
L	**Actividades inmobiliarias**
M + N	**Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo**
O + P + Q	**Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales**
R + S + T	**Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio**

Fuente: DANE, 2023

Mientras Colombia crece en Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca un 33,4% del 2021 al 2022, los departamentos en estudio crecieron 33,9%, donde se destaca Chocó que creció un 38%, los departamentos que mayores ingresos generaron por esta actividad fueron Meta, Huila, Nariño y Cauca, sumando entre estos $20.947 Miles de millones, siendo el 52.8% del PIB por este concepto de estos departamentos, que acumulado dio $33.966 Miles de millones al PIB nacional.

Figura 36. Producto Interno Bruto por Departamento – Agricultura. Ganadería, caza, avicultura y pesca

Producto Interno Bruto por departamento

Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
Valor agregado a precios corrientes
Serie 2005 - 2022[pr]
Miles de millones de pesos

Variación anual Colombia		7,9%	15,8%	18,6%	3,1%	4,6%	10,5%	9,6%	22,2%	33,4%
Variación anual Departamentos en estudio		2,1%	19,9%	18,7%	4,9%	2,1%	9,1%	9,2%	22,2%	**33,9%**
Código Depart. (DIVIPOLA)	**DEPART.**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020[p]**	**2021[p]**	**2022[pr]**
	COLOMBIA	**38.509**	**41.555**	**48.124**	**57.065**	**58.815**	**61.497**	**67.958**	**74.493**	**91.058**	**121.457**
91	Amazonas	65	81	96	109	117	126	130	150	170	234
81	Arauca	638	647	748	925	919	990	1.034	1.101	1.325	1.736
18	Caquetá	375	412	460	550	560	556	603	653	772	1.010
85	Casanare	1.180	858	1.220	1.524	1.529	1.490	1.683	1.832	2.274	3.010
19	Cauca	1.232	1.422	1.693	2.036	2.111	2.039	2.251	2.436	2.987	4.028
27	Chocó	438	485	582	698	709	723	769	829	966	1.338
23	Córdoba	1.176	1.338	1.543	1.659	1.695	1.819	1.921	2.095	2.482	3.266
94	Guainía	17	20	25	28	28	30	31	35	41	55
95	Guaviare	101	106	129	155	151	155	157	169	210	275
41	Huila	1.534	1.853	2.112	2.585	2.631	2.599	2.889	3.191	3.955	5.323
50	Meta	2.195	1.825	2.361	2.798	3.418	3.513	4.010	4.352	5.501	7.424
52	Nariño	1.438	1.558	1.767	2.068	2.073	2.229	2.328	2.601	3.083	4.173
86	Putumayo	149	153	191	219	206	212	220	234	284	378
70	Sucre	507	522	589	698	703	720	742	818	1.006	1.314
97	Vaupés	11	15	17	19	17	17	17	18	23	32
99	Vichada	140	134	172	197	190	202	214	234	281	371

Fuente: DANE, Cuentas nacionales
[pr]preliminar
[p]provisional
Actualizado el 30 de mayo de 2023

Fuente: DANE, 2023

Colombia creció en la explotación de minas y canteras un 64.9% su PIB en el 2022, respecto al 2021, aun cuando se estima que solo el 40% del oro se comercializa de manera legal y llegando en zonas como Guainía y Chocó a un 95% de comercio ilegal. Esta actividad de minas y canteras genera una gran afectación al medio ambiente, además de una gran falencia para regular la actividad, tener registros y aunado a que es una gran fuente de recursos para grupos ilegales. En los 16 departamentos de estudio el crecimiento del registro en el PIB fue del 51.5%, donde los departamentos de Caquetá, Cauca y Guainía presentaron un decrecimiento entre el -5% y el -10%, mientras que Meta creció un 56% y Putumayo el 73%. Esta actividad aportó en el 2022 un total de $54.613 Miles de millones al PIB nacional al PIB nacional.

Figura 37. Producto Interno Bruto por Departamento – Explotación de minas y carreteras

Producto Interno Bruto por departamento

Explotación de minas y canteras
Valor agregado a precios corrientes
Serie 2005 - 2022[pr]
Miles de millones de pesos

Variación anual Colombia	-12,4%	-25,9%	-13,9%	15,9%	21,6%	0,9%	-26,5%	56,3%	64,9%
Variación anual Departamentos en estudio	-14,0%	-32,6%	-27,2%	15,9%	27,1%	8,4%	-29,2%	51,0%	51,5%

Código Depart. (DIVIPOLA)	DEPART.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020[p]	2021[p]	2022[pr]
	COLOMBIA	**73.340**	**64.274**	**47.627**	**40.999**	**47.538**	**57.788**	**58.317**	**42.847**	**66.983**	**110.474**
91	Amazonas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
81	Arauca	3.373	2.503	1.704	1.157	1.390	1.959	2.263	1.712	2.678	3.956
18	Caquetá	18	17	16	17	15	16	16	15	17	16
85	Casanare	11.126	10.572	6.351	4.315	5.635	7.623	7.952	5.302	8.011	11.935
19	Cauca	330	320	392	370	262	202	226	206	236	212
27	Chocó	850	700	913	1.192	759	398	555	903	972	1.047
23	Córdoba	196	178	201	247	254	308	454	707	767	1.056
94	Guainía	25	23	33	35	25	23	28	22	40	38
95	Guaviare	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
41	Huila	1.970	1.693	1.015	700	839	1.068	1.093	822	1.253	1.712
50	Meta	29.127	24.069	16.456	11.344	13.803	17.880	19.621	13.326	20.705	32.368
52	Nariño	220	322	486	778	264	147	170	143	145	192
86	Putumayo	2.683	2.507	1.366	902	1.162	1.401	1.258	653	1.147	1.981
70	Sucre	45	69	42	31	40	49	53	50	68	93
97	Vaupés	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
99	Vichada	2	8	2	2	2	2	2	2	2	2

Fuente: DANE, Cuentas nacionales
[pr]preliminar
[p]provisional
Actualizado el 30 de mayo de 2023

Fuente: DANE, 2023

En lo referente a la generación de PIB por la industria manufacturera se evidencia que estas regiones aportaron $ 11.794 Miles de millones al PIB nacional lo cual representa un 7%, y que son los departamentos de Cauca y Córdoba que destacan por su facturación, es un sector poco desarrollado, explotado y que además en el año 2023 es el de mayor caída en el PIB para el año 2023 con más de un 6.2% nacional. Son Casanare, Cauca y Huila quienes más crecen, entre un 29% y 32%.

Figura 38. Producto Interno Bruto por Departamento – Industria manufacturera

Producto Interno Bruto por departamento											
Industrias manufactureras **Valor agregado a precios corrientes** **Serie 2005 - 2022[pr]** **Miles de millones de pesos**											
Variación anual Colombia			3,5%	6,6%	6,5%	-1,1%	4,9%	5,1%	-7,0%	23,7%	26,4%
Variación anual Departamentos en estudio			3,0%	7,6%	4,9%	1,1%	3,7%	3,1%	1,8%	19,9%	**26,9%**
Código Depart. (DIVIPOLA)	**DEPART.**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020[p]**	**2021[p]**	**2022[pr]**
	COLOMBIA	**90.421**	**93.603**	**99.789**	**106.226**	**105.022**	**110.157**	**115.830**	**107.740**	**133.239**	**168.469**
91	Amazonas	15	11	11	13	13	13	13	12	15	19
81	Arauca	121	129	134	133	117	119	120	116	138	167
18	Caquetá	99	99	99	105	104	108	109	109	132	166
85	Casanare	251	302	298	354	348	357	357	365	486	639
19	Cauca	2.002	2.377	2.642	2.736	2.767	2.831	2.843	2.931	3.398	4.407
27	Chocó	34	30	31	34	32	32	33	32	39	47
23	Córdoba	1.382	1.406	1.341	1.432	1.539	1.667	1.824	1.928	2.268	2.816
94	Guainía	6	7	7	8	8	9	9	9	11	14
95	Guaviare	12	12	12	12	13	13	13	13	16	20
41	Huila	448	407	485	510	503	525	547	539	654	843
50	Meta	746	604	652	697	723	747	766	771	990	1.255
52	Nariño	401	336	355	369	365	376	386	360	445	548
86	Putumayo	51	30	30	28	28	30	31	29	38	48
70	Sucre	491	492	619	610	557	555	562	535	657	800
97	Vaupés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
99	Vichada	4	4	4	5	4	4	4	4	5	6
Fuente: DANE, Cuentas nacionales [pr]preliminar [p]provisional **Actualizado el 30 de mayo de 2023**											

Fuente: DANE, 2023

Las actividades relacionadas con Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida generan movimientos de carga, pasajeros y una economía interna que aporta $31.862 Miles de millones al PIB, un 12% del total de este renglón en Colombia. Son Huila, Meta y Nariño quienes más aportan con $14.625 Miles de millones, y los siguen Casanare, Cauda y Córdoba con $10.736 Miles de millones, estos 6 departamentos hacen el 79,6% del total de los 16 departamentos. El comercio se ve impactado por la conectividad a las redes de abastecimiento, la afectación en los costos de transporte, la falta de infraestructura y de opciones o modos de movilización de carga, siendo en algunos casos solo el modo aéreo el existente, o teniendo que depender de las condiciones climáticas para el uso de las carreteras.

Figura 39. Producto Interno Bruto por Departamento – Comercio al por mayor y al por menor reparación de vehículos, transporte y almacenamiento

Producto Interno Bruto por departamento

Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida
Valor agregado a precios corrientes
Serie 2005 - 2022[pr]
Miles de millones de pesos

Variación anual Colombia	9,9%	12,2%	12,7%	6,8%	6,5%	8,4%	-10,9%	28,4%	22,9%	
Variación anual Departamentos en estudio	10,1%	12,4%	12,0%	6,6%	5,5%	6,7%	-12,3%	26,8%	**22,8%**	

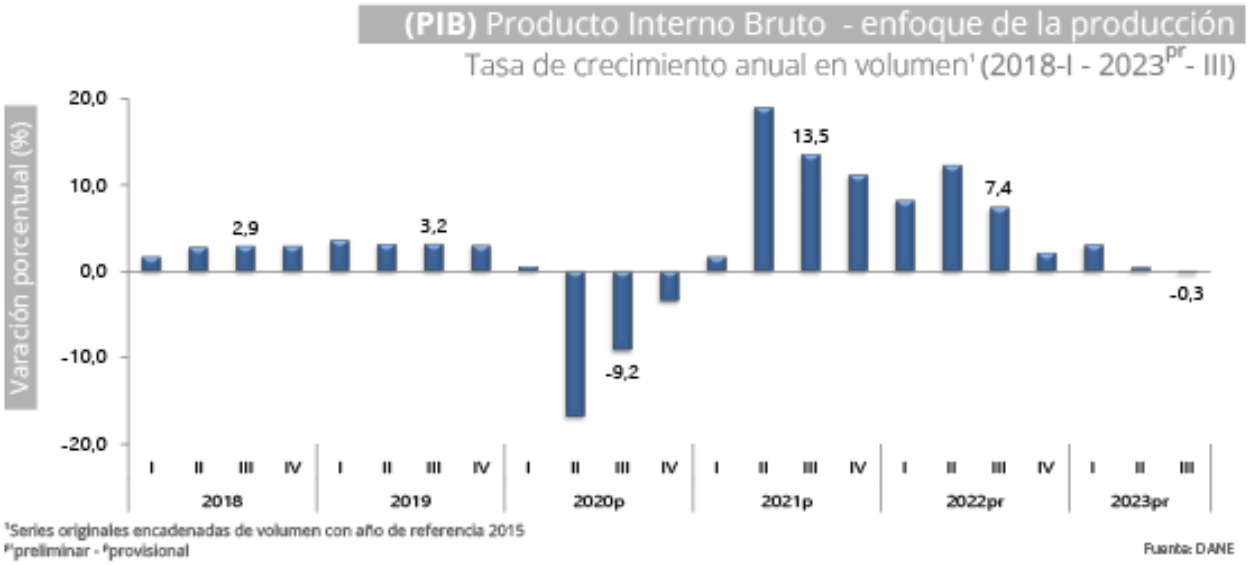
Código Depart. (DIVIPOLA)	DEPART.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020[p]	2021[p]	2022[pr]
	COLOMBIA	**109.807**	**120.677**	**135.429**	**152.684**	**163.052**	**173.708**	**188.266**	**167.781**	**215.360**	**264.658**
91	Amazonas	139	157	178	199	213	224	241	187	234	298
81	Arauca	379	411	457	517	514	542	579	521	640	775
18	Caquetá	487	552	603	691	748	787	835	683	859	1.060
85	Casanare	1.744	1.962	2.289	2.470	2.527	2.699	2.843	2.614	3.044	3.598
19	Cauca	1.433	1.569	1.778	2.021	2.190	2.268	2.415	2.034	2.672	3.320
27	Chocó	362	403	453	525	560	590	624	472	651	827
23	Córdoba	1.634	1.798	1.959	2.209	2.393	2.538	2.754	2.318	3.110	3.817
94	Guainía	35	42	46	54	58	62	66	53	65	81
95	Guaviare	100	107	119	123	135	145	156	125	162	207
41	Huila	1.746	1.983	2.198	2.470	2.616	2.763	2.957	2.699	3.348	4.162
50	Meta	2.605	2.889	3.297	3.596	3.875	4.100	4.354	3.799	4.667	5.698
52	Nariño	1.951	2.025	2.276	2.607	2.786	2.926	3.153	2.945	3.846	4.766
86	Putumayo	388	426	483	551	575	613	648	560	708	874
70	Sucre	953	1.028	1.117	1.289	1.412	1.483	1.571	1.344	1.789	2.184
97	Vaupés	43	51	57	63	67	71	74	59	74	94
99	Vichada	48	52	57	59	64	67	71	57	77	101

Fuente: DANE, Cuentas nacionales
[pr]preliminar
[p]provisional
Actualizado el 30 de mayo de 2023

Fuente: DANE, 2023

En cuanto a lo que se espera sea la variación del Producto Interno Bruto, se encuentra que en el tercer trimestre de 2023 el PIB decrece 0,3% respecto al mismo periodo del 2022, mostrando el siguiente comportamiento

Figura 40. Producto Interno Bruto – Tasa de crecimiento anual



Fuente: DANE, 2023

Las actividades económicas que más contribuyen a la dinámica del valor agregado y además implican una movilización de carga son:

Industria manufacturera decrece 6,2% (contribuye -0,8 puntos porcentuales a la variación anual).

Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida decrece 3,5% (contribuye -0,7 puntos porcentuales a la variación anual).

Una de las principales limitantes para el desarrollo económico de los 16 departamentos objeto de estudio es la falta de conectividad de las zonas ricas en capacidad productiva con los mercados de consumo nacional o mercados internacionales, donde se identifican tres necesidades fundamentales:

- Creación de infraestructura
- Recuperación y modernización de infraestructura
- Creación de redes de abastecimiento y distribución con conectividad modal

Lo anterior debe contar con planes de desarrollo de la industria, la educación, las capacidades productivas y fuentes de financiación para lograr una descentralización de la economía y permitir el desarrollo integral en lo social, económico, infraestructura de servicios y para unir las zonas productivas a los consumidores.

Colombia tiene un potencial de conectividad multimodal en el sistema fluvial con 18.225 km que permiten navegación menor permanente, de estos 7.063 km admiten navegación mayor de manera permanente y 4.210 km navegación transitoria de embarcaciones mayores, además de contar con dos mares con una infraestructura de 10 zonas portuarias, de las cuales 8 están en el caribe.

De lo anterior se deriva la necesidad de avanzar en proyectos que permitan el aprovechamiento de las ventajas geográficas para el comercio, las riquezas en recursos naturales para la producción y generación de valor agregado a la materia prima, impulsando el desarrollo de redes de conectividad que se promueven con proyectos de gran importancia tales como:

Tabla 20. Proyectos Ministerio de Transporte

No	PROYECTO	MODO	OBJETIVO
1	Proyecto Inírida – Tumaco	Carretero y Fluvial	● Mejoramiento tramo Carretero Tumaco – Pasto – Mocoa (RN 10) ● Construcción de tramo carretero entre Mocoa y Yurayaco ● Mejoramiento tramo carretero entre Yurayaco – Florencia – San Vicente del Caguán (RN 65) ● Construcción de tramo carretero entre San Vicente del Caguán y San José del Guaviare. En san José del Guaviare plataforma de intercambio modal que permita la integración con tramo el fluvial entre San José del Guaviare e Inírida por el río Guaviare.

No	PROYECTO	MODO	OBJETIVO
2	Proyecto Puerto Carreño – Tumaco	Carretero, Férreo y Fluvial	Propuesta de corredor Férreo nuevo entre Tumaco – Pasto – Popayán – Neiva – Villavicencio – Puerto Gaitán con plataforma de intercambio modal en este último que permita la integración con el río Meta hasta Puerto Carreño y futura integración con Venezuela. Complemento con construcción de tramo carretero nuevo entre San Vicente del Caguán y Neiva.
3	Proyecto Mitú-Calamar-San José del Guaviare-Granada	Carretero y Fluvial	Mejoramiento del tramo carretero entre Granda y San José del Guaviare (RN65) y mejoramiento del tramo carretero hasta Calamar (RN75) con plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Vaupés hasta Mitú.
4	Proyecto Río Caquetá – Mocoa	Carretero y Fluvial	Mejoramiento de tramo carretero entre Mocoa y Villagarzón (RN45), construcción de tramo nuevo desde Villagarzón hasta plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Caquetá hasta la Pedrera y posible integración con Brasil
5	Proyecto Río Putumayo – Mocoa	Fluvial	Mejoramiento de tramo carretero entre Mocoa y Puerto Asís (RN45), plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Putumayo hasta la San Cristóbal y posible integración con Brasil.
6	Proyecto Tumaco - Buenaventura - Novita – Turbo	Cabotaje y Fluvial o Férreo	Potencialización de servicio de Cabotaje entre los Puertos de Tumaco y Buenaventura (Acuapista del Pacifico) con futuro desarrollo fluvial a través de los ríos San Juan y Atrato hasta el golfo de Urabá o posible conexión férrea con un trazado similar.
7	Proyecto Turbo - Montería - Sincelejo – Cartagena	Férreo	Corredor férreo nuevo que conecte el Urabá, Montería y Sincelejo con Cartagena
8	Proyecto Turbo - Tierralta - La Apartada – Ayapel	Carretero	● Mejoramiento del tramo carretero entre Turbo – San Pedro de Urabá y La Gloria. ● Construcción de tramo nuevo entre la Gloria – Tierralta y Puerto Libertador

No	PROYECTO	MODO	OBJETIVO
			● Mejoramiento del tramo carretero entre Puerto Libertador – La Apartada y Ayapel
9	Proyecto Taraza - Caucasia - Barranquilla y Cartagena	Fluvial	Proyecto fluvial iniciando en Tarazá con plataforma de integración modal que permita el uso del río Cauca hasta la desembocadura en el río Magdalena y posible conexión a Cartagena y Barranquilla y sus zonas portuarias.
10	Proyecto Buenaventura- La Uribe - Puerto Carreño	Carretero y Fluvial	● Corredor carretero entre Buenaventura y Loboguerrero actualmente en concesión (RN40) ● Construcción de nuevo tramo carretero entre Mulaló y Loboguerrero ● Corredor carretero existente entre Mulaló y Palmira actualmente en concesión (RN25) ● Construcción de nuevo tramo carretero entre Palmira – Colombia – La Uribe ● Mejoramiento del tramo carretero entre la Uribe – Villavicencio y Puerto Gaitán (RN65 y RN40) En Puerto Gaitán construcción plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Meta hasta Puerto Carreño y posible integración con Venezuela.
11	Proyecto Pamplona - Arauca - Puerto Carreño	Carretero y Fluvial	● Mejoramiento del tramo carretero entre Pamplona – Saravena y Arauca (RN65 y RN66) ● Construcción de nuevo tramo carretero entre Arauca y La Esmeralda. En la Esmeralda construcción plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Meta hasta Puerto Carreño y posible integración con Venezuela. En Puerto Gaitán construcción plataforma de intercambio modal que permita la integración con el río Meta hasta Puerto Carreño
12	Proyecto Inírida - Puerto Carreño	Fluvial	Tramo fluvial fronterizo que permita la integración de Inírida y Puerto Carreño y posible integración con Venezuela a través del río Orinoco.

No	PROYECTO	MODO	OBJETIVO
13	Proyecto Mocoa - San Vicente del Caguán - La Uribe	Carretero	Construcción del proyecto carretero conocido como marginal de la selva conformado por los siguientes tramos: ● Construcción de tramo carretero nuevo entre Mocoa y Yurayaco ● Mejoramiento tramo carretero entre Yurayaco – Florencia – San Vicente del Caguán (RN 65) ● Construcción de tramo carretero entre San Vicente del Caguán y La Uribe
14	Proyecto San José - Puerto Gaitán - Maní – Aguazul	Carretero	● Construcción de tramo carretero nuevo entre San José del Guaviare y Puerto Gaitán ● Construcción de tramo carretero nuevo entre Puerto Gaitán – Maní – Aguazul

Fuente: Ministerio de Transporte

3.3. Caracterización económica de las ZPP

Con el fin de realizar un análisis de producción en las regiones de estudio, se recurrió a la información del DANE, en donde se resumen los datos históricos del PIB a nivel departamental desde 2005 hasta 2019 y las correspondientes proyecciones para 2020, 2021 y 2022, reporte actualizado en mayo de 2023 por la entidad.

De acuerdo con estos reportes, se realizará la evaluación de la producción para las cuatro ZPP y sus correspondientes departamentos, revisando su participación nacional y las principales actividades económicas desarrolladas.

Posteriormente, se realizará un análisis de los registros de RNDC, en donde se muestran las principales integraciones de comercio entre los departamentos de las ZPP y el resto del país, teniendo en cuenta la carga que movilizan.

3.3.1. Análisis del PIB de cada región

Se llevó a cabo un análisis del PIB de cada una de las ZPP y sus respectivos departamentos, utilizando la información proporcionada por el DANE en su informe de mayo de 2023. Este análisis se basó en el valor del PIB anual desde 2017 y las proyecciones correspondientes de 2020, 2021 y 2022 a valor constante. Además, se examinaron las principales actividades económicas de los departamentos en estas zonas, así como el valor agregado del PIB anual asociado a cada una de ellas. Se consideraron todas las cuentas definidas por el DANE en su informe periódico sobre las Cuentas Nacionales de Colombia.

3.3.1.1. Región Amazónica

3.3.1.1.1. PIB de la región

Se puede observar que el DANE agrupa las actividades generadoras de PIB en 4 categorías principales. En el caso de la Región Amazónica, se generaron 6.693.000 millones de pesos a valor constante de 2015 para la proyección realizada al cierre del 2022.

- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida
- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
- Explotación de minas y canteras

De estas actividades, el crecimiento desde 2020pr hasta 2022pr, se presentó principalmente en la administración pública, comercio, y en la explotación de minas y cantera, aun cuando este último tiende a ser muy informal y contar con bajo registro de movilización de carga, mientras que en la agricultura se tuvo un crecimiento mínimo en estos tres años, lo cual afecta la movilización de carga en este rubro. A continuación, se muestra el resumen de las actividades económicas de la región y su crecimiento entre 2017 y 2022pr.

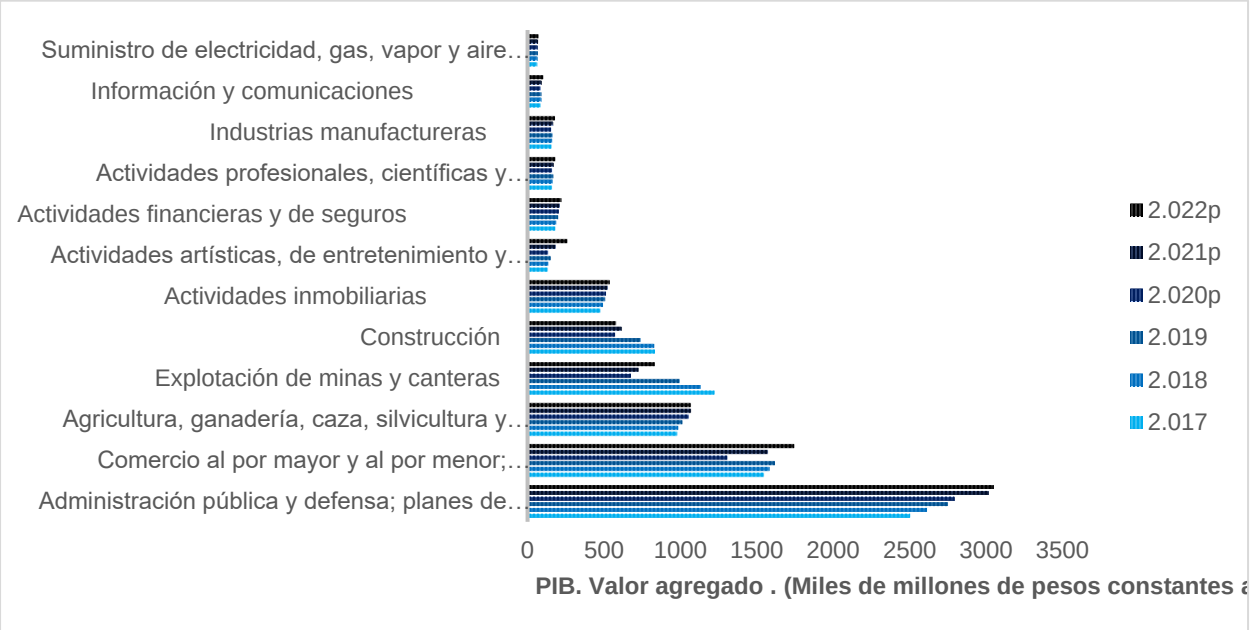
Tabla 21. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Amazónica (miles de millones de pesos – valores constantes)

Actividad económica	2.017	2.018	2.019	2.020p	2.021p	2.022p
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	2504	2614	2751	2792	3018	3050
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	1548	1583	1619	1306	1572	1744
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	979	986	Pr-1013	1053	1069	1067
Explotación de minas y canteras	1223	1134	996	676	726	832
Construcción	834	829	741	572	616	580
Actividades inmobiliarias	478	494	508	513	525	537
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	134	137	151	135	185	261
Actividades financieras y de seguros	182	189	201	205	212	221

Actividad económica	2.017	2.018	2.019	2.020p	2.021p	2.022p
Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	161	166	169	162	171	183
Industrias manufactureras	159	163	165	156	168	181
Información y comunicaciones	86	90	90	86	93	103
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	63	65	67	67	69	71
Total general	**8352**	**8451**	**8470**	**7723**	**8422**	**8829**

Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

Figura 41. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Amazónica - (miles de millones de pesos – valores constantes)



Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

Es de resaltar que las cuatro actividades principales de la región corresponden al 76% de la producción del PIB total. Es importante tener en cuenta que este análisis se centra en los comportamientos económicos, y no incluye información sobre el movimiento de carga. Esto es aplicable a todas las zonas analizadas. Se reconoce que la administración pública y la defensa pueden generar carga, aunque este informe se limita exclusivamente al análisis del PIB.

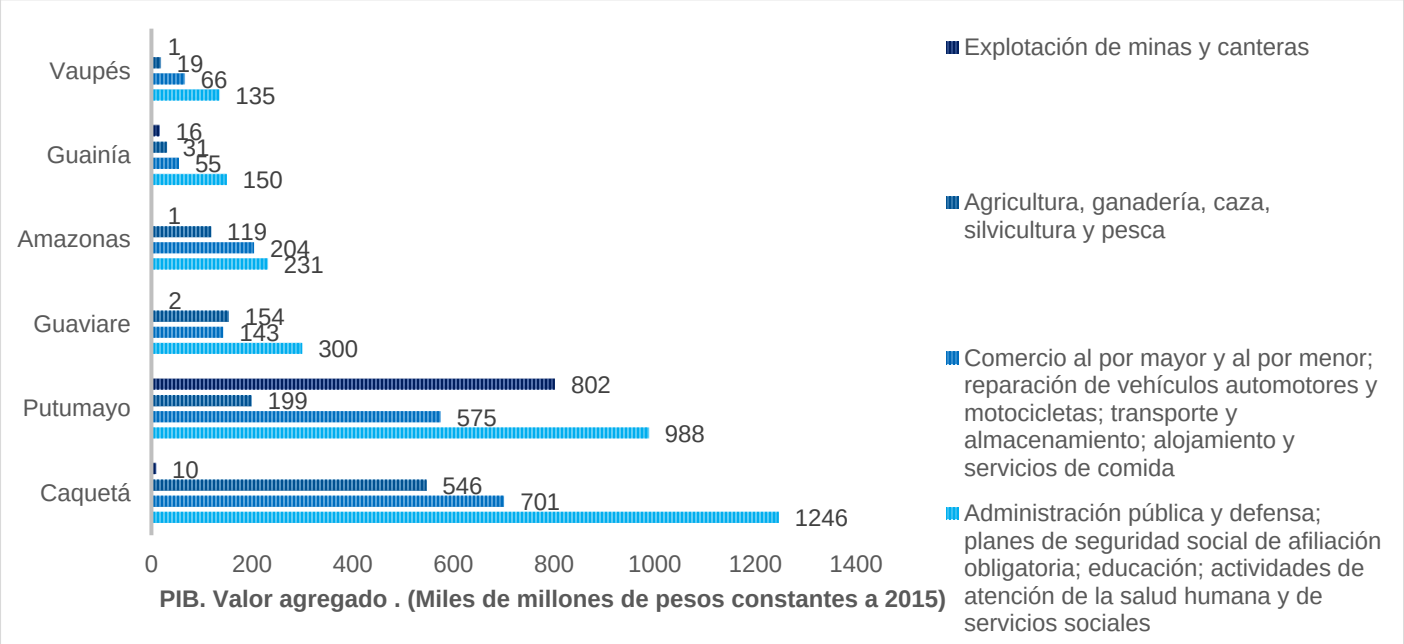
3.3.1.1.2. Actividades económicas por departamento

De acuerdo con la información estadística de los informes DANE de mayo de 2023, de los seis (6) departamentos que conforman las ZPP de la Amazonía, el departamento de Putumayo es el que aporta el 38.3% del PIB de la región con 2.564.000 millones de pesos de 2015, y su principal

actividad corresponde a administración pública y defensa con 988.000 millones de pesos de 2015; en segundo lugar se encuentra Caquetá, con un 37.41% del PIB de la región, en tercer lugar se encuentra Guaviare, el cual apenas aportó el 8.94%, seguido de Amazonas con el 8.29%; Guainía con el 3.76% y por último Vaupés con el 3.3% para el año 2022p.

A continuación, se muestra la distribución del PIB de la región para las cuatro actividades económicas que mayor aporte realizan.

Figura 42. Valor agregado del PIB por actividad económica y por departamento, región Amazónica. Año 2022p (miles de millones de pesos – valores constantes)



Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

3.3.1.2. Región Orinoquía

3.3.1.2.1. PIB de la región

En cuanto a las actividades económicas de los departamentos correspondientes a la región Orinoquía, hay cuatro (4) actividades que predominan en la generación de riqueza en estos departamentos, los cuales produjeron 37’654.800 millones de pesos constantes de 2015 para la proyección realizada en 2022.

- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida
- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
- Explotación de minas y canteras

De estas actividades, el mayor decrecimiento desde 2020pr hasta 2022pr, se presentó en la explotación de minas y canteras, el cual tuvo una disminución de un 4.69% promedio anual. A

continuación, se muestra el resumen de las actividades económicas de la región y su crecimiento entre 2017 y 2022pr.

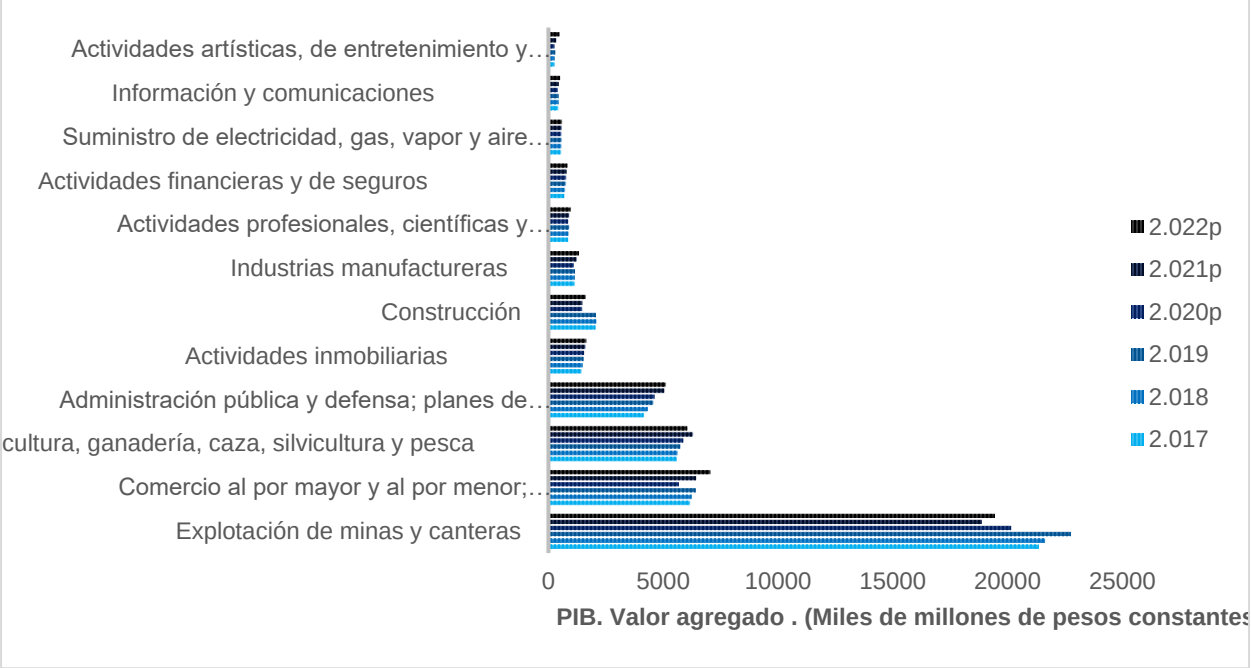
Es de resaltar que las cuatro actividades principales de la región corresponden al 82% de la generación del PIB total.

