

EL CORAZÓN DEL ALTO MAGDALENA: UN ESTUDIO SOBRE LA REHABILITACIÓN PORTUARIA Y
LA CONECTIVIDAD MULTIMODAL DEL RÍO MAGDALENA, POTENCIANDO LAS CONDICIONES DE
DESARROLLO DESDE UN MODELO DE JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN
NODAL

**EL CORAZÓN DEL ALTO MAGDALENA: UN ESTUDIO SOBRE LA REHABILITACIÓN PORTUARIA Y
LA CONECTIVIDAD MULTIMODAL DEL RIO MAGDALENA, POTENCIADO LAS CONDICIONES
DE DESARROLLO DESDE UN MODELO DE JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN
NODAL.**

PARDO QUEVEDO ANGÉLICA VANESSA

SALAS GÓMEZ MARÍA CAMILA

RONDÓN SERRANO JUAN JOSÉ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

30 DE JULIO DEL 2025

**EL CORAZÓN DEL ALTO MAGDALENA: UN ESTUDIO SOBRE LA REHABILITACIÓN PORTUARIA Y
LA CONECTIVIDAD MULTIMODAL DEL RIO MAGDALENA, POTENCIADO LAS CONDICIONES
DE DESARROLLO DESDE UN MODELO DE JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN
NODAL.**

PARDO QUEVEDO ANGÉLICA VANESSA

SALAS GÓMEZ MARÍA CAMILA

RONDÓN SERRANO JUAN JOSÉ

Presentado para optar por el título de:

INGENIERO CIVIL

Director:

ING. RONAL ORLANDO SERRANO ROMERO

Ingeniero Civil, Magíster en Planeación Urbana y Regional y

Líder del Grupo de Investigación Hábitat, Diseño e Infraestructura (HD+i)

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

30 DE JULIO DEL 2025

RESUMEN

El presente trabajo de investigación analiza la relevancia estratégica de la cuenca de río Magdalena como eje de integración territorial, económica y social de Colombia. La macrocuenca Magdalena-Cauca concentra el 24% del territorio nacional, produce del 80% del Producto Interno Bruto (PIB), lo que la convierte en el principal sistema fluvial del país. El estudio se centra en la cuenca alta del río Magdalena y, particularmente, en Caliza del Alto Magdalena, identificando los principales desafíos que afectan su navegabilidad tales como la sedimentación, deforestación, contaminación hídrica, deficiencias en infraestructura fluvial y problemáticas sociales derivadas del conflicto armado.

Mediante la aplicación de un modelo de jerarquización funcional y regionalización nodal y la delimitación de subregiones y polígonos de estudio que permiten comprender las disparidades territoriales, la distribución poblacional y las dinámicas económicas de los municipios analizados.

Los hallazgos evidencian una reducción significativa en los indicadores de pobreza y mejoras en la conectividad, aunque persisten desigualdades en zonas rurales y rezagos en materia de infraestructura. Se concluye que la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena representa una oportunidad estratégica para fortalecer la competitividad del transporte fluvial, impulsar el desarrollo regional y promover la sostenibilidad ambiental, social y económica.

AGRADECIMIENTOS

*A nuestras familias, por ser el pilar fundamental en cada etapa de nuestra formación,
por su apoyo incondicional, comprensión y sacrificios que hicieron posible la
realización de este sueño.*

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1: ANALISIS, FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2. OBJETIVOS	28
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	28
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
1.3. MARCO TEÓRICO	28
1.4. DISEÑO METODOLÓGICO	34
CAPITULO 2: APLICACIÓN DEL MODELO DE JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN NODAL	36
2.1. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE ESTUDIO	39
2.1.1. RESULTADOS DE LA JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN NODAL	39
2.2. RESULTADOS DE LA JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN NODAL DEL POLÍGONO DE ESTUDIO	50
CAPITULO 3: ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO	52
3.1. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	52
3.2. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO.....	56
3.3. DISPARIDADES TERRITORIALES.....	78
3.4. CONCLUSIONES Y COREMA	83
CAPITULO 4: PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	85
4.1. MODELO TERRITORIAL Y COREMA	85
4.2. ESTRATEGIAS	86
4.3. PROGRAMAS Y PROYECTOS	88
5. CONCLUSIONES	91
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	93

Lista de Tablas

Tabla 1. Transporte de Pasajeros y Cabezas de Ganado desde 2007 hasta 2018 por el río Magdalena.....	18
Tabla 2. Características Generales de cada Polígono de estudio conformado.	25
Tabla 3. Grupos, Variables e Indicadores de la Matriz de Ponderación.....	38
Tabla 4. Resultados de la Jerarquización del Área de Estudio - Correspondiente a los 260 municipios	40
Tabla 5. Resumen de Departamentos y Abreviaturas empleadas.....	43
Tabla 6. Polígono de Estudio I.....	45
Tabla 7. Polígono de Estudio II.....	46
Tabla 8. Polígono de Estudio III.....	47
Tabla 9. Polígono de Estudio IV.....	49
Tabla 10. Características del Polígono de Estudio II - Caliza del Alto Magdalena ..	50
Tabla 11. Habitantes por subregión.....	52
Tabla 12. Empleabilidad – Área de estudio	53
Tabla 13. Bono – Área de estudio	54
Tabla 14. PIB por subregión	55
Tabla 15. Producto interno bruto per cápita por subregión.	55
Tabla 16. Categorización de Brechas funcionales	79
Tabla 17. IBF - Caliza del Alto Magdalena.....	80
Tabla 18. Programa "UrbanShield".....	88
Tabla 19. Programa "Trade-Transit".....	88
Tabla 20. Programa "VerdeSabia".....	89
Tabla 21. Programa "Activa Región"	89

Lista de Figuras

Figura 1. Macrocuena Magdalena-Cauca	11
Figura 2. Subdivisión de la Cuenca en: Cuenca Alta, Media y Baja	12
Figura 3. Superposición de planos para delimitar el área de estudio	21
Figura 4. Delimitación de la Cuenca Hidrográfica del río Magdalena.....	22
Figura 5. Mapa de Subregiones conformadas mediante el proceso de Jerarquización Funcional y Regionalización Nodal.....	24
Figura 6. Polígonos de estudio conformadas por la agrupación de subregiones ...	25
Figura 7. Caliza del Alto Magdalena	26
Figura 8. Área de Estudio Objeto de Investigación.....	44
Figura 9. Polígono de Estudio I	45
Figura 10. Polígono de Estudio II – Caliza del Alto Magdalena.....	47
Figura 11. Polígono de Estudio III	48
Figura 12. Polígono de Estudio IV	50
Figura 13. Plano Distribución poblacional A/E.	57
Figura 14. Plano distribución poblacional Fusagasugá.....	60
Figura 15. Porcentaje participación por municipio	61
Figura 16. Plano distribución poblacional Girardot	62
Figura 17. Plano distribución poblacional subregión Ibagué	65
Figura 18. Plano distribución poblacional subregión Melgar.....	67
Figura 19. Porcentaje presente de comunidades étnicas.	76
Figura 20. Plano de distribución del IBF por subregión	80
Figura 21. Plano de Distribución del IBF por subregión - Caliza del Alto Magdalena	81
Figura 22. Análisis de IBF con base a condiciones de calidad de vida	82
Figura 23. Análisis de IBF con respecto a PIB Per Cápita y Tasa de Urbanización....	82
Figura 24. Corema 1	83
Figura 25. Corema 2 Campos de influencia y direccionalidad de los flujos subregionales.	86
Figura 26. Modelo Territorial del Polígono de Estudio.....	86
Figura 27. Estrategias a Desarrollar - Parte 1	87
Figura 28. Estrategias a Desarrollar - Parte 2	88
Figura 29. Relación de Programas y Proyectos - Parte 1.....	90
Figura 30. Relación de Programas y Proyectos - Parte 2	90
Figura 31. Presupuesto plurianual.....	91

Lista de Gráficas

Gráfica 1.	Movimiento de Carga por Modo de Transporte dese 1994 hasta 2018 .	16
Gráfica 2.	Movimiento de Carga por el río Magdalena desde 2007 hasta 2018.....	17
Grafica 3.	Empleabilidad – Área de Estudio.....	53
Grafica 4.	Participación porcentual por subregión.....	58
Grafica 5.	Tasa de crecimiento Polígono de Estudio 2005-2018.....	59
Grafica 6.	Tasa de crecimiento anual Fusagasugá 2005-2018	61
Grafica 7.	Porcentaje participación por municipio.....	64
Grafica 8.	Tasa de crecimiento anual Girardot 2005 - 2018	64
Grafica 9.	Porcentaje participación por municipio.....	66
Grafica 10.	Tasa de crecimiento anual Ibagué 2005 – 2018.....	67
Grafica 11.	Porcentaje participación por municipio	68
Grafica 12.	Tasa de crecimiento anual Melgar 2005 – 2018.....	69
Grafica 13.	NBI por subregión año 2005.....	69
Grafica 14.	NBI por subregión año 2018.....	70
Grafica 15.	Porcentaje de NBI en subregión de Fusagasugá	70
Grafica 16.	Porcentaje de NBI en subregión de Girardot.....	71
Grafica 17.	Porcentaje de NBI en subregión de Ibagué.....	72
Grafica 18.	Porcentaje de NBI en subregión de Melgar	72
Grafica 19.	Porcentaje de IPM por subregión.....	73
Grafica 20.	Coeficiente GINI por subregión	75

CAPITULO 1: ANALISIS, FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El río Magdalena cuenta con una extensión total de 257.440 km², abriéndose paso por 12 departamentos con un total de 125 municipios ribereños que albergan alrededor del 13% de la población nacional (6,27 millones de habitantes), captando a su paso numerosos afluentes dentro de los cuales se destaca el río Cauca, el cual nace en el nudo de Almaguer o Macizo colombiano, recorriendo un trayecto de 1.180 km entre las cordilleras Central y Occidental de los Andes, hasta desembocar en la boca Guamal en el departamento de Bolívar (parte baja del río Magdalena) (Luis Armando Galvis Aponte and Camilo Andrés Quintero Fragozo 2017). En su recorrido, el río Cauca pasa por 7 departamentos y un total de 190 municipios en una extensión representativa del 11% (125.592,28 km²) del territorio, en los cuales se realizan actividades productivas de gran influencia en la economía regional y nacional como el cultivo de café, la industria azucarera, y las actividades mineras e hidroeléctricas con una producción cercana al 20% del Producto Interno Bruto (PIB). (Gerson Javier Pérez Valbuena, Alí Miguel Arrieta Arrieta, and José Gregorio Contreras Anayai 2015).

Esta macrocuenca conformada por los ríos Magdalena y Cauca dispone de 273.459 km² de extensión (24% del territorio), dentro de los cuales se encuentran importantes centros poblados como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena; integrando 724 municipios en 19 departamentos donde se genera el 80% del Producto Interno Bruto Nacional (PIB), el 70% de la energía hidráulica, el 95% de la termoeléctrica y el 70% de la producción agrícola (Gonzalo Duque Escobar 2021). Además, compone el sistema de drenaje más importante de la región Andina, el cual se encarga de dar acceso al interior del territorio colombiano desde la costa Caribe. (Luis Armando Galvis Aponte and Camilo Andrés Quintero Fragozo 2017)

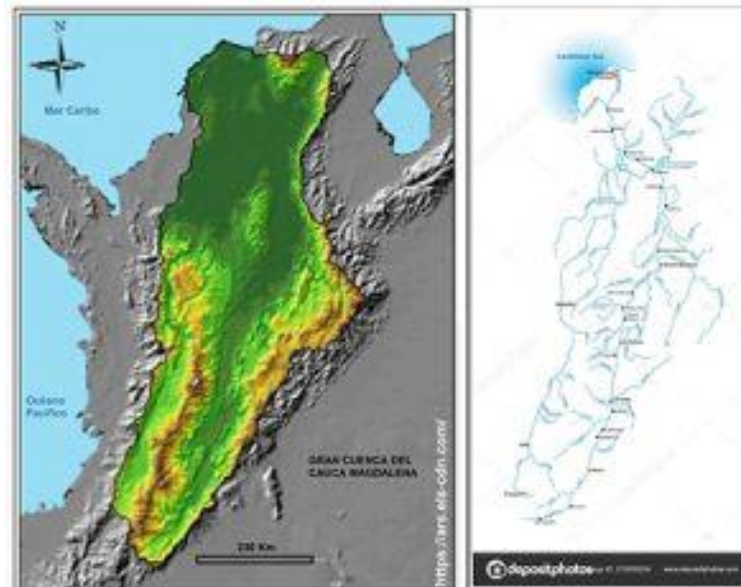


Figura 1. Macrocuenca Magdalena-Cauca
ars-elscdn.com y st4.depositphotos.com

Así mismo, el río Magdalena se extiende desde el Páramo de las Papas en la cima de la Cordillera Central (entre los departamentos del Cauca y Huila) hasta Bocas de Ceniza en el departamento del Atlántico, desembocando en el Mar Caribe. Su longitud se estima entre los 1.528 km y los 1.600 km, considerando que el 66% se constituye como el canal navegable, es decir, 1.024 km aproximadamente comprendidos desde Honda (Tolima) hasta las inmediaciones a su desembocadura en Bocas de Ceniza (909 km) y el Canal del Dique (115 km). (Eufasio Bernal Duffo 2017)

En su trayecto, el río Magdalena recibe cerca de 500 ríos y diversas quebradas sirviendo un caudal promedio de 6.700 m³/s al Mar Caribe. Las variaciones de extensión más prominentes del río Magdalena se encuentran ubicadas en San Agustín Huila y el Plato Magdalena donde converge el Estrecho del Magdalena como la sección más reducida con 2,2 m, y con 1.073 m se registra la mayor amplitud en todo el recorrido con sus respectivas ubicaciones.

Además, cuenta con el Canal del Dique mejor conocido como el “Brazo artificial del río Magdalena” (Organización Colparques n.d.). Con 115 km de extensión y una desembocadura principal en la Bahía de Cartagena, el Canal posee en su dominio una subregión conformada por 19 municipios en 3 departamentos (Atlántico, Bolívar y Sucre) yacimiento de múltiples complejos cenagosos, ciénagas, bosques de manglar, embalses y distritos de riego que albergan una cantidad considerable de biodiversidad biológica, que proporcionan beneficios económicos al potenciar las actividades y prácticas de

producción que se destacan en el sector (suministro de agua, agricultura, pesca, producción de leña, recursos de flora y fauna silvestre, transporte, recreación y turismo). (María M. Aguilera Díaz 2006).

Con respecto a la geomorfología de la cuenca del río Magdalena, esta se caracteriza principalmente por relieves de alta y media montaña que genera una red de drenaje que parte desde los valles encañonados y que se convierten en un factor de la producción de procesos erosivos sobre las Cordilleras Central y Oriental (Galvis and Quintero 2015), a su vez, la cuenca se encuentra subdividida en tres cuencas de menor tamaño, que son: cuenca alta, media y baja (**Figura 2**). La Cuenca Alta está comprendida desde el nacimiento del río a 3.327 metros sobre el nivel del mar (msnm) en la laguna del Magdalena (Cauca) hasta el municipio de Honda (Tolima) a una altura de 229 msnm y una extensión aproximada de 565 km. Por su parte, la Cuenca Media tiene un trayecto estimado de 1.100 km desde Honda (Tolima) hasta El Banco (Magdalena) con una altitud de 33 msnm; y la Cuenca Baja cuenta con una avanzada de 428 km comprendida desde El Banco (Magdalena) hasta su desembocadura en Bocas de Ceniza y la Bahía de Cartagena.(Universidad Nacional de Colombia 2024).

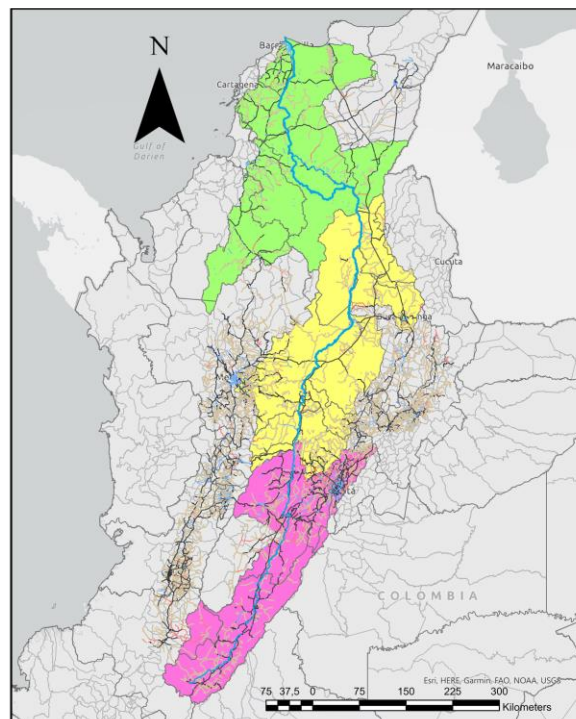


Figura 2. Subdivisión de la Cuenca en: Cuenca Alta, Media y Baja

La cuenca del río Magdalena cuenta con gran diversidad de ecosistemas en sus subregiones, en el Alto Magdalena se presentan nieves perpetuas, superpáramos, paramos

y selvas húmedas del piso térmico frío. En los páramos se capta, recibe, almacena y regula el agua; además, en el descenso a los valles cálidos se encuentra una planicie aluvial desde Neiva (Huila) hasta Honda (Tolima), los ecosistemas varían entre secos húmedos y cálidos donde sobresale el desierto de la Tatacoa. (Ordóñez Jaime Ivan 2022)

La vocación de la subregión del Alto Magdalena se basa en la conservación, agricultura y ganadería en el departamento del Tolima, siendo esta última la actividad con mayor demanda hídrica. En la región del Magdalena Medio se presentan bosques tropicales y la transición a los bosques húmedos tropicales. La selva húmeda tropical se encuentra principalmente al norte del departamento de Cundinamarca y se localiza a 1000 msnm. Por último, en la subregión del Bajo Magdalena es de llanura aluvial con numerosos pantanos y colinas, donde predomina el clima húmedo. Las principales clasificaciones de montañas son lomas, colinas y vallecillos aluviales localizados en el clima cálido seco. También, se conoce un sistema de ciénagas que es principal factor de los constantes cambios en los niveles del río en distintos períodos del año. Sin embargo, en esta misma subregión también existen zonas de clima cálido donde se presentan suaves colinas que manifiestan el déficit de agua durante gran parte del año. (Galvis and Quintero 2015)

En el ámbito cultural, el río Magdalena se caracteriza por tener una gran importancia en la historia prehispánica del país debido a que ha sido habitado por diversas poblaciones con distintas temporalidades, culturas y relaciones medio ambientales. En el departamento del Tolima, durante el siglo XVI y XVII habitaron diversos grupos indígenas que son actualmente denominados pijaos, panches, carares, y areguíes, entre otros. Los indígenas vinculados al Alto Magdalena permitieron el asentamiento de pueblos que con el paso del tiempo se desarrollaron como culturas. Los muisca son ejemplo primordial de esto puesto que, gracias a ellos, se irrigó la tierra para obtener de esta forma cultivos con mayor eficiencia. Con respecto al Bajo Magdalena, los indígenas "zenúes" se encargaron de la producción de alimentos para abastecer a grandes poblaciones (Rincón 2017).