Tabla 22. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Orinoquía (miles de millones de pesos – valores constantes)

Actividad económica	2.017	2.018	2.019	2.020p	2.021p	2.022p
Explotación de minas y canteras	21355	21642	22758	20159	18864	19449
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	6165	6241	6413	5683	6430	7050
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	5588	5624	5745	5871	6279	6043
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	4147	4324	4561	4620	5039	5113
Actividades inmobiliarias	1435	1486	1528	1547	1604	1645
Construcción	2053	2095	2074	1462	1470	1626
Industrias manufactureras	1129	1144	1158	1111	1228	1331
Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	861	881	908	858	902	962
Actividades financieras y de seguros	696	717	754	768	787	822
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	542	556	573	560	573	587
Información y comunicaciones	421	437	438	414	447	500
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	258	265	297	259	336	478
Total general	**44649**	**45414**	**47207**	**43311**	**43960**	**45604**

Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

Figura 43. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Orinoquía (miles de millones de pesos – valores constantes)



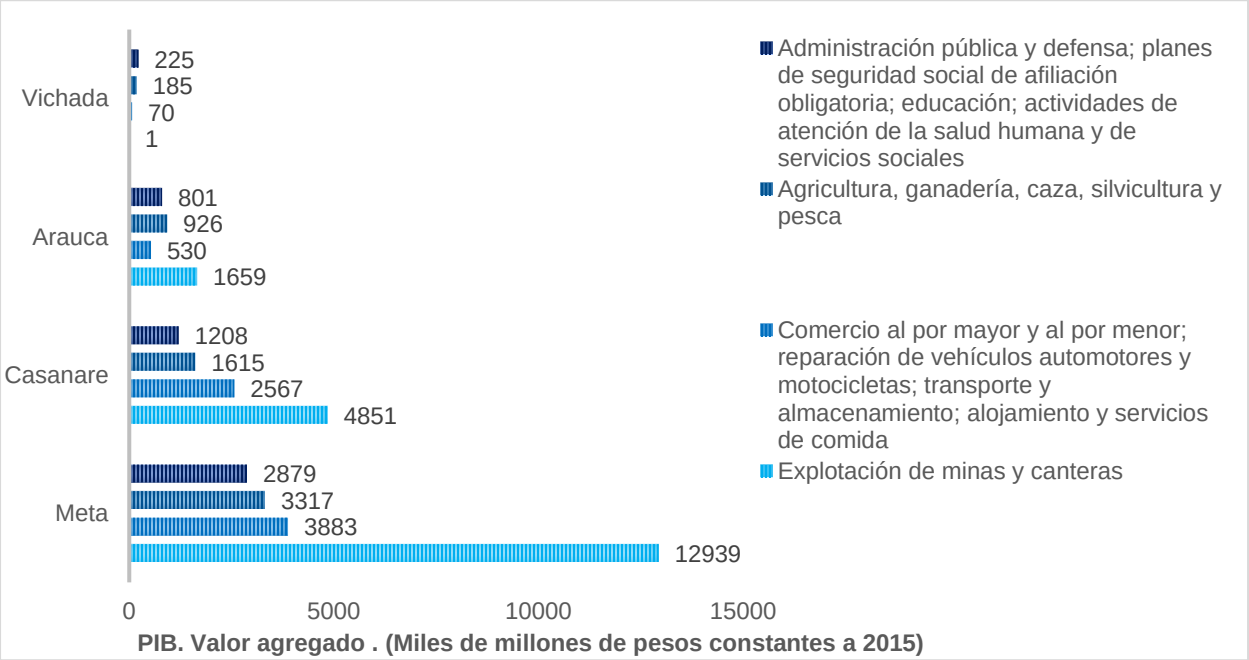
Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

3.3.1.2.2. Actividades económicas por departamento

De los cuatro (4) departamentos que conforman las ZPP de la Orinoquía, el departamento de Meta es el que aporta el 61.1% del PIB de la región con 23.016.700 millones de pesos de 2015, y su principal actividad corresponde a la explotación de minas y canteras con 12.938.000 millones de pesos de 2015; en segundo lugar se encuentra Casanare, con un 27.2% del PIB de la región, en tercer lugar se encuentra Arauca, con 10.4% y por último Vichada con el 1.28% para el año 2022p. La variación porcentual de este rubro no necesariamente se habla con la variación del volumen de carga movilizada, dado las variaciones de precio en el mercado.

A continuación, se muestra la distribución del PIB de la región para las cuatro actividades económicas que mayor aporte realizan.

Figura 44. Valor agregado del PIB por actividad económica y por departamento, región Orinoquía. Año 2022p (miles de millones de pesos – valores constantes)



Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

La explotación de minas se destaca en su crecimiento, lo cual muestra una mayor formalización y registro económico de la actividad, incluso en Meta se puede evidenciar un crecimiento superior al 200%.

3.3.1.3. Región Pacífica

3.3.1.3.1. PIB de la región

En cuanto a las actividades económicas de los departamentos correspondientes a la región Pacífica, las cuatro (4) actividades que predominan en la generación de riqueza en estos departamentos produjeron 19.487.000 millones de pesos constantes de 2015 para la proyección realizada en 2022.

- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida
- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
- Industrias manufactureras

De estas actividades, el mayor crecimiento se presenta en la administración pública y defensa, creciendo en un promedio anual de 4.1% desde 2020. A continuación, se muestra el resumen de las actividades económicas de la región y su crecimiento entre 2017 y 2022pr.

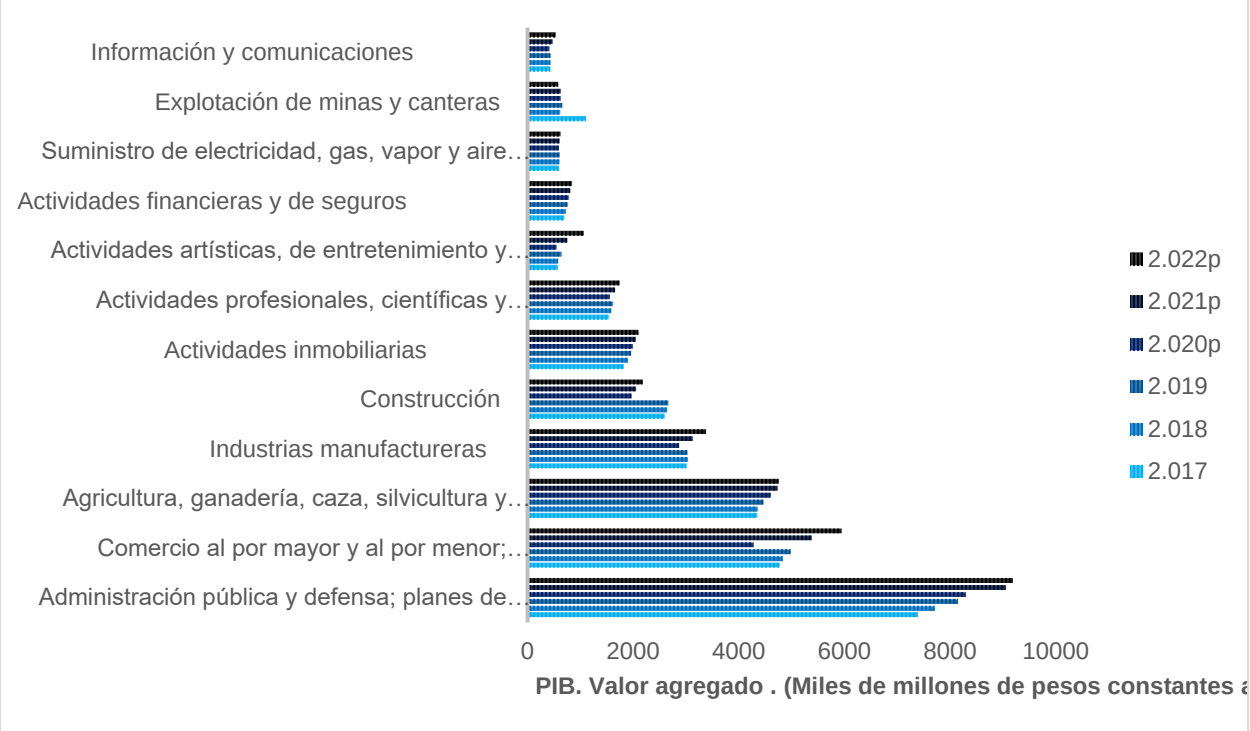
Las cuatro actividades principales de la región corresponden al 71% de la producción del PIB total.

Tabla 23. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Pacífica (miles de millones de pesos – valores constantes)

Actividad económica	2.017	2.018	2.019	2.020p	2.021p	2.022p
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	7383	7703	8143	8288	9044	9182
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	4770	4828	4979	4276	5378	5942
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	4344	4351	4467	4599	4730	4751
Industrias manufactureras	3005	3038	3028	2869	3127	3376
Construcción	2597	2638	2666	1975	2056	2178
Actividades inmobiliarias	1824	1903	1965	1994	2052	2098
Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	1537	1585	1618	1556	1654	1747
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	570	581	639	553	754	1067
Actividades financieras y de seguros	699	722	765	782	807	844
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	592	607	613	591	611	628
Explotación de minas y canteras	1108	620	655	630	630	580
Información y comunicaciones	431	436	435	413	481	537
Total general	**28860**	**29012**	**29973**	**28526**	**31324**	**32930**

Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

Figura 45. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Pacífica (miles de millones de pesos – valores constantes)



Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

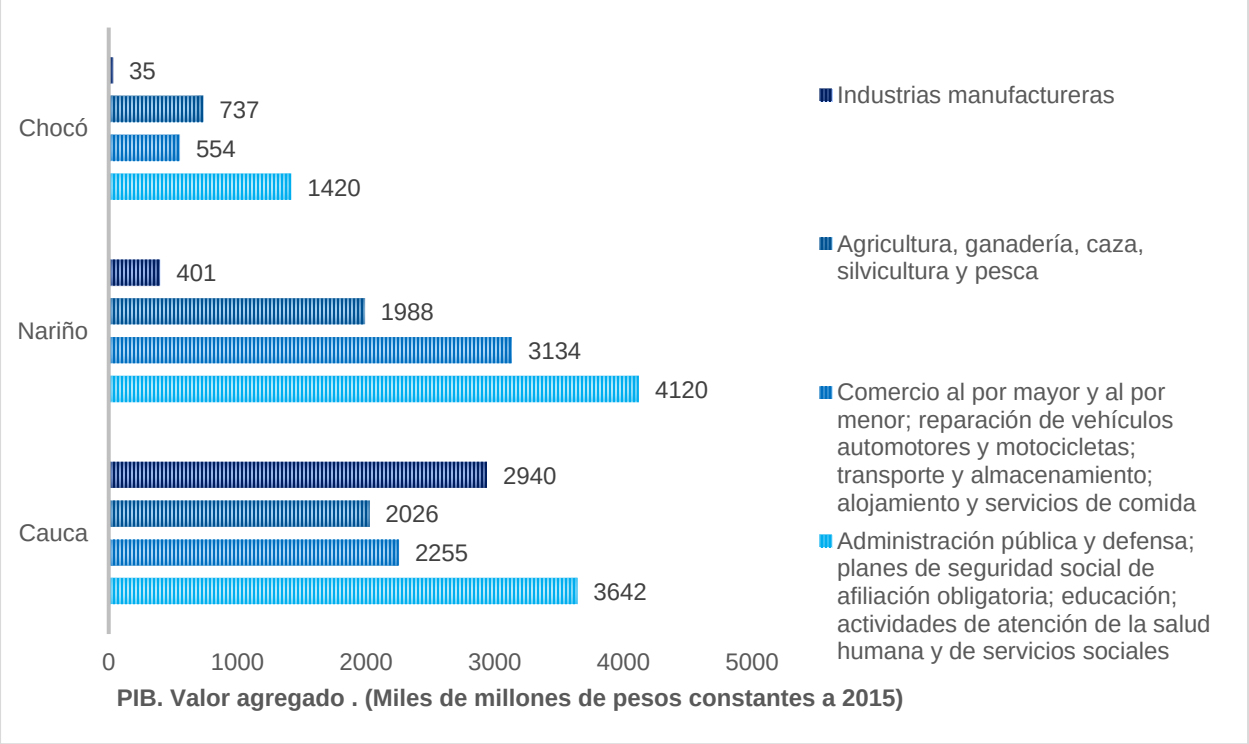
Una característica importante de esta región es una vocación comercial, lo cual permite ingresen productos de otras regiones y se convierta en un comercio interno sin generación de valor agregado. También se ve un crecimiento constante y regular de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.

3.3.1.3.2. Actividades económicas por departamento

De acuerdo con la información de las Cuentas Nacionales DANE, de los tres (3) departamentos que conforman las ZPP del Pacífico, el departamento de Cauca es el que aporta el 46.7% del PIB de la región con 10.863.000 millones de pesos de 2015, y su principal actividad corresponde la administración pública con 3.642.000 millones de pesos de 2015; en segundo lugar se encuentra Nariño, con un 41.5% del PIB de la región y en tercer lugar se encuentra Chocó, con 11.8% para el año 2022p.

A continuación, se muestra la distribución del PIB de la región para las cuatro actividades económicas que mayor aporte realizan.

Figura 46. Valor agregado del PIB por actividad económica y por departamento, región Pacífica. Año 2022p (miles de millones de pesos – valores constantes)



Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

En Chocó la industria manufacturera prácticamente no existe y su dependencia es de los recursos de la administración pública. Aún, cuando se tiene un gran potencial de tierras cultivables la agricultura está por debajo del comercio, siendo un potencial de crecimiento con la adecuada inversión y trabajo social en capacitación, tecnificación y desarrollo de redes de abastecimiento y distribución.

3.3.1.4. Región Caribe

3.3.1.4.1. PIB de la región

En cuanto a las actividades económicas de los departamentos correspondientes a la región Caribe, las cuatro (4) actividades que predominan en la generación de ingresos en estos departamentos produjeron 15.983.000 millones de pesos constantes de 2015 para la proyección realizada en 2022.

- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida
- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
- Industrias manufactureras

De estas actividades, el mayor crecimiento se presenta en la administración pública y defensa, creciendo en un promedio anual de 11.5% desde 2020. Se puede ver a continuación, el resumen de las actividades económicas de la región y su crecimiento entre 2017 y 2022pr. Las cuatro actividades principales de la región corresponden al 70% de la producción del PIB total.

Tabla 24. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Caribe (miles de millones de pesos – valores constantes)

Actividad económica	2.017	2.018	2.019	2.020p	2.021p	2.022p
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	5820	6058	6378	6463	7024	7129
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	3326	3395	3517	2916	3733	4156
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2191	2223	2258	2342	2372	2396
Industrias manufactureras	2009	2037	2056	1909	2137	2302
Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	1173	1226	1257	1175	1287	1359
Construcción	1770	1628	1704	1204	1200	1304
Actividades inmobiliarias	881	911	932	941	965	980
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	466	477	521	442	570	799
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	675	693	702	679	726	762
Información y comunicaciones	584	607	611	579	643	704
Actividades financieras y de seguros	494	504	537	549	568	597
Explotación de minas y canteras	267	283	346	406	390	394
Total general	**19656**	**20041**	**20819**	**19606**	**21615**	**22882**

Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

Figura 47. Histórico del valor agregado del PIB por actividad económica, región Caribe (miles de millones de pesos – valores constantes)



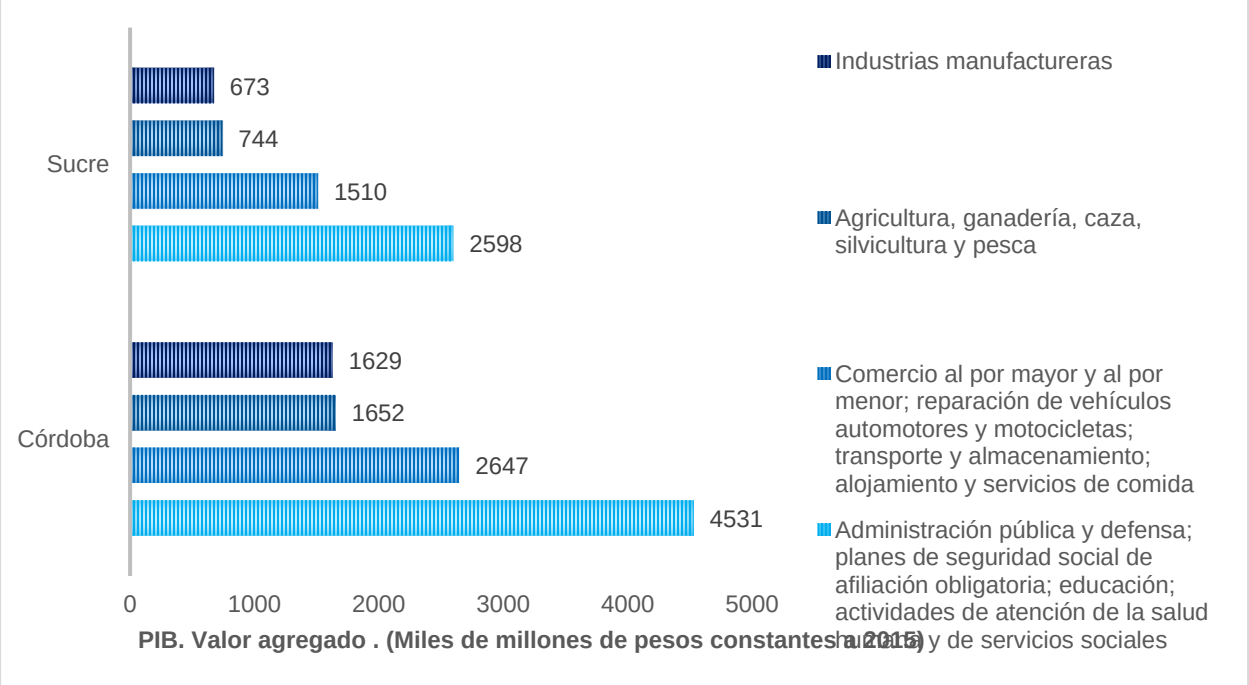
Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

3.3.1.4.2. Actividades económicas de la región

De acuerdo con el informe económico de las Cuentas Nacionales DANE, de los dos (2) departamentos que conforman las ZPP de la región Caribe, el departamento de Córdoba es el que aporta el 65.43% del PIB de la región con 10.458.000 millones de pesos de 2015, y su principal actividad corresponde la administración pública con 3.530.800 millones de pesos de 2015 seguido de Sucre con un 34.6% para el año 2022p.

A continuación, se muestra la distribución del PIB de la región para las cuatro actividades económicas que mayor aporte realizan.

Figura 48. Valor agregado del PIB por actividad económica y por departamento, región Caribe. Año 2022p (miles de millones de pesos – valores constantes)



Fuente: Elaboración propia con base en información DANE, 2023

Es bajo el PIB a nivel de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca teniendo en cuenta en gran potencial de esta región para tecnificar y ser más eficientes y productivos en esta actividad. Tienen estos departamentos una ubicación estratégica para conectar con la costa atlántica, el pacífico y el centro del país, sin embargo, eso no se ve reflejado en la producción de bienes o productos con valor agregado.

3.3.2. Análisis Origen – Destino (OD) del comercio interno desde las ZPP

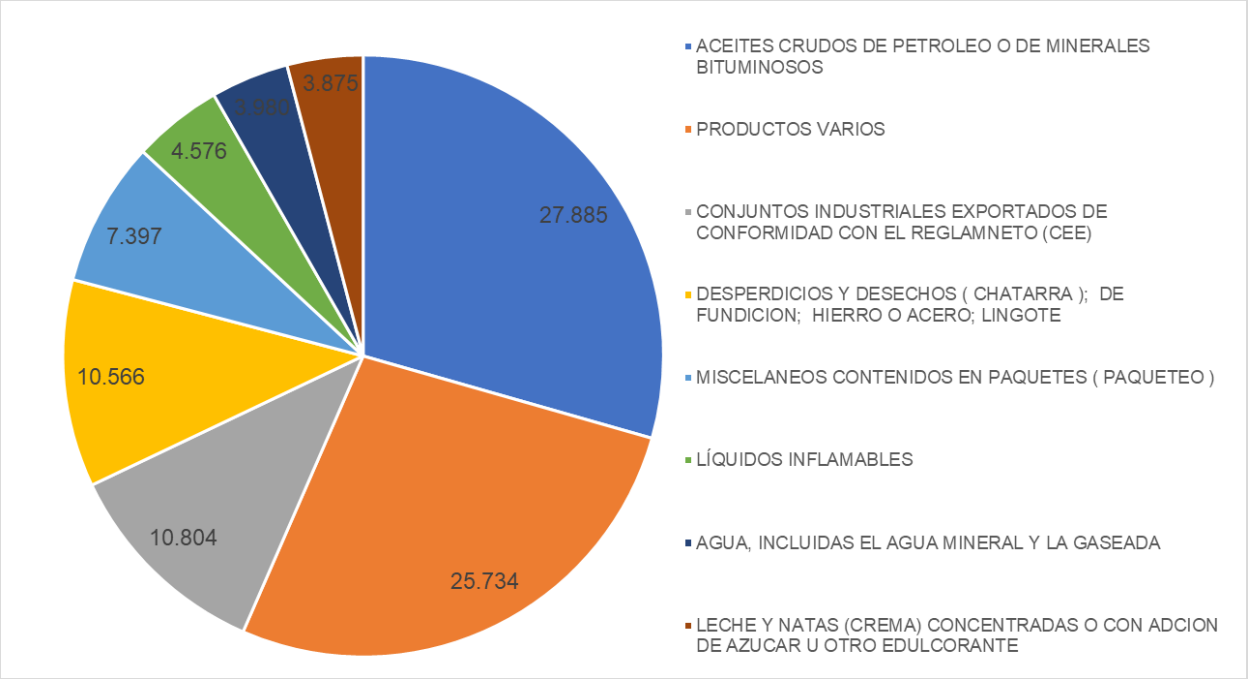
A continuación, se presenta un análisis general de los flujos de comercio interno con base en el Registro Nacional de Despacho de Carga (RNDC,2022), específicamente para las zonas de potencial productivo. Este registro permite obtener información de las operaciones de transporte de carga en las vías nacionales a través de los manifiestos de carga. A continuación, se presentan los flujos de los pares origen-destino entre las ZPP y el resto del país.

3.3.2.1. Análisis (OD) de las ZPP

3.3.2.1.1. Región Amazónica

El mayor flujo de mercancía de esta región en carga sólida se presenta principalmente con el departamento de Putumayo (que pertenece a la región amazónica), con Bogotá, Huila y Valle de Cauca, lo que representa el 66% de la carga total movilizada con origen en los departamentos que conforman esta región. Son en total 91.000 toneladas originadas y movilizadas, entre las que se encuentran aceites crudos de petróleo, desperdicios y/o desechos de fundición, paquetería, líquidos inflamables, bebidas, entre otros.

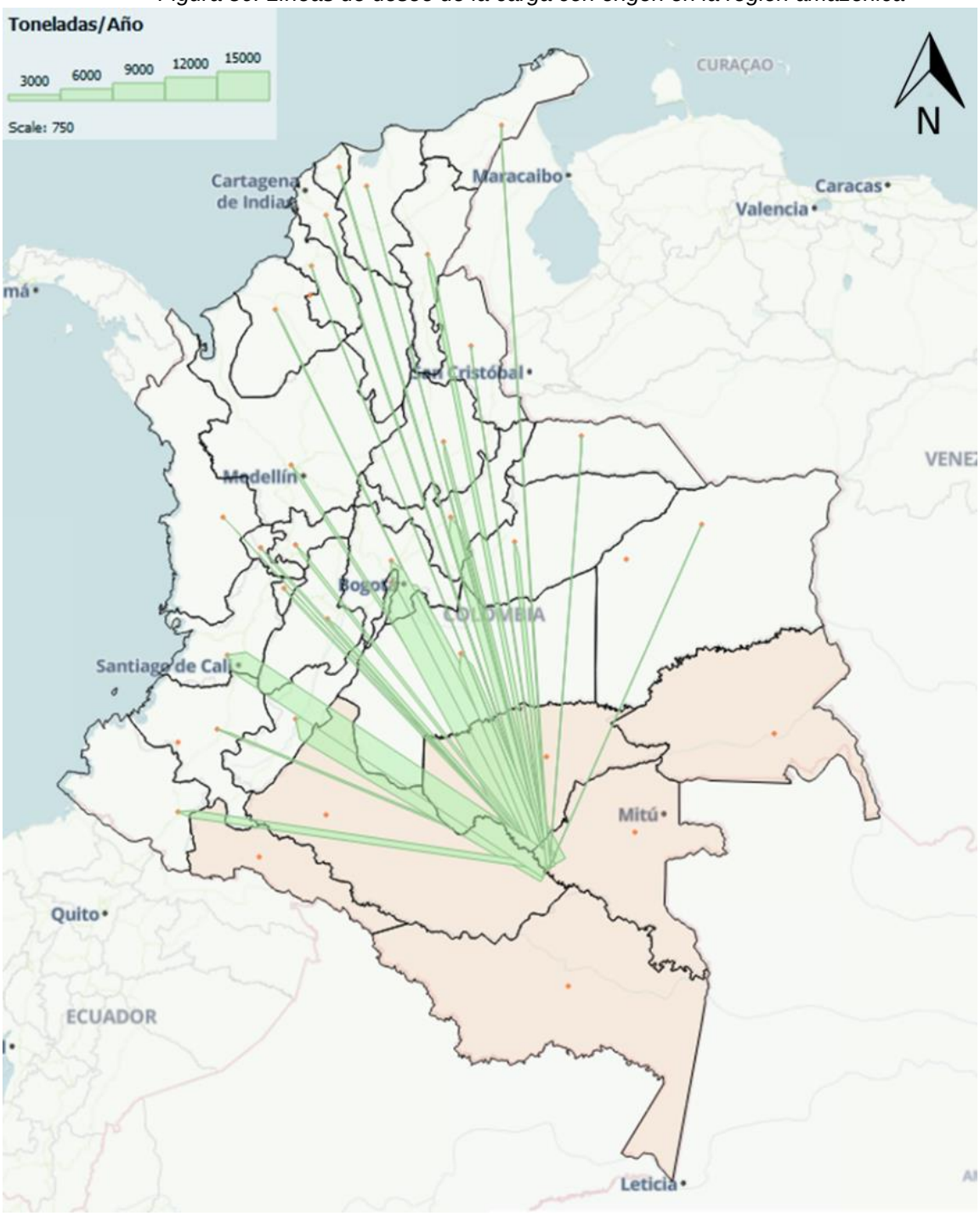
Figura 49. Principales productos con origen en la región amazónica. Toneladas 2022



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

A continuación, se muestra en el mapa de Colombia, los destinos de la carga producida desde la región Amazónica.

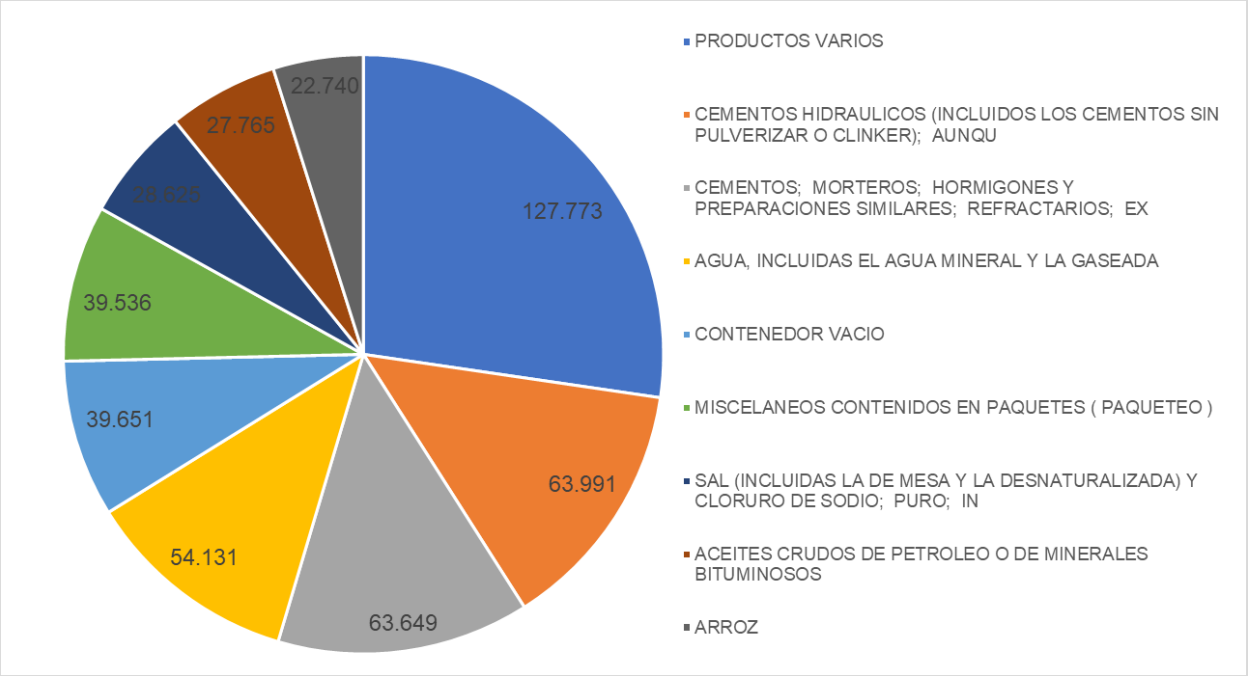
Figura 50. Líneas de deseo de la carga con origen en la región amazónica



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

Por otra parte, el flujo de mercancía que se mueve hacia la región Amazónica es proveniente principalmente desde los departamentos de Cundinamarca, Bogotá, Valle del Cauca y Huila; dentro de los productos comercializados con destino la región Amazónica, se encuentran paquetería, cementos hidráulicos, contenedores vacíos, sal, arroz y aceites crudos de petróleo.

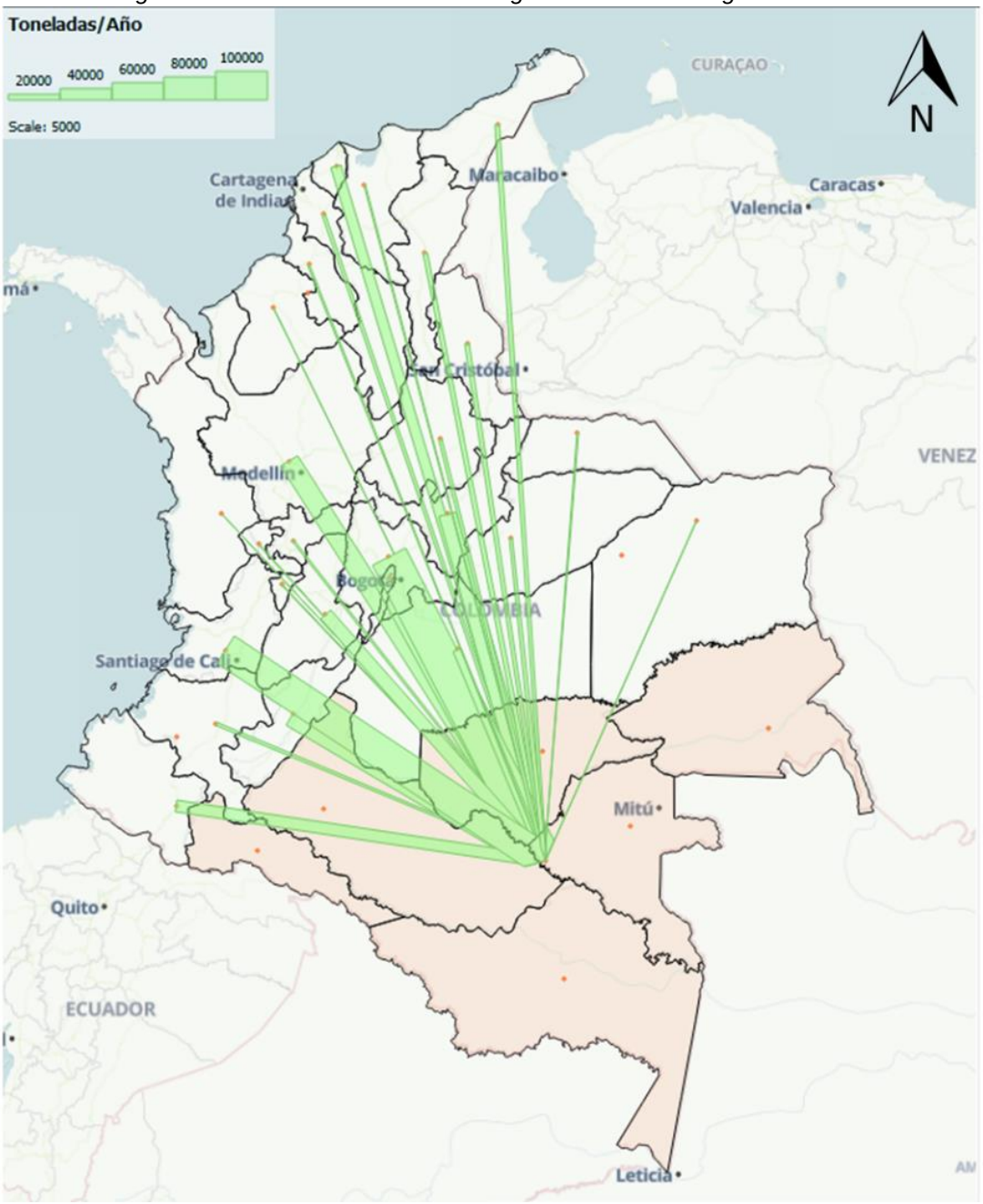
Figura 51. Principales productos con destino en la región amazónica. Toneladas 2022



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

A continuación, se muestra en el mapa de Colombia, los orígenes de la carga producida que llega a la región Amazónica.

Figura 52. Líneas de deseo de la carga con destino la región amazónica

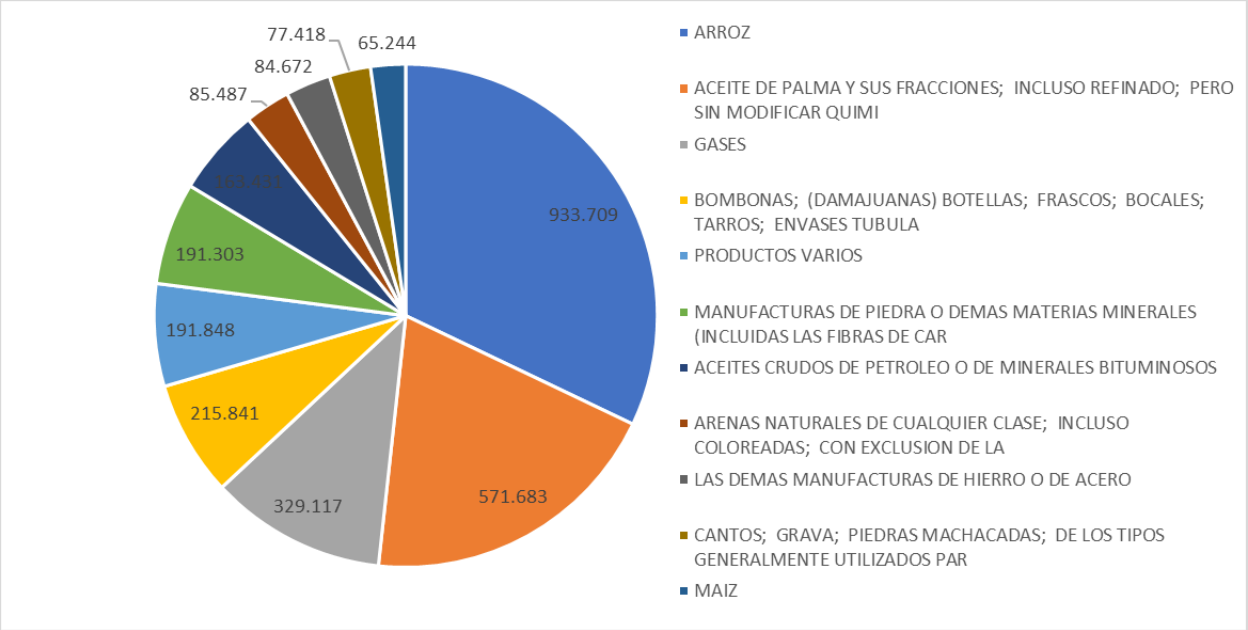


Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

3.3.2.1.2. Región Orinoquía

El mayor flujo de mercancía de esta región se presenta principalmente con Bogotá, Meta, Cundinamarca, Casanare, Valle del Cauca, Atlántico y Antioquia, lo que representa el 79% de la carga total movilizada con origen en los departamentos que conforman esta región. Son en total 3’438.000 toneladas movilizadas, entre las que se encuentran arroz como principal producto, aceite de palma, gases, productos varios, aceites crudos de petróleo, arenas, entre otros.

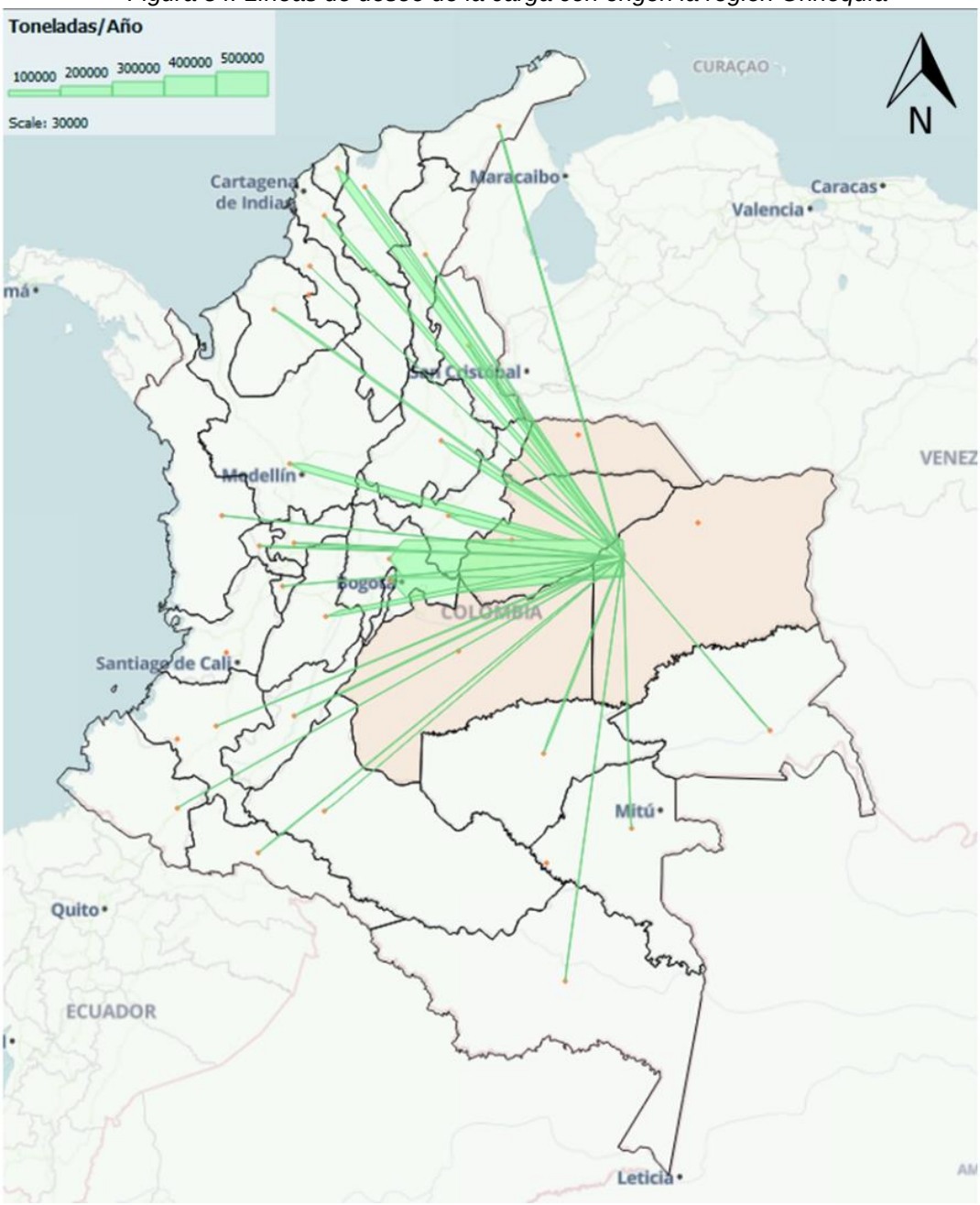
Figura 53. Principales productos con origen en la región Orinoquía. Toneladas 2022



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

A continuación, se muestra en el mapa de Colombia, los destinos de la carga producida desde la región Orinoquía.

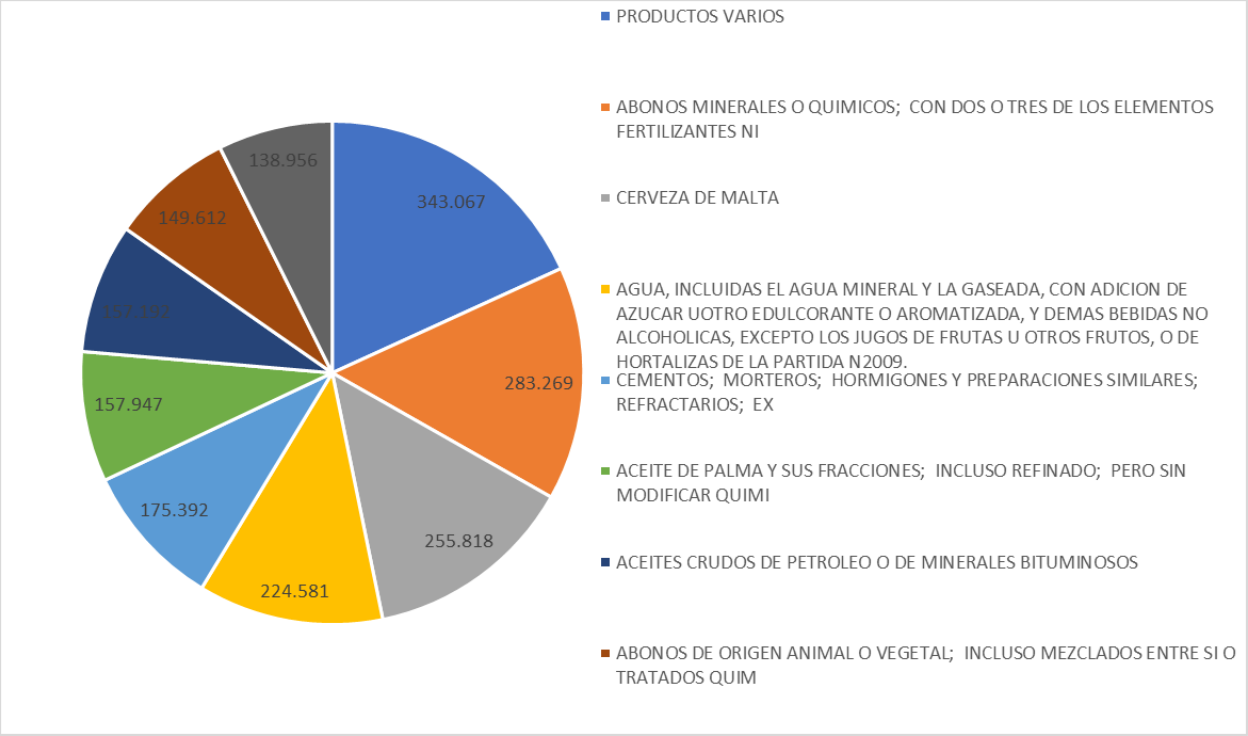
Figura 54. Líneas de deseo de la carga con origen la región Orinoquía



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

Por otra parte, el flujo de mercancía que se mueve hacia la región Orinoquía es proveniente principalmente desde los departamentos de Cundinamarca, Meta (que queda dentro de la región Orinoquía), Casanare. Bogotá y Boyacá; dentro de los productos comercializados con destino la región Orinoquía, se encuentran **abono, cerveza de malta, bebidas no alcohólicas, cementos, aceite de palma, aceites crudos,** entre otros.

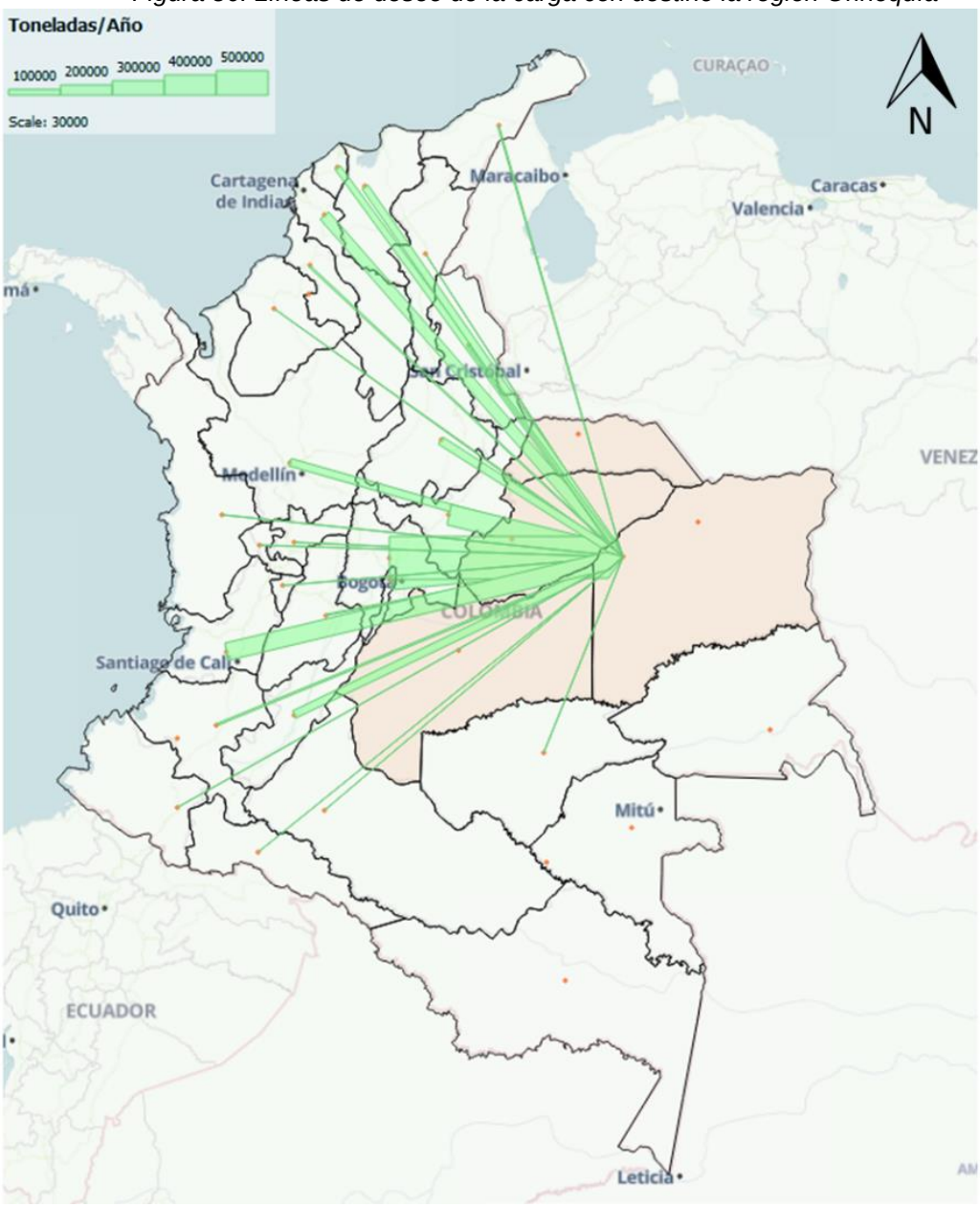
Figura 55.. Principales productos con destino en la región Orinoquía. Toneladas 2022



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

A continuación, se muestra en el mapa de Colombia, los orígenes de la carga producida que llega a la región Orinoquía.

Figura 56. Líneas de deseo de la carga con destino la región Orinoquía

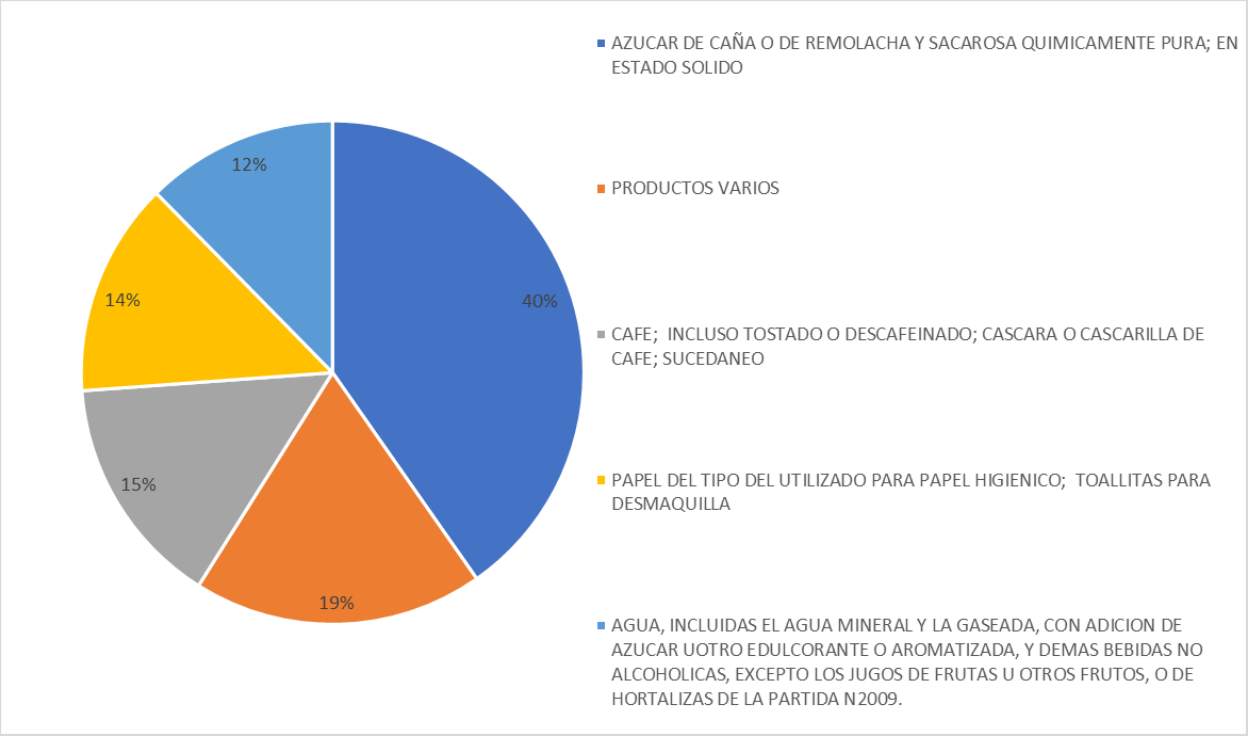


Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

3.3.2.1.3. Región Pacífica

El mayor flujo de mercancía de esta región se presenta principalmente con Valle del Cauca (que pertenece a la región), Bogotá, Antioquia, Nariño (este departamento pertenece a la región) y Cundinamarca, lo que representa el 78% de la carga total movilizada con origen en los departamentos que conforman esta región. Son en total 3’485.000 toneladas movilizadas, entre las que se encuentran azúcar de caña, café, papel para baño y bebidas no alcohólicas.

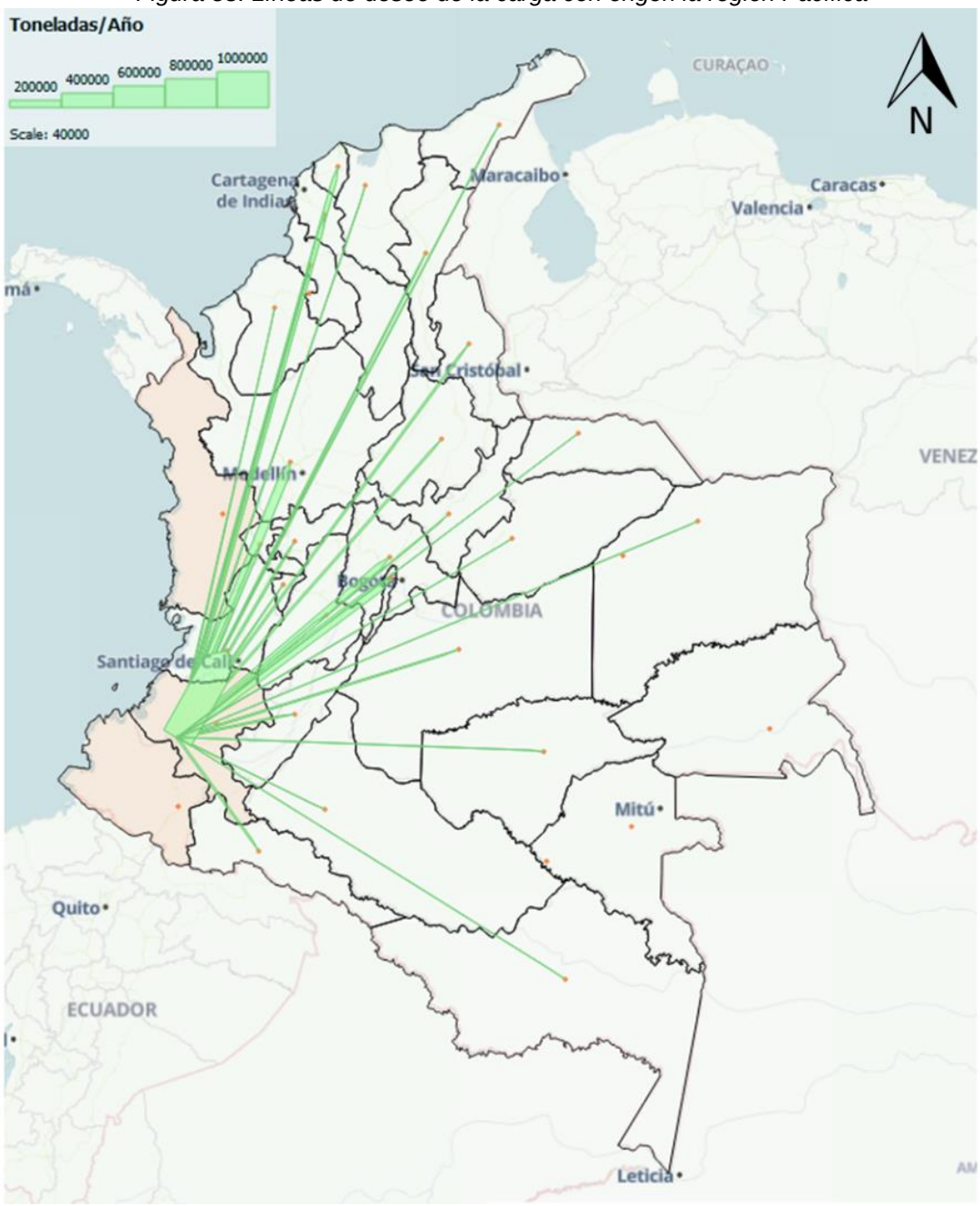
Figura 57. Principales productos con origen en la región Pacífica. Toneladas 2022



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

A continuación, se muestra en el mapa de Colombia, los destinos de la carga producida desde la región Pacífica.

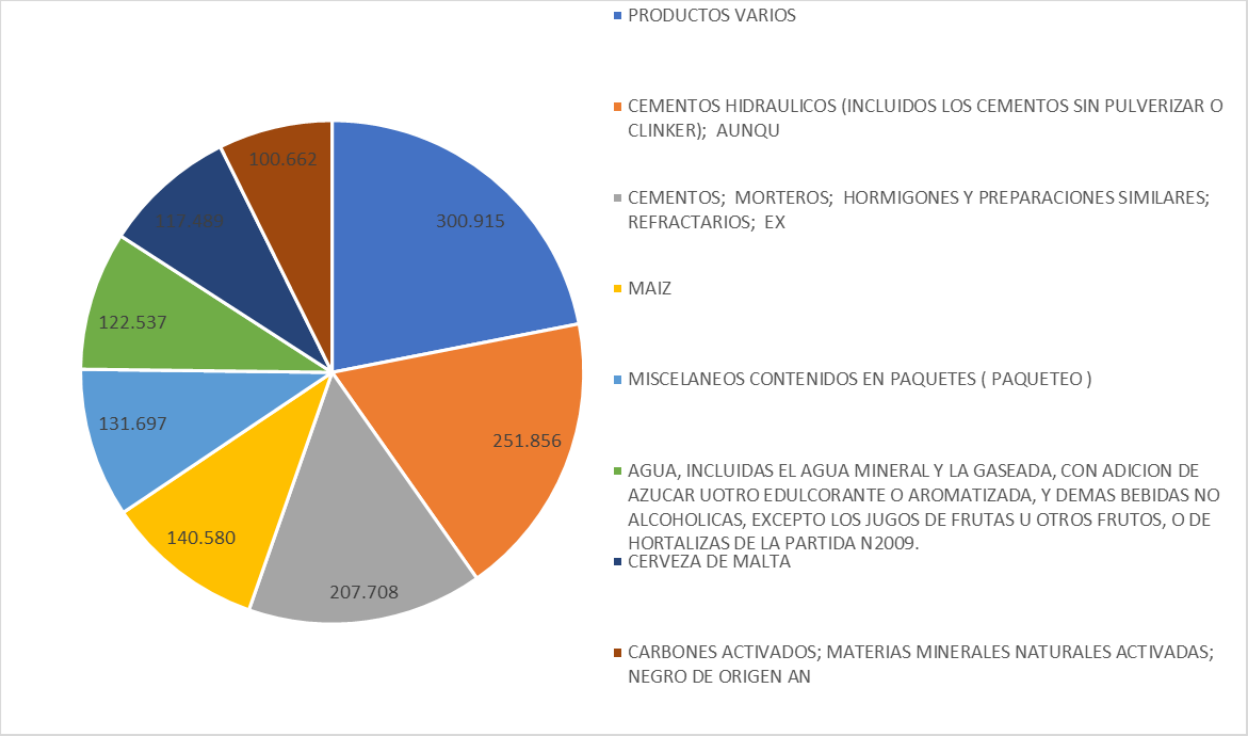
Figura 58. Líneas de deseo de la carga con origen la región Pacífica



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

Por otra parte, el flujo de mercancía que se mueve hacia la región Pacífica es proveniente principalmente desde los departamentos de Valle del Cauca, Cundinamarca, Antioquia, Nariño y Bogotá; dentro de los productos comercializados con destino los departamentos de la región, se encuentran Cementos, maíz, paquetería, bebidas no alcohólicas cerveza de malta, carbones activados, entre otros. Es de resaltar que el 54% del comercio interno que se realiza en la región, es proveniente del departamento del Valle del Cauca.

Figura 59. Principales productos con destino en la región Pacífica. Toneladas 2022



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

A continuación, se muestra en el mapa de Colombia, los orígenes de la carga con destino la región Pacífica.

Figura 60. Líneas de deseo de la carga con destino la región Pacífica

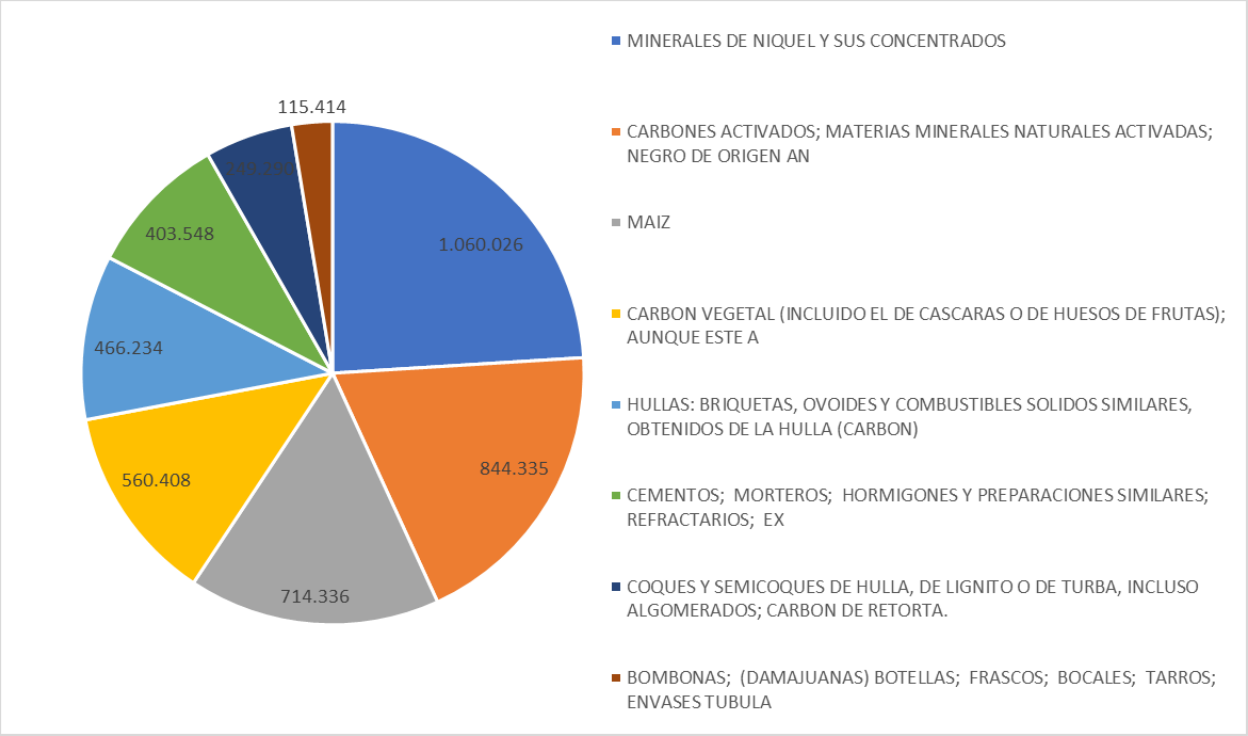


Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

3.3.2.1.4. Región Caribe

El mayor flujo de mercancía de esta región se presenta principalmente con Córdoba y Sucre (que corresponden a los dos departamentos de la región), Antioquia, Bolívar, Magdalena y Valle del Cauca, lo que representa el 85% de la carga total movilizada con origen en los departamentos que conforman esta región. Son en total 4’846.933 toneladas movilizadas, entre las que se encuentran productos como minerales de níquel, carbones activados, maíz, carbón vegetal, combustibles sólidos, cementos, entre otros.

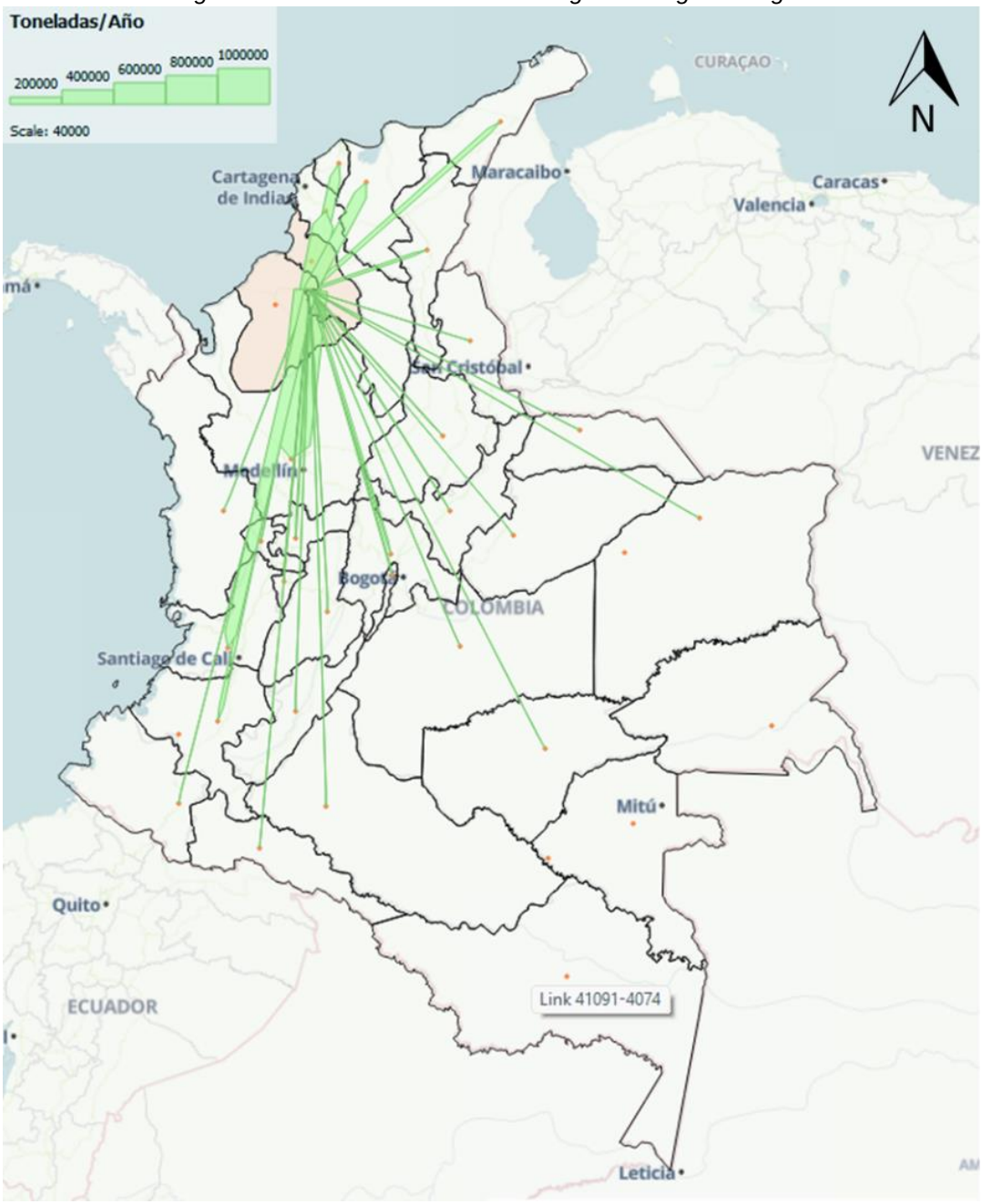
Figura 61. Principales productos con origen en la región Caribe. Toneladas 2022



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

A continuación, se muestra en el mapa de Colombia, los destinos de la carga producida desde la región Caribe.