En el año 1960 se inició la Corporación Regional del Valle del Magdalena con el propósito de fomentar y proteger el uso de los bosques, agua, especies y tierra en los departamentos del Bajo Magdalena entre los que se encuentran Bolívar, Magdalena y Atlántico. Sin embargo, dada la baja capacidad monetaria asignada al proyecto no se dio la posibilidad de continuar con la responsabilidad de esta corporación razón por la que fue liquidada. A raíz de este suceso se dio origen al Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA) que de cierto modo albergaba las mismas responsabilidades de la corporación anteriormente liquidada, aunque fue otra entidad que no logró dar solución

alguna a los problemas que padecía el río Magdalena en ese momento. (Galvis and Quintero 2015)

Por esta razón, en el año 1994 bajo la ley 161, se estableció la Corporación del río Grande del Magdalena (CORMAGDALENA) como la entidad corporativa con autonomía financiera para garantizar la utilización del río, su navegabilidad, actividad portuaria, correcta utilización del suelo y administración hidrológica junto con la preservación del medio ambiente. CORMAGDALENA incluye en su jurisdicción alrededor de 102 municipios ribereños junto con San Agustín (Huila), San Sebastián (Cauca), municipios ribereños del Canal del Dique como Victoria (Caldas), Majagual, Guaranda, Achí (Bolívar) y Sincelejo (Sucre), que alberga un total de 115 municipios en los que habitan más de 4,8 millones de habitantes (Departamento Nacional de Planeación 2013).

En cuanto a la navegación por el río Magdalena que se ve afectada en múltiples segmentos por la formación geológica de raudales, las diferencias de altitud, las fuertes corrientes de agua, la amplia sedimentación, especialmente, en las dos temporadas de precipitación y las dos temporadas de sequía ocasionadas por los fenómenos del Niño y la Niña, la inseguridad y al mismo tiempo los altos costos de operación. Según las cifras presentadas por el Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales (IDEAM), la carga correspondiente a sedimentos transportados en el río corresponde a 133 millones de toneladas anuales, provenientes de las cargas propias del río y la erosión de la cuenca. A su vez, se ha calculado que el valor de las remociones en masa equivale a 1,8 millones de toneladas de suelo al año.

No obstante, la medición de la calidad del agua se ve afectada por el número de estaciones que contempla la Red Hidrológica Nacional, aunque su ubicación no toma en cuenta las principales fuentes de contaminación y sus registros no están contemplados por monitoreos constantes lo que termina por afectar la determinación de la contaminación bacteriológica, química y orgánica. También la inexistencia de la evaluación de las cargas contaminantes que aportan las actividades de las poblaciones que habitan la cuenca, contribuye a gran escala a la contaminación ambiental del río y a su vez la perjudica la posibilidad de recuperar su navegabilidad (Departamento Nacional de Planeación 2013).

De esta manera, el mantenimiento de la navegabilidad del río Magdalena dirigido por CORMAGDALENA, entidad que presenta los proyectos de desarrollo sobre el cauce principal del río que se encuentra dotado de un Sistema de Navegación Satelital (SNS) definiendo dos sectores de ayuda a la navegación y alrededor de 20 puntos de control,

siendo el primer sector de carácter marítimo (comprendido entre Bocas de Ceniza y Puerto Pimsa en Barranquilla, Atlántico) y el segundo sector de carácter fluvial (comprendido entre Puerto Pimsa y Puerto Salgar). CORMAGDALENA expone la necesidad del dragado de mantenimiento, remoción y disposición final de sedimentos de fondo para reestablecer el cauce y el transporte. Entre el año 2000 y el año 2012, el volumen de dragado requerido según las batimetrías para mantener las condiciones óptimas de la hidro vía se estimó en 3.287.355 m³ por año entre las poblaciones de Puerto Salgar-La Dorada (Cundinamarca-Caldas) hasta Barranquilla (Atlántico). (Ministerio de Transporte - Cormagdalena 2013)

En relación con el Canal del Dique se ha propuesto un megaproyecto para beneficiar 1,5 millones de habitantes a lo largo de 115 km en 19 municipios de los departamentos de Atlántico, Bolívar y Sucre, con un volumen de dragado de 1.200.000 m³ y 8 ft de nivel navegable. Por último, se encuentra el canal de acceso al Puerto de Barranquilla cuyo mantenimiento consta de un dragando promedio de 765.480 m³. Así, el volumen total a lo largo de todo el río Magdalena y sus conexiones es de 5.252.835m³. (María M. Aguilera Díaz 2006)

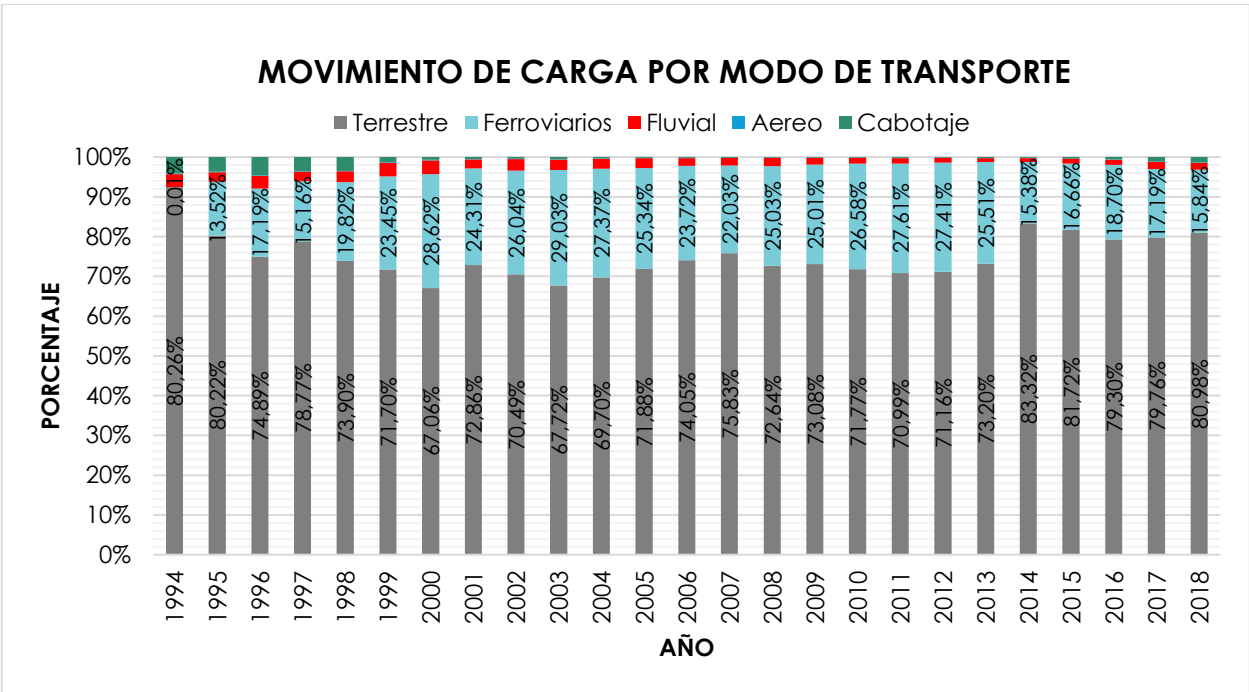
Ahora bien, la red fluvial navegable en Colombia cuenta con una longitud de 24.725 km, donde la cuenca del río Magdalena se sitúa como la más importante, las demás se comportan como ríos de bajo movimiento que apoyan sus inmediaciones y donde se dificulta la comunicación con otros sectores debido a los problemas con la infraestructura y las condiciones de navegabilidad. Aun así, los canales navegables establecen tres modalidades de transporte fluvial: carga, transporte de pasajeros y/o turismo y transporte mixto. Sobre ellos, los kilómetros navegables comprendidos a lo largo del país se estiman en 7.063 km, y en este escenario, la cuenca del río Magdalena representa alrededor del 39,22% (2.770 km).

Por otra parte, el sistema no garantizaba la confiabilidad en la navegación continua por las limitaciones que posee en los calados permanentes estacionales que se comprende como la pérdida de la carga que puede ser transportada por el río pasando del 6% del año 1970 en carga total al 1,3% para el año 1990 respectivamente. En el año 2015 por la cuenca del río Magdalena se transportaron 3'488.723 toneladas, es decir, el 99% de la mercancía transportada por las redes fluviales del país. Dicha cifra se encuentra representada ampliamente por el transporte de hidrocarburos y combustibles como el ACPM, gasóleo, gasolina y nafta (1'598.256 toneladas), junto con el transporte de maquinaria, cemento y productos agrícolas (1'890.467 toneladas). Por otro lado, el transporte de pasajeros del río

Magdalena en ese mismo año llegó a 1'349.503 pasajeros, un aproximado del 55% de los pasajeros transportados por todas las redes fluviales navegables de Colombia.

Entre los años 2000 y 2004, en Colombia, alrededor del 69,57% de la carga se transportaba por carretera, el 27,08% por vía férrea y solo el 2,73% por vía fluvial. Estos porcentajes se atribuyen principalmente a deficiencias en la red fluvial, la pérdida de navegabilidad en ciertos períodos del año, la baja oferta de servicios de infraestructura fluvial y equipos, factores que restan competitividad a este modo de transporte frente a los demás, a pesar de los bajos costos de transporte. Por ejemplo, el costo de transportar una tonelada-km por río en esa época era de \$57, mientras que por carretera ascendía a \$127, es decir, 2,2 veces más.

Gráfica 1. Movimiento de Carga por Modo de Transporte dese 1994 hasta 2018



Fuente: Autores

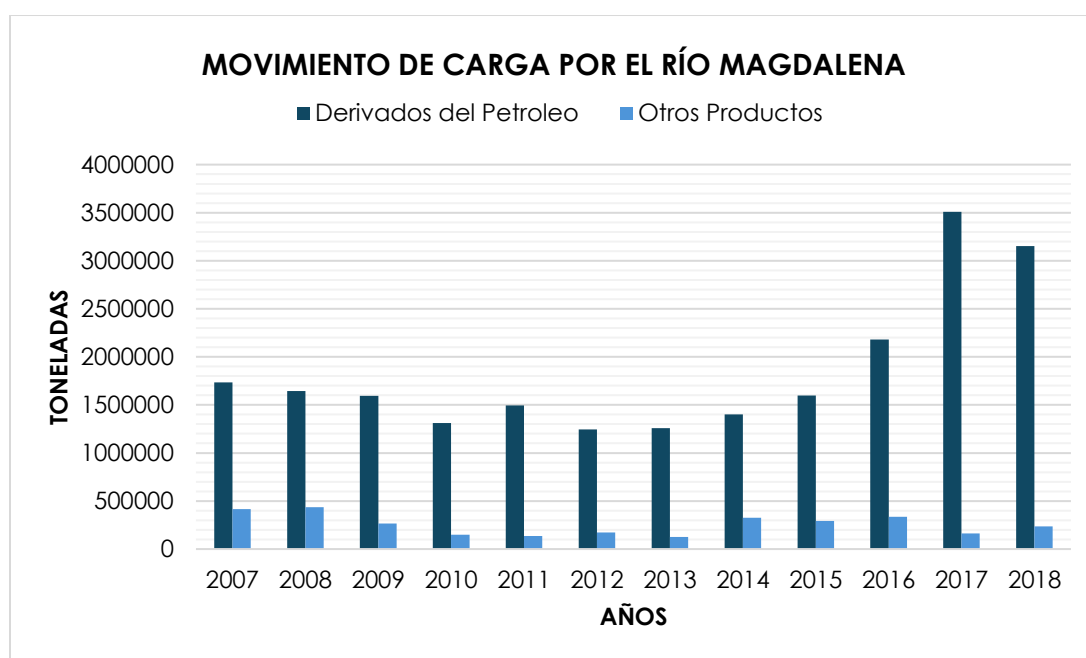
Recopilación Transporte en cifras Ministerio de Transporte, Estadísticas 2012-2018.

Se debe agregar que el comportamiento del transporte de carga por modo fluvial ha presentado altas y bajas, con un descenso constante comprendido desde el 2008 hasta el 2013 siendo este último año uno de los más críticos a lo largo de su historia con 2.968 miles de toneladas transportadas y un 0,99% de porcentaje con respecto a los demás modos de transporte, teniendo en cuenta que para ese año el transporte de carga alcanzo 300.980

miles de toneladas (segunda cifra más alta de transporte comprendida dentro del histórico de 1994 a 2018).

Realizando un acercamiento al comportamiento del transporte de carga por el río Magdalena, en 2017 el transporte fluvial en Colombia alcanzó un volumen total de 3'670.977 toneladas movilizadas, reflejando un aumento frente a los registros de años anteriores, como las 1.384.192 toneladas reportadas en 2013 (**Gráfica 2**). Este crecimiento evidencia una mayor utilización del modo fluvial, aunque su participación en el sistema logístico nacional sigue siendo limitada. La mayor parte de la carga movilizada correspondió a productos como combustibles líquidos, materiales de construcción y carga a granel, movinizados principalmente por el río Magdalena.

Gráfica 2. Movimiento de Carga por el río Magdalena desde 2007 hasta 2018



Fuente: Autores

Recopilación Transporte en cifras Ministerio de Transporte, Estadísticas 2018.

El transporte de pasajeros y de ganado por el río Magdalena ha sido históricamente relevante en zonas de baja conectividad terrestre, pero en los últimos años ha mostrado una tendencia a la baja. Desde 2016, el movimiento de pasajeros ha disminuido de forma sostenida (**Tabla 1**), reflejando las mejoras en infraestructura vial que han desplazado la demanda hacia el transporte terrestre. En cuanto al transporte de ganado, aunque sigue siendo utilizado en regiones rurales con limitaciones de acceso terrestre, enfrenta desafíos

logísticos, altos costos operativos y riesgos para el bienestar animal debido a las condiciones de los sistemas de embarque y las condiciones del trayecto.

Tabla 1. Transporte de Pasajeros y Cabezas de Ganado desde 2007 hasta 2018 por el río Magdalena

Año/Transportado	Pasajeros	Cabezas de Ganado
2007	1.173.577	63.212
2008	1.582.624	14.664
2009	1.306.402	14.709
2010	1.523.342	13.020
2011	1.443.766	10.766
2012	1.394.452	9.882
2013	1.319.139	11.200
2014	1.282.128	7.385
2015	1.349.503	11.502
2016	1.318.560	11.908
2017	1.158.406	12.096
2018	1.143.745	21.113

Fuente: Autores

Recopilación Transporte en cifras Ministerio de Transporte, Estadísticas 2018

De forma paralela, el inadecuado manejo de los vertimientos domésticos e industriales no tratados de esta cuenca hidrográfica y la contaminación agrícola de la región arrasaron con la biodiversidad de la zona, lo que se refleja en la pérdida de zonas boscosas del bajo Cauca y el río Magdalena, facilitando la erosión en las orillas del cauce y alterando la regulación pluviométrica e hídrica de la cuenca (Restrepo 2015). Esta cuenca ha sido principal víctima del desarrollo industrial, en tanto se ha visto afectada en las condiciones de medio ambiente, conllevando la disminución en la calidad del agua y problemáticas de regulación hídrica. La baja regulación en la calidad de la potabilización y tratamiento de aguas residuales en el río Magdalena afecta en gran medida la salud de los habitantes de los municipios ribereños de la cuenca.

Según la información suministrada por las autoridades ambientales encargadas de la cuenca el recurso hídrico destinado para el uso doméstico de los habitantes rurales es menor del 25% de la demanda total de su jurisdicción. Para el consumo industrial de la zona, el recurso hídrico asignado tampoco supera el 25% de la demanda total del agua. Para el sector agrícola y pecuario al igual que para el consumo doméstico el 62% de las autoridades encargadas reportan que la asignación no supera el 25% para cada uno de los sectores. Por otra parte, en la mayoría de los municipios el proceso de saneamiento y tratamiento de los vertimientos se encuentra entre el 25% y el 50% lo que indica que se encuentra en un nivel de alcance bajo. (Procuraduría General de la Nación. Río

Magdalena: Informe social, económico y ambiental. Informe preventivo. Instituto de Estudios del Ministerio Público IEMP, 274 p. DCA 2013)

Además, la implementación de una ganadería extensiva en la región Andina para el establecimiento de una ganadería altamente eficiente ha sido una de las causas principales de la deforestación, el drenaje de los humedales y el deterioro de los páramos. La deforestación encontrada en esta zona que presenta altos picos entre 1980 y 2010, ha transformado los suelos provocando una aceleración en la erosión y el transporte de sedimentos hacia zonas bajas, costeras e inundables. La expansión agrícola, ganadera y minera contribuyó a movimientos en masa, y obras de infraestructura de carácter hidroenergético que alteraron la conectividad biológica, lo que explica la reducción en la eficiencia hídrica que, para el año 2021, logró afectar a al menos 50 mil pescadores que habitaban zonas aledañas a la cuenca. Por otra parte, el mal uso de los suelos y el cambio climático que se presentaba no solamente en la región Andina, sino a nivel mundial, dio paso a las amenazas más significativas para la biodiversidad, afectando a su vez, la distribución de especies a diferentes escalas en escenarios complejos con ecosistemas fragmentados. (Aldana and Delgado 2015).

Otro factor importante es el uso de pesticidas en las industrias, que en 2021 generaba más de 100 toneladas anuales, comprometiendo la sostenibilidad de ecosistemas estratégicos en cauces, riberas, zonas de alta inundación y en las costas del río. Y es que la alta concentración de contaminantes sobrepasa los valores normativos en aguas naturales; bajo la verificación de las variaciones de oxígeno que se encuentra disuelto a lo largo de del río, con valores de 2,6 mg por litro después de la desembocadura del río Bogotá, el descenso del último tramo del río se amerita a la descarga directa de aguas residuales en Soledad y Barranquilla, en el descenso abunda además la contaminación con hierro, magnesio, cadmio y bacterias coliformes.