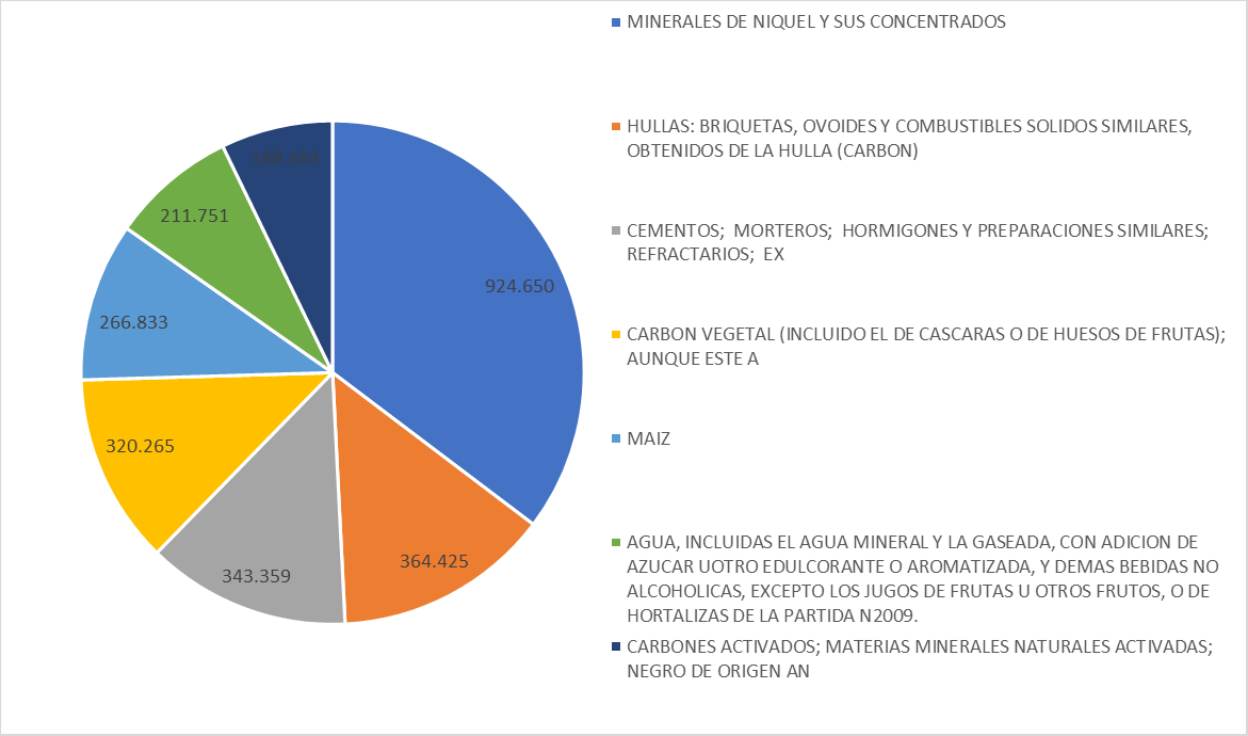
Figura 62. Líneas de deseo de la carga con origen la región Caribe



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

Por otra parte, el flujo de mercancía que se mueve hacia la región Caribe es proveniente principalmente desde los departamentos de Córdoba, Atlántico, Sucre, Bolívar y Antioquia; dentro de los productos comercializados con destino los departamentos de la región se encuentran minerales de níquel, combustibles sólidos, cementos, carbón vegetal, maíz, entre otros. Es de resaltar que el 52% del comercio interno que se realiza en la región, es proveniente del departamento de los departamentos de Córdoba y Sucre y que, además, el comercio de esta región se basa en los departamentos vecinos como Antioquia, Bolívar y Atlántico.

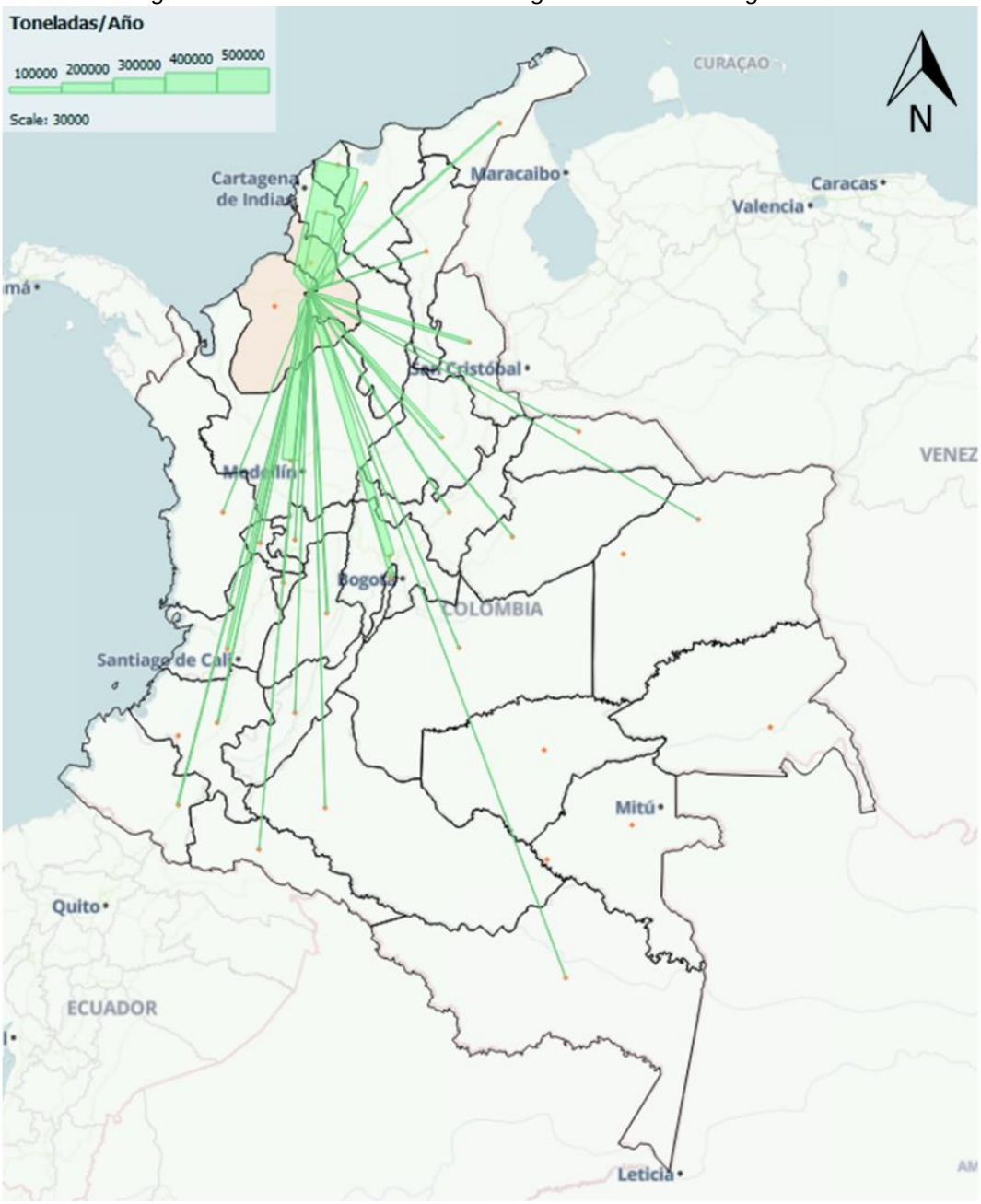
Figura 63. Principales productos con destino en la región Caribe. Toneladas 2022



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

A continuación, se muestra en el mapa de Colombia, los orígenes de la carga con destino la región Caribe.

Figura 64. Líneas de deseo de la carga con destino la región Caribe



Fuente: Elaboración propia con base en registros RNDC, 2022

3.4. Variables para estimación de generación y atracción de carga

Las estimaciones de generación y atracción de carga por municipio (ZAT) serán establecidas a partir de la combinación de las diferentes fuentes de información primaria y secundaria que son analizadas como parte de la ejecución del proyecto. En este sentido, es importante tener presente que los vectores de generación y atracción de carga serán resultado del proceso de conformación de las matrices origen destino, en donde se incorporará información debidamente procesada de:

- Demandas de viaje reportadas en encuesta origen destino en estaciones de toma de información primaria
- Matrices origen destino de estaciones de aforo disponibles por el consultor en estudios anteriores.
- Matrices resultantes de análisis de información del registro nacional de despachos de carga (RNDC).
- Matrices de modelos precedentes que aporten nuevos pares OD para el proceso.
- Demandas obtenidas a partir de encuesta aplicada a generadores de carga.

Las anteriores fuentes de información serán combinadas mediante el proceso y metodología que será descrito en la etapa de modelación en donde se eliminarán los dobles conteos, se establecerán los procesos de expansión adecuados según cada fuente de información y las transformaciones necesarias para cada categoría vehicular y segmento de producto.

La consolidación de resultados de las variables de información primaria con la que se generan las matrices y estimaciones de carga generada y atraída será presentada una vez finalizados los trabajos de campo que alimentan esta información, ejecutados el procesamiento y análisis de información que permitirá tener las bases finales consolidadas y definición de los mecanismos y metodología detallada de conformación de matrices y estimaciones de generación y atracción de carga por zona, lo cual será presentado en la etapa 4 del proyecto.

En complemento a lo anterior, que será descrito de forma ampliada en los productos asociados a modelación, también se avanza en la construcción de los modelos de proyección de demanda mediante los cuales se realizarán las estimaciones futuras de generación y atracción de carga. Para la construcción de estos modelos será necesario establecer cuáles son las variables que explican de forma adecuada el comportamiento de estas demandas e incorporar a futuro los efectos o impactos de nuevos proyectos y expectativas de crecimiento.

De acuerdo con Ortuzar and Willumsen (2011) en su libro Modelling Transport, entre los factores que afectan la demanda de mercancías se encuentran factores físicos, de localización, operacionales, geográficos, de precios entre otros. Entre los factores geográficos se encuentran relevantes variables asociadas a la población que influye en los productos finales. Para determinar la generación y atracción de mercancías se encuentra en la literatura el uso de modelos que hacen uso de encuestas de oferta y demanda de los diferentes segmentos de producto, uso de modelos macroeconómicos basados en información disponible a nivel regional y nivel nacional, modelos de regresión lineal entre otros.

R.A. Garrido y H.S. Mahmassani (2001) plantean un modelo probit multinomial para generar proyecciones de demanda de mercancías. En dicho modelo, establecen como parte de las variables explicativas que representan factores de análisis significativos para el modelo de proyección las asociadas a población, densidad poblacional, salarios, desempleo, número de vehículos.

Al ser el transporte de carga una demanda derivada en la que se satisfacen necesidades de conexión entre las diferentes zonas para llevar productos de diferentes segmentos de la economía es necesario involucrar en los modelos de proyección aquellas variables económicas por tipo de actividad y por región. En procesos anteriores y en particular sobre el modelo de transporte de carga existente, el consultor ya ha construido modelos de proyección de demanda

donde se ha encontrado significativa la relación entre transporte de carga y variables socioeconómicas.

La definición de variables generales que hacen parte del modelo toma en cuenta la condición de demanda de transporte como un sistema derivado de la atracción que tienen los mercados siendo así la demanda una variable dependiente, las experiencias y modelos construidos previamente por el equipo consultor y las evidencias en literatura académica respecto a métodos y variables para la proyección de demanda de transporte de mercancías. Las variables que son incorporadas como variables explicativas en estos modelos se clasifican en 4 grupos así:

(i) Condiciones de crecimiento económico

(ii) Variables poblacionales

(iii) Tipo de comercio exterior o interior.

(iv) Variables de capacidad y potencial productivo (generadores de carga)

(v) Variables de prospectiva (expectativas de crecimiento, capacidad productiva)

Figura 65- Grupos de variables del modelo de proyección de demanda



Fuente: Elaboración propia

El avance en consolidación de esta información se puede observar en el Anexo 12 el archivo Excel en donde se está consignando toda la información histórica y de diferentes fuentes que será utilizada para las proyecciones y estimaciones de generación y atracción.

3.4.1. Crecimiento económico y mercado laboral:

- **Valor agregado Departamental**: Tomada del DANE para el periodo 2005 – 2022, mide la actividad productiva de los diferentes departamentos del país a precios constantes y su estructura económica. Para el análisis de esta variable, se considerará el Valor Agregado de forma general y desagregada por actividad económica. En cuanto a la

desagregación territorial, para el análisis se abordará a nivel nacional y a nivel departamental.



Estudio de demanda de transporte mediante la recolección de información primaria, que permita complementar el modelo de transporte como herramienta para la formulación del Plan de Infraestructura de Transporte

Producto Interno Bruto

Producto Interno Bruto a precios corrientes. Miles de millones de pesos colombianos.
Periodo 2005 - 2022

Inicio

Fuente de información: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE
Link DANE

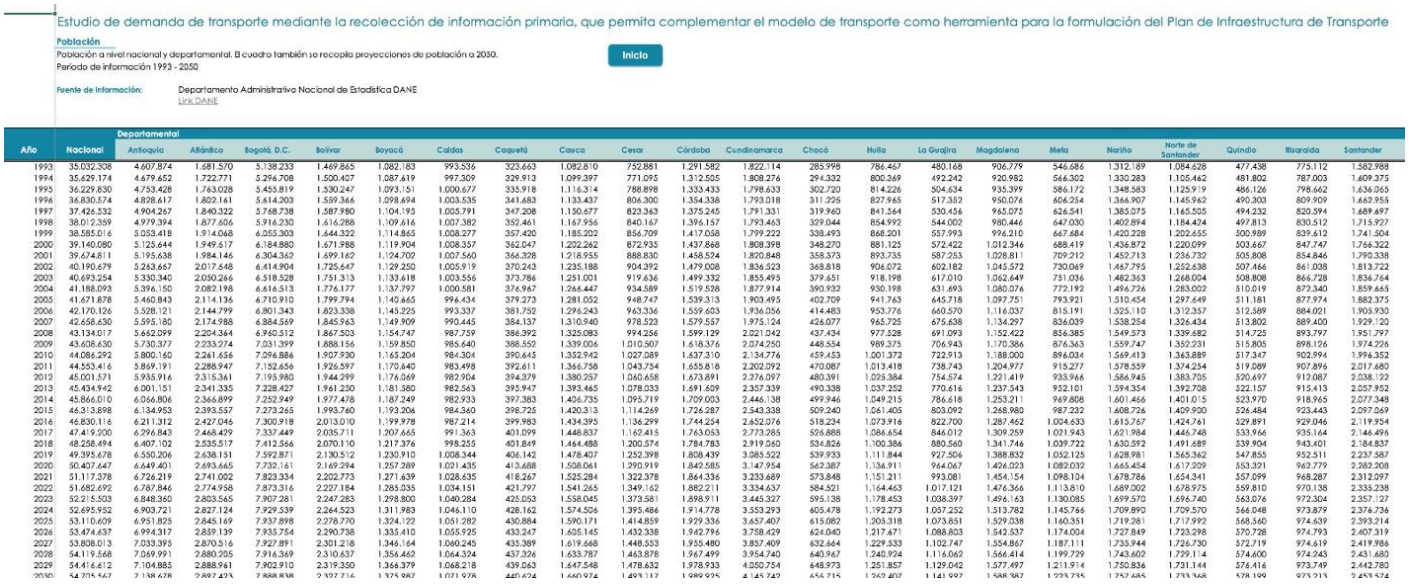
		Departamental																								
Año	Nacional	Antioquia	Atlántico	Bogotá, D.C.	Bolívar	Boyacá	Caldas	Caquetá	Cauca	Cesar	Córdoba	Cundinamarca	Chocó	Huila	La Guajira	Magdalena	Meta	Nariño	Norte de Santander	Quindío	Risaralda	Santander	Sucre	Tolima	Valle del Cauca	Arauca
2005	337.958	51.007	13.507	89.832	11.169	8.226	6.015	1.254	5.059	6.462	6.023	19.546	1.232	6.076	4.199	4.323	7.953	5.169	5.098	2.750	5.512	18.733	2.386	7.702	34.639	3.555
2006	381.604	57.285	15.432	100.462	12.845	9.215	6.888	1.365	5.722	7.403	6.803	21.387	1.374	6.577	4.759	4.691	9.656	5.989	5.987	3.255	6.342	21.572	2.758	8.763	39.675	4.048
2007	428.506	64.514	18.052	112.441	14.688	10.951	7.609	1.560	6.282	7.971	8.193	24.214	1.490	7.187	4.961	5.239	10.623	6.517	6.756	3.549	6.852	24.620	3.161	10.047	45.059	4.451
2008	476.554	68.425	19.527	122.101	16.048	12.771	8.181	1.746	7.086	9.769	8.202	27.379	1.672	8.491	6.468	6.100	15.253	6.915	7.712	3.834	7.438	28.389	3.486	11.345	48.319	5.837
2009	501.574	71.309	20.809	130.672	16.432	13.261	8.364	1.904	7.446	10.335	8.473	29.327	2.104	8.587	6.792	6.857	14.836	7.418	8.302	4.018	7.969	28.494	3.879	11.432	51.607	5.062
2010	544.060	75.982	21.443	139.740	18.363	14.475	8.822	1.972	8.503	10.891	9.011	31.676	2.903	9.562	6.931	7.270	23.608	7.704	8.698	4.281	8.420	32.726	4.011	11.965	54.213	5.217
2011	619.023	85.578	23.549	152.691	21.489	17.260	9.343	2.166	9.290	13.247	9.758	35.465	3.652	11.263	8.080	7.761	35.741	8.553	9.408	4.767	8.980	37.784	4.473	13.518	58.465	6.171
2012	666.507	92.318	26.445	164.542	23.078	18.314	9.748	2.554	10.373	13.975	10.779	38.214	3.555	11.690	8.473	8.480	39.466	9.343	9.897	5.242	9.629	40.283	4.994	14.387	62.545	5.984
2013	714.093	98.573	29.112	177.361	25.859	19.380	10.498	2.836	11.624	13.383	11.697	40.742	3.080	12.414	8.188	9.319	42.214	10.149	10.747	5.460	10.613	43.409	5.480	15.275	66.719	5.674
2014	762.903	106.819	32.383	191.026	26.623	20.839	11.519	3.175	13.086	13.654	12.913	43.759	3.145	13.383	8.361	9.550	37.364	10.991	11.643	5.720	11.728	50.858	6.089	16.560	72.279	5.010
2015	804.692	115.446	35.716	206.478	28.105	22.165	12.514	3.350	14.622	14.570	13.657	48.055	3.571	13.805	8.666	10.514	30.712	12.230	12.534	6.381	12.656	51.999	6.577	17.381	78.074	4.534
2016	863.782	126.022	38.575	221.456	30.918	23.671	13.798	3.666	16.070	16.992	14.662	53.516	4.222	14.693	9.442	11.692	26.333	13.893	13.811	7.133	13.891	55.182	7.186	18.863	85.102	4.152
2017	920.471	132.369	40.875	236.786	33.394	24.782	14.749	3.866	16.739	19.551	15.793	55.731	3.958	15.222	10.785	12.422	30.239	14.062	14.445	7.633	14.922	59.463	7.702	19.988	89.766	4.367
2018	987.791	141.680	43.369	253.941	35.410	26.884	15.711	4.072	17.479	21.263	16.800	59.085	3.777	15.989	11.882	13.233	35.331	14.835	15.443	7.951	15.877	63.776	8.123	21.002	95.894	5.091
2019	1.060.068	153.559	46.575	273.524	38.285	28.574	17.012	4.313	18.755	20.725	18.279	63.112	4.168	17.198	11.225	14.148	38.496	15.907	16.289	8.533	17.078	69.124	8.697	22.526	103.173	5.619
2020	997.742	148.236	44.722	259.710	34.563	26.364	16.654	4.137	18.114	17.679	17.844	61.043	4.446	16.592	8.672	13.830	31.354	15.683	15.737	8.241	16.416	61.711	8.445	21.336	99.878	5.071
2021	1.192.586	177.837	52.961	301.491	42.027	31.208	19.782	4.718	21.244	23.244	20.842	73.592	5.069	19.837	14.503	16.370	41.923	18.259	18.598	9.837	19.531	74.737	9.842	25.143	116.238	6.574
2022	1.462.522	212.515	63.765	357.259	51.404	38.858	23.953	5.461	25.758	37.524	24.992	91.946	6.002	24.012	22.263	19.738	58.440	21.775	23.057	11.942	23.786	92.277	11.516	30.438	139.863	8.548

- **Tasa de desempleo:** Tomada del DANE a través de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el periodo 2007 – 2022. Presentando los indicadores del mercado laboral para los 23 principales departamentos del país y la ciudad de Bogotá.
- **Población ocupada:** Tomada del DANE a través de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) para el periodo 2005-2020. Se presenta información para las 23 ciudades capitales del país y sus áreas metropolitanas, desagregando también por actividad económica según la clasificación del CIIU[2] Rev. 4 A.C.

3.4.2. Características poblacionales:

- **Nivel de población:** Tomada del DANE a través del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Para el nivel departamental con proyecciones de población oficiales para el periodo 2018 – 2050.
- **Tamaño del hogar:** Tomada del DANE a través del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Presenta el número de hogares y personas a nivel departamental, mediante el cual es posible calcular el promedio de personas por hogar con segmentación territorial.

[2] Clasificación industrial Internacional Uniforme



Estudio de demanda de transporte mediante la recolección de información primaria, que permita complementar el modelo de transporte como herramienta para la formulación del Plan de Infraestructura de Transporte

Población

Población a nivel nacional y departamental. El cuadro también se recopila proyecciones de población a 2030.

Inicio

Periodo de información 1993 - 2050

Fuente de información: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE

Link DANE

		Departamental																				
Año	Nacional	Antioquia	Atlántico	Bogotá, D.C.	Bolívar	Boyacá	Caldas	Caquetá	Cauca	Cesar	Córdoba	Cundinamarca	Chocó	Huila	La Guajira	Magdalena	Meta	Nariño	Norte de Santander	Quindío	Risaralda	Santander
1993	35.032.308	4.607.874	1.681.570	5.138.233	1.469.865	1.082.183	993.536	323.663	1.082.810	752.881	1.291.582	1.822.114	285.998	786.467	480.168	906.779	546.686	1.312.189	1.084.628	477.438	775.112	1.582.988
1994	35.629.174	4.679.652	1.722.771	5.296.708	1.500.407	1.087.619	997.309	329.913	1.099.397	771.095	1.312.505	1.808.276	294.332	800.269	492.242	920.982	566.302	1.330.283	1.105.462	481.802	787.003	1.609.375
1995	36.229.830	4.753.428	1.763.028	5.455.819	1.530.247	1.093.151	1.000.677	335.918	1.116.314	788.898	1.333.433	1.798.633	302.720	814.226	504.634	935.399	586.172	1.348.583	1.125.919	486.126	798.662	1.636.065
1996	36.830.574	4.828.617	1.802.161	5.614.203	1.559.366	1.098.694	1.003.535	341.683	1.133.437	806.300	1.354.338	1.793.018	311.225	827.965	517.352	950.076	606.254	1.366.907	1.145.942	490.303	809.909	1.662.955
1997	37.426.532	4.904.267	1.840.322	5.768.738	1.587.980	1.104.195	1.005.791	347.208	1.150.677	823.363	1.375.245	1.791.331	319.960	841.564	530.456	965.075	626.541	1.385.075	1.165.505	494.232	820.594	1.689.697
1998	38.012.359	4.979.394	1.877.606	5.916.230	1.616.288	1.109.616	1.007.382	352.461	1.167.956	840.167	1.396.157	1.793.463	329.044	854.992	544.002	980.446	647.030	1.402.894	1.184.424	497.813	830.512	1.715.927
1999	38.585.016	5.053.418	1.914.068	6.055.303	1.644.322	1.114.865	1.008.277	357.420	1.185.202	856.709	1.417.058	1.799.222	338.493	868.201	557.993	996.210	667.684	1.420.228	1.202.655	500.989	839.612	1.741.504
2000	39.140.080	5.125.644	1.949.617	6.184.880	1.671.988	1.119.904	1.008.357	362.047	1.202.262	872.935	1.437.868	1.808.398	348.270	881.125	572.422	1.012.346	688.419	1.436.872	1.220.099	503.667	847.747	1.766.322
2001	39.674.811	5.195.638	1.984.146	6.304.360	1.699.162	1.124.702	1.007.560	366.328	1.218.935	888.830	1.458.524	1.820.848	358.373	893.735	587.253	1.028.811	709.212	1.452.713	1.236.730	505.808	854.846	1.790.338
2002	40.190.679	5.263.657	2.017.648	6.414.904	1.725.647	1.129.250	1.005.919	370.243	1.235.188	904.392	1.479.008	1.836.523	369.818	906.072	602.182	1.045.572	730.069	1.467.795	1.252.638	507.466	861.038	1.813.722
2003	40.693.254	5.330.340	2.050.266	6.518.528	1.751.313	1.133.618	1.003.556	373.786	1.251.001	919.636	1.499.332	1.855.495	379.651	918.198	617.010	1.062.649	751.036	1.482.363	1.268.004	508.808	866.728	1.836.764
2004	41.188.093	5.396.150	2.082.198	6.616.513	1.776.177	1.137.797	1.000.581	376.967	1.266.447	934.589	1.519.528	1.877.914	390.932	930.198	631.693	1.080.076	772.192	1.496.726	1.283.002	510.019	872.340	1.859.665
2005	41.671.878	5.460.843	2.114.136	6.710.910	1.799.794	1.140.665	996.434	379.273	1.281.052	948.747	1.539.313	1.903.495	402.709	941.763	645.718	1.097.751	793.921	1.510.454	1.297.649	511.181	877.974	1.882.375
2006	42.170.126	5.528.121	2.144.799	6.801.343	1.823.338	1.145.225	993.337	381.752	1.296.243	963.336	1.559.603	1.936.056	414.483	953.776	660.570	1.116.037	815.191	1.525.110	1.312.357	512.589	884.021	1.905.930
2007	42.658.630	5.595.180	2.174.988	6.884.569	1.845.963	1.149.909	990.445	384.137	1.310.940	978.523	1.579.557	1.975.124	426.077	965.725	675.638	1.134.297	836.039	1.538.254	1.326.434	513.802	889.400	1.929.120
2008	43.134.017	5.662.099	2.204.364	6.960.512	1.867.503	1.154.747	987.759	386.392	1.325.083	994.256	1.599.129	2.021.042	437.434	977.528	691.093	1.152.422	856.385	1.549.573	1.339.682	514.725	893.797	1.951.797
2009	43.608.630	5.730.377	2.233.274	7.031.399	1.888.156	1.159.850	985.640	388.552	1.339.006	1.010.507	1.618.376	2.074.250	448.554	989.375	706.943	1.170.386	876.363	1.559.747	1.352.231	515.805	898.126	1.974.226
2010	44.086.292	5.800.160	2.261.636	7.096.886	1.907.930	1.165.204	984.304	390.645	1.352.942	1.027.289	1.637.310	2.134.776	459.453	1.001.372	722.913	1.188.000	896.034	1.569.413	1.363.889	517.347	902.994	1.994.352
2011	44.553.416	5.869.191	2.288.947	7.152.656	1.926.597	1.170.640	983.498	392.611	1.366.758	1.043.754	1.655.818	2.202.092	470.087	1.013.418	738.743	1.204.977	915.277	1.578.559	1.374.254	519.089	907.896	2.017.680
2012	45.001.571	5.935.916	2.315.361	7.195.980	1.944.299	1.176.069	982.904	394.379	1.380.257	1.060.658	1.673.891	2.276.097	480.391	1.025.384	754.574	1.221.419	933.966	1.586.945	1.383.705	520.697	912.087	2.038.122
2013	45.434.942	6.001.151	2.341.335	7.228.427	1.961.250	1.181.580	982.563	395.947	1.393.465	1.078.033	1.691.609	2.357.339	490.338	1.037.252	770.616	1.237.543	952.101	1.594.354	1.392.708	522.157	915.413	2.057.952
2014	45.866.010	6.066.806	2.366.899	7.252.949	1.977.478	1.187.249	982.933	397.383	1.406.735	1.095.719	1.709.003	2.446.138	499.946	1.049.215	786.618	1.253.211	969.808	1.601.466	1.401.015	523.970	918.965	2.077.348
2015	46.313.898	6.134.953	2.393.557	7.273.265	1.993.760	1.193.206	984.360	398.725	1.420.313	1.114.269	1.726.287	2.540.338	509.240	1.061.405	803.092	1.268.980	987.232	1.608.726	1.409.900	526.484	923.443	2.097.069
2016	46.830.116	6.211.312	2.427.046	7.300.918	2.013.010	1.199.978	987.214	399.983	1.434.395	1.136.299	1.744.254	2.652.076	518.234	1.073.916	822.700	1.287.462	1.004.633	1.615.767	1.424.761	529.891	929.046	2.119.954
2017	47.419.200	6.296.843	2.468.429	7.337.449	2.035.711	1.207.665	991.363	401.099	1.448.837	1.162.415	1.763.053	2.773.285	526.888	1.086.654	846.012	1.309.259	1.021.943	1.621.984	1.446.748	533.966	935.164	2.146.496
2018	48.258.494	6.407.102	2.535.517	7.412.566	2.070.110	1.217.376	998.255	401.849	1.464.488	1.200.574	1.784.783	2.919.060	534.826	1.100.386	880.560	1.341.746	1.039.722	1.630.592	1.491.689	539.904	943.401	2.184.837
2019	49.395.678	6.550.206	2.638.151	7.592.871	2.130.512	1.230.910	1.008.344	406.142	1.478.407	1.252.398	1.808.439	3.085.522	539.933	1.111.844	927.506	1.388.832	1.052.125	1.628.981	1.565.362	547.855	952.511	2.237.587
2020	50.407.647	6.649.401	2.693.665	7.732.161	2.169.294	1.257.289	1.021.435	413.688	1.508.061	1.290.919	1.842.585	3.147.954	562.387	1.134.911	964.067	1.426.023	1.082.032	1.665.454	1.617.209	553.321	962.779	2.282.208
2021	51.117.378	6.726.219	2.741.002	7.823.334	2.202.773	1.271.639	1.028.635	418.267	1.525.284	1.322.378	1.864.336	3.233.689	573.848	1.151.211	993.081	1.454.154	1.098.104	1.678.786	1.654.341	557.099	968.287	2.312.097
2022	51.682.692	6.787.846	2.774.958	7.873.316	2.227.184	1.285.035	1.034.151	421.797	1.541.265	1.349.162	1.882.211	3.334.637	584.521	1.164.463	1.017.121	1.476.366	1.113.810	1.689.002	1.678.975	559.810	970.138	2.335.238
2023	52.215.503	6.848.360	2.803.565	7.907.281	2.247.283	1.298.800	1.040.284	425.053	1.558.045	1.373.581	1.898.911	3.445.327	595.138	1.178.453	1.038.397	1.496.163	1.130.085	1.699.570	1.696.740	563.076	972.304	2.357.127
2024	52.695.952	6.903.721	2.827.124	7.929.539	2.264.523	1.311.883	1.046.110	428.162	1.574.506	1.395.486	1.914.778	3.553.293	605.478	1.192.273	1.057.252	1.513.782	1.145.746	1.709.890	1.709.570	566.048	973.879	2.376.736
2025	53.110.609	6.951.825	2.845.169	7.937.898	2.278.770	1.324.122	1.051.282	430.864	1.590.171	1.414.859	1.929.336	3.657.407	615.082	1.205.318	1.073.851	1.529.038	1.160.351	1.719.281	1.717.992	568.560	974.639	2.393.214
2026	53.474.637	6.994.317	2.859.139	7.935.754	2.290.738	1.335.410	1.055.925	433.247	1.605.145	1.432.338	1.942.796	3.758.429	624.040	1.217.671	1.088.803	1.542.537	1.174.004	1.727.849	1.723.298	570.728	974.793	2.407.319
2027	53.808.013	7.033.395	2.870.516	7.927.891	2.301.218	1.346.164	1.060.245	435.389	1.619.668	1.448.553	1.955.480	3.857.409	632.664	1.229.533	1.102.747	1.554.867	1.187.111	1.735.944	1.726.730	572.719	974.619	2.419.986
2028	54.119.568	7.069.991	2.880.205	7.916.369	2.310.637	1.356.462	1.064.324	437.326	1.633.787	1.463.878	1.967.499	3.954.740	640.967	1.240.924	1.116.062	1.566.414	1.199.729	1.743.602	1.729.114	574.600	974.243	2.431.680
2029	54.416.612	7.104.885	2.888.961	7.902.910	2.319.350	1.366.379	1.068.218	439.063	1.647.548	1.478.632	1.978.933	4.050.754	648.973	1.251.857	1.129.042	1.577.497	1.211.914	1.750.836	1.731.144	576.416	973.749	2.442.780
2030	54.705.567	7.138.678	2.897.423	7.888.838	2.327.716	1.375.887	1.071.978	440.624	1.660.974	1.493.117	1.989.925	4.145.742	656.715	1.262.407	1.141.997	1.588.382	1.223.735	1.757.685	1.733.368	578.199	973.213	2.453.574

3.4.3. Comercio interior y exterior:

- **Exportaciones:** Tomada del Sistema de Importaciones – Exportaciones (SIEX) para el periodo 2002 – 2022. Se presenta las exportaciones totales según grupo de CIIU rev. 4. a nivel nacional y a nivel departamental.
- **Importaciones:** Tomada de Sistema de Importaciones – Exportaciones (SIEX) para el periodo 2002 – 2022. Se presenta las exportaciones totales según grupo de CIIU rev. 4. a nivel nacional y a nivel departamental.

3.4.4. Capacidad y potencial productivo:

En este componente serán incorporados resultados de las encuestas aplicadas a generadores de carga en donde se puede establecer la capacidad productiva existente, carga generada, expectativas de crecimiento:

- Porcentaje utilización de capacidad productiva.
- Capacidad máxima productiva
- Crecimientos esperados en diferentes horizontes de tiempo
- Proyectos de desarrollo, infraestructura que impacten el potencial productivo

3.5. Integración de Comex y recomendaciones en infraestructura existente

3.5.1. Posibilidad de integración de los proyectos con el comercio exterior y los puertos disponibles.

3.5.1.1. Litoral Caribe

La integración efectiva de los proyectos fluviales asociados al río Magdalena, Cauca y Atrato es fundamental para potenciar la carga de exportación a través de los puertos del Caribe y del Urabá

Antioqueño en Colombia. Estos proyectos juntos forman una red estratégica que mejora significativamente la capacidad logística y de transporte del país.

El proyecto de navegabilidad del río Magdalena, al conectar el interior del país con los puertos del Caribe, se complementa de manera sinérgica con el proyecto del río Atrato, que fluye hacia el norte en la región del Urabá. La navegabilidad del río Atrato ofrece una ruta adicional para el transporte de mercancías desde la región del Chocó hasta los puertos del Urabá Antioqueño, proporcionando una conexión valiosa para las zonas del país que no están directamente vinculadas al río Magdalena.

En este contexto, los puertos del Urabá Antioqueño, como Turbo y Apartadó, emergen como puntos estratégicos para la exportación. Estos puertos, al integrarse con los proyectos fluviales, permiten una expansión del acceso a rutas marítimas hacia destinos internacionales. Además, la conexión fluvial y portuaria en el Urabá Antioqueño es esencial para facilitar el transporte de productos desde las regiones adyacentes hasta los mercados globales.

La coordinación eficiente entre los proyectos fluviales del Magdalena, Cauca y Atrato y las operaciones portuarias en el Caribe y el Urabá Antioqueño es esencial. La implementación de sistemas tecnológicos avanzados y la sincronización adecuada de las operaciones mejorarán la eficiencia y la visibilidad de la carga en tránsito, asegurando un flujo logístico continuo y optimizado.

Asimismo, se destaca la importancia de inversiones en la ampliación y modernización de la infraestructura portuaria en el Urabá Antioqueño. Mejorar la capacidad y eficiencia de los puertos en esta región garantiza que estén preparados para gestionar mayores volúmenes de carga y fortalece la posición estratégica de Colombia en el comercio internacional.

En conjunto, la integración de estos proyectos fluviales con los puertos del Caribe y del Urabá Antioqueño no solo mejora la competitividad del país en el comercio exterior, sino que también impulsa el desarrollo económico y la conectividad de las regiones involucradas, generando beneficios significativos para Colombia en su conjunto.

3.5.1.2. Litoral Pacifico

La integración eficiente de los proyectos asociados al cabotaje entre Tumaco y Buenaventura, los esteros del Pacífico, así como los proyectos de integración de Tumaco con Puerto Carreño y Buenaventura - Neiva - La Uribe, juega un papel esencial en la facilitación y optimización de la carga de exportación a través de los puertos del Pacífico en Colombia.

El cabotaje entre Tumaco y Buenaventura representa una conexión directa entre dos importantes puertos del Pacífico colombiano. Este proyecto no solo reduce la dependencia del transporte terrestre, sino que también mejora la conectividad interna, permitiendo la transferencia eficiente de mercancías entre la región de Tumaco y el puerto de Buenaventura. Esto resulta fundamental para el acceso de productos desde el suroccidente colombiano a la red portuaria del Pacífico.

La explotación de los esteros del Pacífico, en conjunto con el cabotaje, agrega una dimensión estratégica al transporte de carga. Estos esteros ofrecen una ruta alternativa y eficiente para el transporte fluvial de mercancías, especialmente desde áreas remotas hacia los puertos del Pacífico. Este proyecto no solo diversifica las opciones de transporte, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental al aprovechar las vías fluviales naturales.

La integración de Tumaco con Puerto Carreño, ubicado en la región de la Orinoquía, se presenta como una conexión clave entre dos regiones distantes. Este proyecto no solo facilita el transporte de mercancías desde el Pacífico hasta la Orinoquía, sino que también crea una vía estratégica para acceder a los mercados internacionales a través del río Orinoco. Esto potencia la competitividad de los productos colombianos en el comercio exterior.

El proyecto Buenaventura - Neiva - La Uribe agrega una dimensión adicional al sistema de transporte, conectando el puerto de Buenaventura con regiones centrales del país. Al integrar Buenaventura con Neiva y La Uribe, se crea una ruta terrestre que facilita el flujo continuo de mercancías desde el Pacífico hacia el interior de Colombia y viceversa. Esta conexión no solo optimiza la logística de carga, sino que también promueve la diversificación de rutas comerciales.

En resumen, la integración de estos proyectos en el Pacífico colombiano es esencial para la carga de exportación. La combinación de cabotaje, esteros del Pacífico y las rutas de integración terrestre no solo mejora la eficiencia logística, sino que también fortalece la posición estratégica de los puertos del Pacífico en el panorama del comercio internacional, generando un impacto positivo en la competitividad y el desarrollo económico del país.

3.5.1.3. Fronteras terrestres (Ecuador, Venezuela, Perú y Brasil)

La implementación de los proyectos, junto con el desarrollo de la infraestructura fluvial en los ríos de la Orinoquía y la Amazonía colombiana, puede tener un impacto significativo en la carga de comercio exterior con los países limítrofes de Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela. A continuación, se describen las formas en que estos proyectos pueden contribuir a fortalecer las conexiones comerciales con estos países vecinos:

3.5.1.3.1. Conexión Fluvial con Brasil:

La integración de los ríos de la Amazonia colombiana, como el Caquetá y el Putumayo, con el sistema fluvial de la cuenca amazónica puede facilitar el acceso a Brasil a través de la red fluvial compartida.

Proyectos como la conexión entre Mocoa y Brasil a través del río Caquetá pueden ofrecer una ruta fluvial eficiente para el transporte de carga desde Colombia hasta Brasil, promoviendo el comercio bilateral.

3.5.1.3.2. Vínculos con Ecuador:

La conexión fluvial propuesta entre San José del Guaviare y Puerto Carreño, que abarca la región de la Orinoquía, puede proporcionar una ruta estratégica hacia la frontera con Ecuador, facilitando el transporte de mercancías entre ambos países.

La integración de los ríos de la Orinoquía, como el Guaviare y el Meta, en el sistema de transporte puede mejorar la conectividad hacia el oeste, permitiendo el acceso a mercados ecuatorianos.

3.5.1.3.3. Fomento del Comercio con Perú:

La conectividad fluvial entre la región del Pacífico (Buenaventura) y la Orinoquía (Puerto Carreño) puede ofrecer una vía terrestre estratégica que conecta el comercio colombiano con la frontera peruana.

La optimización de los esteros del Pacífico y los proyectos de cabotaje entre Tumaco y Buenaventura puede mejorar la eficiencia logística y facilitar el transporte de mercancías hacia Perú.

3.5.1.3.4. Fortalecimiento de las Relaciones Comerciales con Venezuela:

La conexión fluvial entre San José del Guaviare y Puerto Carreño también se presenta como una ruta vital para mejorar las relaciones comerciales con Venezuela, permitiendo un acceso más eficiente a través de la red fluvial compartida entre ambos países.

La navegabilidad mejorada de los ríos de la Orinoquía puede facilitar el transporte de carga hacia Venezuela, contribuyendo a la reactivación del comercio bilateral.

En resumen, la integración de proyectos fluviales y terrestres en Colombia, especialmente en las regiones de la Orinoquía y la Amazonia, no solo mejora la conectividad interna, sino que también fortalece las conexiones comerciales con los países vecinos. La optimización de la infraestructura de transporte fluvial y terrestre crea nuevas oportunidades para el comercio exterior, contribuyendo a la expansión de las relaciones comerciales y al desarrollo económico conjunto en la región.

3.5.2. Recomendaciones asociadas a la necesidad de mejoras de infraestructura existente.

La eficiente movilización de bienes y servicios en el país está intrínsecamente ligada a la calidad de su infraestructura. Colombia, con su vasta red fluvial y proyectos propuestos, presenta una oportunidad única para potenciar su comercio exterior y desarrollo interno mediante mejoras significativas en su infraestructura existente. Este conjunto de recomendaciones busca abordar la necesidad imperante de optimizar la infraestructura actual, para asegurar la implementación exitosa de los proyectos propuestos y fortalecer la conectividad interna y externa del país.

Las mejoras sugeridas no solo tienen como objetivo aumentar la capacidad y eficiencia del transporte, sino también garantizar la sostenibilidad ambiental, la seguridad operativa y el beneficio económico a largo plazo. A través de esta serie de recomendaciones, se busca proporcionar una guía integral que abarque desde el mantenimiento rutinario hasta la incorporación de tecnologías avanzadas, fomentando una gestión integrada y colaborativa entre los sectores público y privado. Estas recomendaciones sirven como hoja de ruta estratégica para impulsar el desarrollo de la infraestructura y, por ende, el progreso económico y comercial de Colombia en el escenario internacional.

3.5.2.1. Infraestructura fluvial

La optimización de la infraestructura fluvial existente en Colombia es esencial para el éxito y la eficiencia de los proyectos propuestos, especialmente aquellos relacionados con la

navegabilidad de los ríos y la integración fluvial. Aquí se presentan recomendaciones clave para mejorar la infraestructura fluvial en el país:

Mantenimiento Regular: Establecer programas de mantenimiento rutinarios para garantizar la operatividad continua de las vías fluviales con un enfoque especial en la limpieza de sedimentos, la eliminación de obstáculos y la reparación de estructuras dañadas.

Modernización de Esclusas y Compuertas: Actualizar y modernizar las esclusas y compuertas en las zonas donde se requiera control de niveles de agua y navegabilidad e implementar tecnologías avanzadas para optimizar la gestión de esclusas y garantizar un paso eficiente de embarcaciones.

Señalización Náutica Mejorada: Mejorar la señalización náutica a lo largo de los ríos para proporcionar orientación clara a las embarcaciones junto con utilizar tecnologías modernas, como sistemas de posicionamiento global (GPS), para mejorar la navegación segura.

Desarrollo de Puertos Fluviales: Construir o mejorar los puertos fluviales estratégicos para facilitar la carga y descarga eficiente de mercancías e implementar tecnologías de gestión portuaria para agilizar los procesos logísticos y reducir los tiempos de espera.

Estudios Ambientales y Sociales: Realizar estudios ambientales y sociales exhaustivos antes de realizar modificaciones significativas en las vías fluviales además de asegurarse de que las mejoras sean sostenibles y respetuosas con el entorno natural y las comunidades locales.

Implementación de Tecnologías de Monitoreo: Integrar sistemas avanzados de monitoreo para evaluar en tiempo real las condiciones de las vías fluviales, identificar posibles problemas y responder rápidamente a situaciones de emergencia.

Capacitación y Desarrollo de Recursos Humanos: Proporcionar capacitación continua a los operadores de embarcaciones, personal de puertos y demás actores involucrados en la infraestructura fluvial con el fin de garantizar que el personal esté equipado para manejar tecnologías y prácticas modernas de operación.

Colaboración entre Entidades Gubernamentales y Sectores Privados: Fomentar la colaboración entre el gobierno y el sector privado para financiar, planificar y ejecutar mejoras en la infraestructura fluvial y así facilitar asociaciones público-privadas para impulsar la inversión y la eficiencia en la gestión de proyectos.

Estas recomendaciones se centran en la necesidad de mantener y mejorar la infraestructura fluvial existente para asegurar un sistema de transporte fluvial eficiente, sostenible y seguro en Colombia. La implementación de estas medidas contribuirá al éxito de los proyectos propuestos y promoverá el desarrollo económico en todo el país.

Todo lo anterior debe estar enmarcado dentro del marco del Plan Maestro Fluvial 2022 para Colombia, las recomendaciones para mejorar la infraestructura fluvial desempeñan un papel esencial en la consecución de los objetivos estratégicos delineados. Este plan integral busca optimizar la red de vías fluviales existente, considerando la navegabilidad de ríos clave, el desarrollo de puertos fluviales y la integración de sistemas tecnológicos avanzados. Las recomendaciones se alinean con la visión de fortalecer la conectividad fluvial en todo el país, promoviendo la eficiencia logística, la sostenibilidad ambiental y la seguridad operativa. Se busca

no solo garantizar el éxito de los proyectos propuestos, sino también sentar las bases para un desarrollo sostenible a largo plazo. La implementación de estas recomendaciones dentro del contexto del Plan Maestro Fluvial 2022 no solo impulsará el comercio exterior colombiano, sino que también contribuirá al crecimiento económico equitativo y sostenible en todas las regiones del país.

3.5.2.2. Infraestructura férrea

La infraestructura ferroviaria, siendo un componente vital para el transporte de carga y pasajeros, requiere mejoras estratégicas para maximizar la eficiencia y facilitar la implementación exitosa de los proyectos propuestos en Colombia. Estas recomendaciones se enfocan en fortalecer la red ferroviaria existente, brindando una base sólida para la integración de nuevos proyectos y potenciando el desarrollo económico del país.

Modernización de Vías y Estaciones: Invertir en la modernización y renovación de las vías ferroviarias existentes para garantizar un flujo eficiente de trenes y reducir los tiempos de viaje y además mejorar las estaciones ferroviarias para proporcionar instalaciones modernas y accesibles, facilitando la carga y descarga de mercancías.

Ampliación de Capacidad y Electrificación: Evaluar y ampliar la capacidad de carga de las líneas ferroviarias para manejar volúmenes crecientes de mercancías junto con considerar la electrificación de tramos clave para reducir emisiones, aumentar la eficiencia y disminuir los costos operativos.

Integración de Tecnologías de Gestión: Implementar sistemas avanzados de gestión ferroviaria para monitoreo en tiempo real, programación eficiente de rutas y mantenimiento predictivo y utilizar tecnologías de información para mejorar la visibilidad y coordinación de las operaciones ferroviarias.

Desarrollo de Conexiones Intermodales: Establecer conexiones intermodales entre las redes ferroviarias y otros modos de transporte, como carreteras y puertos, para una logística integral y eficiente con el fin de promover el uso compartido de infraestructuras entre operadores para optimizar recursos y mejorar la conectividad.

Capacitación y Desarrollo de Recursos Humanos: Proporcionar capacitación continua para el personal ferroviario en nuevas tecnologías, prácticas de seguridad y eficiencia operativa y así fomentar la especialización en áreas clave como mantenimiento, ingeniería y gestión de la cadena de suministro.

Incentivos para Inversiones Privadas: Crear incentivos y condiciones favorables para atraer inversiones privadas en la modernización y expansión de la infraestructura ferroviaria además de establecer asociaciones público-privadas que impulsen la innovación y aceleren la implementación de mejoras.

Estudios de Viabilidad y Planificación Estratégica: Realizar estudios de viabilidad para identificar áreas prioritarias de mejora en la infraestructura ferroviaria y desarrollar una planificación estratégica a largo plazo que considere las necesidades futuras del transporte de carga y pasajeros.

Estas recomendaciones se centran en abordar los desafíos específicos de la infraestructura ferroviaria existente en Colombia, proporcionando una guía integral para la modernización y expansión que respalde eficazmente la implementación de proyectos propuestos y promueva el desarrollo sostenible en todo el país.

Todo lo anterior debe estar dentro del contexto del Plan Maestro Ferroviario, las recomendaciones para mejorar la infraestructura ferroviaria en Colombia se erigen como una piedra angular para la ejecución exitosa de los objetivos delineados en este plan estratégico. En consonancia con la visión del Plan Maestro, estas recomendaciones buscan elevar la infraestructura ferroviaria existente a nuevos estándares de eficiencia, sostenibilidad y conectividad. Enfocándose en la modernización de vías, la integración de tecnologías avanzadas y la expansión de la red ferroviaria, estas sugerencias responden directamente a las rutas trazadas en el plan, priorizando corredores estratégicos y nodos logísticos identificados como cruciales para el desarrollo del transporte ferroviario en Colombia. Asimismo, se promueve la alineación con las metas de integración regional y conexión internacional delineadas en el Plan Maestro Ferroviario, destacando la importancia de estas mejoras para consolidar un sistema ferroviario integral que catalice el progreso económico y la competitividad del país.

3.5.2.3. Infraestructura portuaria

La optimización de la infraestructura portuaria en Colombia es fundamental para garantizar el éxito de los proyectos propuestos y fortalecer la capacidad logística del país. Las siguientes recomendaciones abordan aspectos críticos de la infraestructura portuaria, particularmente la necesidad imperante de mantener canales de acceso navegables, para impulsar la competitividad y eficiencia en el comercio exterior.

- Priorizar el dragado periódico de los canales de acceso a los puertos para mantener profundidades adecuadas que permitan la navegación eficiente de buques de carga de gran calado e implementar programas de mantenimiento continuo para garantizar la operatividad constante de los canales de acceso en todos los puertos.

- Contar con equipamiento de dragado moderno y eficiente que pueda hacer frente a los desafíos específicos de sedimentos y condiciones marítimas en los canales de acceso mediante la posibilidad de explorar asociaciones público-privadas para la inversión conjunta en tecnologías avanzadas de dragado.

- Conducir estudios hidrográficos regulares para evaluar la evolución del lecho marino y anticipar la acumulación de sedimentos, e integrar evaluaciones ambientales para mitigar impactos y garantizar prácticas sostenibles de dragado.

- Incorporar sistemas de navegación modernos y tecnologías de posicionamiento satelital para mejorar la seguridad y la eficiencia de la navegación en los canales de acceso con el fin de facilitar la comunicación en tiempo real entre los buques y los controladores de tráfico marítimo.

- Mejorar la infraestructura terrestre conectada a los puertos para facilitar el flujo eficiente de carga desde y hacia los puertos, junto con expandir las instalaciones de almacenamiento y carga para hacer frente al aumento previsto en el volumen de mercancías.

- Capacitar al personal portuario en la gestión de emergencias marítimas, incluyendo eventos relacionados con sedimentos, para una respuesta rápida y eficaz en situaciones críticas.

- Colaborar estrechamente con las autoridades ambientales para asegurar que las prácticas de dragado sean conformes con los estándares ambientales y mitiguen cualquier impacto negativo.

- Desarrollar una planificación estratégica a largo plazo que incluya proyecciones de crecimiento del tráfico marítimo y asegure que las inversiones en infraestructura portuaria sean escalables y sostenibles.

La implementación de estas recomendaciones busca no solo mejorar la infraestructura portuaria existente en general, sino abordar de manera específica el desafío crítico de mantener canales de acceso navegables en todos los puertos de Colombia. Al seguir estas directrices, el país puede fortalecer su capacidad portuaria, aumentar la eficiencia en el comercio exterior y garantizar la competitividad en el escenario global.

Todo lo anterior debe estar enmarcado en el contexto del Estudio de Demanda y Capacidad Portuaria, donde las recomendaciones para mejorar la infraestructura portuaria en Colombia adquieren una relevancia estratégica para satisfacer las necesidades anticipadas del crecimiento del comercio exterior. La planificación y ejecución de mejoras en la infraestructura portuaria deben estar íntimamente ligadas a las proyecciones de demanda de tráfico marítimo, considerando factores como el aumento previsto en el volumen de mercancías, la diversificación de productos y las tendencias del mercado global. Al alinear las mejoras con las expectativas de demanda y capacidad, se busca no solo abordar las necesidades actuales sino también anticipar y prepararse para futuros incrementos, asegurando la eficiencia operativa, la competitividad y la sostenibilidad a largo plazo en los puertos colombianos. Estas recomendaciones buscan no solo responder a la demanda actual sino también sentar las bases para una infraestructura portuaria ágil y adaptable que se ajuste dinámicamente a las cambiantes condiciones del mercado y las exigencias logísticas.

3.5.2.4. Infraestructura carretera

La optimización de la infraestructura carretera en Colombia es esencial para garantizar la eficiencia y el éxito de los proyectos propuestos. Las carreteras desempeñan un papel central en la conectividad terrestre y son fundamentales para facilitar el transporte de mercancías y personas. Las siguientes recomendaciones se centran en mejorar la infraestructura carretera existente para fortalecer la red vial del país y maximizar los beneficios de los proyectos planteados:

Mantenimiento Preventivo y Rutinario: Establecer programas de mantenimiento preventivo y rutinario para garantizar que las carreteras se encuentren en condiciones óptimas además de priorizar la reparación de baches, la señalización y la conservación de la infraestructura.

Ampliación y Modernización de Carreteras: Identificar tramos críticos que requieran ampliación para manejar volúmenes de tráfico crecientes junto con modernizar carreteras mediante la incorporación de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia del tráfico.

Desarrollo de Vías Alternas y Conexiones Estratégicas: Planificar y construir vías alternas para reducir la congestión en rutas clave y establecer conexiones estratégicas entre regiones para mejorar la conectividad nacional.

Implementación de Tecnologías de Gestión del Tráfico: Introducir sistemas avanzados de gestión del tráfico para monitoreo en tiempo real y para responder eficientemente a congestiones y eventos inesperados además de Utilizar tecnologías inteligentes para la gestión de peajes y el cobro de tarifas.

Seguridad Vial y Reducción de Accidentes: Realizar evaluaciones de seguridad vial en tramos críticos y tomar medidas para reducir accidentes y poder Implementar medidas de prevención, como señalización clara, iluminación adecuada y pasos peatonales seguros.

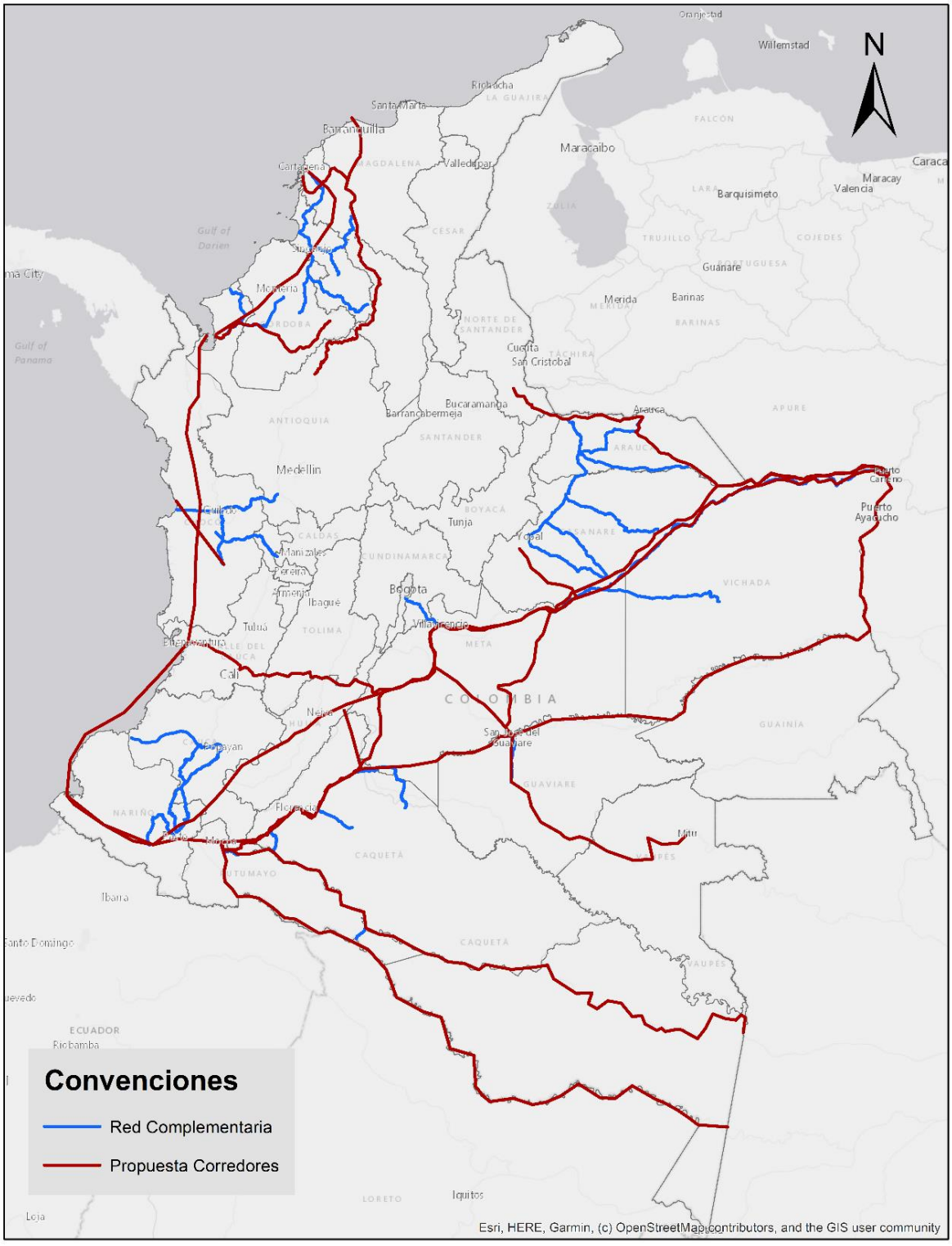
Colaboración Público-Privada en Proyectos de Infraestructura: Fomentar asociaciones público-privadas para financiar y ejecutar proyectos de mejora en la infraestructura carretera y aprovechar la experiencia del sector privado para acelerar la implementación de proyectos.

Estudios de Impacto Ambiental y Social: Realizar estudios exhaustivos de impacto ambiental y social antes de la construcción de nuevas carreteras o la ampliación de las existentes con el fin de garantizar que los proyectos sean sostenibles y respetuosos con el entorno y las comunidades locales.

Estas recomendaciones buscan abordar los desafíos actuales de la infraestructura carretera en Colombia y asegurar que la red vial del país esté preparada para respaldar de manera efectiva los proyectos propuestos, facilitando la movilidad, el transporte eficiente de mercancías y el desarrollo económico.

Luego del entendimiento previo se presentan a continuación los principales tramos identificados como complementarios a los proyectos propuestos.

Figura 66. Principales tramos carreteros



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Estos corredores al integrarlos con la red de proyectos propuestos conforman una red articulada e integrada que satisface las necesidades de conectividad y que cumple con el objetivo de generar una red eficiente para el transporte en el país. A continuación, se presentan los tramos carreteros identificados, junto con su intervención.

Tabla 25. Tramos carreteros identificados e intervención asociada

Tramo	Referencia	Intervención
1	La Tagua - Puerto Leguizamo	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
2	San José del Guaviare - Calamar	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
3	Puerto Gaitán - Puerto Carreño	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente, con garantía de operación continua
4	Paso internacional Puerto Carreño - Puerto Páez	Construcción de paso fronterizo
5	Cartagena del Chaira - El Paujil	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
6	Curillo - San José de la Fragua	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
7	Villagarzón - Puerto Guzmán	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
8	Sabanas del Yari - San Vicente del Caguán	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
9	Orocue - Yopal	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
10	Orocue - San Felipe	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
11	Tame - Cravo Norte	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
12	Paz de Ariporo - La Campiña	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
13	La Margarita - Los Sares	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
14	Cumaribo - Las Brisas	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente

Tramo	Referencia	Intervención
15	Tuquerres - La llanada - Pasto	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
16	Daza - La Unión - Mojarras	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
17	Guapi - Mechengue - Popayán	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
18	Cocha Colorada - Balboa - Granda - fondas	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
19	Bolombolo - Quibdó	Construcción de doble calzada
20	Novita - Quibdó	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
21	Santa rosa de Viterbo - Las Animas	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
22	Puerto Pervel - Las Animas	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
23	Quibdó - Nuquí	Construcción de calzada sencilla
24	Bogotá - Villavicencio	Culminación de Doble Calzada
25	San Pedro de Urabá - San Juan	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
26	Turbo - Montería	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
27	Majagual - Sahagún	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
28	San Benito Abad - Sincé - Corozal	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
29	Sincé - Buenavista - Zambrano	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
30	Planeta Rica - Cartagena	Culminación de Doble Calzada
31	Yopal - Saravena	Rehabilitación y pavimentación de calzada existente
32	Pasto - Popayán	Construcción de doble calzada

Fuente: Elaboración propia

En general se debe adoptar una estrategia integral que promueva la coordinación entre entidades gubernamentales, sector privado y comunidades locales para mejorar simultáneamente las carreteras, vías fluviales y férreas, puertos y otras infraestructuras existentes. La innovación, sostenibilidad y participación ciudadana deben ser pilares fundamentales en la planificación, priorizando proyectos estratégicos que impulsen el desarrollo económico y social. La colaboración internacional puede aportar recursos y conocimientos clave. Este enfoque holístico asegurará una infraestructura resiliente, adaptable y equitativa, preparando a Colombia para un crecimiento sostenible y competitivo.

4. ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DE TRANSPORTE EN EL COMPONENTE DE OFERTA

Dentro del alcance de la etapa (3) actual de la consultoría, en esta instancia se ha efectuado la actualización del modelo de transporte en su componente de oferta para las condiciones de año base, considerando la información necesaria para la ejecución de esta actividad estructurada y trabajada como se aprecia en el presente capítulo por modo de transporte y a su vez, al interior de cada modo de transporte considerando cada uno de los elementos que lo componen y que por supuesto son susceptibles de ser representados tanto en conformación como en caracterización dentro del modelo de transporte.

El Modelo de Oferta de Transporte es una parte fundamental para entender y planificar el sistema de transporte en Colombia. Este modelo representa la infraestructura física disponible para el transporte de personas y mercancías en el país, así como las características operativas de dicha infraestructura. Además, permite evaluar la capacidad de la red de transporte para satisfacer la demanda actual y futura de movilidad.

Colombia se caracteriza por tener una geografía diversa y compleja, lo que presenta desafíos únicos en términos de conectividad y accesibilidad. El desarrollo de un modelo de oferta de transporte preciso y detallado es esencial para abordar estos desafíos de manera efectiva.

El modelo de oferta de transporte abarca diferentes modos de transporte, incluyendo carreteras, vías férreas, vías navegables, ductos y puertos. Cada uno de estos modos desempeña un papel fundamental en la movilidad de personas y mercancías en el país.

El modelo de oferta de transporte es una herramienta dinámica que debe actualizarse periódicamente para reflejar los cambios en la infraestructura y la demanda de transporte. Su desarrollo y mantenimiento requieren la colaboración de diferentes entidades gubernamentales, académicas y del sector privado, con el fin de garantizar su relevancia y adecuada precisión de su representación en el tiempo.

Este capítulo tiene como objetivo describir el proceso de construcción del modelo de oferta de transporte en Colombia. Se abordarán aspectos como la recopilación de datos, la definición de variables y parámetros, la modelización de la infraestructura y la validación del modelo. Adicionalmente, en el producto 4, este capítulo será presentado con mayor detalle, con base en el procesamiento de la base de datos recolectada, el cual tendrá como anexo el emmebank y la información relacionada del modelo de transporte en EMME.

4.1. Conformación y caracterización de la oferta

La red de transporte en Colombia se estructura en torno a una variedad de modos de transporte, incluyendo carreteras, ferrocarriles, vías navegables, puertos y aeropuertos, que forman un sistema interconectado para facilitar la movilidad de personas y mercancías en todo el país.