Ahora bien, desde un contexto histórico y social, el Magdalena no solo destaca por ser la principal arteria fluvial de Colombia sino también otro de los rasgos más significativos que han afectado el Magdalena es el del conflicto armado colombiano y su dinamismo en el ámbito regional, reflejando la importancia estratégica que poseen los territorios en el desarrollo de las confrontaciones sociales (Rivera 2013). En el contexto de Colombia y el río Magdalena, el conflicto armado ocasionó daños materiales y simbólicos al tejido social. Las modalidades de violencia impartidas por los grupos armados provocaron que el Magdalena Medio se convirtiera en una de las regiones con más víctimas de una guerra degradada, además de la presencia de múltiples grupos al margen de la ley como, por

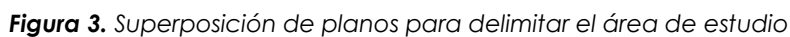
ejemplo: fuerzas armadas revolucionarias de Colombia (FARC) haciendo presencia en 86 municipios de la cuenca del río Magdalena, las autodefensas en 35 municipios, pandillas en 72 municipios y las bandas criminales emergentes (BACRIM) en 49 municipios según reportes de la Procuraduría general de la Nación.

Esta guerra no solo dejó víctimas en su población, también se encargó de transformar territorios generando daños invaluable al río, caños, humedales, ciénagas flora y fauna que habitaba los ecosistemas y al medio ambiente en general. Uno de los daños ocasionados por el conflicto armado a la población que habitaba el Valle del Magdalena fue el ocasionado al río, afectando funciones comerciales y de navegabilidad, la pesca, el transporte cotidiano la afectación al desarrollo económico con daños a la industria ganadera, petrolera, la navegabilidad y las plataformas turísticas. (Giraldo 2020)

Esta investigación se centra en fundamentar la importancia de la macrocuenca del río Magdalena, que abarca el 24% del territorio nacional y es un pilar económico vital que genera el 80% del PIB nacional. Pero que, pese a su importancia histórica, cultural y su amplia biodiversidad, enfrenta serios desafíos como la recuperación de su navegabilidad que se encuentra comprometida por factores geológicos, contaminación por vertimientos domésticos, industriales y agrícolas. La deforestación y el uso de pesticidas que impacta negativamente la calidad del agua y los ecosistemas que pertenecen a la cuenca. Aunque entidades como la Corporación Autónoma Regional del río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA) gestionan la posibilidad de recuperar la navegabilidad a través de dragados, la deficiente infraestructura y la falta de inversión en proyectos que apoyen la recuperación de la navegabilidad de esta cuenca han limitado la competitividad del transporte fluvial. Por otra parte, factores como el conflicto armado han dejado profundas huellas históricas que se han encargado de afectar las funciones comerciales y el desarrollo económico de las comunidades ribereñas.

Para abordar este tema, el presente estudio partió del Proyecto de Investigación Formativa "El paso meándrico de un viejo abandonado: Deconstruyendo del impacto de la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena en clave de una regionalización funcional y desarrollo económico local" desarrollado en el año 2023 en el marco del Curso Entorno urbano Regional. Su objetivo fue deconstruir analíticamente el impacto y la vinculación cultural, ambiental, socioeconómica y demográfica, respecto a la jerarquización funcional y regionalización nodal, en torno a la consolidación del proyecto de recuperación de la Navegabilidad del río Magdalena y su potencial para contribuir al desarrollo económico local del área de estudio y partió de un proceso de redelimitación

Para tal fin, se llevó a cabo un proceso de superposición de 4 planos o capas que consta de: Municipios Ribereños, división político-administrativa de los Departamentos, plano de subregiones y tiempos de desplazamiento (ver **Figura 3**)



A través del proceso de superposición de capas, se delimitó una zona de estudio conformada por 260 municipios (ver **Figura 4**), lo que representa el 23,59% del total de municipios del país, distribuidos en 18 departamentos (equivalente al 56,25% de los departamentos nacionales). Esta área de estudio abarca una superficie de 120.390,56 km², es decir, el 10,60% del territorio nacional, y alberga a una población de 9.349.179 habitantes, lo que constituye el 21,17% del total poblacional, según datos del censo de 2018. En términos económicos, esta área aporta un Producto Interno Bruto (PIB) estimado de 145.078 mil millones de pesos, equivalente al 14,54% del PIB nacional. A nivel social, aproximadamente el 45% de su población presenta Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), y el área delimitada muestra un coeficiente de Gini de 0,47, lo que evidencia un alto nivel de desigualdad con desafíos sociales y estructurales que dan paso a la vulnerabilidad social y a la reducción en la calidad de vida de los habitantes del área.

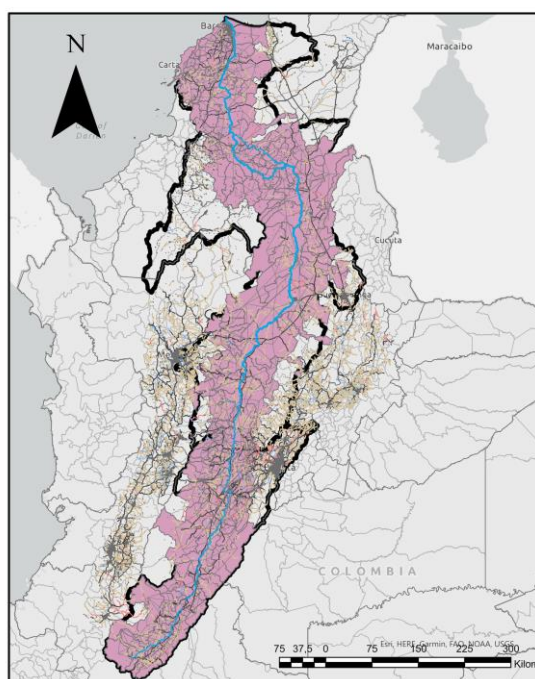


Figura 4. Delimitación de la Cuenca Hidrográfica del río Magdalena

En busca de analizar más de cerca y desde una perspectiva funcional que supere los límites político-administrativos y relacione los municipios por múltiples variables (cercanía, la oferta de servicios, el tipo de red que conforman y los vínculos que se puedan llegar a conformar...) se toma como punto de partida el trabajo de los autores Humberto Molina e Ignacio Moreno (2001) "Aportes para una nueva regionalización del territorio colombiano" donde plantean 18 variables clasificadas en 6 grupos de servicios que satisfacen la demanda localizada en las áreas de influencia con el objeto de identificar la accesibilidad,

infraestructura y comunicaciones terrestres, situaciones de desequilibrio, áreas con menor jerarquización que hacen parte del subsistema, indicadores económicos y de calidad de vida que representan un papel fundamental en la conformación de los territorios, desde un enfoque de jerarquización funcional y regionalización nodal.

Posteriormente en el texto compilatorio "De las urbes a los territorios inteligentes: Reflexiones desde la gestión sostenible del territorio" los autores Laura Pinzón y Ronal Serrano retoman las dinámicas y procesos en los sistemas territoriales en su apartado "Regionalización y nuevas centralidades metropolitanas. Aportes para la formulación de un proyecto territorial en la Orinoquía" donde se presenta una adaptación y actualización al diseño metodológico de jerarquización funcional y regionalización nodal partiendo del proceso adelantado por Humberto Molina e Ignacio Moreno. En esta actualización, los autores parten del modelo de terminación del índice urbano acumulado (IUA) por medio de una matriz de jerarquización funcional conformada por cuatro grupos de servicios, conteniendo 22 variables y 37 indicadores que representan la oferta de servicios urbanos de los municipios comprendidos dentro del área de estudio o región, catalogándolos hasta en 6 órdenes funcionales que indican su valor de ponderación.

De esta manera, al implementar la matriz de Jerarquización Funcional de Pinzón y Serrano se obtuvieron 16 municipios de Orden Funcional 1 que más adelante encabezaran las subregiones conformadas, 154 municipios de orden funcional 2, 72 municipios de orden funcional 3 y por último 18 municipios de orden funcional 4 para completar el área de estudio con los 260 municipios. En segunda instancia se realizó un proceso de Regionalización Nodal que consta de la medición de tiempos de recorrido desde cada uno de los municipios a los centros urbanos próximos (municipios de orden funcional 1) para satisfacer los servicios que el municipio de menor categoría no ofrece, llevando a cabo este proceso por el método del trayecto más corto, teniendo en cuenta que dicho trayecto se ve influenciado tanto por la distancia como por la calidad de la infraestructura vial.

Como resultado del proceso de jerarquización y regionalización se obtienen 16 subregiones, que se encuentran lideradas por los siguientes municipios: en el departamento del Huila 3 subregiones encabezadas por los municipios de Pitalito, La Plata y Neiva, en el departamento del Tolima los municipios del Espinal, Ibagué y Melgar, en cuanto al departamento de Cundinamarca 2 subregiones representadas por los municipios de Fusagasugá y Girardot, en los departamentos de Caldas, Cesar, Boyacá y Antioquia los municipios de La Dorada, La Gloria, Puerto Boyacá y Sonsón respectivamente liderando las subregiones de este sector, por último los departamentos de Bolívar y Atlántico con 2

subregiones por departamento representadas por los municipios del Carmen de Bolívar, Cartagena, Soledad y Barranquilla (ver **Figura 5**)

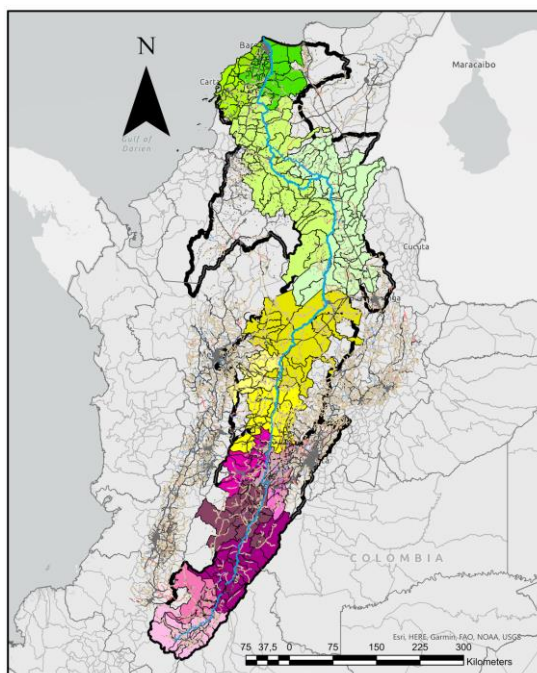


Figura 5. Mapa de Subregiones conformadas mediante el proceso de Jerarquización Funcional y Regionalización Nodal

Al llegar a este punto se busca consolidar el territorio y analizarlo en grupos de menor tamaño, por tanto, se aglomeraron 4 subregiones, constituyendo de este modo 4 Polígonos de estudio (ver **Figura 6**) estructurados de la siguiente manera: el polígono de estudio 1 con 54 municipios (20,77% del Área de estudio inicial) ubicados en la cuenca alta del río Magdalena bajo la distribución de las subregiones de Pitalito, La Plata, Neiva y El Espinal con 15, 9, 16 y 14 municipios respectivamente; el Polígono de estudio 2 conformado por las subregiones de Fusagasugá con 4 municipios, Girardot con 20, Ibagué con 9 y Melgar con 5 municipios, para un total de 38 municipios (14,62% del Área de estudio inicial) ubicados en la cuenca alta; el Polígono de estudio 3 que alberga 85 municipios (32,69% del Área de estudio inicial) ubicados en cuenca media del río Magdalena bajo la distribución de las subregiones de La Dorada, La Gloria, Puerto Boyacá y Sonsón con 27, 33, 18 y 7 municipios respectivamente; y por último, el Polígono de estudio 4 con 83 municipios (31,92% del Área de estudio inicial) distribuidos en las subregiones de Barranquilla con 5 municipios, Cartagena de Indias con 12 municipios, el Carmen de Bolívar con 40 municipios y Soledad con 26 municipios ubicados en la cuenca baja.

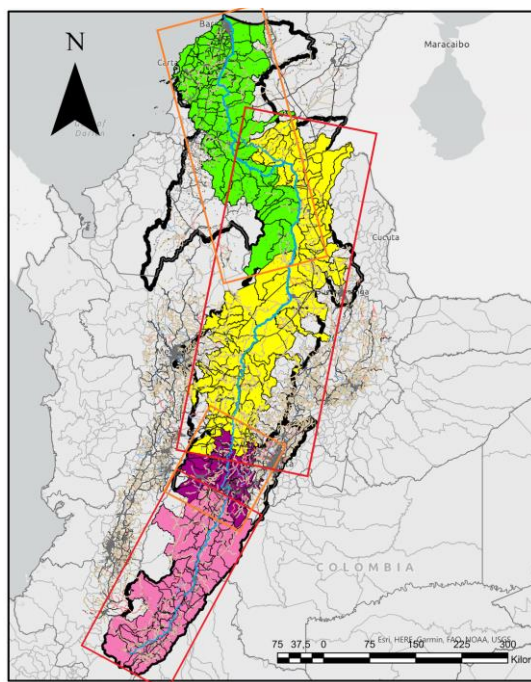


Figura 6. Polígonos de estudio conformados por la agrupación de subregiones

De esta manera se presentan las características generales de cada Polígono de estudio como parte del proceso de contextualización (ver **Tabla 2**):

Tabla 2. Características Generales de cada Polígono de estudio conformado.

Polígono de Estudio	Departamentos	Municipios	Extensión (km ²)	Población	PIB (miles de millones)	Actividad Económica Principal
1	2	61	30.015,01	1.257.153,00	20.938,00	Comercio
2	2	38	9.123,71	1.081.345,00	19.319,00	Comercio
3	9	86	45.210,05	1.447.473,00	37.007,00	Industrias Manufactureras
4	5	75	36.144,79	5.974.726,00	72.863,00	Industrias Manufactureras

Fuente: Autores

A partir de este contexto, el presente estudio se enfoca en el análisis del Polígono de estudio 2 perteneciente al Alto Magdalena que en adelante se denominara "Caliza del Alto Magdalena¹", con los 38 municipios: **Fusagasugá**, Nilo, Tibacuy, Viotá, **Girardot**, Agua de Dios, Alban, Ambalema, Anapoima, Anolaima, Apulo, Beltrán, Cachipay, Coello, Flandes, Guataquí, Guayabal de Síquima, Jerusalén, La Mesa, Nariño, Pulí, Quipile, Ricaurte, Tocaima, **Ibagué**, Alvarado, Anzoátegui, Armero, Lérída, Piedras, Rovira, Santa Isabel,

¹ Caliza del Alto Magdalena, en alusión a la explotación de esta roca usada en la industria de la fabricación del cemento, extraída en este caso del departamento del Tolima más puntualmente en las minas de Payandé.

Venadillo, **Melgar**, Carmen de Apicalá, Cunday, Icononzo y Villarrica. De los 38 municipios el 55,26% (21 municipios) se encuentra en el departamento de Cundinamarca y el 44,74% (17 municipios) en el Departamento del Tolima, ocupando una extensión aproximada de 9.123,7 km², albergando una población de 1'081.345 habitantes, es decir, el 2,45% de la población nacional, dividida en 864.112 habitantes en el área urbana (79,91%) y 217.233 habitantes en el área rural (20,09%); y generado un PIB de 19.319 miles de millones de pesos, donde la subregión de Ibagué acumula la mayor participación con 9.890 miles de millones de pesos (51,19%).

Las principales actividades económicas que representan un mayor aporte al PIB del Área de Estudio son: Comercio y transporte y agricultura y ganadería con 32,83% y 16,03% de participación respectivamente; y los sectores económicos donde se concentra la mayor empleabilidad son el comercio, la administración pública y la agricultura, empleando alrededor de 439.514 personas, lo que representa cerca del 53% de la empleabilidad en esos sectores económicos.

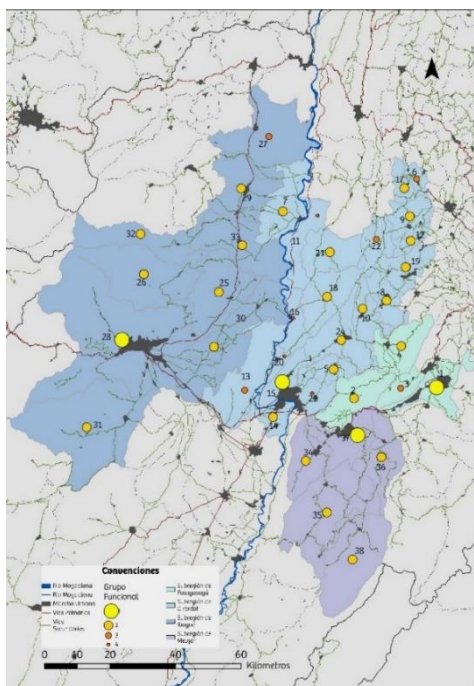


Figura 7. Caliza del Alto Magdalena

Es importante mencionar que, río Magdalena cuenta con puertos distribuidos a lo largo de su trayecto, en la sección del Alto Magdalena se destacan los puertos de Neiva, Girardot, Ambalema y Honda. Dos de los puertos principales se encuentran en Caliza del Alto Magdalena¹, por un lado, el Puerto de **Ambalema** (Tolima), municipio declarado Monumento Nacional el 5 de marzo de 1980, históricamente agrícola y ganadero con

presencia de cultivos de arroz, algodón y tabaco (Niglio Olimpia n.d.). Además, ha sido un territorio muy importante desde la antigüedad por ser un área húmeda, reguladora de los sistemas hidrográficos atrayendo una gran cantidad de aves y proporcionando hábitats para especies de mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados. (Alba Sanabria et al. 2019)

En cuanto a **Girardot**, una población que surgió producto del comercio, la navegabilidad y el transporte a través del río Magdalena, consolidándose en 1852 como municipio y en el transcurso del siglo XIX como puerto fluvial que facilitaba ampliamente la comunicación con la capital del país, especialmente entre 1880 y 1930. Esto llevo al reemplazo de Honda (Tolima) como puerto fluvial dada la ubicación estratégica del municipio para comunicar el centro y el occidente del país con los puertos marítimos de Buenaventura y Barranquilla. Posteriormente, con el auge fluvial y comercial se potenció la llegada de la aviación a este municipio mediante la compañía Colombo-Alemana SCADTA y el paso del ferrocarril, facilitando el transporte de pasajeros y mercancía desde y hacia la capital colombiana. (Alba Sanabria et al. 2019)

Por otra parte, la estimación de la pobreza se realiza, en este caso, a partir del índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) y del índice de pobreza multidimensional (IPM). Sobre ellos, el NBI cuenta con el nivel de privación en las viviendas, para lo que realiza una evaluación de cinco dimensiones, vivienda inadecuada, hogares con hacinamiento crítico, vivienda con servicios inadecuados, hogares con alta dependencia económica y hogares con niños en edad de estudiar y que no asisten a la escuela (Galvis and Quintero 2015). El Polígono de Estudio presenta resultados del 22,51% en NBI total donde Fusagasugá cuenta con un 13,47%, Girardot con 23,02%, Ibagué con 24,40% y Melgar con 25,6% de NBI frente a la población total de cada una de las cuatro subregiones.