Las carreteras constituyen la columna vertebral de la red de transporte, con una extensa red vial que abarca tanto carreteras principales como secundarias. El sistema vial se clasifica en diferentes categorías según su importancia y capacidad, incluyendo autopistas, carreteras principales y vías locales. La red vial se encuentra en constante expansión y mejora, con

proyectos de construcción y mantenimiento que buscan mejorar la conectividad y reducir los tiempos de viaje.

El sistema ferroviario en Colombia, aunque más limitado en comparación con las carreteras, desempeña un papel crucial en el transporte de carga pesada. Se compone principalmente de líneas férreas dedicadas al transporte de carbón y otros minerales desde las zonas de producción hasta los puertos de exportación. Sin embargo, se han propuesto proyectos de expansión y modernización para mejorar la conectividad y promover el transporte de pasajeros.

Las vías navegables, principalmente ríos y canales, también forman parte importante de la red de transporte en Colombia, especialmente en las regiones de la Amazonía y la Orinoquía. Estas vías permiten el transporte de carga y pasajeros en áreas donde el acceso terrestre es limitado, contribuyendo a la integración regional y al desarrollo económico de estas zonas.

Los puertos marítimos y fluviales en Colombia son puntos clave de conexión con el comercio internacional, facilitando la importación y exportación de mercancías. Los puertos se encuentran ubicados estratégicamente en las costas del Atlántico y el Pacífico, y se han realizado inversiones significativas para mejorar su infraestructura y capacidad operativa.

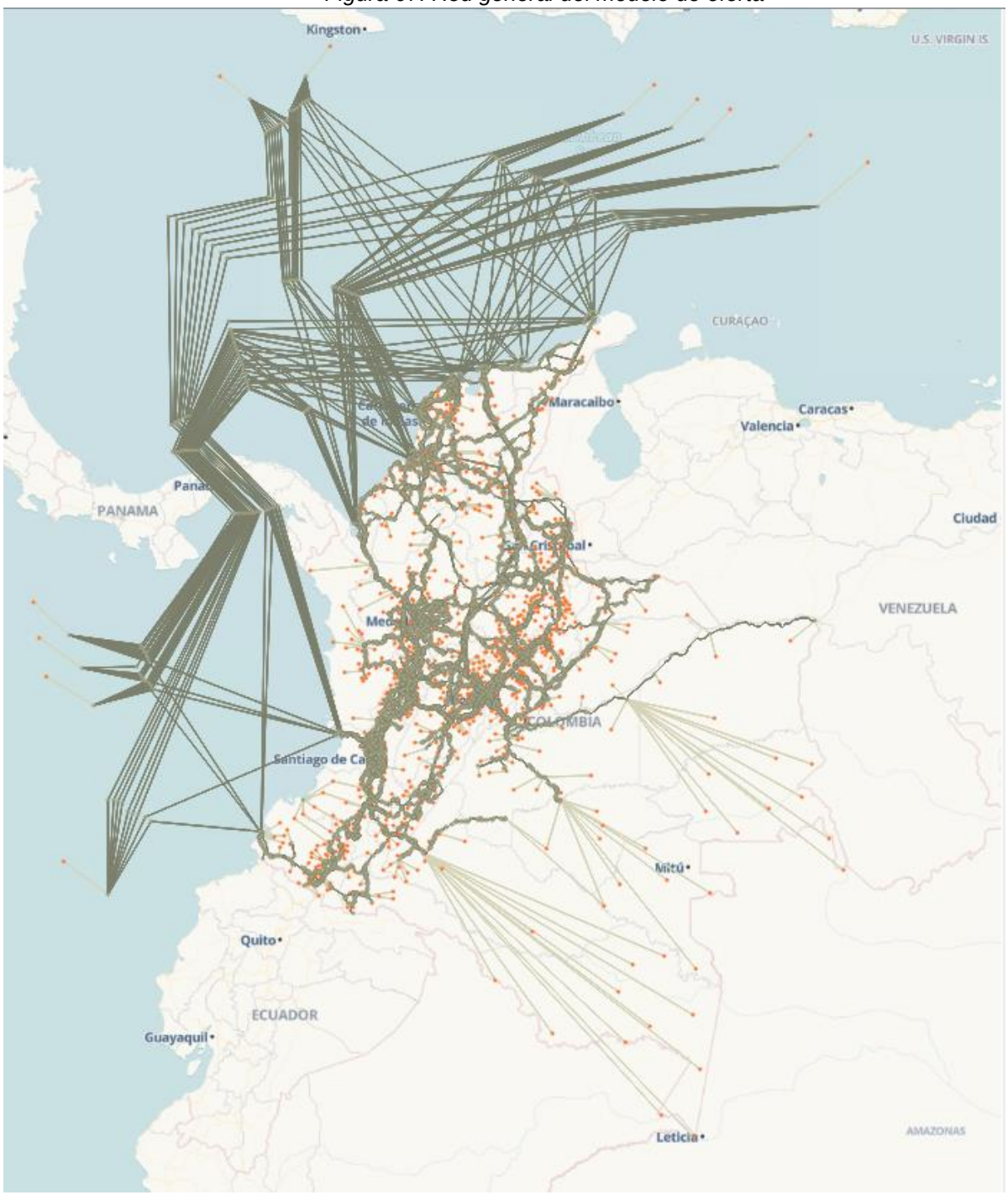
Los ductos, principalmente utilizados para el transporte de hidrocarburos, son una parte importante de la red de transporte en Colombia. Estos ductos permiten el transporte seguro y eficiente de petróleo y gas natural desde las áreas de producción hasta las refinerías y terminales de exportación, contribuyendo al desarrollo de la industria energética en el país.

En conjunto, la red de transporte en Colombia es un sistema complejo y diverso que requiere una planificación integral y una gestión eficiente para garantizar su operatividad y sostenibilidad a largo plazo. La integración de los diferentes modos de transporte, junto con una adecuada inversión en infraestructura y tecnología, son clave para mejorar la conectividad y la movilidad en el país.

A continuación, se presenta una imagen de la conformación general de la red con todos los modos mencionados, y posteriormente se detalla cada uno de estos para dar mayor detalle y especificidad al respecto.

Cabe aclarar que este modelo se oferta se constituye como una actualización del modelo base correspondiente al recibido desde la consultoría “Construcción de los modelos de transporte y proyección de la demanda para la actualización del plan maestro de transporte intermodal (DNP 2020)” desarrollada por Conarcon S.A.S. para el Departamento Nacional de Planeación DNP, sobre el cual se plantean los complementos y mejoras que se describe posteriormente en este documento.

Figura 67. Red general del modelo de oferta



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

4.1.1. Red Carretera

La red de carreteras en Colombia ha sido reconstruida en su totalidad, con el objetivo de representar adecuadamente la geometría de la infraestructura vial. Esta reconstrucción ha permitido otorgar un mayor nivel de detalle a la red, incorporando vías primarias y algunas

secundarias importantes a nivel nacional para el transporte de carga. Esta reconstrucción se ha hecho a partir de la herramienta de Open Street Map sobre la cual se ha construido la capa final de carreteras.

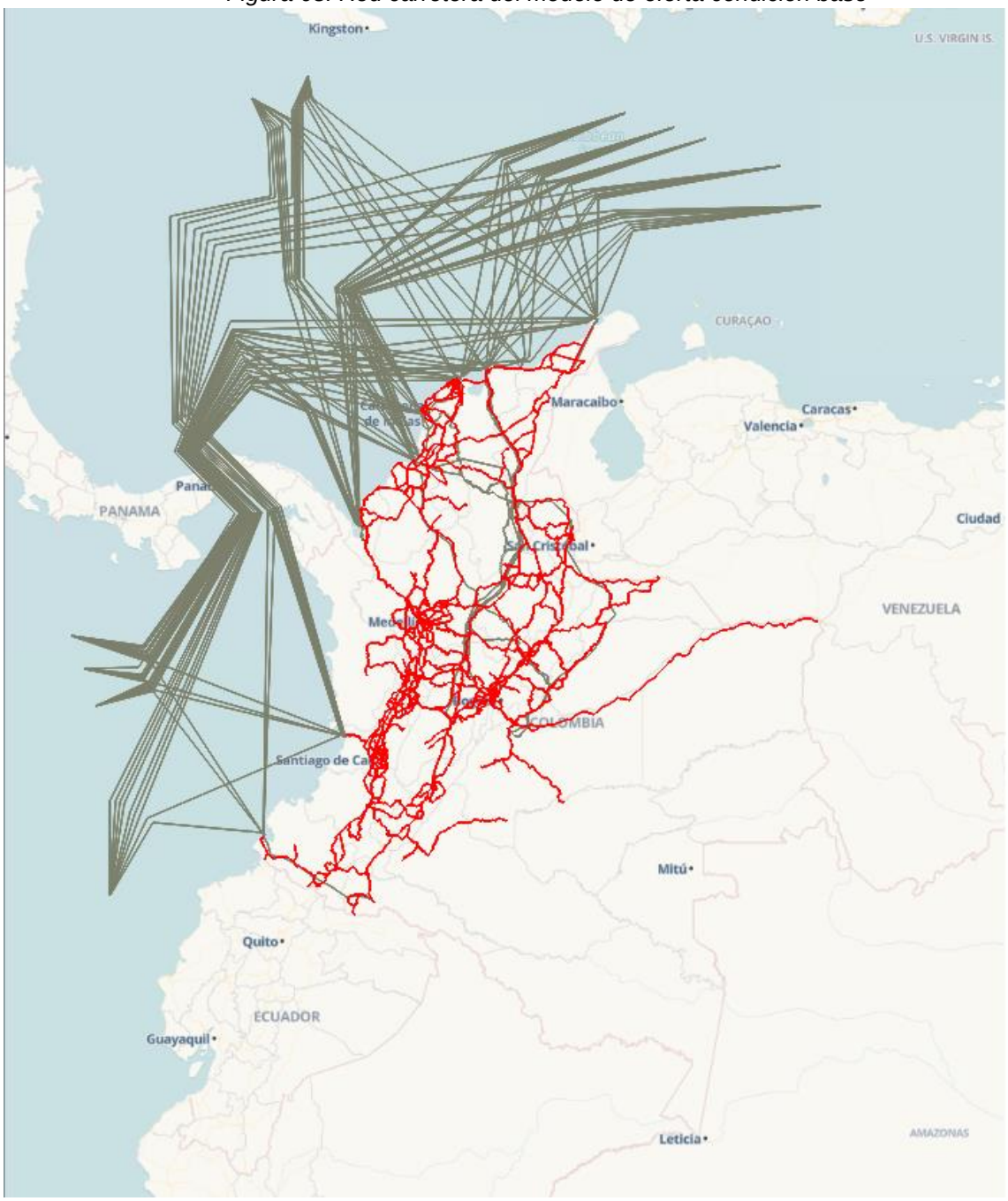
Además de la reconstrucción, se ha complementado la red de carreteras a nivel urbano para mejorar la representación de las dinámicas de los flujos vehiculares y los pasos urbanos, lo que contribuye a una mejor planificación del transporte en áreas urbanas.

Para garantizar la precisión y actualidad de la información, se ha actualizado la caracterización de las condiciones físicas, operativas y de costos de peajes al año 2022. Esto asegura que el modelo de oferta de transporte refleje de manera fiel la realidad de la infraestructura vial en el país para el año base de modelación.

La red de carreteras en Colombia se destaca por su diversidad y complejidad, abarcando autopistas de alta capacidad, carreteras principales y secundarias, vías urbanas y rurales, y carreteras en zonas montañosas y selváticas. Esta variedad refleja el compromiso del país con la conectividad y el desarrollo regional, garantizando que todas las áreas tengan acceso a servicios y oportunidades.

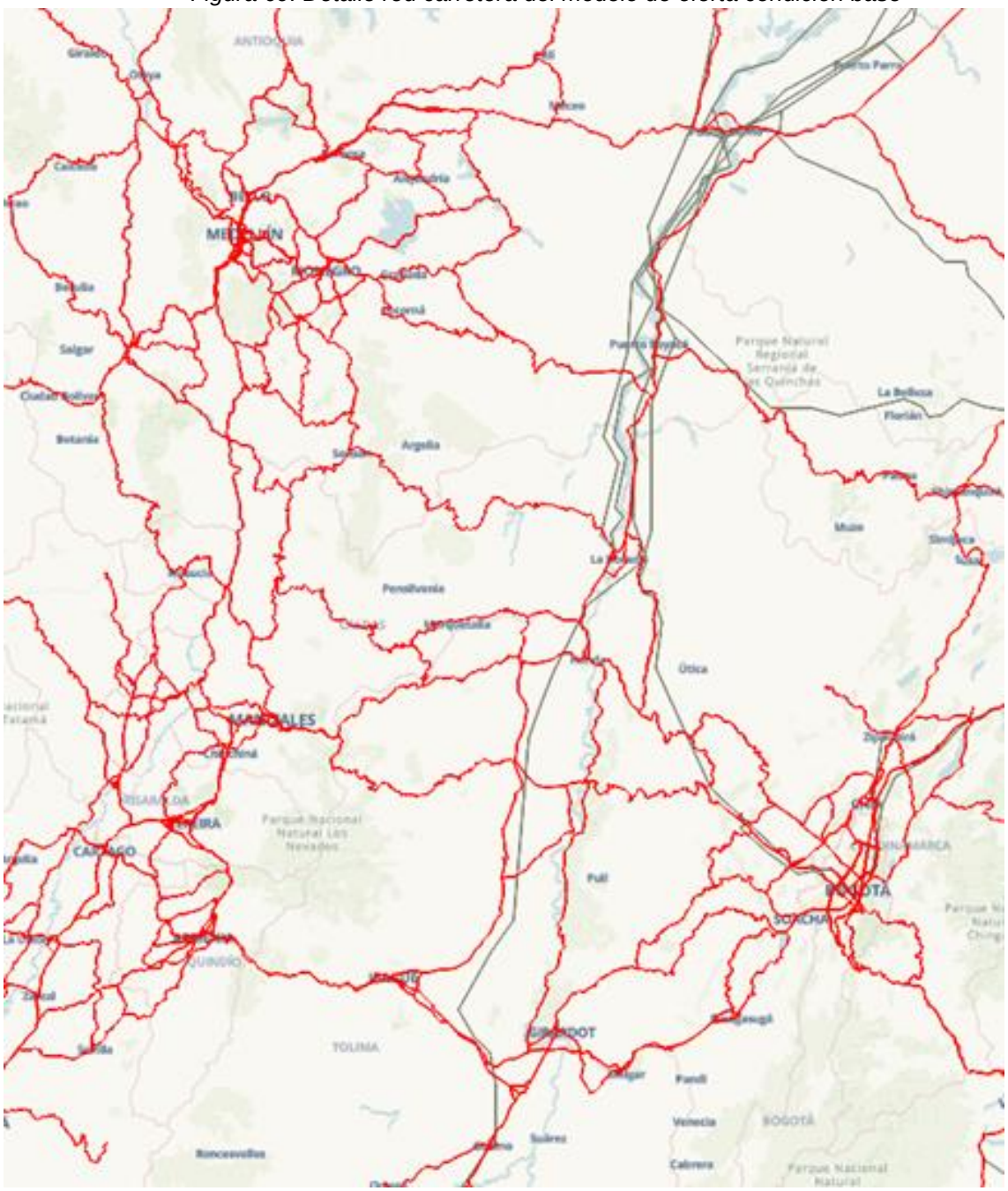
En conclusión, la red de carreteras en Colombia es el resultado de un proceso integral de reconstrucción y actualización, que ha permitido contar con una infraestructura vial detallada y precisa para la construcción del modelo de oferta.

Figura 68. Red carretera del modelo de oferta condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Figura 69. Detalle red carretera del modelo de oferta condición base



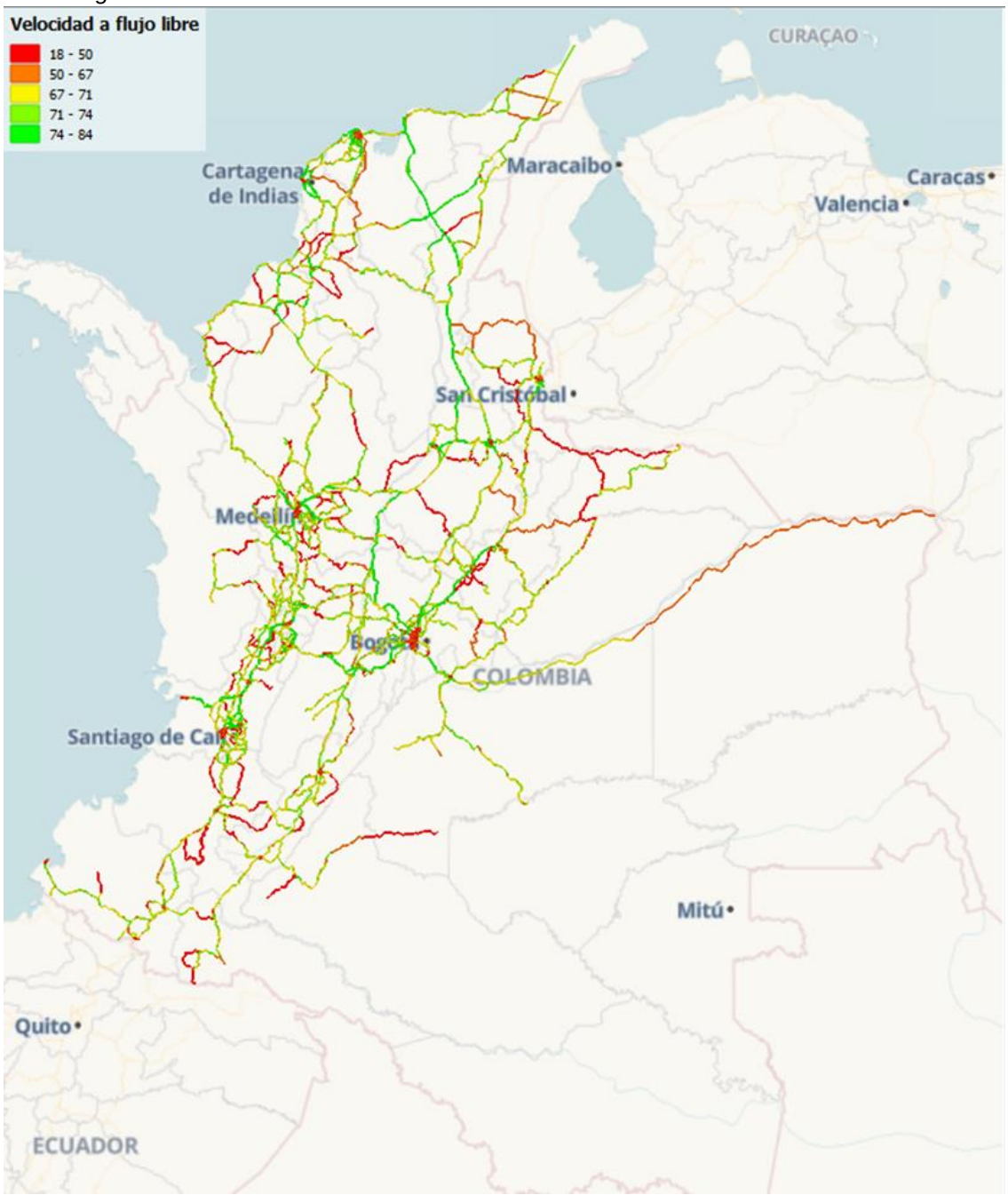
Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

La caracterización de velocidades en los corredores carreteros de Colombia es un aspecto crucial para la planificación y gestión eficiente del transporte terrestre en el país. La velocidad de operación de los vehículos en las carreteras depende de diversos factores, como las condiciones geométricas de la vía, el estado del pavimento, la densidad de tráfico y las condiciones climáticas, entre otros.

En Colombia, se ha realizado un exhaustivo estudio de caracterización de velocidades en los corredores carreteros principales, tomando en cuenta diferentes tipos de vías y condiciones de operación. Este estudio ha permitido identificar las velocidades de operación promedio en tramos específicos de la red vial, así como las velocidades máximas y mínimas observadas en condiciones normales de circulación.

Esta caracterización de velocidades es fundamental para la elaboración de modelos de simulación de tráfico, que permiten evaluar el desempeño de la red vial y proponer mejoras en la infraestructura existente.

Figura 70. Caracterización de velocidades carreteras del modelo de oferta condición base



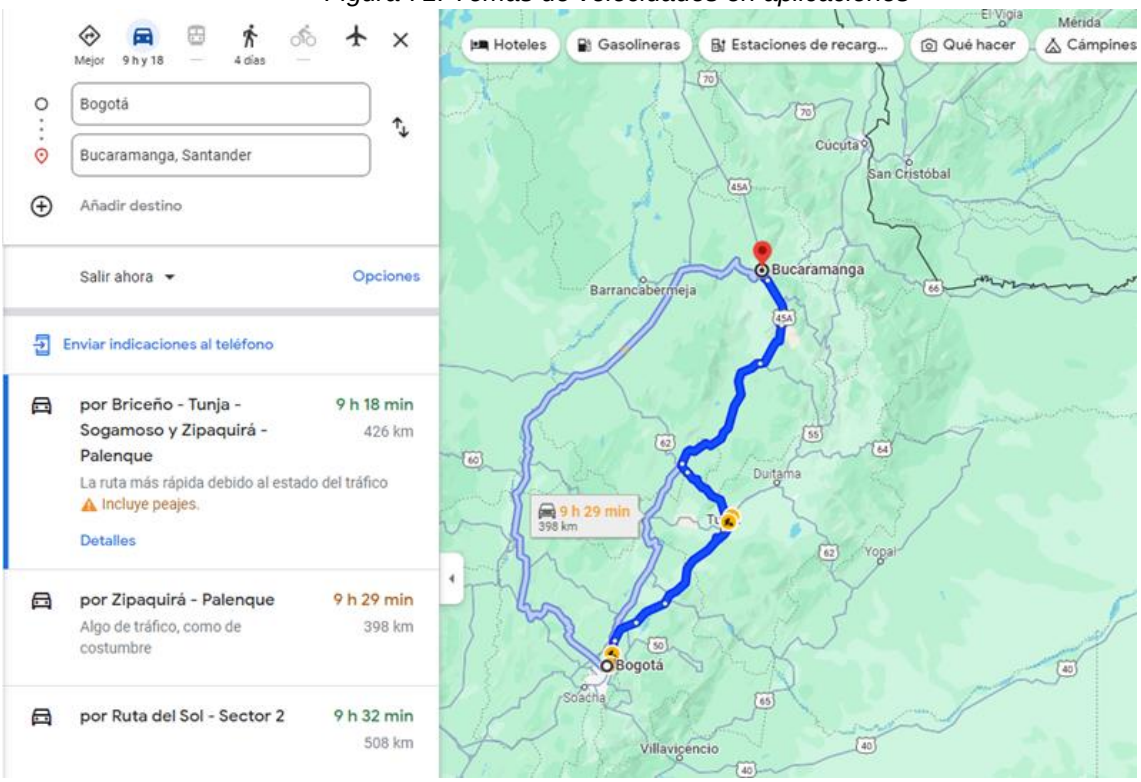
Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

La caracterización de velocidades en los corredores carreteros de Colombia se ha realizado utilizando información disponible en plataformas como Google Maps o Google Traffic. Estas herramientas proporcionan datos en tiempo real sobre las condiciones de tráfico y las velocidades de operación en diferentes tramos de la red vial, lo que permite obtener una visión detallada y actualizada del comportamiento del tráfico en el país.

La información de Google Maps y Google Traffic se ha utilizado para identificar patrones de velocidad en los corredores carreteros principales, así como para evaluar la eficiencia y fluidez del tráfico en diferentes momentos del día y días de la semana. Esta información es especialmente útil para identificar áreas de congestión y evaluar la necesidad de intervenciones para mejorar la movilidad en ciertos tramos de la red vial.

Además, la información de Google Maps y Google Traffic ha sido utilizada para complementar los estudios de velocidad realizados en campo, permitiendo ampliar la cobertura geográfica y temporal de la caracterización de velocidades en los corredores carreteros de Colombia. Esto ha permitido contar con una visión más completa y precisa de las velocidades de operación en la red vial, facilitando así la toma de decisiones en materia de planificación y gestión del transporte terrestre en el país.

Figura 71. Tomas de velocidades en aplicaciones



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

La caracterización física de las carreteras en Colombia se realiza considerando diversos atributos que influyen en su funcionalidad y seguridad. Estos atributos incluyen el número de carriles, el ancho de estos, la presencia de berma, el tipo de pavimento y otros elementos importantes para la operación vial.

En cuanto al número de carriles, las carreteras en Colombia pueden variar desde una sola vía hasta autopistas de múltiples carriles. La cantidad de carriles influye directamente en la capacidad de la vía para transportar vehículos y en la seguridad de la circulación, especialmente en áreas de alto tráfico.

La presencia de berma es fundamental para la seguridad vial, ya que proporciona un espacio adicional al costado de la carretera que puede ser utilizado en caso de emergencia. Las carreteras con berma también facilitan las labores de mantenimiento y reparación.

Otros atributos físicos importantes incluyen el tipo de pavimento, la presencia de señalización y barreras de contención, la pendiente de la vía y la presencia de curvas y cambios de rasante. Todos estos elementos influyen en la seguridad y eficiencia de la carretera, y deben ser considerados en su caracterización física.

Figura 72. Caracterización de número de carriles carreteros del modelo de oferta condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Tabla 26. Tipología de vía según pendiente y estado del pavimento

Tipo	Descripción
1	Arco Carretero Tipo de Terreno Plano y Estado Bueno
2	Arco Carretero Tipo de Terreno Plano y Estado Regular
3	Arco Carretero Tipo de Terreno Plano y Estado Malo
4	Arco Carretero Tipo de Terreno Ondulado y Estado Bueno
5	Arco Carretero Tipo de Terreno Ondulado y Estado Regular
6	Arco Carretero Tipo de Terreno Ondulado y Estado Malo
7	Arco Carretero Tipo de Terreno Montañoso y Estado Bueno
8	Arco Carretero Tipo de Terreno Montañoso y Estado Regular
9	Arco Carretero Tipo de Terreno Montañoso y Estado Malo

Fuente: Elaboración propia

En Colombia, los peajes son una fuente importante de ingresos para el mantenimiento y desarrollo de la infraestructura vial. La caracterización de los peajes incluye la identificación de su ubicación, los operadores principales, los costos y las tarifas vigentes.

Los peajes en Colombia son operados principalmente por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y algunos operadores departamentales o municipales, que tienen a su cargo la administración y mantenimiento de las vías en las que se encuentran ubicados los peajes. Estos operadores son responsables de garantizar la operatividad de los peajes, así como de establecer y actualizar las tarifas de acuerdo con las normativas vigentes.

Las tarifas de los peajes en Colombia varían según el tipo de vehículo y la distancia recorrida. Por lo general, se establecen tarifas diferenciales para vehículos livianos, pesados y del transporte público de pasajeros, con el objetivo de garantizar una contribución equitativa al mantenimiento de la infraestructura vial. Además, de manera paulatina se han implementado sistemas de pago electrónico en algunos peajes, como el TAG y el dispositivo Prepago, para agilizar el proceso de pago y reducir la congestión en las casetas de peaje.

La información sobre los peajes y sus costos en Colombia se encuentra disponible en páginas de internet oficiales de las entidades administradoras de los peajes y esta es actualizada periódicamente para reflejar cambios en las tarifas y condiciones de pago de los usuarios, a su vez está sujeta a regulaciones gubernamentales que garantizan la transparencia y equidad en el cobro de peajes en el país.

Figura 73. Peajes en la red del modelo de oferta condición base



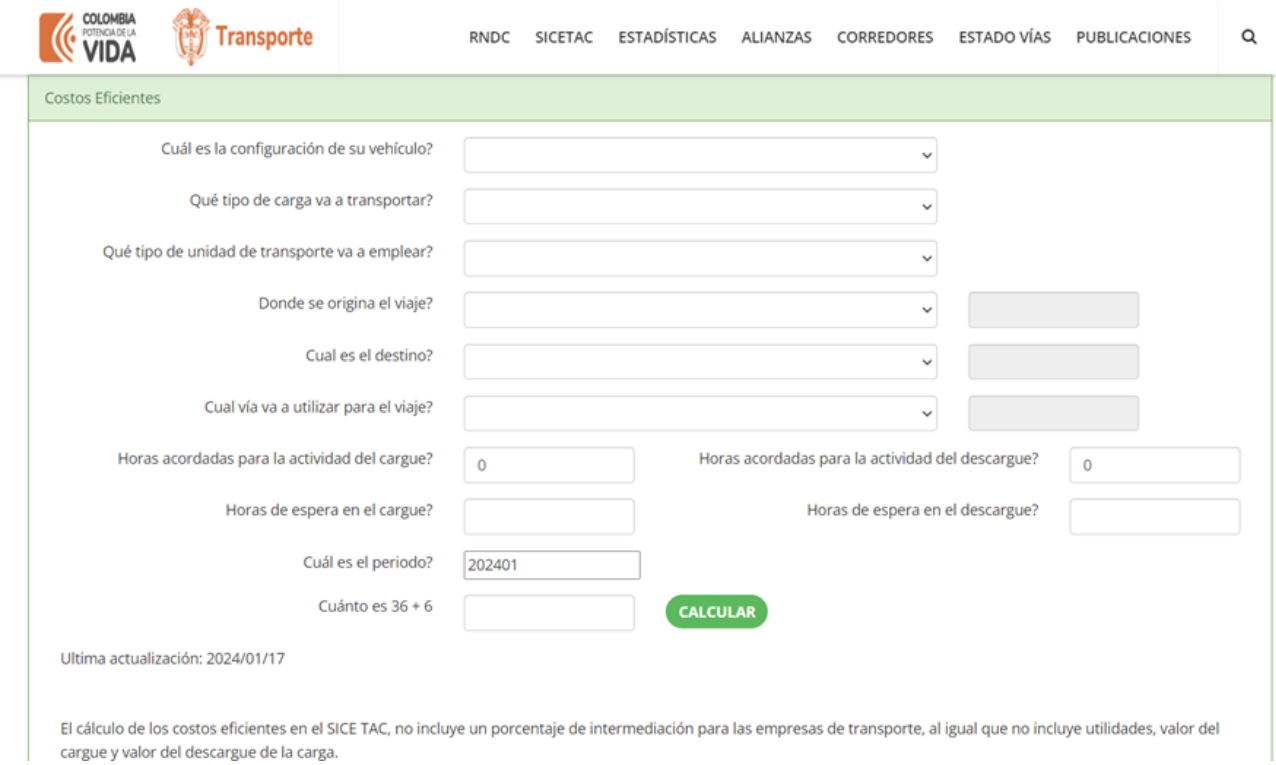
Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

El Sistema de Información para la Construcción y Evaluación de la Oferta de Transporte y Accesibilidad (SICE-TAC) es una herramienta fundamental para la construcción del modelo de oferta de transporte en Colombia. Este sistema integra información georreferenciada sobre la infraestructura vial y de transporte en el país, así como datos sobre la demanda de movilidad y las características socioeconómicas de la población.

El SICE-TAC permite realizar análisis detallados de la infraestructura vial y de transporte, incluyendo la identificación de corredores de transporte prioritarios, la evaluación de la capacidad de la red vial, y la estimación de los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura.

El uso del SICE-TAC en la construcción del modelo de oferta de transporte en Colombia garantiza la integración de información actualizada y detallada sobre la infraestructura vial y de transporte en el país, lo que permite construir un modelo de oferta preciso y confiable.

Figura 74. Plataforma SICE-TAC para construcción de insumos y caracterización



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

4.1.2. Redes Férrea y Fluvial

La conformación de la red fluvial y férrea en Colombia es un aspecto fundamental para el transporte de mercancías y pasajeros en el país, especialmente en regiones donde la infraestructura vial es limitada o inexistente. La red fluvial en Colombia está compuesta por una extensa red de ríos navegables, principalmente en las regiones de la Amazonía y la Orinoquía, que permiten el transporte de carga y pasajeros en áreas donde el acceso terrestre es difícil.

Por otro lado, la red férrea en Colombia es más limitada en comparación con la red fluvial, pero desempeña un papel importante en el transporte de carga pesada, especialmente de productos como el carbón y otros minerales. La red férrea se compone principalmente de líneas dedicadas al transporte de carga, que conectan las zonas de producción con los puertos de exportación.

Ambas redes, fluvial y férrea, están siendo objeto de inversiones y mejoras para aumentar su capacidad y eficiencia. Se están realizando proyectos de ampliación y modernización de los puertos fluviales y terminales férreas, así como de construcción de nuevas vías férreas y

mejoramiento de las existentes. Estas inversiones tienen como objetivo mejorar la conectividad del país, reducir los costos de transporte y promover el desarrollo económico en las regiones donde se encuentran estas redes de transporte.

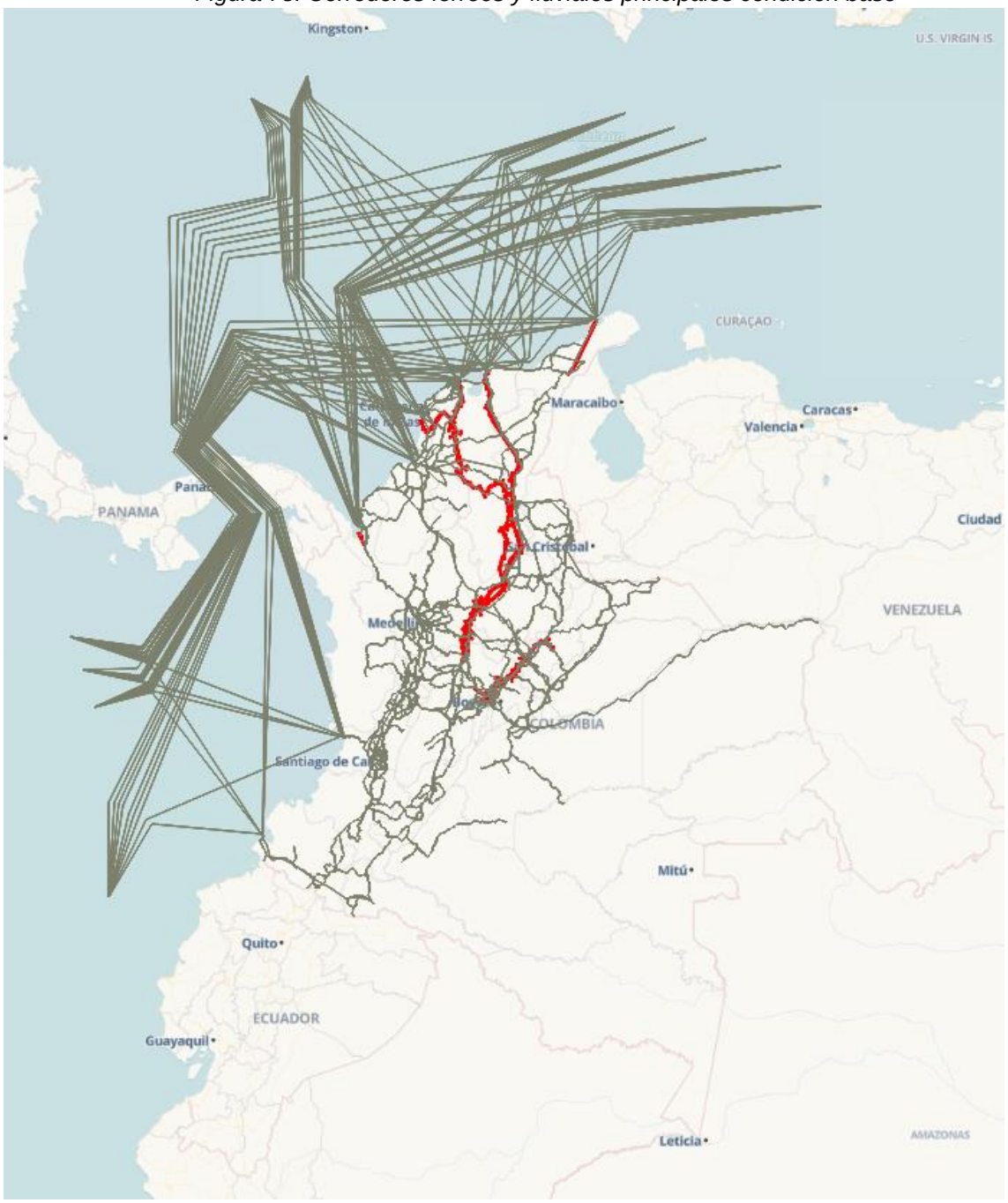
Se realizaron estudios detallados para caracterizar la velocidad de operación aguas arriba y aguas abajo en los ríos, así como la velocidad de operación de los trenes en la red férrea colombiana. Estos análisis son fundamentales para entender y modelar de manera precisa el tiempo de viaje y la eficiencia de transporte en ambos medios.

Además, se estimó la longitud real de los ríos utilizando programas geoespaciales avanzados y capas existentes de los mismos. Esta información es crucial para calcular la distancia de transporte fluvial y determinar la viabilidad y eficiencia de esta modalidad de transporte.

En el caso de las líneas férreas, se determinó la longitud total de la red utilizando información oficial de entidades especializadas en transporte. Esta medida es esencial para la planificación y gestión eficiente de la red ferroviaria, permitiendo identificar áreas de mejora y optimización.

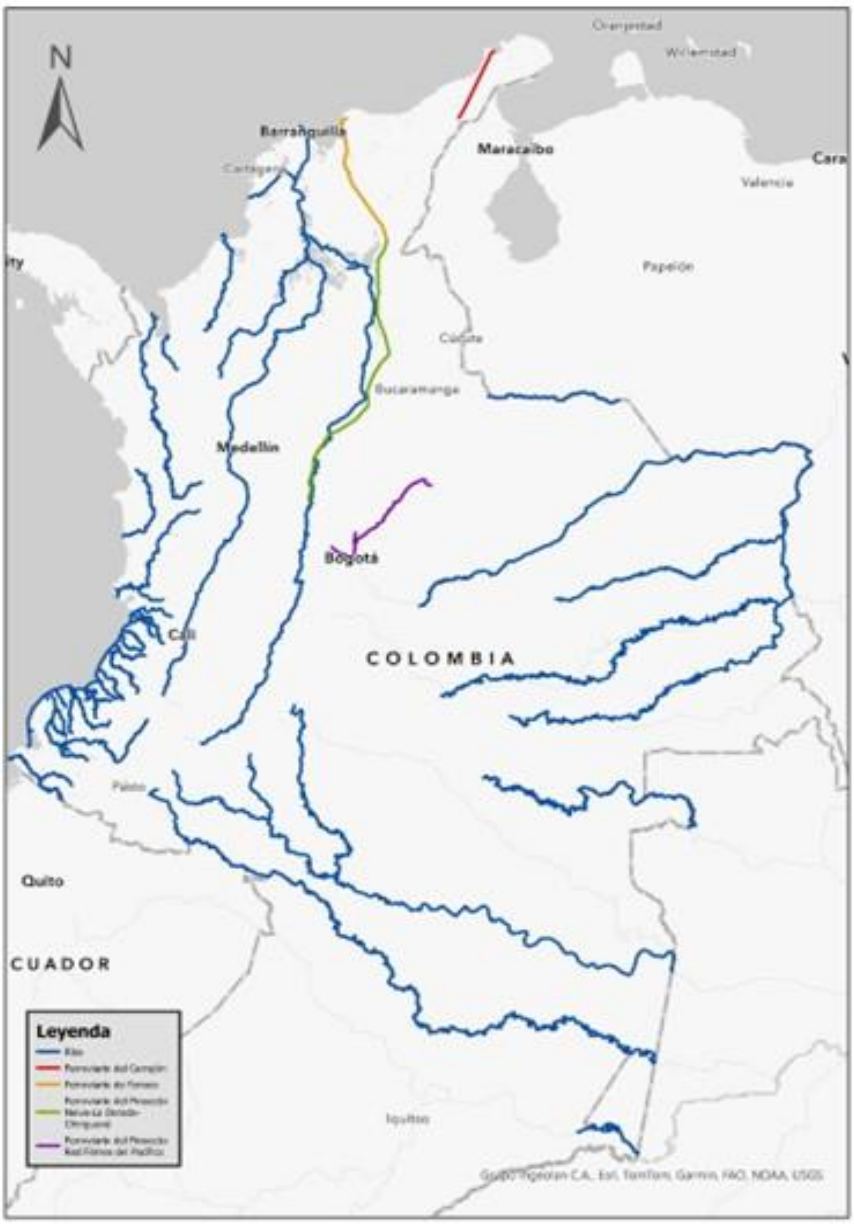
Por último, el costo del flete de transporte en embarcaciones y convoyes se determinará a partir de información primaria recopilada y estudios recientes realizados en el campo. Estos costos son cruciales para entender la viabilidad económica del transporte fluvial y ferroviario, así como para compararlos con otras modalidades de transporte y tomar decisiones informadas en la planificación de la red de transporte en Colombia.

Figura 75. Corredores férreos y fluviales principales condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Figura 76. Otros corredores férreos y fluviales de interés



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

En términos de caracterización para el modo férreo, con base en la información secundaria recopilada, se realizó la revisión, validación y complemento de la parametrización de los tramos que conforman la red ferroviaria en cuanto a: longitud (Km), velocidad de transporte del convoy (Km/h) y tarifa unitaria del flete en la ferrovía ($/ton/km), para cada segmento de demanda inicialmente en esta etapa de los considerados en el modelo base o de partida “Construcción de los Modelos de Transporte y Proyección de la Demanda para la Actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal”, utilizando también, el estudio de Estimación de Demanda y Mercado, que permitió la priorización de los corredores férreos de carga en Colombia, considerando su

especial enfoque y caracterización de los corredores férreos a emplear; en este orden de ideas se presenta la Tabla 27 en la cual se establecen los costos de movilización y de maniobras y las velocidades operativas de cada corredor.

Tabla 27. Costos de movilización de carga en modo férreo para el año 2022

Tramo Férreo	Actualización de Modelos PMTI	Estudio de Demanda y Mercado del Modo Férreo		
	Segmento Carga. $/Ton/Km	Segmento Carga. $/Ton/Km		
	Carbón térmico	Carbón	Carga General	No Definida
Chiriguaná - Santa Marta	$ 36.52	$34.52 - $50.66	$34.52 - $50.66 + F. Ajuste	
Dorada - Chiriguaná				$23.70 – $39.10

Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

De los costos y velocidades presentados anteriormente, finalmente por la especialidad, profundidad y recursos invertidos en el estudio especializado del modo férreo, se tomaron prioritariamente los valores disponibles del Estudio de Demanda y Mercado del Modo Férreo, en los casos en los que no se tenía data de este estudio se optó por incluir la información de las otras fuentes. De cualquier manera, como se puede apreciar en las tablas anteriores se presenta una situación favorable al obtenerse órdenes de magnitud de los valores provenientes de las diferentes fuentes, en todas las variables con una alta proporcionalidad entre sí.

Tabla 28. Velocidades en corredores férreos

Tramo Férreo	Actualización de Modelos PMTI	Estudio de Demanda Capacidad y Eficiencia Portuaria	Estudio de Demanda y Mercado del Modo Férreo
	Velocidad (km/h)	Velocidad (km/h)	Velocidad (km/h)
Chiriguaná - Santa Marta	45	45	ND
Dorada - Chiriguaná		35	ND

Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

Para la caracterización del modo fluvial, se recopiló la información existente de los estudios Plan Maestro Fluvial y Construcción de los Modelos de Transporte y Proyección de la Demanda para la Actualización del Plan Maestro de Transporte Intermodal, así como algunos estudios focales como la consultoría especializada para la elaboración del estudio de demanda de transporte en el corredor del Río Magdalena y el Canal del Dique.

Respecto a los costos de movilización y tiempos de transferencia en arcos que representan los corredores fluviales, se utilizó la información consignada en el estudio focalizado de este modo de transporte correspondiente a la consultoría especializada para la elaboración del estudio de demanda de transporte en el corredor del Río Magdalena y el Canal del Dique, valores presentados en las siguientes tablas y asignados a cada segmento de la red de infraestructura fluvial, que permite la intermodalidad con la estructura carretera y férrea.

Tabla 29. Costos de movilización modo fluvial para el año 2022

Corredor Fluvial	Actualización de Modelos PMTI			Estudio de demanda Rio Magdalena						
	Segmento Carga. $/Ton/Km			Segmento Carga. $/Ton/Km						
	CT	CM-C	H	CG	Gl	CT	C	G	H	GM-DC
Rio Magdalena	34.7	34.73	120.7	129.6	237.1	129.6	34.1	56	118.6	93.76
Canal del Dique	34.7	34.73	120.7	129.6	237.1	129.6	34.1	56	118.6	93.76
Rio León	Costos incluidos en Tarifa de puerto fluvial									

Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

CT: Carbón térmico
CM-C: Carbón Metalúrgico y Coque
H: Hidrocarburos
CG: Carga general
Glp: Gas licuado de petróleo
CD: Contenedor
C: Carbón
G: Granel
GM-DC: Granel mineral diferente de carbón

Tabla 30. Velocidades en corredores fluviales

Corredor Fluvial	Actualización de Modelos PMTI		Estudio de demanda Rio Magdalena			
	Velocidad (km/h)		Velocidad media bajando-subiendo (km/h)			
	Aguas Arriba	Aguas Abajo	Puerto Salgar / Dorada - Puerto Berrío	Puerto Berrío - B/bermeja	B/bermeja - La Gloria	La Gloria - Barranquilla
Rio Magdalena	6	11	8	8	10	12
Canal del Dique	6	11				
Rio León	1.9	1.9				

Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

4.1.3. Red de Ductos

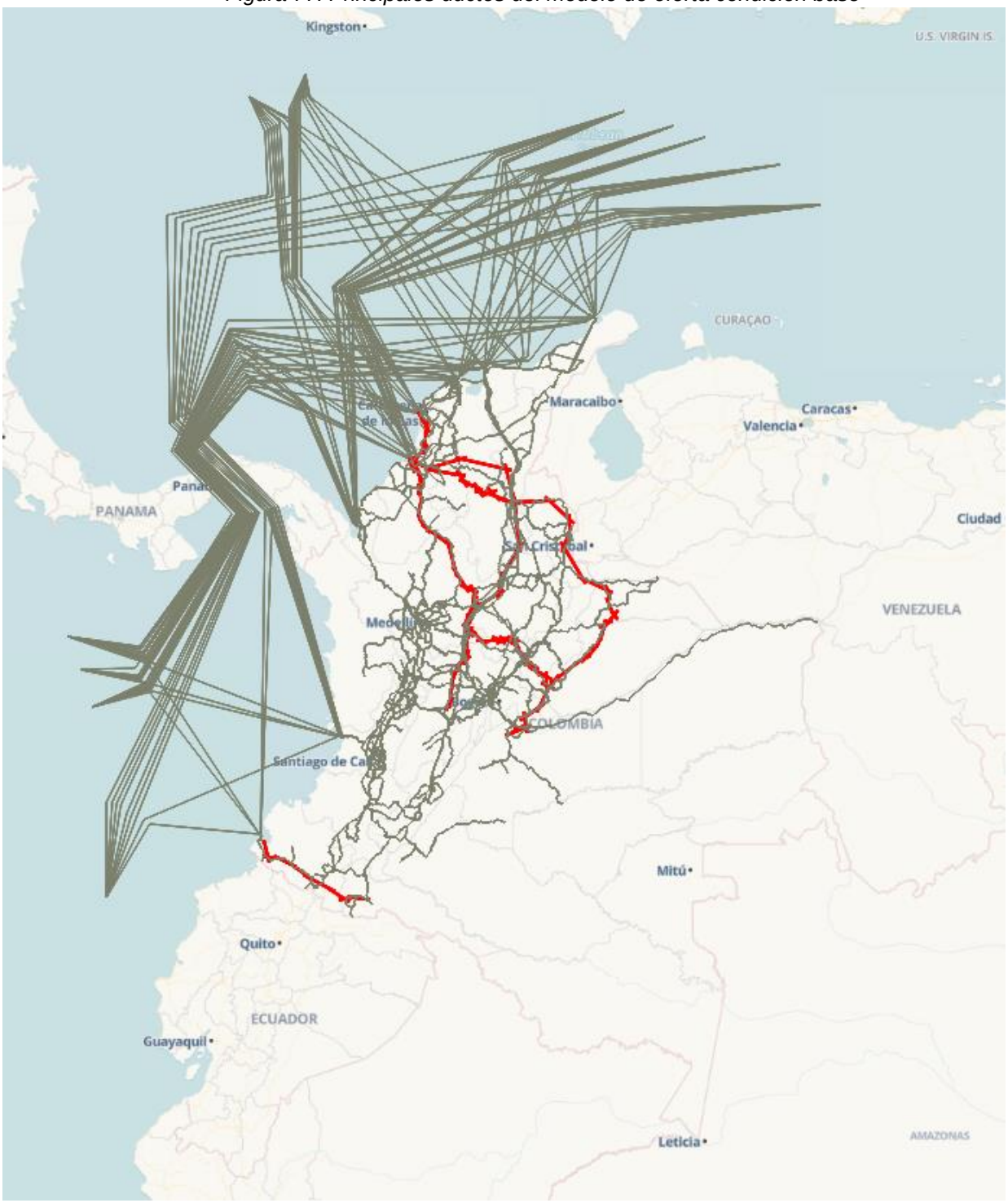
La red de ductos en Colombia es un componente esencial del modelo de oferta de transporte de hidrocarburos en el país. Esta red está compuesta por una serie de ductos y oleoductos que conectan las áreas de producción de petróleo crudo, gas natural y otros productos derivados de los hidrocarburos con las refinerías, plantas de procesamiento y terminales de exportación.

La construcción de la red de ductos se ha realizado con un enfoque estratégico, considerando la ubicación de las áreas de producción y consumo, así como las condiciones geográficas y

ambientales de cada región. La red de ductos se ha diseñado para garantizar un flujo continuo y seguro de productos a lo largo de toda la cadena de suministro, minimizando los costos y los riesgos asociados al transporte de hidrocarburos.

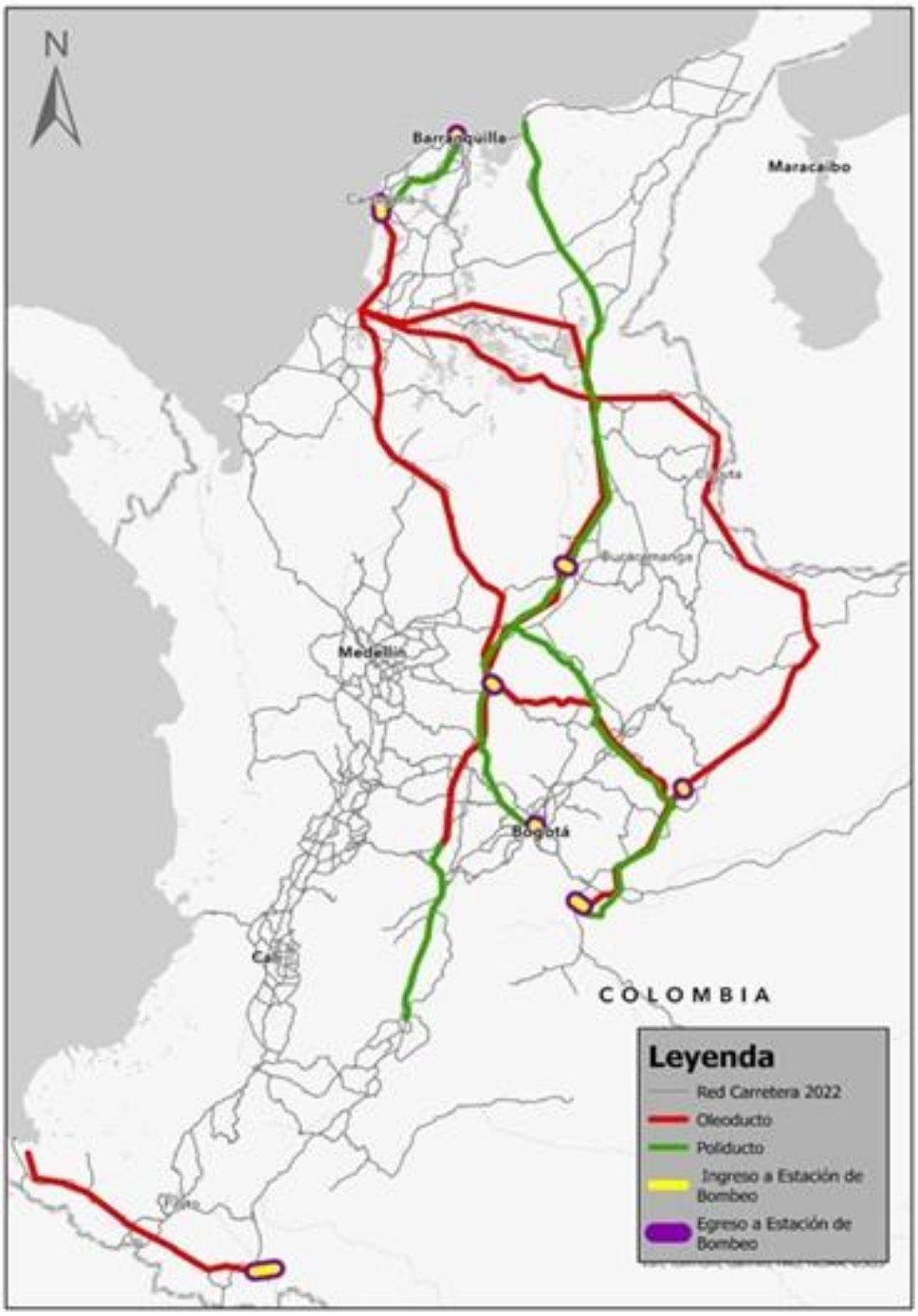
Los ductos en Colombia son operados por empresas especializadas en transporte de hidrocarburos, que se encargan de mantener la infraestructura en óptimas condiciones y de cumplir con las normativas ambientales y de seguridad establecidas por las autoridades competentes. Estas empresas utilizan tecnología de punta para monitorear y controlar el flujo de productos en tiempo real, garantizando la seguridad y eficiencia de la operación.

Figura 77. Principales ductos del modelo de oferta condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Figura 78. Otros ductos del modelo de oferta condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

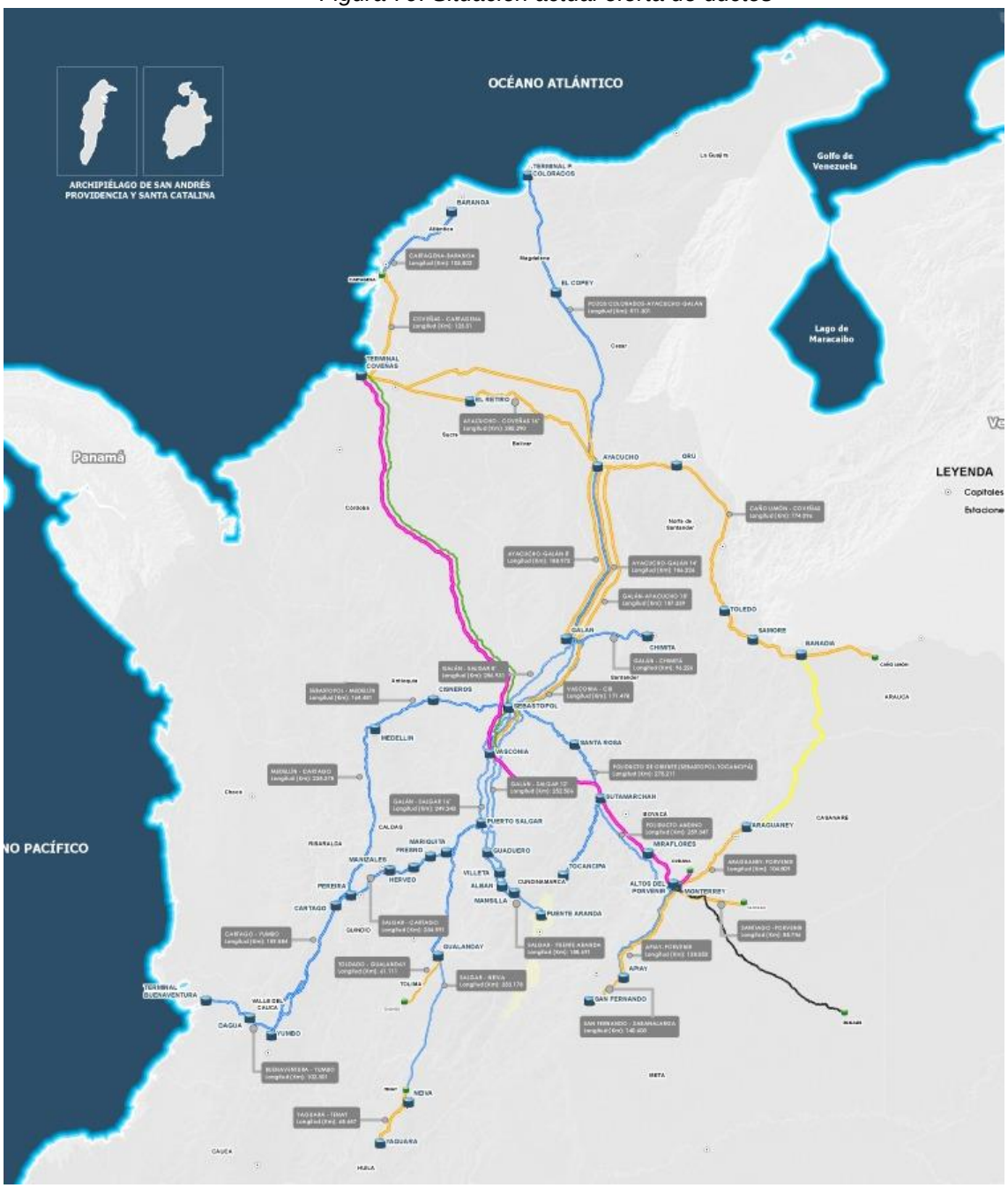
La red de ductos en Colombia se caracteriza por incluir la velocidad de transporte, la cual se determina según la información disponible de CENIT, entidad encargada de la operación de los

ductos en el país. Esta velocidad es un factor de alta importancia en el modelo de transporte, ya que influye en los tiempos de tránsito y en la eficiencia de la cadena logística.

Además, el costo de transporte en ductos se define en unidades de pesos por tonelada por kilómetro ($/ton/km), lo que permite estimar de manera precisa los costos asociados al transporte de hidrocarburos y otros productos a través de la red de ductos en Colombia.

Por otro lado, en el modelo de ductos se incluyen las estaciones de bombeo para oleoductos y poliductos, las cuales son infraestructuras clave para mantener el flujo continuo de productos a lo largo de la red de ductos. Estas estaciones de bombeo garantizan la presión necesaria para el transporte eficiente de los productos, contribuyendo así a la operación segura y eficaz de la red de ductos en Colombia.

Figura 79. Situación actual oferta de ductos



Fuente: https://cenit-transporte.com/

4.1.4. Zonas Portuarias

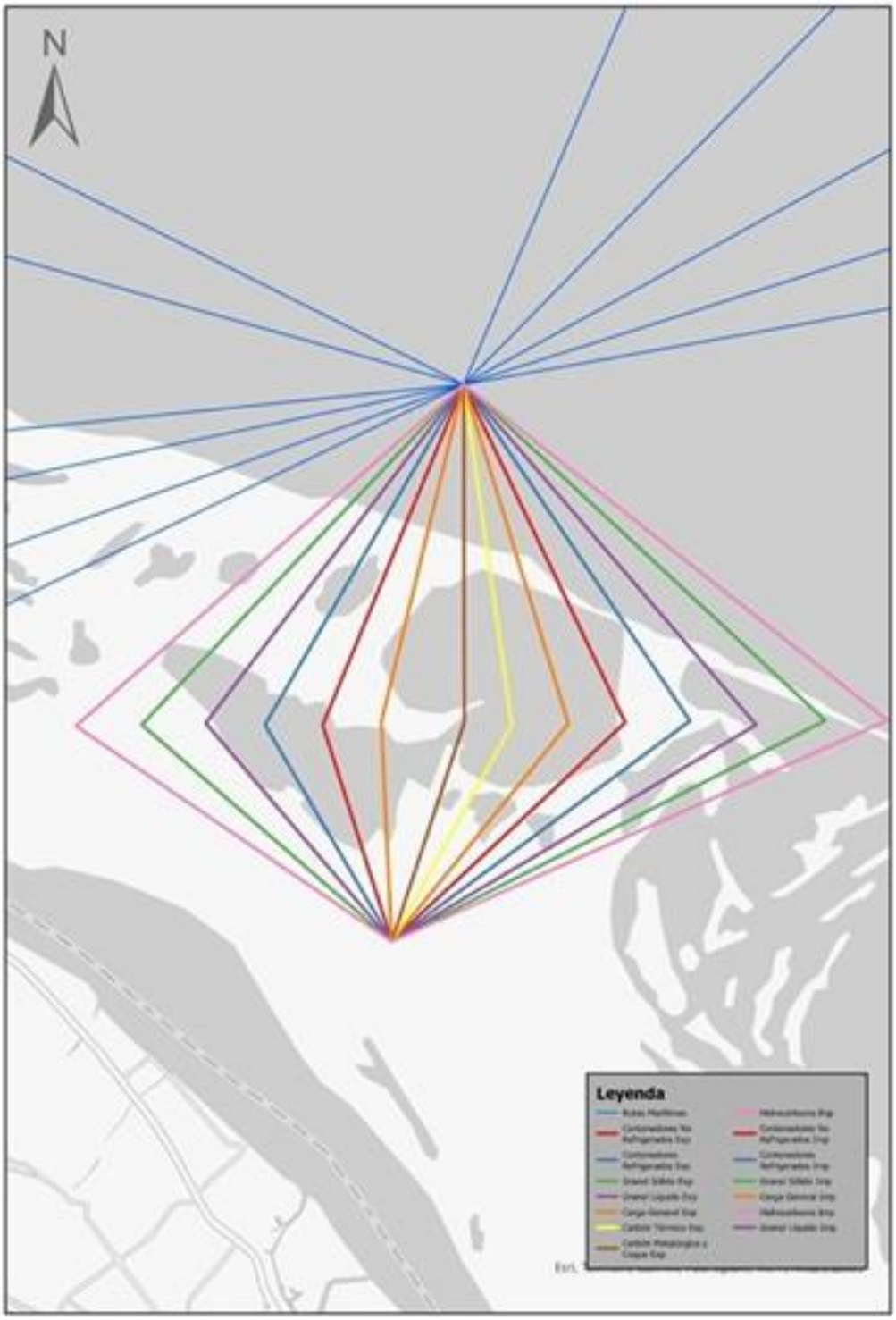
La red de zonas portuarias en Colombia es un elemento fundamental del modelo de oferta de transporte del país, especialmente para el comercio exterior y la conectividad marítima. Colombia cuenta con una variedad de puertos marítimos, fluviales y lacustres distribuidos a lo largo de su extensa costa caribeña y pacífica, así como en sus principales ríos y lagos navegables.

Los puertos marítimos en Colombia, como los de Cartagena, Barranquilla, Santa Marta y Buenaventura, son nodos importantes para la importación y exportación de mercancías, facilitando el intercambio comercial con países vecinos y el resto del mundo. Estos puertos cuentan con infraestructura moderna y eficiente, incluyendo muelles, grúas y equipos de carga y descarga, que permiten la manipulación rápida y segura de mercancías.

La gestión de las zonas portuarias en Colombia está a cargo de entidades como la Sociedad Portuaria de Buenaventura, la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena y la Sociedad Portuaria de Barranquilla, entre otras. Estas entidades se encargan de administrar y operar los puertos, así como de garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales y de seguridad en la operación portuaria.

En el modelo de transporte, las zonas portuarias se representan simbólicamente como rombos, donde cada lado del rombo representa una maniobra específica de importación o exportación. Cada arco que conecta los rombos representa un segmento de demanda de la cadena logística. Esta representación permite visualizar de manera clara y concisa las diferentes etapas y actividades involucradas en el transporte de mercancías a través de los puertos, facilitando la planificación y el análisis de la eficiencia de la cadena logística.

Figura 80. Representación de zonas portuarias en el modelo de transporte



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

La red de zonas portuarias en Colombia está compuesta por 10 instalaciones estratégicamente ubicadas, representadas simbólicamente en el modelo de transporte como rombos de ingreso/salida. Estas zonas portuarias se diferencian por segmento de demanda, lo que permite una caracterización detallada de las operaciones y necesidades logísticas en cada una de ellas.

- Puerto Bolívar
- Puerto Brisa
- Santa Marta
- Barranquilla
- Cartagena
- Tolú
- Coveñas
- Turbo
- Buenaventura
- Tumaco

La parametrización de las zonas portuarias se basa en los tiempos de permanencia de la mercancía en las instalaciones portuarias y los tiempos de espera para el cargue y descargue de los buques. Además, se tiene en cuenta el costo de uso del nodo de transferencia, que incluye los servicios y facilidades ofrecidas por el puerto para la manipulación de la carga.

Estos parámetros son fundamentales para el modelado preciso de las operaciones portuarias en el transporte de mercancías, ya que influyen en la eficiencia y los costos asociados a la operación logística. La representación detallada de las zonas portuarias en el modelo de transporte permite una planificación más efectiva de las operaciones, contribuyendo a la optimización de la cadena de suministro y al desarrollo del comercio exterior en Colombia.