El índice de pobreza multidimensional (IPM), analiza el grado de privación de las personas en un conjunto de mayores dimensiones, considerando un hogar en pobreza multidimensional cuando cuenta con privaciones en las 5 dimensiones en las que se abarcan variables de condiciones educativas del hogar, condiciones de la niñez y juventud, trabajo, salud y servicios públicos domiciliarios y condiciones de vivienda.(DNP 2011). En el área de estudio, el IPM se ve representado por un valor del 43,76% donde corresponde el 38,85% para Fusagasugá, 51,87% para Girardot, 40,96% para Ibagué y 47,93% para Melgar con respecto a la población total de cada subregión.

Considerando que el polígono de estudio en el que se encuentra centrada esta investigación denominado Caliza del Alto Magdalena genera un PIB 19.319 miles de millones de pesos y concentra una alta empleabilidad en comercio y agricultura, pero a su vez presenta elevados índices de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) con un porcentaje del 22,51% y un Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) del 43,76%, ¿de qué manera la rehabilitación y modernización de puertos históricos en esta subregión, como Ambalema y Girardot, articulados con el fomento de cadenas productivas sostenibles y la mejora de la conectividad multimodal (fluvial, férrea, aérea y terrestre), pueden catalizar un desarrollo económico local que reduzca significativamente la pobreza e impulse la mejora de la calidad de vida de sus habitantes, trascendiendo las limitaciones impuestas por la infraestructura vial y la baja oferta de servicios?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer a partir de un conjunto de diagnósticos socioeconómicos y territoriales un plan estratégico o de desarrollo regional que se oriente al fortalecimiento del Desarrollo Económico Local mediante la implementación de proyectos de infraestructura.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Delimitar geográficamente la zona de estudio correspondiente a la cuenca del río Magdalena, estableciendo una regionalización de los municipios en función de su nivel de prestación de servicios, con el fin de clasificar la red morfológica a partir de vínculos definidos por grupos funcionales, mediante el análisis territorial desarrollado sobre polígonos de estudio.

Realizar el análisis económico y demográfico para la zona de estudio con el fin de identificar las capacidades del territorio, generando el compendio del diagnóstico territorial para el polígono de la cuenca alta del río Magdalena.

Formular estrategias, programas y proyectos de planificación urbana y territorial que articulen la organización y uso del territorio con el fortalecimiento de las capacidades regionales, promoviendo el desarrollo económico local a partir de las dinámicas territoriales.

1.3. MARCO TEÓRICO

El término *territorio*, hace referencia al espacio material sobre el cual se efectúan las acciones, además de ser cultivado por una serie de costumbres repetitivas que le dan valor y un factor diferenciador sobre los demás (territorialidad) que a su vez restringen las

acciones que se pueden llevar a cabo en dicho territorio (territorialización). Expresado en otros términos el territorio es un espacio socialmente construido donde las interacciones de los actores sociales, políticos y económicos junto con la planificación, conflictos y dinámicas de poder juegan un rol importante en la configuración de su estructura y organización, generando una delimitación y control de un área geográfica, dando una simbología e importancia al poder que allí se ha construido a lo largo de los años, identidad que proporciona un valor intangible al territorio siendo una forma concreta de apropiación, identidad y valorización. (Blanco and Lerena-Rongvaux 2020)

Según diversos autores se pueden identificar como atributos del territorio aquellas características como el uso de suelo y su distribución, así como los equipamientos sociales e institucionales, además de las características medioambientales. Estos elementos constituyen componentes clave de los sistemas de planeación territorial, que buscan equilibrar el desarrollo, la sostenibilidad y el bienestar de las comunidades que habitan el territorio. Además, es importante señalar que el territorio no solo es un espacio físico, sino también simbólico, en el que las identidades, valores y sentidos de pertenencia juegan un rol fundamental. La gestión del territorio implica, por lo tanto, una visión integral que considere tanto sus aspectos materiales como sus dimensiones sociales y culturales. (Gómez Puentes 2018)

Comúnmente cuando se habla de territorio se asocia con el arraigo, la identidad y la memoria que este posee, donde además de ser una construcción social y estar tejida por relaciones de poder, se destaca del dinamismo y el constante cambio, la forma en la que se reconfigura basándose en los movimientos sociales, el desarrollo urbano donde se disputa y se reforma constantemente de acuerdo con las condiciones externas que alteran las dinámicas preexistentes. (D'Angelo 2020)

En consecuencia, pensar el territorio desde su dimensión social, simbólica y política abre la posibilidad de cuestionar los modelos de ocupación y desarrollo que hoy lo moldean, y de evaluar nuevas formas de potenciar, planificar y dotar el espacio con criterios más funcionales y organizados sin perder esa identidad característica. Así, el territorio deja de ser un simple objeto de control o gestión técnica para convertirse en un escenario de creación colectiva y proyección de futuros posibles, donde la participación de los actores locales resulta clave para redefinir sus sentidos y usos.

De manera similar se conoce el concepto de *región* como una unidad geográfica que se distingue de una manera simple por tener características homogéneas como el clima, la

cultura, la economía o la política. Las regiones permiten realizar un proceso de fragmentación para dar una organización de gran escala al espacio, sin la necesidad de implicar una delimitación estricta, como ocurre con el concepto de *territorio*. Mientras que el territorio se centra más en el control y la propiedad de un área específica, la región se enfoca en la identificación de un conjunto de características comunes que definen y diferencian esa porción del espacio de otras. (Montañez Gómez and Delgado Mahecha 1998)

La *región* puede definirse de forma natural o conocerse de la forma socialmente construida, de forma natural se refiere a regiones determinadas por las características físicas del entorno (montañas, valles, climas, etc.), mientras que de la forma socialmente construida se conoce debido a las decisiones políticas, económicas o factores históricos que han marcado los procesos de planificación, gobernanza e interacciones los actores sociales a través del tiempo. Por tanto, el concepto de *región* abarca una dimensión más amplia y flexible que el de *territorio*. La *región* puede incluir varios *territorios* con distintas dinámicas y formas de organización, pero que comparten características comunes. (Sanabria Artunduaga 2007)

No obstante, el concepto región no cuenta con una definición de carácter universal, sino que se configura como una construcción específica según el contexto científico, político, cultural o socioeconómico en el que se utilice. En general, se considera que no existen "regiones universales", sino que estas atendiendo a criterios particulares y propósitos concretos. La formación de una región puede basarse en enfoques empíricos y analíticos o en planificaciones normativo-programáticas, y comúnmente se construye mediante principios de semejanza o interconexión. (Sinz 2018)

La *regionalización* hace referencia a un proceso que se encarga de la organización del territorio en función del estado o la región. Este concepto, ha tenido un gran impacto en la dimensión geográfica donde no solo ha llevado a la integración de los estados sino también a la marginación de otros. Desde la perspectiva de relaciones internacionales, la regionalización en sí implica diferentes factores entre los que se encuentran: la creación, integración y expansión de un subsistema. En el ámbito de economía política, implica integraciones económicas y comerciales dentro de un área de región determinada. Por otro lado, en términos de política exterior hace referencia a elementos de política externa de carácter nacional e internacional que impliquen los procesos de organización del territorio. (Stiven and Jiménez n.d.)

El objetivo principal de la regionalización se basa en contribuir al desarrollo equilibrado junto con la integración económica y social de las entidades territoriales que conforman cada región. Desde el punto de vista económico, este concepto se encarga de enmarcar las interacciones de la región con el fin de llegar a la contribución en círculos económicos y comerciales mediante procesos de formación regional. Es importante destacar que, ninguna región o regionalización puede ser eterna o estática por definición. (Malambo 2018)

La regionalización también es categorizada un concepto modelo de orden propio que refleja diferencias socio-territoriales cuya perdurabilidad se encuentra sujeta a la continuidad de las condiciones materiales e inmateriales propias de la época. En este sentido, cada espacio nacional cuenta con regionalizaciones en sí las cuales varían cada período lo cual se lleva a procesos de modernización y reunificación del territorio. Entre las formas de regionalización, se destaca la integración regional donde convergen actores que esperan crear espacios de cooperación de características políticas, económicas y sociales que contribuyan al bienestar de los ciudadanos, así como también mejorar las estructuras de desarrollo nacional. Por ende, con la regionalización se determinan también procesos políticos que consideran el proceso de integración regional, no solo de forma política. (Bernal 2009)

Desde el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022- 2026 se abordan las *dinámicas regionales* como una transformación a la política social teniendo como referente la seguridad humana. Visión enfatizada en la “Superación de privaciones”, buscando las habilidades de un sistema de Protección Social para el buen vivir como pilar fundamental de la seguridad humana que permita establecer las bases de un sistema adaptativo con respuesta rápida frente a los factores que amenacen la calidad de vida; junto con una infraestructura física digital para el buen vivir, con el fortalecimiento de infraestructura social, sistemas de transporte público, urbano y regional para dar aprovechamiento a las aglomeraciones urbanas, además del acceso, uso y aprovechamiento de datos para impulsar la transformación social. (Bernal n.d.)

Las dinámicas regionales se caracterizan por su existencia en espacios donde su cercanía cultural y geográfica que facilita la interacción entre los diferentes actores de un territorio. Entre las distintas formas de dinámicas regionales se encuentran las dinámicas políticas, en esta dinámica se entiende que un territorio que alberga cierta población estable y creciente la cual se encarga de crear un elemento esencial. A partir de la organización territorial se materializan procesos relacionados con la reproducción de la

población. Por ende, esta organización territorial es asiento de una dinámica sociopolítica propia la cual se encuentra conformada por la abstracción de contenidos históricos provenientes de distintas organizaciones. De esta forma, las dinámicas regionales se enmarcan sobre una estructura social regional que muestra relación con el conjunto de la sociedad nacional. (Mahecha 2022).

Las regiones al tener diferencias entre si necesitan de diferentes factores que colaboren con la comprensión del comportamiento de las diferentes regiones entre estos factores se encuentran las dinámicas regionales las cuales son adaptadas a partir de los niveles de desarrollo y las formas particulares de la economía de cada región. Además, las dinámicas regionales se encargan de la transformación continua en función de presiones internas que se puedan presentar y avances económicos, políticos e históricos que se abarquen en la región a tratar. (Mazureck 2020)

La importancia del entorno humano en los procesos de desarrollo ha venido creciendo como consecuencia de las transformaciones inducidas por la globalización en la organización de la actividad económica en general, lo que hace relevante la exhibición del término desarrollo económico local, que a manera de definición parte de una concepción como proceso endógeno, es decir, es profundamente interiorizado por las fuerzas sociales, económicas e institucionales de la respectiva región o localidad que se esté analizando (Zorro 2007)

El proceso de desarrollo económico local propuesto en marco de estrategia tiene dos características fundamentales: es esencialmente multidimensional y se sustenta en el entorno humano de la localidad o región tratada, que si bien, debe tener un soporte económico, sus posibilidades de éxito dependen en gran medida del contexto social, cultural y político-institucional de la región objeto a investigación, por tanto se puede decir que no hace parte del modelo tradicional de superación económica sino que es un enfoque alternativo al de las políticas asistenciales de superación de la pobreza, y que busca incidir en la generación de empleo e ingresos mediante la mejora de la productividad y competitividad de los diferentes sistemas productivos locales. (Albuquerque 2004)

La planeación regional por otra parte se denomina la estrategia que sirve para llevar a cabo proyectos de planeación regionales en los que se utilizan métodos participativos, se trabajan las debilidades y fortalezas de un territorio y se trazan los posibles caminos para los lineamientos estratégicos para que se conviertan en regiones plenamente competitivas. El

proceso de planificación regional se toma como base sostenible de desarrollo con el fin de que las comunidades permitan establecer políticas que posibiliten el desarrollo a futuro de la región. (Ferroso 2021)

Además, se caracteriza por ser un proceso centralizado, descentralizado, integral o sectorial, de carácter imperativo o indicativo, regional o nacional, de carácter prospectivo o coyuntural. De este modo, la planificación regional se basa en la necesidad de una visión estratégica en la cual se aborden eficazmente cuestiones urbanas y ambientales. Esto incluye la planificación del transporte, la gestión de activos ambientales y la ubicación de desarrollos habitacionales. Desde otra perspectiva, se define este concepto como el medio a través del cual las organizaciones jerárquicas estatales tienen la capacidad de determinar la destinación de los recursos públicos sin importar el modelo de Estado en el cual hayan sido adoptados. (Rengifo 2019).

En el territorio colombiano, el desarrollo económico local se ha vinculado estrechamente con los procesos de descentralización nacional. Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la descentralización ha permitido que los territorios tengan mayor autonomía para diseñar estrategias que aprovechen sus recursos endógenos y fortalezca la gestión local. Este enfoque resalta la importancia de generar políticas públicas que fomenten alianzas entre actores locales y promuevan el crecimiento desde las particularidades de cada región. Bajo este contexto, la biodiversidad y la innovación se convierten en pilares fundamentales, donde el desarrollo local reconstruye economías, tejidos sociales y relaciones con el entorno natural.

Para incorporar la planeación en los procesos de desarrollo de las regiones se toma la definición del concepto como la forma de gestión de la administración pública, donde se destaca la propuesta conceptual para una correcta planeación enfocada a lo social, la cual se reconoce como una planificación que se debe reflejar en las necesidades colectivas considerando los factores humanos y físicos. Este proceso se encuentra vinculado a cambios en estructuraciones económicas y sociales, cambios en la distribución formal de la autoridad política. De esta forma, los movimientos regionales reflejan una combinación de intereses y demandas de interés político y socioeconómico. (Boiser 2019)

Así mismo, la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena tiene el potencial de impulsar considerablemente el desarrollo económico local, basado en cinco bases fundamentales. En primer lugar, potenciar las capacidades del territorio mediante la mejora de la infraestructura fluvial permitirá aumentar la competitividad de las economías locales,

facilitando el comercio y el transporte de mercancías entre las regiones ribereñas y el resto del país. En segundo lugar, la participación de los actores locales, incluyendo comunidades, gobiernos y el sector privado, será crucial para planificar un desarrollo sostenible que responda a las necesidades específicas de cada zona. Además, se deben promover apuestas económicas sostenibles, como el ecoturismo, la pesca artesanal y la agricultura de bajo impacto, aprovechando los recursos naturales sin comprometer la biodiversidad del río y sus ecosistemas. A su vez, mejorar la infraestructura y conectividad fluvial aumentará la competitividad territorial, permitiendo a los municipios ribereños integrarse de manera más efectiva en los circuitos económicos nacionales e internacionales. Finalmente, en la construcción de una paz estable y duradera contribuye a la cohesión social al abordar problemas históricos relacionados con el acceso desigual a los recursos naturales y las disputas por el uso del agua. A lo largo de su curso, el río ha sido fuente de tensiones entre comunidades locales debido a la contaminación, la sobreexplotación pesquera y la competencia por el acceso al agua para riego agrícola. Al promover un uso equitativo y sostenible del río, se pueden mitigar estos conflictos, restaurar la confianza entre las comunidades ribereñas y fomentar una convivencia pacífica, basada en la gestión compartida y responsable de los recursos hídricos. Esto permitirá que el Magdalena no solo sea un eje económico, sino también un elemento integrador que favorezca la estabilidad social a largo plazo.

1.4. DISEÑO METODOLÓGICO

A partir de la información expuesta a lo largo de esta investigación se expone una metodología con enfoque cuantitativo y cualitativo que surge a partir de un proceso de recopilación de información que abarca factores históricos, económicos, sociales y características propias de la zona objeto de estudio. Una vez terminada esta primera fase de la investigación se realiza de nuevo una investigación con el fin de recopilar información de las problemáticas de índole económico, ambiental y cultural en las que se encuentra involucrado el polígono de estudio.

Esta investigación surgió a partir del proyecto de investigación formativo titulado "El paso Meándrico de un viejo abandonado: Deconstruyendo del impacto de la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena en clave de una regionalización funcional y desarrollo económico local". En el cual se planteó como objetivo principal analizar el impacto y la vinculación cultural, ambiental, socioeconómica y demográfica en torno a la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena y su potencial para el desarrollo económico local.

La metodología de esta investigación se basó en realizar un proceso de superposición de capas que contaban de municipios ribereños, divisiones político-administrativas, subregiones y tiempos de desplazamiento y la implementación de una matriz de jerarquización funcional que permitió catalogar los municipios en ordenes funcionales. A partir de esto, se llevó a cabo una regionalización y delimitación de polígonos de estudio. El enfoque de esta investigación se centra en el polígono de estudio 2, que abarca 38 municipios donde se realizaron distintos análisis geográficos económicos y sociales.

La parte cuantitativa de la metodología se basa en la recolección y análisis de datos para el área de estudio. Incluyendo la matriz de jerarquización funcional con sus variables e indicadores, que permite clasificar los municipios y medir los tiempos de recorrido. Además, permite realizar un análisis económico y demográfico que ayuda a generar un diagnóstico territorial preciso. Por otra parte, el enfoque cualitativo da paso al enfoque funcional que permite entender la dinámica del área de estudio abarcando características y problemáticas de todos los factores involucrados. La aplicación de enfoques cuantitativos y cualitativos en esta investigación permite que los datos proporcionen un marco teórico para el análisis mientras que los elementos cualitativos enriquecen la comprensión del contexto social y cultural de la investigación.

CAPITULO 2: APLICACIÓN DEL MODELO DE JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN NODAL

El modelo de Jerarquización Funcional y Regionalización Nodal parte de la investigación denominada “Aportes para una nueva regionalización del territorio colombiano” de los autores Humberto Molina Giraldo y Pedro Ignacio Moreno Chávez bajo el proyecto COL 93/001 como Apoyo a la Política de Vivienda y Gestión Urbana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Dicha investigación encontró necesario un modelo de accesibilidad que delimitara regiones nodales bajo dos insumos necesarios para el desarrollo del modelo como lo son los datos alfanuméricos y datos geográficos.

Para la estructuración del ordenamiento funcional del área de estudio presente en la investigación de Humberto Molina y Pedro Moreno (1.006 cabeceras), se tuvieron en cuenta **dieciocho (18) variables** clasificadas en **seis (6) grupos** que representan la cantidad y tipo de servicios de los cuales dispone el municipio de estudio. Dichos grupos y variables se exponen a continuación:

GRUPO I. Servicios al mercado de capitales, sus variables son: 1. Bolsa y Transacciones en bolsa, 2. Entidades financieras, 3. Captaciones y colocaciones de las entidades financieras

GRUPO II. Servicios sociales y de las entidades públicas, cuyas variables son: 4. Servicios del sector justicia, 5. Servicios educativos, 6. Servicios de salud

GRUPO III. Infraestructura de comunicaciones y telecomunicaciones, con las siguientes variables: 7. Puertos según Categoría, 8. Aeropuertos según categoría, 9. Telefonía (tradicional) y densidad de teléfonos (en servicios), 10. Telefonía Celular, 11. Radios difusoras (número), 12. Televisiones (estaciones)

GRUPO IV. Infraestructura de desarrollo tecnológico, con su única variable 13. Centro de desarrollo tecnológico (según número de establecimientos)

GRUPO V. Servicios comerciales y a las empresas, con las siguientes variables: 14. Categoría de los servicios a las empresas (según número de empleados), 15. Categoría del comercio al por mayor (según número de empleados, incluido venta de vehículos y repuestos), 16. Hoteles (según número de habitaciones y categoría), 17. Servicios aduaneros (por categoría de aduanas según valor de exportaciones más importaciones)

GRUPO VI. Servicios culturales al visitante, con su única variable 18. Museos (según número de establecimientos)

Para efectos de ejecutar el modelo se tuvieron en cuenta aspectos como las variables binarias registrando con uno (1) la presencia del servicio o función y cero (0) para la ausencia del mismo, se agruparon las variables en orden sumando el número de variables que posee cada centro urbano según su orden de clasificación, adicionalmente se pondera la suma de variables de cada orden para cada centro multiplicando por seis la sumatoria de las variables de primer orden, por cinco para las de segundo orden y así sucesivamente en orden descendente dejando el sexto y séptimo orden funcional sin ponderación, de esta manera la suma de los valores ponderados da como resultado el Índice Urbano Acumulado (IUA) para finalmente asignar seis conglomerados de centros urbanos que cumplan con dos características principales: primero, que cada centro tenga un IUA como mínimo equivalente a la mitad de la ciudad de mayor IUA del grupo y segundo, que todos los centros compartan entre si la mitad de sus atributos. Dichas características se garantizan mediante la siguiente ecuación:

$$OF = IUA_{m\acute{a}x}/k$$

Donde:

$IUA_{m\acute{a}x}$ = Valor máximo de IUA en las variables del orden de la ciudad que encabeza en grupo

k = Constante, 1,5 en este caso

Posteriormente en el año 2020 los autores Laura Alejandra Pinzón Clavijo y Ronal Orlando Serrano Romero en su apartado “Regionalización y nuevas centralidades metropolitanas Aportes para la formulación de un proyecto territorial en la Orinoquía” correspondiente al libro “De las urbes a los territorios inteligentes: Reflexiones desde la gestión sostenible del territorio” parten del modelo de jerarquización funcional y regionalización nodal adelantada por Molina y Moreno (2001) asumiéndolo, adaptándolo y actualizándolo de la siguiente manera: La matriz de *jerarquización funcional* se compone de **cuatro (4) grupos** de servicios urbanos adaptados con base a la situación del ordenamiento territorial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, estos cuatro grupos cuentan con **veintidós (22) variables y treinta y siete (37) indicadores** tal y como se muestra en la **Tabla 3**, los demás aspectos del modelo continúan de la misma manera, es decir, bajo el método binario y el Índice Urbano Acumulado. Siendo este modelo actualizado el empleado para la presente Investigación.

Tabla 3. Grupos, Variables e Indicadores de la Matriz de Ponderación

Grupo de Servicio	Variable	Forma de Medición	Categoría u Orden Funcional	Origen
1. Productividad	1	Bolsa y Transacciones en Bolsa	A Compañías de Financiamiento Comerciales	Molina, H.
	2	Entidades Financieras	B Corporaciones Financieras	Molina, H.
			C Corporaciones de Ahorro y Vivienda	
			D Bancos	
			E Oficinas de Caja	
			A Corporativas	
	3	Distribución de Empresas	B Grandes	Molina, H.
			C Medianas	
			D Pequeñas	
			A Cinco estrellas	
	4	Hoteles	B Cuatro estrellas	Molina, H.
			C Tres estrellas	
			D Dos estrellas	
			E Una estrella o sin estrella	
			A Servicio mayor al 85%	
2. Infraestructura y Conectividad	5	Vivienda	B Servicio 70,1% al 85%	Investigación
			C Servicio 50,1% al 70%	
			D Servicio 30,1% al 50%	Investigación
			E Servicio menor o igual al 30%	
			A Servicio mayor al 80%	Investigación
			B Servicio 60,1% al 80%	
			C Servicio 40,1% al 60%	Investigación
			D Servicio 20,1% al 40%	
			E Servicio menor o igual al 20%	Investigación
			A Servicio mayor al 80%	
	6	Infraestructura de Comunicaciones y Telecomunicaciones	B Servicio 60,1% al 80%	Investigación
			C Servicio 40,1% al 60%	
			D Servicio 20,1% al 40%	Investigación
			E Servicio menor o igual al 20%	
			A Servicio mayor al 95%	Investigación
			B Servicio 80,1% al 95%	
			C Servicio 60,1% al 80%	Investigación
			D Servicio 30,1% al 60%	
			E Servicio menor o igual al 30%	Investigación
			A Servicio mayor al 70%	
	7	Infraestructura de Desarrollo Tecnológico	B Servicio 50,1% al 70%	Investigación
			C Servicio 30,1% al 50%	
			D Servicio 10,1% al 30%	Investigación
			E Servicio menor o igual al 10%	
			A Servicio de Telefonía Pública Básica	Molina, H.
			B Cobertura 4G	
			C Cobertura 3G	Molina, H.
			D Cobertura 2G	
			A Radiodifusores	Molina, H.
			B Canales de Televisión Nacional	
	8	Conectividad	C Canales de Televisión Regional	Molina, H.
			D Servicio mayor al 50%	
			E Servicio 30,1% al 50%	Investigación
			A Servicio mayor al 50%	
			B Servicio 20,1% al 30%	Investigación
			C Servicio 10,1% al 20%	
			D Servicio menor o igual al 10%	Investigación
			E Servicio menor o igual al 10%	
			A Centros de Innovación	Molina, H.
			B Centros o Institutos de Investigación	
3. Equidad e Inclusión Social	9	Infraestructura de Transporte	C Instituciones de Educación Superior	Investigación
			D Terminales Portuarios	
			E Terminales Aéreos	Investigación
			A Terminales Terrestres	
			B Transporte Interurbano de Pasajeros	Investigación
			C Transporte Público Urbano de Pasajeros	
			A Clase A - Internacionales	Molina, H.
			B Clase B - Cobertura Subregional Intermedia	
			C Clase C - Tercer Orden	Molina, H.
			D 3ra Generación - Transporte Multimodal	
	10	Justicia	E 2da Generación - Servicio Global de Transporte	Molina, H.
			A 3ra Generación - Reserva Portuaria	
			B 2da Generación - Servicio Global de Transporte	Investigación
			C 1ra Generación - Reserva Portuaria	
			D Mercantiles - Carga	Investigación
			E Recreo - Pasajeros	
			A Cortes Supremas	Molina, H.
			B Distritos Judiciales	
			C Circuitos Judiciales	Molina, H.
			D Juzgados Especializados Municipales	
	11	Salud	E Juzgados Promiscuos Municipales	Molina, H.
			A Tercer Nivel de Atención	
			B Segundo Nivel de Atención	Molina, H.
			C Primer Nivel de Atención	
			D Centro de Salud con Camas	Molina, H.
			E Centro de Salud	
			A Doctorados	Molina, H.
			B Maestrías	
			C Especializaciones - Posgrados	Molina, H.
			D Programas Universitarios	
4. Sostenibilidad	12	Educación	E Formación Técnica	Investigación
			F Bachiller	
			A Categoría A1	Investigación
			B Categoría A	
			C Categoría B	Investigación
			D Categoría C	
			E Grupos Reconocidos	Investigación
			A Estación	
			B Subestación	Investigación
			C CAI	
	13	Seguridad y Orden Público	D Puesto	Investigación
			A Base de la Fuerza Aérea	
			B Unidades Armadas	Investigación
			C Ejército Nacional	
			A Regionales	Investigación
			B Urbanos	
			C Zonales	Investigación
			D Vecinales	
			A Comedores Comunitarios	Investigación
			B Programas Comunitarios	
4. Sostenibilidad	14	Necesidades Básicas	C Hospes Comunitarios	Investigación
			D Estaciones de Monitoreo y Control	
			A Relleno Sanitario	Investigación
			B Tratamiento de Agua Residual PTAR	
			C Saneamiento	Investigación
			D Disponibilidad de Recurso Hídrico	
			A Tratamiento de Agua Potable PTAP	Investigación
			B Sin riesgo 0% - 5%	
			C Bajo 5,1% - 14%	Investigación
			D Medio 14,1% - 35%	
4. Sostenibilidad	15	Vigilancia de la Calidad del Agua Potable	E Alto 35,1% - 80%	Investigación
			A Invierte Sanitariamente 80,1% - 100%	
			A Oferta de Sistemas de Transporte Público de cero Emisiones	Investigación
			B Generación de Energía Eléctrica con Energías Renovables	
				Investigación
				Investigación

Fuente: Regionalización y nuevas centralidades metropolitanas. Aportes para la formulación de un proyecto territorial en la Orinoquía Pinzón & Serrano

En cuanto al modelo de Regionalización Nodal planteado por los mismos autores Molina & Moreno (2005), de acuerdo con la teoría de los lugares centrales, donde mayor es la jerarquía funcional (oferta de bienes y servicios) mayor se considera el área de impacto, es decir, los centros urbanos que obtuvieron una mayor ponderación (IUA) en el proceso de Jerarquización Funcional tienden a generar una mayor influencia sobre los demás centros u ordenes funcionales inferiores.

Para delimitar dicha área de influencia se precisó construir un modelo de accesibilidad que permitiera determinar la distancia máxima a la que un demandante estaría dispuesto desplazarse para satisfacer la necesidad de un bien o servicio, factores como la calidad de las vías, conexiones, tiempo de desplazamiento son las principales variables a considerar, sin embargo se contemplan otros factores que inciden en la toma de decisiones como lo son las consideraciones sociales, culturales, políticas y los costos de viaje.

De esta manera el modelo de Regionalización Nodal se lleva a cabo mediante la medición de la distancia funcional y el tiempo de recorrido de cada municipio con respecto a los centros urbanos más próximos a partir del trayecto más corto, haciendo uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

2.1. DELIMITACIÓN DEL POLÍGONO DE ESTUDIO

2.1.1. RESULTADOS DE LA JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN NODAL

Esta investigación parte del Análisis de la Cuenca Hidrográfica del río Magdalena, la cual fue reducida mediante la superposición de planos (Departamentos, Municipios Ribereños, Subregiones y buffer de desplazamiento) logrando depurar la cuenca a un Área de Estudio más reducida con la presencia de doscientos sesenta (260) municipios (43,75% de los municipios a nivel Colombia) presentes en catorce (14) departamentos (43,75% de los departamentos a nivel Nacional) con una extensión de 120.390,56 km² (10,60% del área nacional), una población total de 9'604.342 habitantes (19,9% de la población Nacional) distribuidos en 7'077.951 habitantes en el área urbana y 2'265.020 habitantes en el área rural, además de un Producto Interno Bruto (PIB) de 145.078 miles de millones de pesos (14,54% del PIN Nacional).

Posteriormente, se ejecutó la matriz de Jerarquización Funcional de Pinzón & Serrano obteniendo como resultado cuatro (4) grupos de orden funcional (ver **Tabla 4**), siendo el OF1 conformado por dieciséis (16) municipios, el OF2 por ciento cincuenta y cuatro (154) municipios, el OF3 conformado por setenta y dos (72) municipios y por último el OF4

con los dieciocho (18) municipios restantes para la totalidad de doscientos sesenta (260) municipios (ver **Figura 8**).

Tabla 4. Resultados de la Jerarquización del Área de Estudio - Correspondiente a los 260 municipios

GRUPO DE ORDEN FUNCIONAL I							
Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)	Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)
1	Bol	Cartagena de Indias	207	9	To	El Espinal	152
2	Atl	Barranquilla	197	10	Cu	Girardot	152
3	To	Ibagué	196	11	Bo	Puerto Boyacá	146
4	Hu	Neiva	178	12	Hu	La Plata	144
5	Cu	Fusagasugá	171	13	To	Melgar	143
6	Hu	Pitalito	163	14	Ca	La Dorada	140
7	Atl	Soledad	157	15	An	Sonsón	139
8	Bol	El Carmen de Bolívar	156	16	Ce	La Gloria	139
GRUPO DE ORDEN FUNCIONAL II							
Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)	Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)
17	Hu	Campo Alegre	137	94	Su	Ovejas	108
18	Atl	Malambo	137	95	Cu	Pulí	107
19	Atl	Soplaviento	136	96	Su	Buenavista	107
20	Hu	Garzón	136	97	To	Murillo	107
21	Hu	Gigante	136	98	Bol	San Estanislao de Kostka	106
22	Cu	Anapoima	134	99	Hu	Guadalupe	106
23	Atl	Galapa	133	100	To	Palocabildo	106
24	To	Mariquita	133	101	An	San Luis	105
25	Atl	Baranoa	132	102	Su	San Benito Abad	105
26	Atl	Usiacurí	132	103	Su	Sucre	105
27	To	Chaparral	132	104	To	Anzoátegui	105
28	Cu	Yacopí	131	105	To	Ortega	105
29	Atl	Tubara	131	106	An	San Carlos	104
30	Ns	Ocaña	130	107	Atl	Sabanagrande	104
31	Hu	Rivera	129	108	Atl	Santa Lucía	104
32	Mag	El Banco	129	109	Bol	El Peñón	104
33	Cu	Tocaima	128	110	Ce	Peleya	104
34	To	Lérida	128	111	Hu	El Agrado	104
35	Hu	Baraya	127	112	Bol	Pinillos	103
36	Atl	Luruaco	126	113	Atl	Santo Tomás	103
37	To	Libano	126	114	Bol	Norosí	103
38	To	Flandes	125	115	Hu	Pital	103
39	Cu	Guaduas	124	116	Cu	Quebradanegra	102
40	Hu	San Agustín	124	117	Bol	Mompós	102
41	Atl	Manatí	123	118	Cu	Sasaima	102

42	To	Honda	123	119	Sa	Sabana de Torres	102
43	Cu	La Mesa	122	120	Su	Galeras	102
44	Mag	Plato	122	121	To	Purificación	102
45	Hu	Nátaga	121	122	To	Suarez	102
46	Su	San Luis de Sincé	121	123	An	Yolombo	101
47	To	Alpujarra	120	124	Atl	Campo De La Cruz	101
48	To	Fresno	120	125	Atl	Juan de Acosta	101
49	To	Rovira	120	126	Ce	Astrea	101
50	To	Guamo	119	127	Cu	Anolaima	101
51	Atl	Candelaria	119	128	Cu	Caparrapí	101
52	Bol	Mahates	119	129	Hu	Paicol	101
53	Hu	Palermo	119	130	Mag	San Sebastián De Buenavista	101
54	Hu	La Argentina	119	131	To	Dolores	101
55	To	Venadillo	119	132	Ce	Pailitas	100
56	To	Alvarado	119	133	An	Maceo	100
57	Bol	Rio viejo	118	134	An	San Roque	100
58	Bol	Barranco de Loba	117	135	Atl	Ponedera	100
59	Ce	Curumaní	117	136	Cu	Nilo	100
60	Mag	Sitionuevo	117	137	Mag	Pijiño del Carmen	100
61	Ce	Chimichagua	116	138	Sa	San Vicente De Chucurí	100
62	Cu	Utica	116	139	Hu	Suaza	99
63	To	San Luis	116	140	Mag	Remolino	99
64	Cu	Agua de Dios	115	141	Ce	Río de Oro	98
65	Cu	Apulo	115	142	Mag	El Piñon	98
66	To	Carmen De Apicalá	115	143	Mag	Salamina	98
67	Cu	Alban	114	144	Mag	Tenerife	98
68	Su	San Pedro	114	145	Ns	La Esperanza	98
69	To	Icononzo	114	146	Su	Majagual	98
70	Bol	Arenal	113	147	Ca	Marquetalia	97
71	Bol	Magangué	113	148	Ce	Gamarra	97
72	Ce	San Alberto	113	149	Hu	Hobo	96
73	Cu	Guayabal de Siquima	113	150	To	Valle De San Juan	96
74	Cu	Vianí	113	151	To	Villarrica	96
75	Hu	Aipe	113	152	An	Vegachí	95
76	To	Cunday	113	153	Hu	Tarqui	95
77	Cu	Cachipay	112	154	Mag	Santa Ana	95
78	Cu	Jerusalén	112	155	Sa	Barrancabermeja	95
79	Bol	Santa Rosa del Sur	111	156	Hu	Villa Vieja	94
80	Ce	San Martín	111	157	Hu	Colombia	94

81	Hu	Altamira	111	158	Mag	Pedraza	94
82	Hu	Timana	111	159	Mag	Santa Bárbara De Pinto	94
83	Hu	Yaguará	111	160	To	Piedras	94
84	Hu	Algeciras	111	161	To	Ataco	94
85	To	Falan	111	162	To	Santa Isabel	94
86	Bol	Morales	110	163	Cu	La Palma	93
87	Cu	Villeta	110	164	Cu	La Peña	93
88	Hu	Tello	110	165	Hu	Santa María	93
89	Mag	Concordia	109	166	Mag	Guamal	93
90	Bol	Arroyohondo	109	167	Bol	Santa Rosa	92
91	Hu	Tesalia	109	168	Cau	Páez	92
92	To	Natagaima	108	169	Sa	Bol	92
93	Hu	Isnos	108	170	To	Saldaña	92

GRUPO DE ORDEN FUNCIONAL III

Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)	Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)
171	An	Remedios	91	207	Bol	San Fernando	81
172	Bol	San Juan Nepomuceno	91	208	Hu	Oporapa	81
173	Ca	Victoria	91	209	An	Cocorná	80
174	Ce	Aguachica	91	210	Cu	Viotá	79
175	To	Villa Hermosa	91	211	Mag	Cerro De San Antonio	78
176	Atl	Piojo	90	212	Ns	Convención	77
177	Bol	Cicuco	90	213	Atl	Puerto Colombia	76
178	Hu	Elías	90	214	To	Coello	76
179	Mag	Pivijay	90	215	Sa	El Playón	76
180	An	Argelia	89	216	Ce	González	75
181	An	Caracolí	89	217	Mag	Zapayán	75
182	Atl	Palmar De Varela	89	218	Bol	Villa Nueva	74
183	Bol	Calamar	89	219	Hu	Palestina	74
184	Bol	San Cristóbal	89	220	Bol	Clemencia	73
185	Cu	Tibacuy	89	221	Sa	Rio Negro	73
186	To	Ambalema	89	222	To	Prado	73
187	Ca	Samaná	88	223	Cu	Bituima	72
188	Hu	Teruel	88	224	To	Armero	72
189	Mag	Chibolo	88	225	Mag	San Zenón	70
190	Mag	Puebloviejo	87	226	An	Puerto Berrío	69
191	Bol	Arjona	87	227	Bol	Santa Catalina	69
192	Bol	Talaiga Nuevo	87	228	Ca	Norcasia	69
193	Hu	Saladoblanco	87	229	Cau	Puracé	69
194	Bol	Córdoba	86	230	Sa	Simicota	68
195	Bol	Tiquisio	86	231	Sa	Puerto Wilches	68
196	An	Yondó	85	232	Ns	El Carmen	66
197	An	San Francisco	85	233	Bol	Turbaco	65
198	Bol	El Guamo	85	234	Sa	Puerto Parra	65

199	Bol	Margarita	85	235	Bo	Otanche	64
200	Bol	Zambrano	85	236	An	Puerto Triunfo	63
201	Bol	Achí	84	237	Hu	Acevedo	63
202	Hu	Iquira	84	238	Bol	Cantagallo	63
203	Sa	Cimitarra	84	239	Bol	Simití	62
204	An	Yalí	82	240	Cu	Quipile	62
205	Atl	Sabanalarga	81	241	An	Puerto Nare	61
206	Bol	Hatillo de Loba	81	242	Cu	Guataqui	61
GRUPO DE ORDEN FUNCIONAL IV							
Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)	Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)
243	Cu	Puerto Salgar	57	252	Atl	Polonuevo	49
244	Cu	San Juan de Rio Seco	56	253	Bol	Altos del Rosario	47
245	Bol	San Jacinto	55	254	Atl	Repelón	47
246	Ce	Tamalameque	54	255	Bol	Regidor	47
247	Bol	San Pablo	54	256	Bol	San Martin de Loba	47
248	Cu	Nariño	54	257	Bol	Turbana	47
249	Atl	Suan	53	258	To	Coyaima	47
250	Cu	Beltrán	50	259	Bol	María Labaja	45
251	Cu	Ricaurte	50	260	Cu	Chaguaní	45

Fuente: Autores

Asimismo, se aclaran las abreviaturas empleadas para exponer cada uno de los catorce (14) departamentos que conforman el área de estudio (ver **Tabla 5**).

Tabla 5. Resumen de Departamentos y Abreviaturas empleadas

Departamento	Abreviatura
Antioquia	An
Atlántico	Atl
Bolívar	Bol
Boyacá	Bo
Caldas	Ca
Cauca	Cau
Cesar	Ce
Cundinamarca	Cu
Huila	Hu
Magdalena	Mag
Norte de Santander	Ns
Santander	Sa
Sucre	Su
Tolima	To

Fuente: Autores

Para exponer de manera gráfica los 260 municipios objeto de investigación se presenta la **Figura 8**.

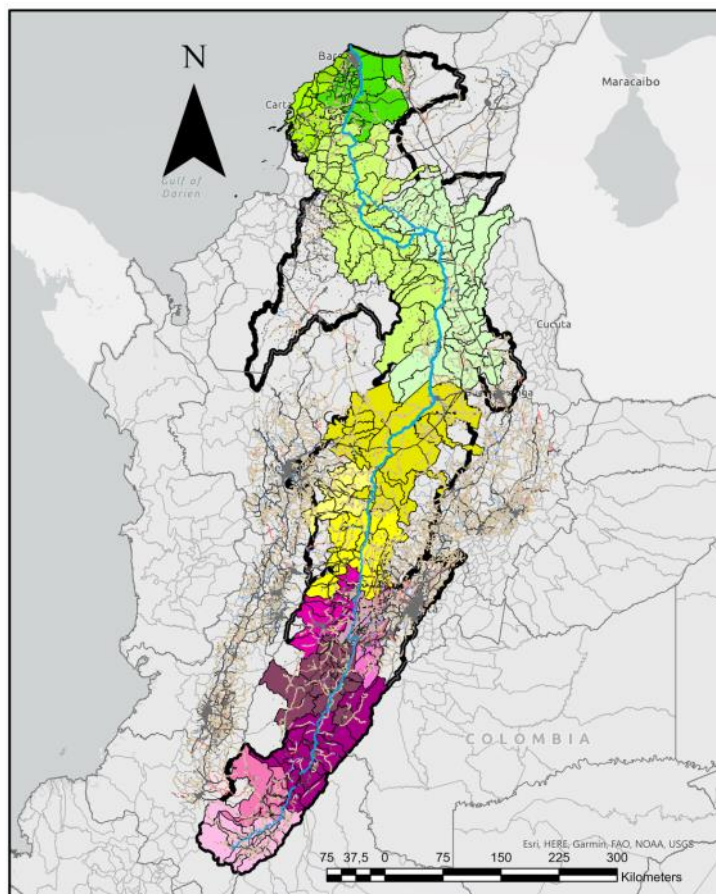


Figura 8. Área de Estudio Objeto de Investigación.

De esta manera, se tomaron todos los municipios pertenecientes al Orden Funcional I (16 municipios), analizando los tiempos de desplazamiento de los 244 municipios restantes de los órdenes funcionales 2, 3 y 4 a cada uno de los municipios de OF1, identificando cuál de los municipios principales representa un trayecto menor en busca de suplir la oferta de servicios no satisfecha en los municipios de menor orden. En este orden de ideas, se establecen dieciséis (16) subregiones encabezadas por los municipios de OF1 y agrupadas por el trayecto más corto con los demás municipios, en busca de analizar las relaciones entre las subregiones establecidas mediante el proceso de Regionalización Nodal se agrupan cuatro (4) subregiones para formar cuatro (4) polígonos de estudio (ver **Tabla 6**, **Tabla 7**, **Tabla 8** y **Tabla 9**)

- El **polígono de Estudio I**, se encuentra ubicado en la Cuenca Alta del río Magdalena, con la presencia de 53 municipios y 3 departamento (ver **Figura 9**).

Tabla 6. Polígono de Estudio I

POLIGONO DE ESTUDIO I							
SUBREGIÓN - EL ESPINAL		SUBREGIÓN - NEIVA		SUBREGIÓN - LA PLATA		SUBREGIÓN - PITALITO	
Cod.	Municipio	Cod.	Municipio	Cod.	Municipio	Cod.	Municipio
1	Alpujarra	14	Aipe	30	Agrado	39	Acevedo
2	Ataco	15	Algeciras	31	Iquira	40	Altamira
3	Chaparral	16	Baraya	32	La Argentina	41	Elías
4	Coyaima	17	Campo Alegre	33	La Plata	42	Garzón
5	Espinal	18	Colombia	34	Nátaga	43	Guadalupe
6	Guamo	19	Dolores	35	Páez	44	Isnos
7	Natagaima	20	Gigante	36	Paicol	45	Oporapa
8	Ortega	21	Hobo	37	Pital	46	Palestina
9	Prado	22	Neiva	38	Tesalia	47	Pitalito
10	Purificación	23	Palermo			48	Puracé
11	Saldaña	24	Rivera			49	Saladoblanco
12	Suarez	25	Santa María			50	San Agustín
13	Valle De San Juan	26	Tello			51	Suaza
		27	Teruel			52	Tarqui
		28	Villa Vieja			53	Timana
		29	Yaguará				

Fuente: Autores

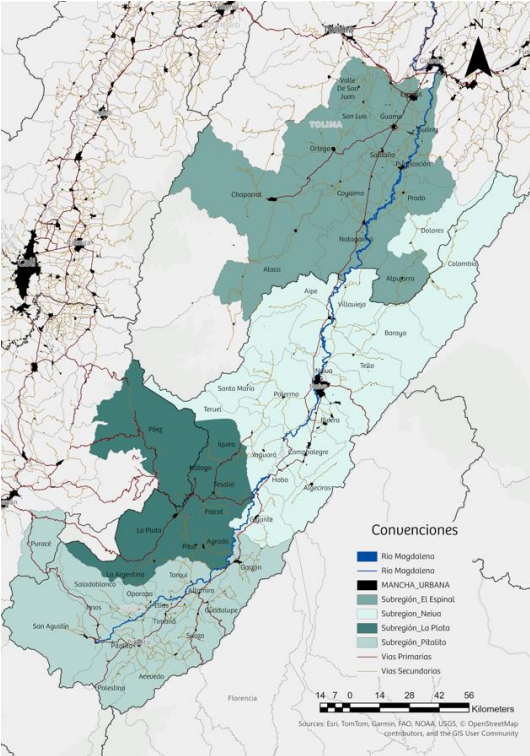


Figura 9. Polígono de Estudio I

- El **polígono de Estudio II**, cuenta con 38 municipios en 2 Departamentos del país. Además, hace parte de la Cuenca Alta del río Magdalena y para efectos de este documento, será el polígono sobre el cual se enfocará la investigación, por lo tanto, en adelante será abordado como “**Caliza del Alto Magdalena**”

Tabla 7. Polígono de Estudio II

POLIGONO DE ESTUDIO II							
SUBREGIÓN - FUSAGASUGÁ		SUBREGIÓN - GIRARDOT		SUBREGIÓN - IBAGUÉ		SUBREGIÓN - MELGAR	
Cod.	Municipio	Cod.	Municipio	Cod.	Municipio	Cod.	Municipio
1	Fusagasugá	5	Agua De Dios	25	Alvarado	34	Carmen De Apicalá
2	Nilo	6	Alban	26	Anzoátegui	35	Cunday
3	Tibacuy	7	Ambalema	27	Armero	36	Icononzo
4	Viotá	8	Anapoima	28	Ibagué	37	Melgar
		9	Anolaima	29	Lérida	38	Villarrica
		10	Apulo	30	Piedras		
		11	Beltrán	31	Rovira		
		12	Cachipay	32	Santa Isabel		
		13	Coello	33	Venadillo		
		14	Flandes				
		15	Girardot				
		16	Guataqui				
		17	Guayabal De Siquima				
		18	Jerusalén				
		19	La Mesa				
		20	Nariño				
		21	Pulí				
		22	Quipile				
		23	Ricaurte				
		24	Tocaima				

Fuente: Autores

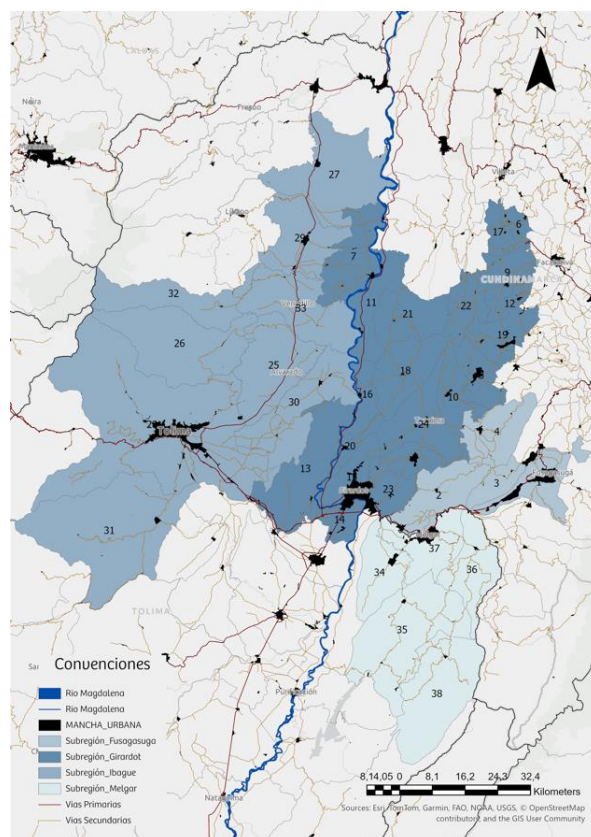


Figura 10. Polígono de Estudio II – Caliza del Alto Magdalena.

- El **polígono de Estudio III**, localizado en la cuenca media del río Magdalena contando con la mayor presencia de municipios de todos los polígonos con alrededor del 33% de municipios del área de estudio inicial (260 municipios).

Tabla 8. Polígono de Estudio III

Tabla 3.1 Polígono de Estudio III

POLIGONO DE ESTUDIO III							
SUBREGIÓN - LA GLORIA		SUBREGIÓN - PUERTO BOYACA		SUBREGIÓN - SONSON		SUBREGIÓN - LA DORADA	
Cod.	Municipio	Cod.	Municipio	Cod.	Municipio	Cod.	Municipio
1	Aguachica	34	Barrancabermeja	52	Argelia	60	Bituima
2	Astrea	35	Bolívar	53	Cocorná	61	Caparrapí
3	Cantagallo	36	Caracolí	54	Puerto Nare	62	Chaguaní
4	Chimichagua	37	Cimitarra	55	San Carlos	63	Falan
5	Convención	38	Maceo	56	San Francisco	64	Fresno
6	Curumaní	39	Otanche	57	San Luis	65	Guaduas
7	El Banco	40	Puerto Berrío	58	San Luis	66	Honda
8	El Carmen	41	Puerto Boyacá	59	Sonsón	67	La Dorada
9	El Peñón	42	Puerto Parra			68	La Palma
10	El Playón	43	Puerto Triunfo			69	La Peña
11	Gamarra	44	Remedios			70	Líbano
12	González	45	San Roque			71	Mariquita
13	Guamal	46	San Vicente De Chucuri			72	Marquetalia
14	Hatillo De Loba	47	Simacota			73	Murillo

15	La Esperanza	48	Vegachí	74	Norcasia
16	La Gloria	49	Yalí	75	Palocabildo
17	Margarita	50	Yolombo	76	Puerto Salgar
18	Ocaña	51	Yondó	77	Quebradanegra
19	Pailitas			78	Samaná
20	Pelaya			79	San Juan De Rio Seco
21	Puerto Wilches			80	Sasaima
22	Regidor			81	Utica
23	Río De Oro			82	Vianí
24	Rio Negro			83	Victoria
25	Sabana De Torres			84	Villa Hermosa
26	San Alberto			85	Villeta
27	San Fernando			86	Yacopí
28	San Martín				
29	San Martin De Loba				
30	San Pablo				
31	San Sebastián De Buenavista				
32	San Zenón				
33	Tamalameque				

Fuente: Autores

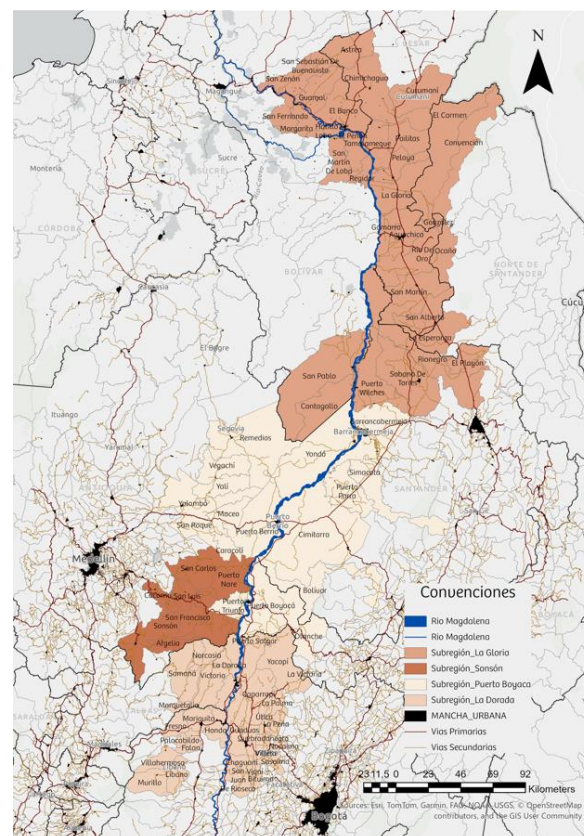


Figura 11. Polígono de Estudio III

- El **polígono de Estudio IV**, localizado en la cuenca alta del río Magdalena, contando con 83 municipios (32% del Área de estudio inicial – 260 municipios)

Tabla 9. Polígono de Estudio IV

POLIGONO DE ESTUDIO IV							
SUBREGIÓN - BARRANQUILLA		SUBREGIÓN - CARTAGENA DE INDIAS		SUBREGIÓN - CARMEN DE BOLIVAR		SUBREGIÓN - SOLEDAD	
Cod.	Municipio	Cod.	Municipio	Cod.	Municipio	Cod.	Municipio
1	Barranquilla	6	Arjona	18	Achí	58	Baranoa
2	Juan De Acosta	7	Cartagena De Indias	19	Altos Del Rosario	59	Campo De La Cruz
3	Piojo	8	Clemencia	20	Arenal	60	Candelaria
4	Puerto Colombia	9	Luruaco	21	Arroyohondo	61	Cerro De San Antonio
5	Tubará	10	Mahates	22	Barranco De Loba	62	Concordia
		11	María Labaja	23	Buenavista	63	El Piñón
		12	San Estanislao	24	Calamar	64	Galapa
		13	Santa Catalina	25	Chivolo	65	Malambo
		14	Santa Rosa	26	Cicuco	66	Manatí
		15	Turbaco	27	Córdoba	67	Palmar De Varela
		16	Turbana	28	El Carmen De Bolívar	68	Pivijay
		17	Villa Nueva	29	El Guamo	69	Polonuevo
				30	Galeras	70	Ponedera
				31	Magangué	71	Puebloviejo
				32	Majagual	72	Remolino
				33	Mompós	73	Repelón
				34	Morales	74	Sabanagrande
				35	Norosi	75	Sabanalarga
				36	Ovejas	76	Salamina
				37	Pedraza	77	San Cristóbal
				38	Pinillos	78	Santo Tomas
				39	Plato	79	Sitionuevo
				40	Rio Viejo	80	Soledad
				41	San Benito Abad	81	Suan
				42	San Jacinto	82	Usiacurí
				43	San Juan Nepomuceno	83	Zapayán
				44	San Luis De Sincé		
				45	San Pedro		
				46	Santa Ana		
				47	Santa Bárbara De Pinto		
				48	Santa Lucia		
				49	Santa Rosa Del Sur		
				50	Simití		
				51	Soplaviento		
				52	Sucre		
				53	Talaiga Nuevo		
				54	Tenerife		
				55	Tiquiso		

		56	Zambrano	
		57	Pijiño Del Carmen	

Fuente: Autores

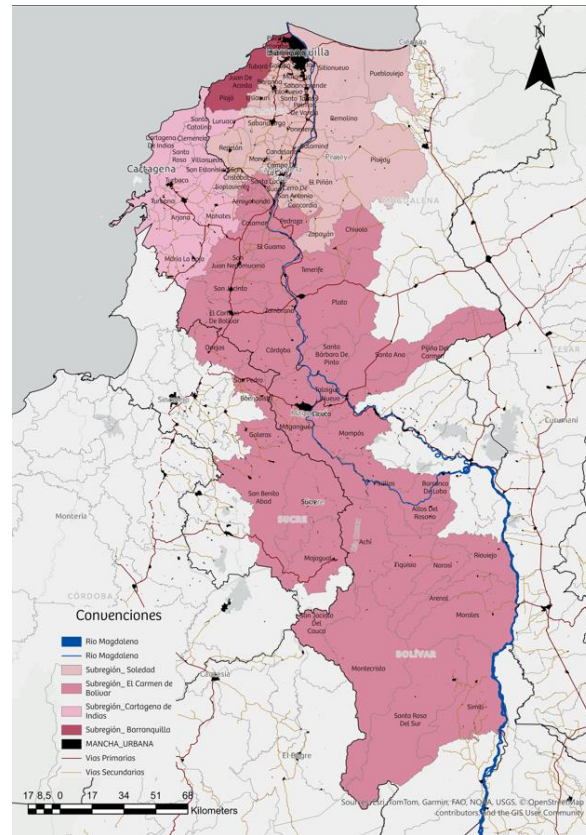


Figura 12. Polígono de Estudio IV

2.2. RESULTADOS DE LA JERARQUIZACIÓN FUNCIONAL Y REGIONALIZACIÓN NODAL DEL POLÍGONO DE ESTUDIO

El presente estudio se enfoca en el Polígono de Estudio II, denominado Caliza del Alto Magdalena. A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante el proceso de jerarquización funcional y regionalización nodal. De acuerdo con la jerarquización funcional, se presenta la ponderación obtenida (índice urbano acumulado) y las agrupaciones de municipios generadas de acuerdo con la regionalización nodal o proceso del trayecto más corto.

Tabla 10. Características del Polígono de Estudio II - Caliza del Alto Magdalena

SUBREGIÓN DE FUSAGASUGÁ				
Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)	OF
1	Cu	Fusagasugá	171	G1
2	Cu	Nilo	136	G2
3	Cu	Tibacuy	83	G3
4	Cu	Viotá	79	G3

SUBREGIÓN DE GIRARDOT				
Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)	OF
5	Cu	Agua De Dios	115	G2
6	Cu	Alban	114	G2
7	To	Ambalema	89	G3
8	Cu	Anapoima	134	G2
9	Cu	Anolaima	101	G2
10	Cu	Apulo	115	G2
11	Cu	Beltrán	50	G4
12	Cu	Cachipay	112	G2
13	To	Coello	76	G3
14	To	Flandes	125	G2
15	Cu	Girardot	152	G1
16	Cu	Guataqui	61	G3
17	Cu	Guayabal De Siquima	113	G2
18	Cu	Jerusalén	112	G2
19	Cu	La Mesa	122	G2
20	Cu	Nariño	54	G4
21	Cu	Pulí	107	G2
22	Cu	Quipile	62	G3
23	Cu	Ricaurte	50	G4
24	Cu	Tocaima	128	G2
SUBREGIÓN DE IBAGUE				
Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)	OF
25	To	Alvarado	119	G2
26	To	Anzoátegui	105	G2
27	To	Armero	72	G3
28	To	Ibagué	196	G1
29	To	Lérida	128	G2
30	To	Piedras	94	G2
31	To	Rovira	120	G2
32	To	Santa Isabel	94	G2
33	To	Venadillo	119	G2
SUBREGIÓN DE MELGAR				
Cod.	Dep.	Municipio	Ponderación Total (IUA)	OF
34	To	Carmen De Apicalá	115	G2
35	To	Cunday	113	G2
36	To	Icononzo	114	G2
37	To	Melgar	143	G1
38	To	Villarrica	96	G2

Fuente: Autores

CAPITULO 3: ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico de esta investigación se realiza a partir de la medición de diferentes factores económicos en el área de estudio. Uno de estos es la tasa de empleabilidad la cual corresponde a la relación porcentual entre la población ocupada y el número de personas que integran la población y se encuentran en edad de trabajar. Tomando como base la encuesta realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) se realiza la respectiva toma de datos de la población para el área de estudio a partir de las subregiones de Fusagasugá, Girardot, Ibagué y Melgar. En la Tabla 11 se presenta el número total de habitantes en el área de estudio.

Tabla 11. *Habitantes por subregión*

Habitantes por subregión		
Numero	Subregión	Total, Habitantes
1	Fusagasugá	161746
2	Girardot	266341
3	Ibagué	586639
4	Melgar	66619
TOTAL		1081345

Fuente: Autores

El valor total de habitantes por cada subregión se obtiene a partir de la toma de datos de la población de los 38 municipios anteriormente mencionados que conforman el área de estudio distribuidos en los departamentos de Cundinamarca y Tolima,

Con el valor total de habitantes de las cuatro subregiones se realiza la estimación de la tasa de empleabilidad y la tasa de desempleo. Tomando en cuenta la relación porcentual anteriormente mencionada se obtienen los datos presentados en la Tabla 12 donde se presenta la tasa de empleabilidad y la tasa de desempleo con la respectiva representación porcentual según el número total de habitantes en cada subregión.

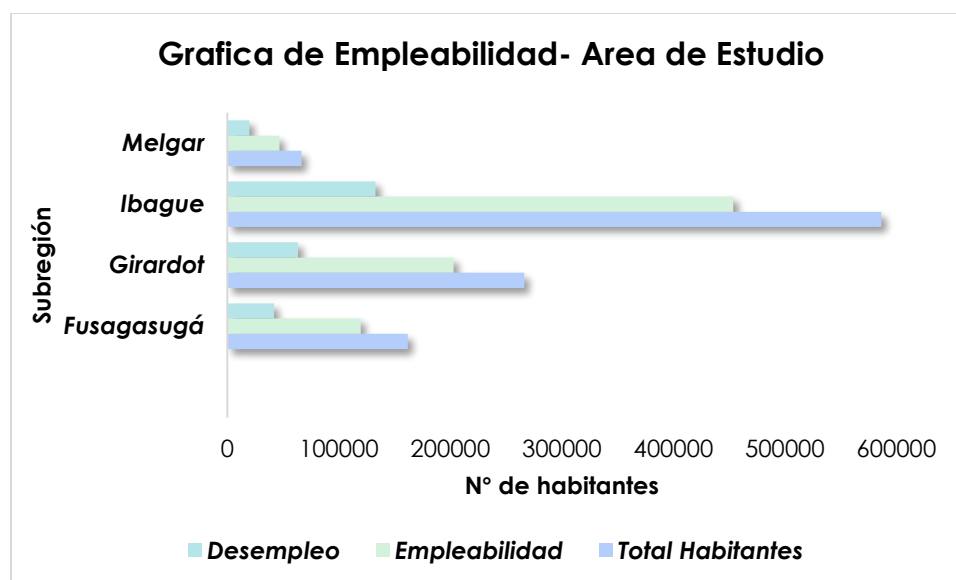
Tabla 12. Empleabilidad – Área de estudio

EMPLEABILIDAD - Área de Estudio						
Numero	Subregión	Total, Habitantes	TASA DE EMPLEABILIDAD TOTAL		TASA DE DESEMPLEO	
			Habitantes	Representación Porcentual (%)	Habitantes	Representación Porcentual (%)
1	Fusagasugá	161746	119796	11,08%	41950	3,88%
2	Girardot	266341	202952	18,77%	63389	5,86%
3	Ibagué	586639	453837	41,97%	132802	12,28%
4	Melgar	66619	46696	4,32%	19923	1,84%
TOTAL		1081345	823281	76,13%	258064	23,87%

Fuente: Autores

Estos datos se presentan en la **Grafica 3** la cual relaciona el total de habitantes con los habitantes pertenecientes a la tasa de empleabilidad y de desempleo por subregión.

Grafica 3. Empleabilidad – Área de Estudio



Fuente: Autores

A partir del análisis los resultados de las relaciones porcentuales se obtiene que la subregión con la mejor tasa de empleabilidad es la subregión de Ibagué con un 41,97% de empleabilidad. Además, la subregión con la tasa más baja de desempleo es la subregión de Melgar representada por el 1,84%.

Por otra parte, además de las tasas de empleabilidad para realizar el análisis económico también se evalúan factores como el bono poblacional el cual hace referencia a una fase

en que el equilibrio entre edades resulta siendo una oportunidad para el desarrollo económico, toda vez que el ingreso per cápita de un país aumenta en forma acelerada cuando el incremento de la población en edad de trabajar es mayor que el volumen de personas dependientes debido a que los dependientes son consumidores y no productores. Para el análisis económico de este factor se realizó la representación porcentual de los habitantes que se encuentran dentro del bono en el área de estudio por cada subregión. Esta información se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Bono – Área de estudio

BONO - AREA DE ESTUDIO				
Numero	Subregión	Total, Habitantes	Habitantes dentro del Bono	Representación porcentual, Bono - Área de estudio (%)
1	Fusagasugá	161746	91685	8,48%
2	Girardot	266341	148687	13,75%
3	Ibagué	586639	344069	31,82%
4	Melgar	66619	37776	3,49%
TOTAL		1081345	622217	57,54%

Fuente: Autores

Otros factores importantes por analizar son el PIB y el PIB per cápita los cuales son un indicador económico que mide monetario de todos los bienes y servicios finales producidos dentro de las fronteras de un país. Además, ayudan a conocer el tamaño y desempeño de la economía, así como para compararla con las de otros países. En cuanto al PIB per cápita se conoce como una variable macroeconómica que tiene como objetivo informar acerca del nivel de riqueza y bienestar de un territorio en un momento determinado. Se utiliza como medida de comparación entre regiones, con el objetivo de poder analizar en qué situación se encuentra cada uno en cuanto a condiciones y desarrollo económico.

A continuación, se presenta la evolución del Producto Interno Bruto (PIB) de las subregiones del área de estudio entre 2011 y 2020 expresado en miles de millones de pesos, mostrando los valores individuales de cada subregión por año agrupándolos según los resultados de cada municipio.

Tabla 14. PIB por subregión

Subregión	PIB (miles de millones de pesos) X Subregión									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fusagasugá	1.446	1.421	1.555	1.749	1.827	1.994	2.085	2.248	2.412	2.348
Girardot	3.122	3.274	3.688	3.926	3.811	4.556	4.794	5.263	5.936	5.978
Ibagué	5.574	5.921	6.521	7.394	7.853	8.605	9.186	9.580	10.242	9.890
Melgar	1.312	1.369	1.321	1.188	1.057	1.055	1.133	1.244	1.300	1.103
TOTAL, PIB X AE	11.454	11.985	13.085	14.257	14.548	16.210	17.198	18.335	19.890	19.319

Fuente: Autores

A partir de los datos del Producto Interno Bruto (PIB) por subregión se realiza el cálculo del Producto Interno Bruto per cápita permitiendo evaluar el peso absoluto de cada subregión en la economía del área de estudio. Además, permitiendo evaluar la riqueza relativa según los municipios que alberga cada una de las subregiones cuyos valores de Producto Interno Bruto (PIB) per cápita se presentan en la Tabla 15.

Tabla 15. Producto interno bruto per cápita por subregión.

Subregión	PIB PC (millones de pesos) X Subregión									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fusagasugá	40.138	41.400	44.311	46.825	49.622	52.883	56.154	55.043	67.301	67.495
Girardot	202.858	207.671	244.124	260.783	248.572	292.335	303.027	341.336	377.632	382.658
Ibagué	100.430	100.617	106.978	112.377	119.746	132.111	135.395	136.298	143.700	147.634
Melgar	56.900	57.968	60.213	56.647	54.808	61.645	62.372	65.223	71.485	60.320
TOTAL, PIB X AE	400.326	407.656	455.626	476.632	472.749	538.974	556.948	597.899	660.118	658.108

Fuente: Autores

El PIB tuvo mayor crecimiento en el año 2019 dado la dinámica económica de la crisis sanitaria del 2020. Teniendo en cuenta que Colombia atravesaba un ciclo de recuperación económica luego de la caída de los precios internacionales del petróleo en 2014-2016, con políticas de estímulo al consumo interno, la inversión en la infraestructura pública y el crecimiento de los sectores.

En cuanto al área de estudio este tipo de tendencias se reflejan en la mayor actividad productiva en sectores como agricultura, comercio, transporte y servicios locales, que ayudaron a fortalecer la economía regional. Además, en el año 2019 cerró con una tasa de crecimiento del PIB nacional cercana al 3,3% lo que explica la razón por la que el

acumulado subregional alcanza las cifras más elevadas de toda la serie. Pero a raíz de la pandemia se explica su descenso dado que freno la movilidad, el comercio y la producción generando una caída generalizada en los registros del PIB.

Adicional, para complementar el análisis económico se realiza una evaluación por sector económico donde se incluyen en el sector primario la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca. Donde el sector primero es relevante pero no dominante en territorios más rurales, la agricultura y la ganadería son fundamentales, pero no superan siempre el 25% del PIB. Esto indica que la base agrícola es importante. Sin embargo, la urbanización y tercerización han cambiado el perfil productivo. Por otro lado, en el sector secundario donde se ubican las industrias manufactureras y de construcción la participación es baja con porcentajes generalmente menores al 10% del PIB en la mayoría de los municipios, mostrando debilidad en el campo industrial.

Además, el sector terciario donde se encuentra el comercio, transporte, alojamiento, servicios financieros, profesionales, educación, salud, administración pública y actividades culturales predomina en la mayoría de los municipios la totalidad de comercio, transporte, servicios financieros, educación y salud representan el mayor porcentaje entre el 40% y 60% del PIB, reflejando la dependencia de las actividades urbanas y de servicios.

Por ende, se observa que la economía de las subregiones se encuentra tercerizada, con municipios que concentran su riqueza en servicios públicos y privados, comercio y turismo, mientras que el sector secundario es débil en la región y el sector primario mantiene un rol complementario. Lo cual revela que existe la necesidad de implementar diversificación productiva con el fin de fortalecer la modernización de servicios para equilibrar el crecimiento económico.

3.2. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

De antemano, para el análisis demográfico se tiene en cuenta según cada subregión establecida a partir de la regionalización nodal el porcentaje de participación poblacional respecto al polígono de estudio (Caliza del alto magdalena), estos datos porcentuales son derivados a través de la entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales del territorio colombiano, El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). El proceso de diagnóstico demográficamente hablando alberga cinco fases o definiciones en cuanto a parámetros que son tomados en cuenta para realizar la medición y cuantificación de la participación para cada una de las subregiones presentes en este estudio. El primer parámetro que

aparece es la distribución poblacional, en dónde se tiene en cuenta la densidad de la población en el ámbito urbano, rural y su tasa de crecimiento anual respectivamente. El segundo parámetro es el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), medido considerando diferentes variables que representan dichas necesidades en la población, variables como: Acceso a vivienda adecuada, saneamiento básico, educación, salud y alimentación. El tercer parámetro es el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) que se halla sumando la proporción del total de privaciones que sufre cada persona considerada pobre y dividiéndola por el número total de personas pobres. El cuarto es el coeficiente de Gini que evalúa la desigualdad en la distribución de ingresos y riquezas dentro de una población. Por último, se considera la localización y distribución geográfica de las comunidades étnicas por subregión con el fin de ostentar un análisis más amplio, diverso e íntegro de las subregiones de Caliza del Alto Magdalena.

Distribución poblacional

En el siguiente mapa se presenta la distribución de la población total del polígono subdividido por las cuatro subregiones presentes: Fusagasugá, Girardot, Ibagué y Melgar, lo que permite evidenciar la repartición en cuanto a densidad poblacional según la limitación geográfica de cada subregión:

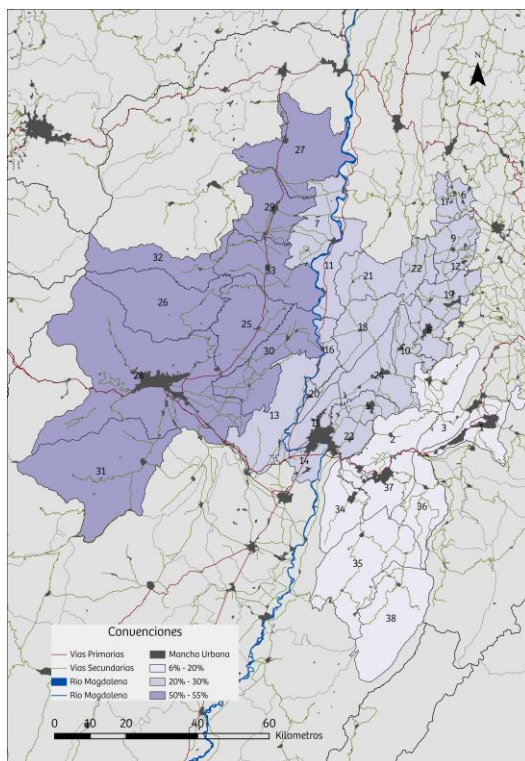
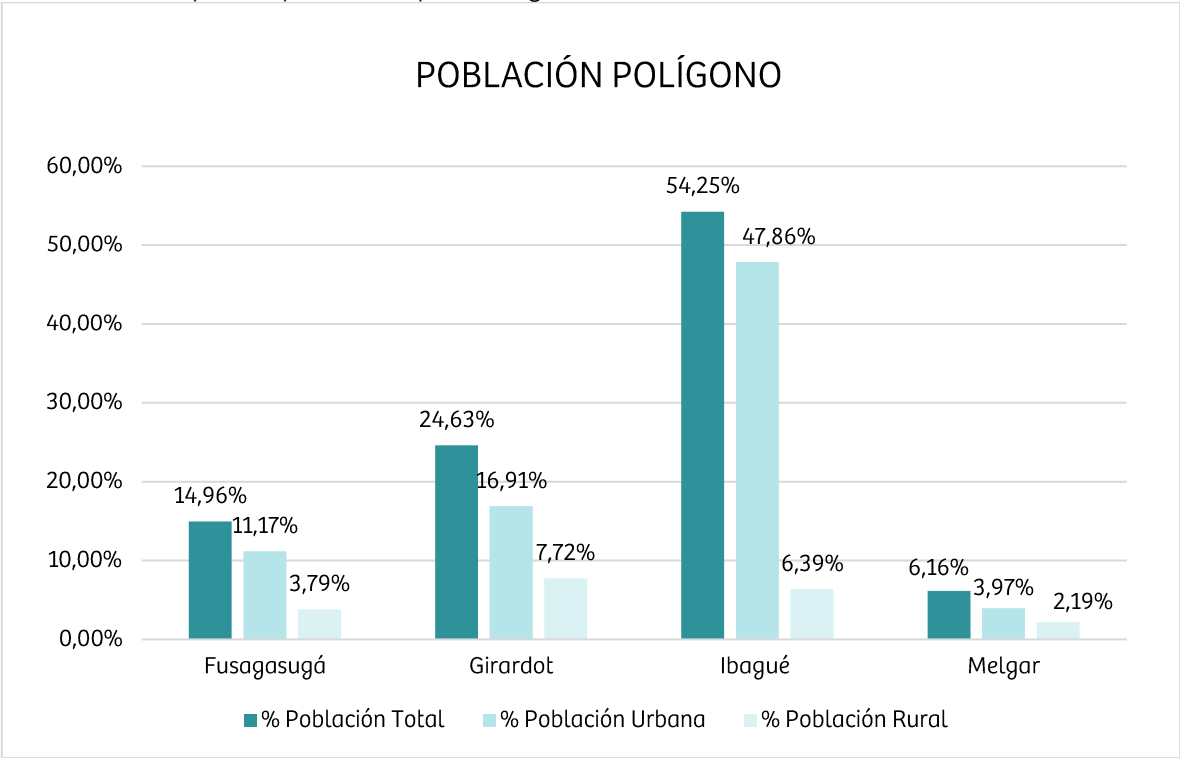


Figura 13. Plano Distribución poblacional A/E.

La subregión de Fusagasugá cuenta con un total de 161.746 personas que corresponden al 14,958% del total del área de estudio (Caliza del Alto Magdalena) divididas en 120.754 en el ámbito urbano y 40.992 en el ámbito rural con porcentaje de participación respecto al total de cada ámbito del 11,167% y 3,791% respectivamente, posteriormente se presentarán los datos de la misma manera en cuanto a los porcentajes de participación totales urbanos y rurales de las demás subregiones. En ese orden, la subregión de Girardot por su parte alberga el total de 266.341 personas correspondientes al 24,631% del área de estudio divididas en 182.817 (16,901 %) urbano y 83.524 (7,724%) rural. La subregión de Ibagué es la más amplia en este sentido con un total de 586.639 personas (54,251%) del área de estudio divididas en 517.578 (47,804 %) urbano y 69.061 (6,387%) rural. Por último, la subregión de Melgar consta de un total de 66.619 personas (6,161%) del área de estudio divididas en 42.963 (3,973%) urbano y 23.656 (2,188%) rural. Estas cifras se pueden observar de manera ilustrativa según la siguiente gráfica poblacional:

Grafica 4. Participación porcentual por subregión

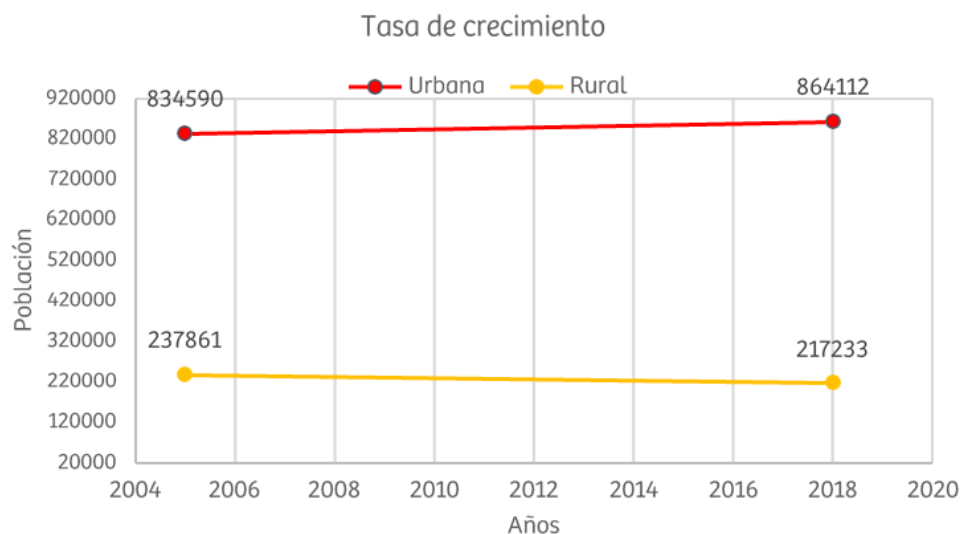


Fuente: Autores

Ahora para la tasa de crecimiento anual, se calculó haciendo uso de los cuadros de información del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2005, comparándolos con el último Censo actualizado del país (2018) y aplicando la fórmula (Población 2018 - población

2005) / (años transcurridos), para determinar el porcentaje que creció o decreció el área de estudio según lo muestra la siguiente gráfica:

Grafica 5. Tasa de crecimiento Polígono de Estudio 2005-2018



Fuente: Autores

La **Grafica 5** indica un crecimiento poblacional total de 8.892 personas, es decir un porcentaje general del 0,064% que se divide de la siguiente manera: En cuanto al ámbito urbano se tiene un aumento de 29.522 personas que equivalen a un 0,272% y en cuanto al ámbito rural un decrecimiento de 20.628 personas equivalentes a un porcentaje negativo de - 0,667% lo que indica la decadencia poblacional en referencia a este ámbito social.

Por otro lado, a nivel de escala meso se presenta la distribución poblacional y tasa de crecimiento de cada subregión, es decir, la repartición de los residentes de cada municipio pertenecientes a las cuatro subregiones del polígono. A continuación, se mostrarán los planos y gráficas pertenecientes a dichas subregiones para dar claridad en este aspecto. El siguiente mapa muestra la delimitación y distribución de la subregión de Fusagasugá que consta de los municipios de: Fusagasugá, Nilo, Tibacuy y Viotá, todos localizados en el departamento de Cundinamarca.

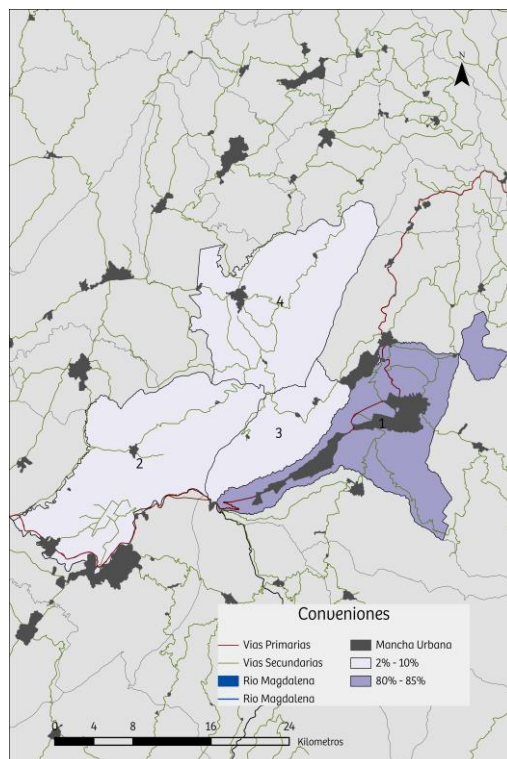


Figura 14. Plano distribución poblacional Fusagasugá

El municipio de Fusagasugá presenta un total de 134.658 personas que equivalen 83,25% de la subregión, divididos en 113.216 personas en el ámbito urbano y 21.442 personas en el ámbito rural con un porcentaje de participación respecto a la subregión de 69,99% y 13,26% respectivamente. El municipio de Nilo alberga un total de 10.555 personas ocupando el 6,53% de la subregión, divididos en 2.736 personas en el sector urbano y 7.819 en el sector rural con el porcentaje de participación respectivo de 1,69% y 4,83% correlativamente. Como tercer municipio Tibacuy obtiene un total de 3.944 personas, siendo el 2,44% de la subregión, divididos en 529 personas en el casco urbano y 3.415 personas en el centro poblado con porcentajes del 0,33% y 2,11% respectivamente. Finalizando, se encuentra el municipio de Viotá que por su parte alberga un número total de 12.589 personas que ocupan el porcentaje restante de la subregión con un valor de 7,78%, divididos en 4.273 personas en el ámbito urbano y 8.316 personas en el ámbito rural, ocupando el porcentaje faltante para cada sector con valores de 2,64% (urbano) y 5,14% (rural) distributivamente. La siguiente gráfica agrupa y evidencia dichas cifras por municipio de la subregión Fusagasugá:

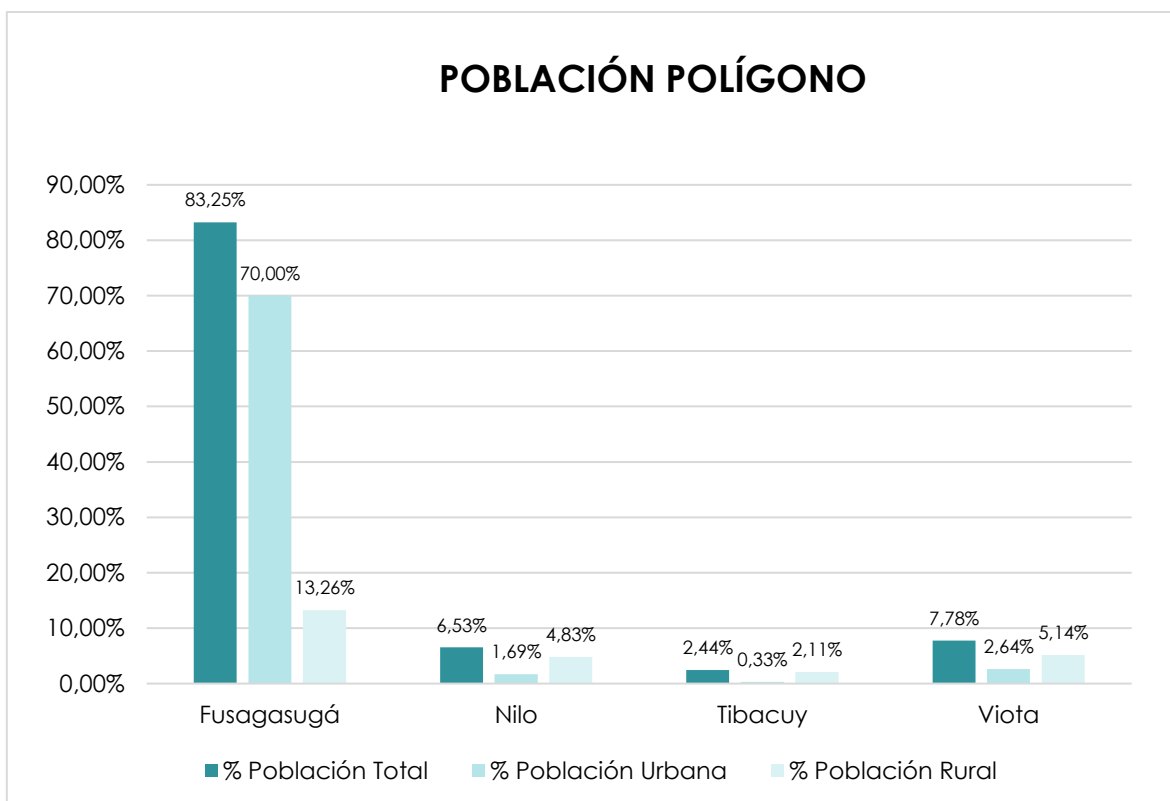
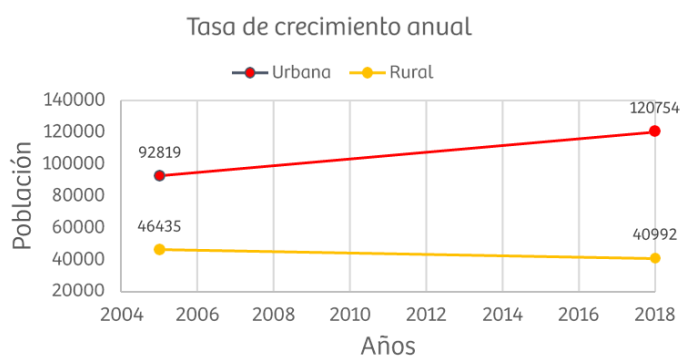


Figura 15. Porcentaje participación por municipio

Grafica 6. Tasa de crecimiento anual Fusagasugá 2005-2018



Fuente: Autores

La gráfica ilustra un crecimiento general del 1,42% equivalentes a 22.490 personas, que se subdivide en un crecimiento del sector urbano que pasa de 92.819 personas (66,65%) a 120.754 personas (74,66%) y un decrecimiento en el sector rural que pasa de 46.435 personas equivalentes al 33,35%, a 40.992 personas que corresponden al 25,34% de participación.

En referencia a la subregión de Girardot, que es la que presenta mayor número de municipios en el área de estudio, ostenta un total de 20 municipios, los cuales son: Agua de Dios, Alban, Ambalema, Anapoima, Anolaima, Apulo, Beltrán, Cachipay, Coello, Flandes,

Girardot, Guataquí, Guayabal de Siquima, Jerusalén, Nariño, La Mesa, Pulí, Quipile, Ricaurte y Tocaima, distribuidos en los departamentos del Tolima y Cundinamarca. Presentan el siguiente plano de distribución delimitado:

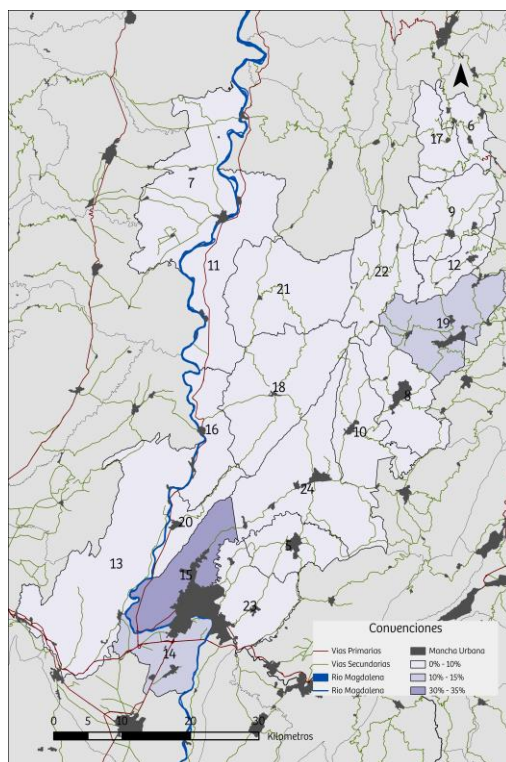


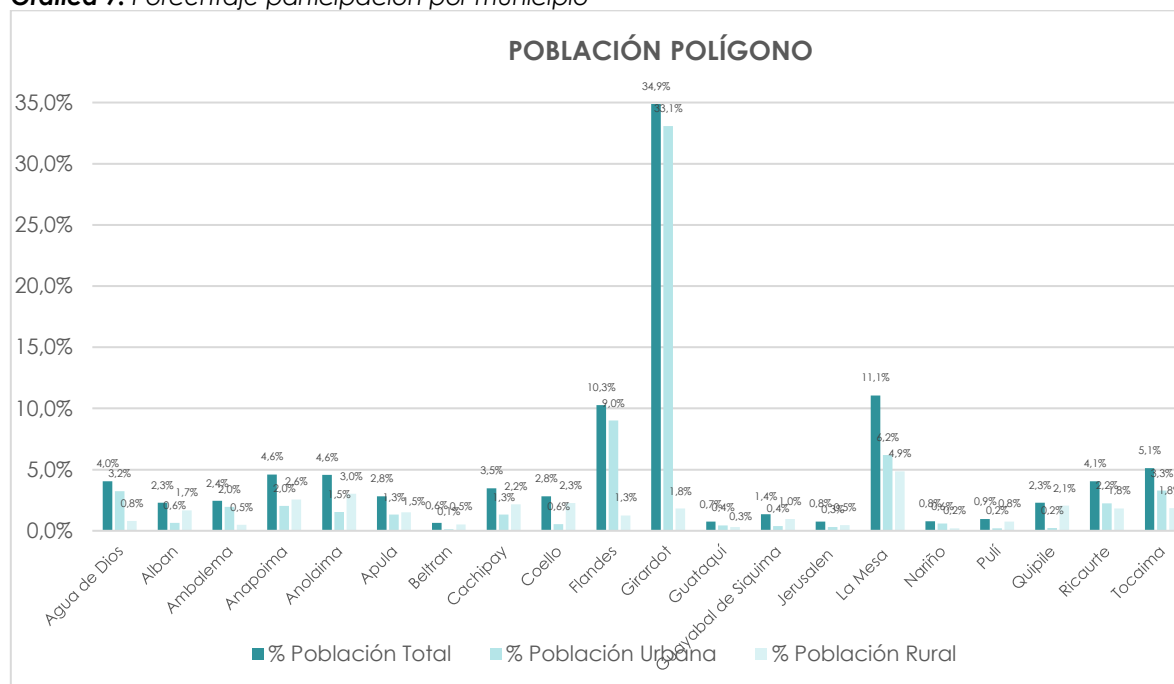
Figura 16. Plano distribución poblacional Girardot

El municipio de Girardot presenta un total de 92.903 personas equivalentes al 34,88% de la subregión, divididos en 88.074 personas en el ámbito urbano y 4.829 personas en el ámbito rural con un porcentaje de participación respecto a la subregión de 33,07% y 1,81% respectivamente. El municipio de Agua de Dios alberga un total de 10.742 personas ocupando el 4,03% de la subregión, divididos en 8.609 personas en el sector urbano y 2.133 en el sector rural con el porcentaje de participación respectivo de 3,23% y 0,80% correlativamente. El municipio Alban obtiene un total de 6.136 personas, siendo el 2,304% de la subregión, divididos en 1.707 personas en el casco urbano y 4.429 personas en el centro poblado con porcentajes del 0,64% y 1,66% respectivamente. El municipio de Ambalema un total de 6.524 personas siendo el 2,45% de la subregión divididos en 5.223 (1,96%) personas en el sector urbano y 1.301 (0,49%) personas en el sector rural. El municipio de Anapoima un total de 12.241 personas siendo el 4,60% de la subregión divididos en 5.423 (2,036%) personas en el sector urbano y 6.818 (2,56%) personas en el sector rural. El municipio de Anolaima un total de 12.204 personas, 4,58% de la subregión, divididos en 4.115 (1,544%) personas en el ámbito urbano y 8.089 (3,037%) personas en el ámbito rural. El municipio de

Apulo un total de 7.533 personas siendo el 2,83% de la subregión divididos en 3.515 (1,32