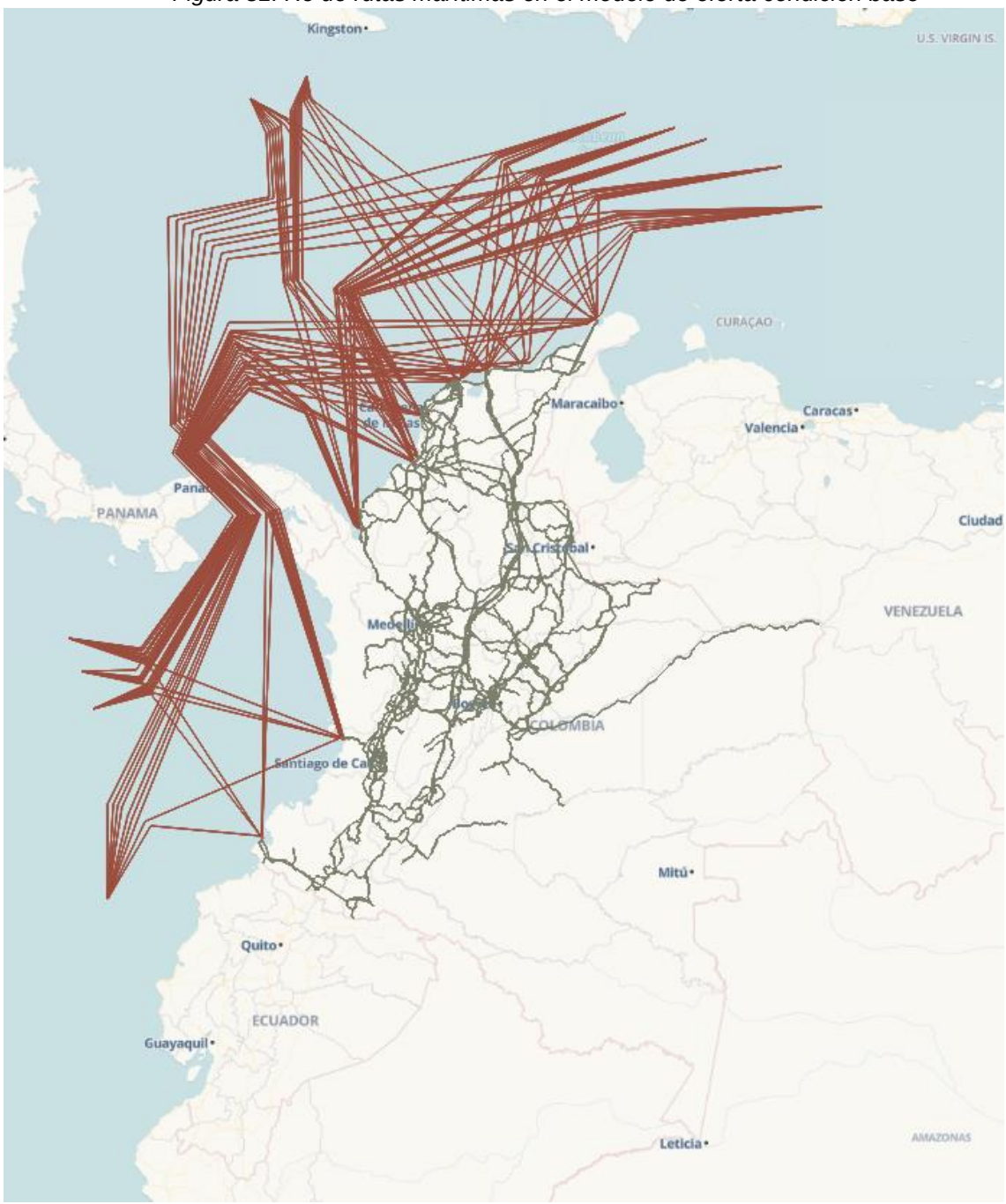
4.1.5. Red Rutas Marítimas

Las rutas marítimas hacia 11 hinterland internacionales se representan como parte integral de la caracterización del comercio exterior (COMEX) en Colombia. Estas rutas se establecen considerando las principales conexiones comerciales entre los puertos colombianos y los destinos internacionales, abarcando una variedad de países y regiones estratégicas para el intercambio comercial.

El costo del flete para estas rutas se calcula en función del Estudio de Demanda y Capacidad Estructural del Puerto (EDCEP), expresado en pesos por tonelada de viaje total. Este enfoque permite estimar los costos de transporte de manera precisa, considerando los diferentes elementos que intervienen en la operación logística, como el tipo de mercancía, la distancia recorrida y las condiciones del mercado.

Es importante destacar que las rutas marítimas seleccionadas son aquellas que registran flujos significativos de intercambio comercial en la condición base, es decir, en condiciones normales de operación. Esto garantiza que las rutas consideradas en el modelo de transporte sean relevantes y representativas de la realidad del comercio exterior colombiano, permitiendo una planificación logística efectiva y eficiente.

Figura 81. Re de rutas marítimas en el modelo de oferta condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Los 11 hinterlands internacionales corresponden a las zonas de:

- África
- América Central e Islas del Caribe
- Asia Mediterráneo
- Asia Pacifico y Australia

- Europa Atlántico
- Europa Mediterráneo
- Golfo de México
- Norteamérica Atlántico
- Norteamérica Pacífico
- Sudamérica Atlántico
- Sudamérica Pacífico

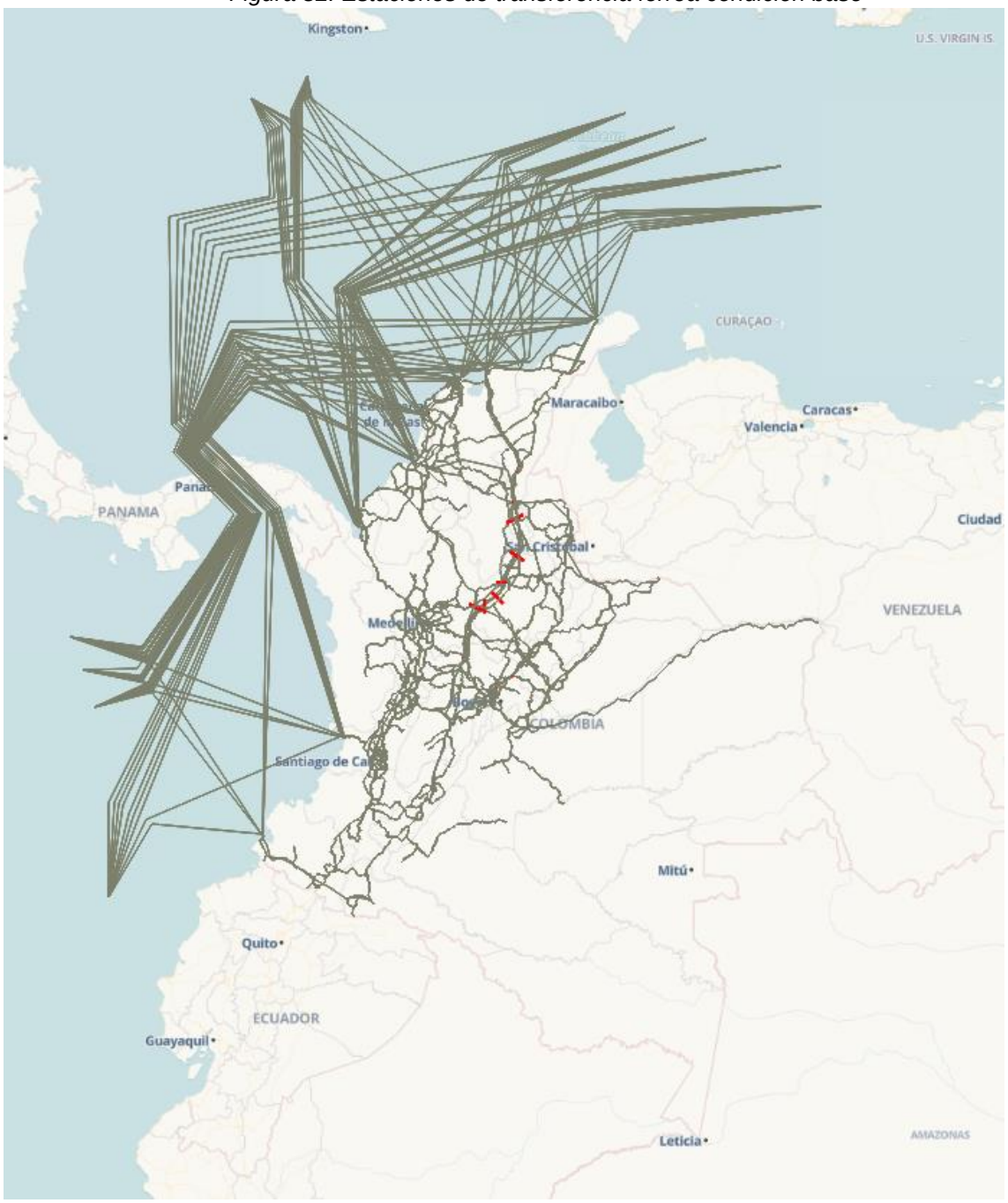
4.1.6. Estaciones de transferencia del modo Férreo

Las estaciones de transferencia férrea en Colombia son infraestructuras clave en el modelo de transporte, ya que facilitan el transbordo de mercancías entre diferentes trenes o modos de transporte. Estas estaciones se ubican estratégicamente en puntos nodales de la red férrea, permitiendo la transferencia eficiente de mercancías entre trenes de carga, trenes de pasajeros y otros medios de transporte.

En las estaciones de transferencia férrea se realizan operaciones como la carga y descarga de mercancías, el transbordo entre diferentes trenes o vagones, y la clasificación y agrupación de cargas según su destino final. Estas operaciones se llevan a cabo de manera coordinada y eficiente, garantizando la continuidad y seguridad de las operaciones logísticas.

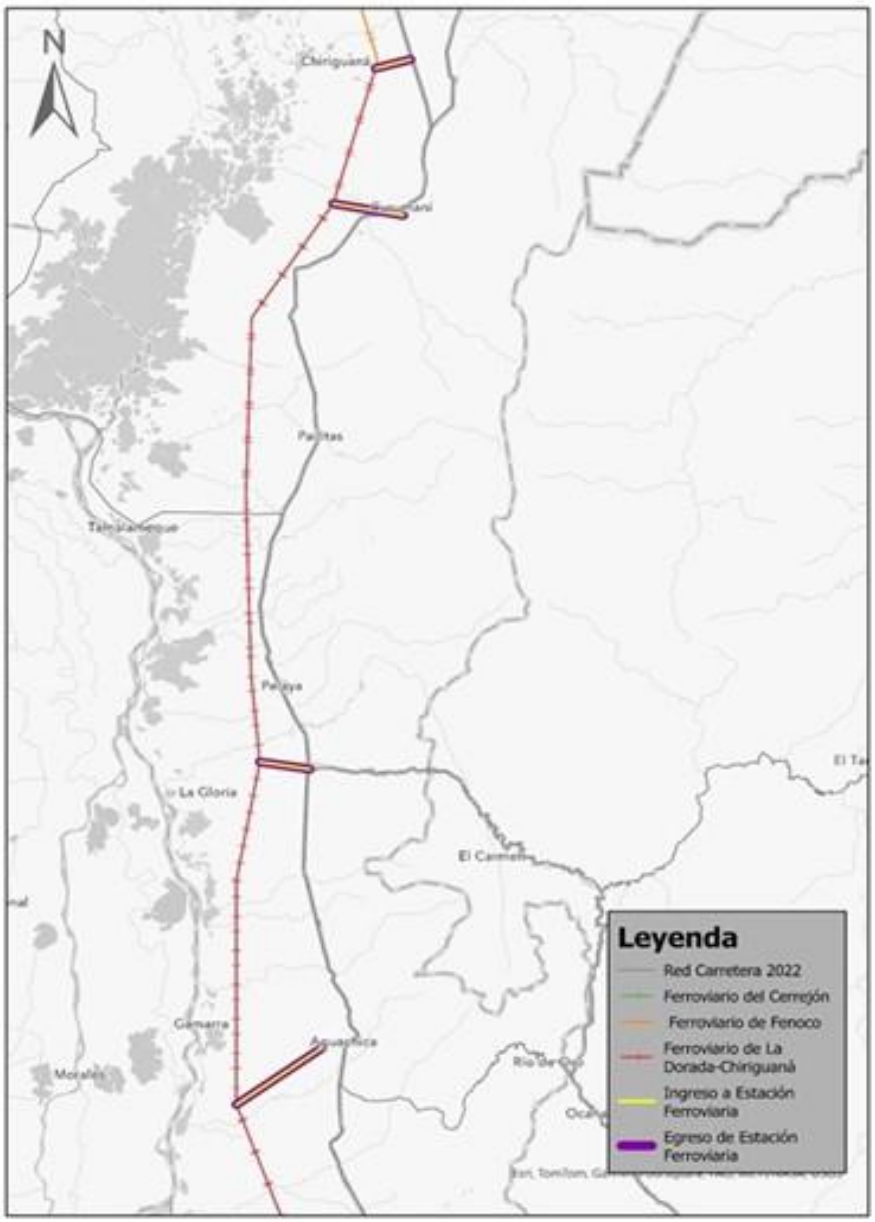
Además, las estaciones de transferencia férrea cuentan con infraestructura especializada, como vías de carga y descarga, grúas y equipos de manipulación de mercancías, así como sistemas de control y monitoreo para garantizar la seguridad y eficiencia de las operaciones. Estas estaciones también suelen contar con áreas de almacenamiento temporal de mercancías, así como servicios de apoyo como mantenimiento de trenes y servicios para el personal ferroviario.

Figura 82. Estaciones de transferencia férrea condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Figura 83. Visualización de detalle, corredor férreo central



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Las estaciones de transferencia férrea en Colombia se consideran dentro del modelo de transporte, especialmente en relación con el modo carretero. Estas estaciones son puntos clave donde se realiza el transbordo de mercancías entre trenes y camiones, facilitando la intermodalidad y la eficiencia en la cadena logística.

En la caracterización de las estaciones de transferencia férrea se tienen en cuenta los tiempos de permanencia de la mercancía en la estación y las tarifas asociadas al uso del nodo de transferencia. Estos tiempos y tarifas se expresan en horas de permanencia en la estación férrea

y en pesos por tonelada del uso del nodo de transferencia, respectivamente. Esta información es fundamental para calcular los costos y tiempos de transporte en la cadena logística, contribuyendo así a una planificación logística eficiente y efectiva.

Se presenta a continuación en la Tabla 31 y Tabla 32 en la cual se establecen los costos y tiempos de movilización y de maniobras en estaciones férreas.

Tabla 31. Tiempos de transferencia en estaciones férreas

Tramo Férreo	Actualización de Modelos PMTI (h)	Estudio de Demanda y Mercado del Modo Férreo (h)
Chiriguaná – Santa Marta	25	ND
Dorada - Chiriguaná	25	ND

Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

Tabla 32. Costos de transferencia en estaciones férreas

Tramo Férreo	Actualización de Modelos PMTI ($/Ton)	Estudio de Demanda y Mercado del Modo Férreo ($/Ton)
Chiriguaná - Santa Marta	$ 13,258	$ 10,012
Dorada - Chiriguaná		$ 10,012

Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

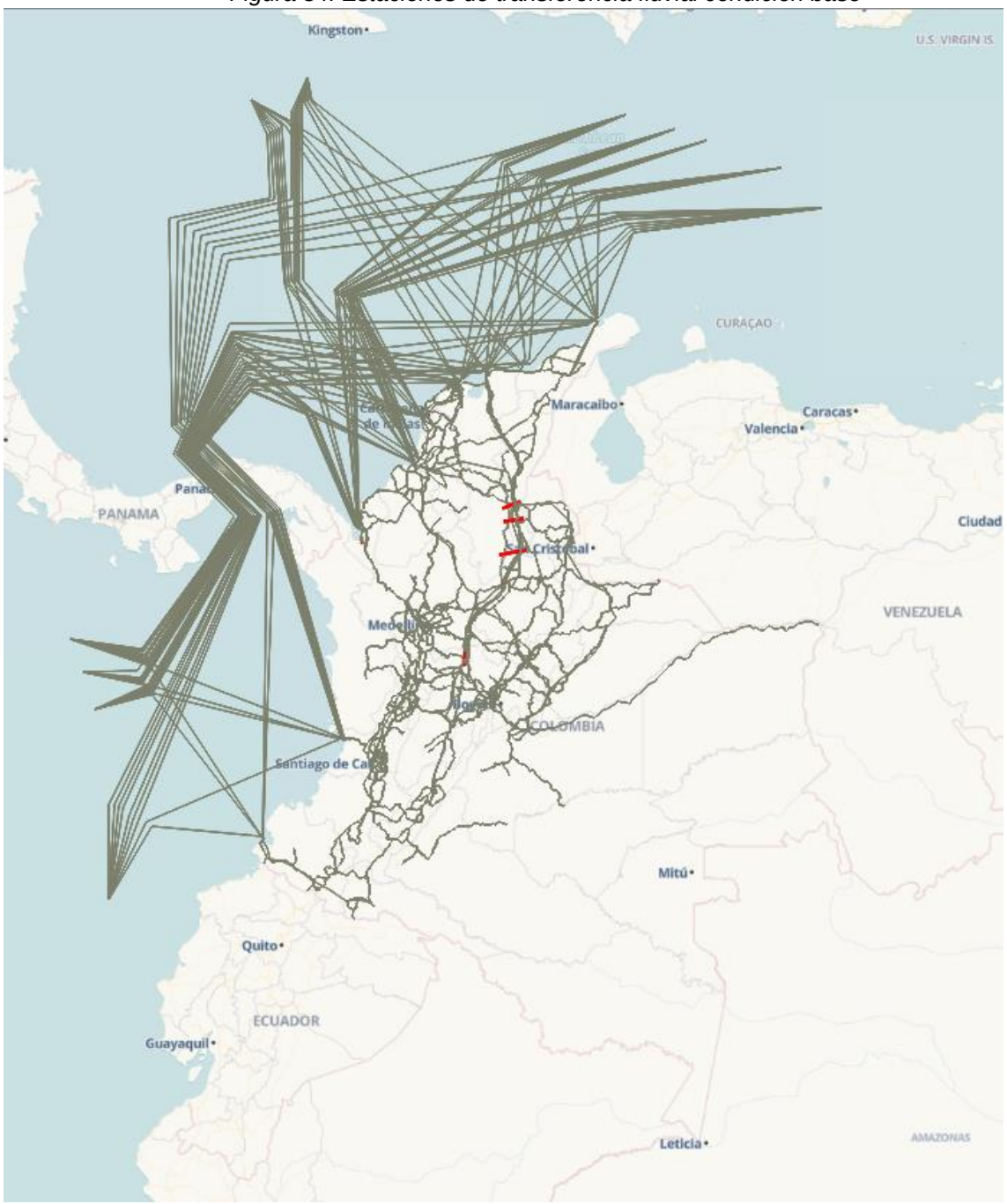
4.1.7. Estaciones de transferencia del modo Fluvial

Las estaciones de transferencia fluvial en Colombia son también elementos estratégicos en el modelo de transporte, ya que facilitan el transbordo de mercancías entre diferentes embarcaciones y modos de transporte. Estas estaciones se encuentran ubicadas en lugares estratégicos a lo largo de los ríos navegables del país, permitiendo la transferencia eficiente de mercancías entre barcazas, buques y otros medios de transporte.

En las estaciones de transferencia fluvial se realizan operaciones como la carga y descarga de mercancías, el transbordo entre diferentes embarcaciones o modos de transporte, y la clasificación y agrupación de cargas según su destino final. Estas operaciones se llevan a cabo de manera coordinada y eficiente, garantizando la continuidad y seguridad de las operaciones logísticas en el transporte fluvial.

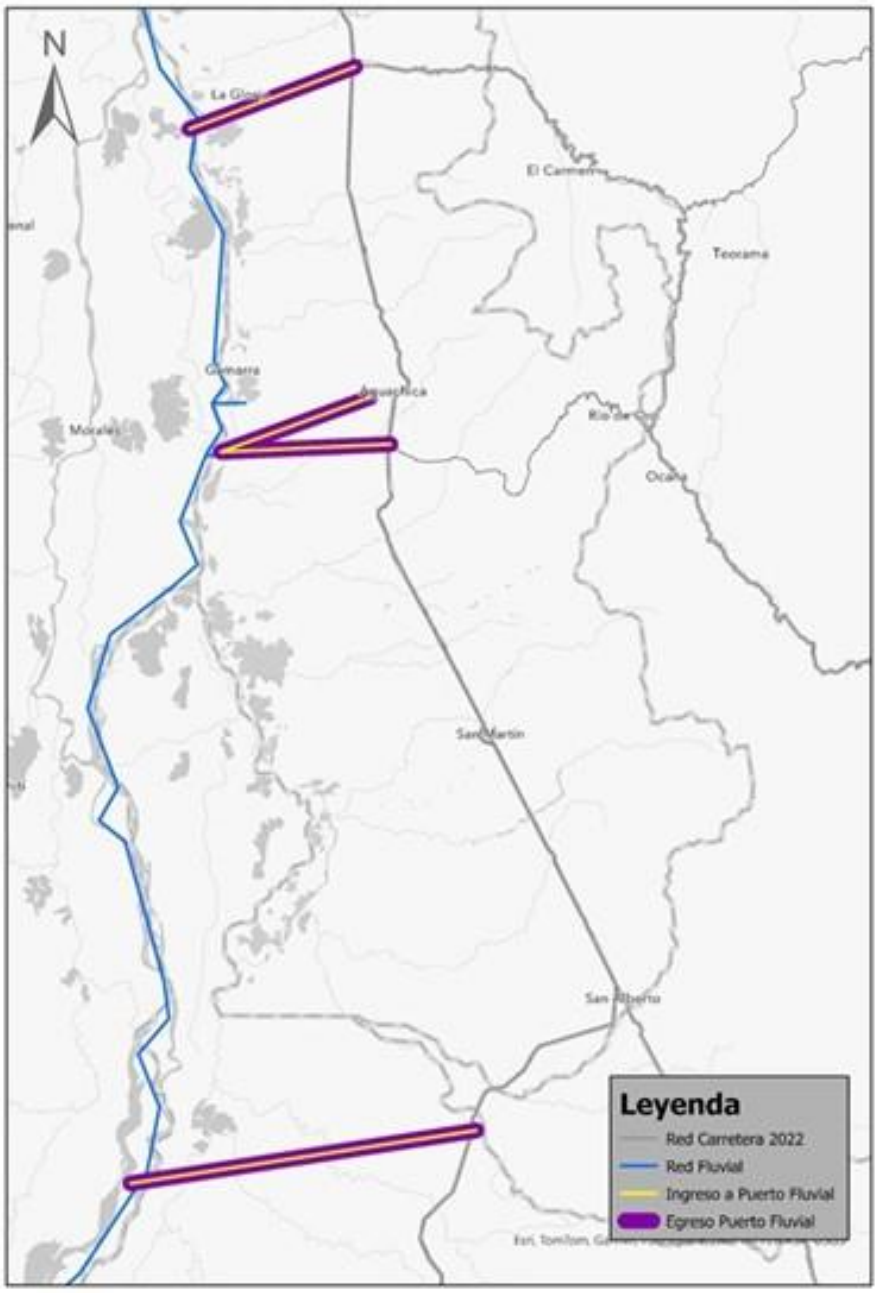
Además, las estaciones de transferencia fluvial cuentan con infraestructura especializada, como muelles, grúas y equipos de manipulación de mercancías, así como sistemas de control y monitoreo para garantizar la seguridad y eficiencia de las operaciones. Estas estaciones también suelen contar con áreas de almacenamiento temporal de mercancías, así como servicios de apoyo como mantenimiento de embarcaciones y servicios para el personal fluvial.

Figura 84. Estaciones de transferencia fluvial condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Figura 85. Visualización de detalle, río Magdalena



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Las estaciones de transferencia fluvial en Colombia se consideran dentro del modelo de transporte, especialmente en relación con el modo férreo y el modo carretero. Estas estaciones son puntos estratégicos donde se realiza el transbordo de mercancías entre embarcaciones fluviales, trenes y camiones, facilitando la intermodalidad y la eficiencia en la cadena logística.

En la caracterización de las estaciones de transferencia fluvial se tienen en cuenta los tiempos de permanencia de la mercancía en el puerto fluvial y las tarifas asociadas al uso del nodo de transferencia. Estos tiempos y tarifas se expresan en horas de permanencia en el puerto fluvial y en pesos por tonelada del uso del nodo de transferencia, respectivamente. Esta información es fundamental para calcular los costos y tiempos de transporte en la cadena logística, contribuyendo así a una planificación logística eficiente y efectiva.

Como se comentó anteriormente los costos de movilización y tiempos de transferencia en estaciones fluviales, se estimaron a partir de la data en el estudio focalizado de este modo de transporte correspondiente a la consultoría especializada para la elaboración del estudio de demanda de transporte en el corredor del Río Magdalena y el Canal del Dique.

Tabla 33. Costos de transferencia en estaciones fluviales

Tramo Fluvial	Actualización de Modelos PMTI ($/Ton)	Estudio de demanda Rio Magdalena ($/Ton)
Rio Magdalena	$ 16,347	ND
–Canal del dique	$ 16,347	ND
Rio León	Incluido en puerto	

Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

Tabla 34. Tiempos de transferencia en estaciones fluviales

Tramo Fluvial	Actualización de Modelos PMTI (h)	Estudio de demanda Rio Magdalena (h)
Puerto Salgar	6	10
Puerto Berrio	6	6
Barrancabermeja	6	8
La Gloria	6	22
Puerto Antioquia (Rio León)	7	ND

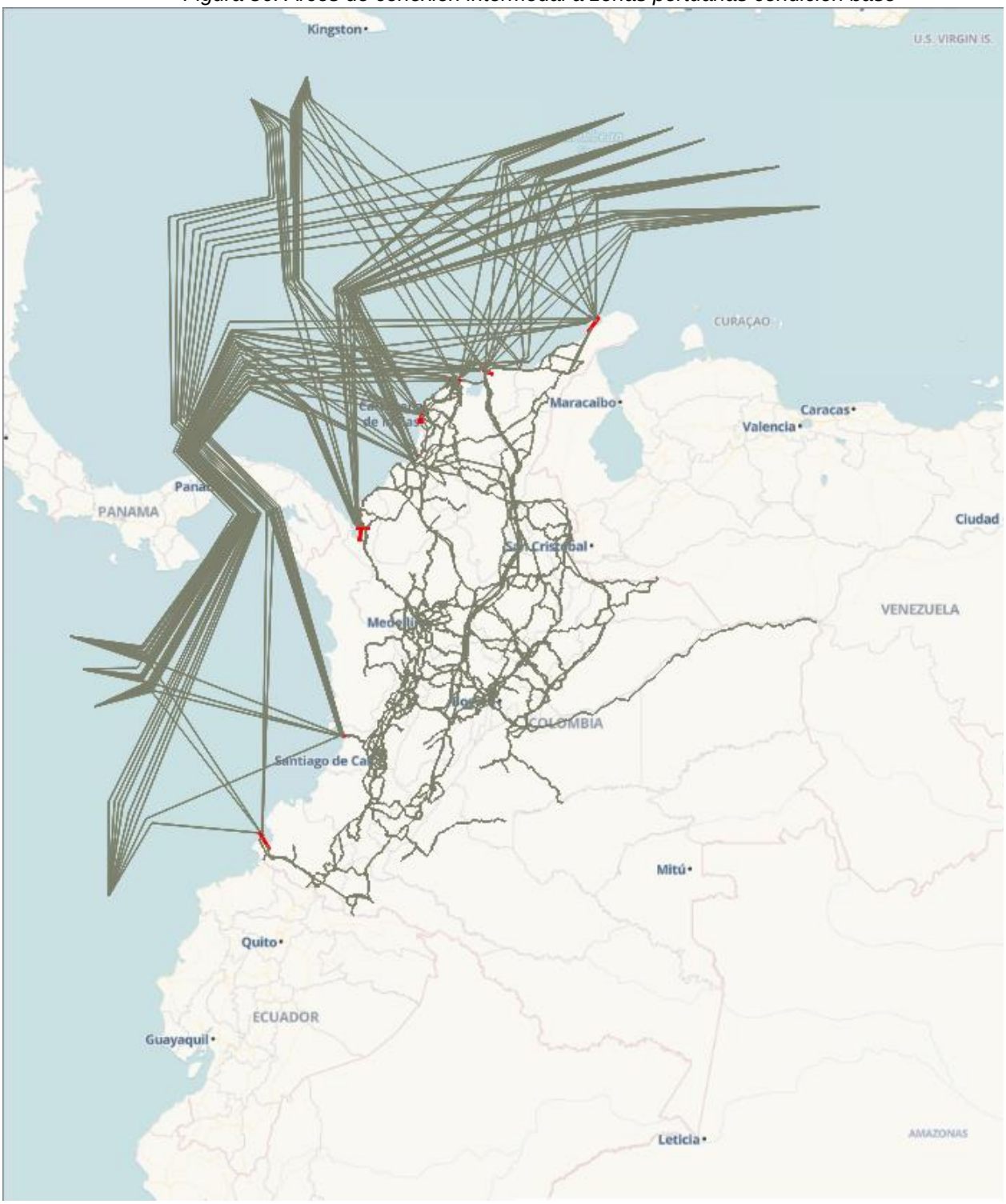
Fuente: Elaboración propia con base en información secundaria

4.1.8. Arcos de conexión modal a zonas portuarias

Los arcos de conexión modal a zonas portuarias en Colombia también incluyen arcos virtuales que permiten segregar la conexión por modo de transporte a la infraestructura de la zona portuaria. Estos arcos virtuales son representaciones simbólicas que indican la conexión entre los diferentes modos de transporte y las zonas portuarias, pero no definen ni tiempos ni costos específicos, ya que no corresponden a segmentos físicos de la cadena de transporte.

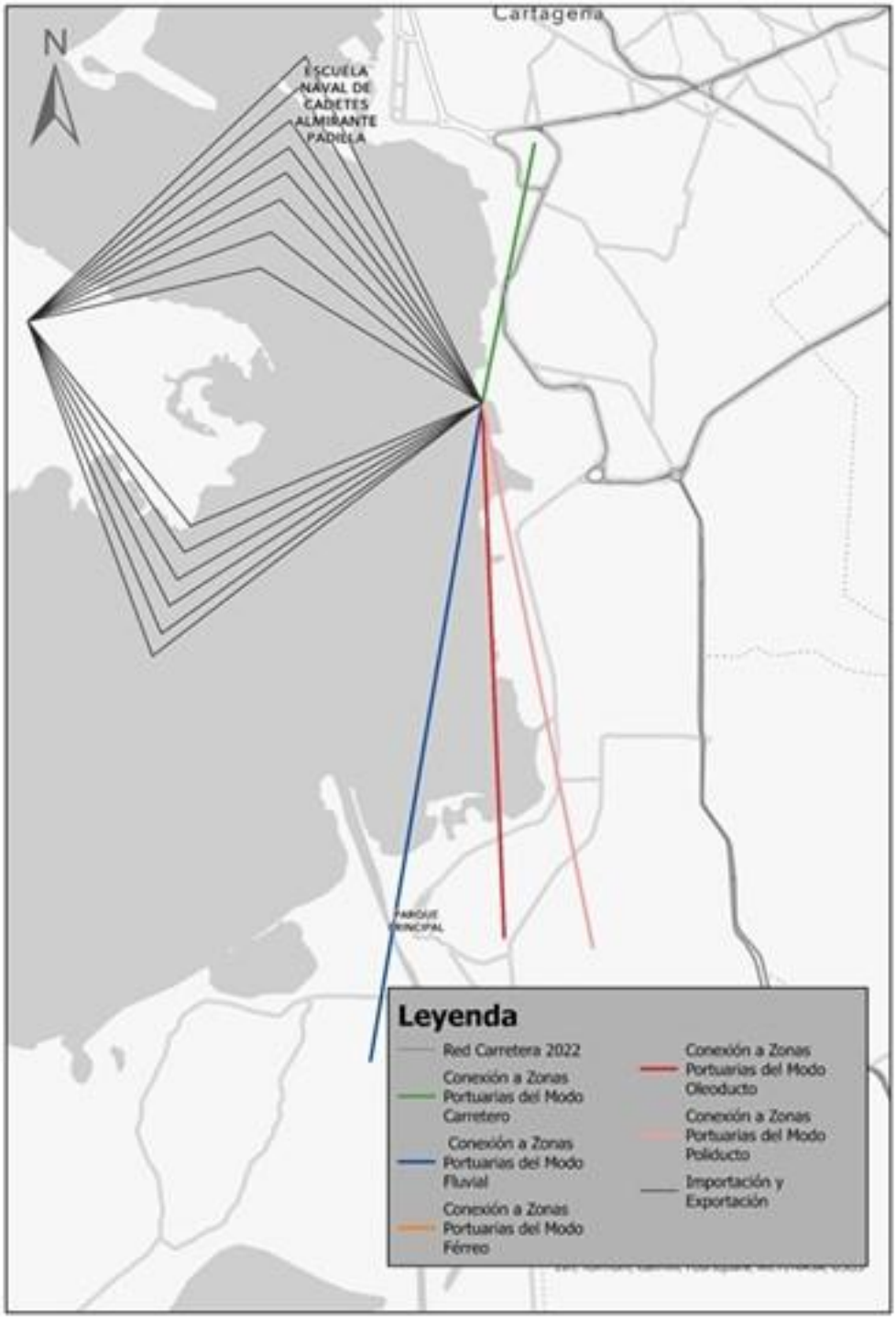
Estos arcos virtuales son útiles para visualizar de manera clara y concisa las conexiones entre los diferentes modos de transporte y las zonas portuarias, facilitando la planificación y el análisis de la eficiencia de la cadena logística. Aunque no definen tiempos ni costos específicos, son fundamentales para entender la interconexión entre los diferentes elementos de la red de transporte y las zonas portuarias.

Figura 86. Arcos de conexión intermodal a zonas portuarias condición base



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada

Figura 87. Detalle arcos de conexión a zonas portuarias



Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada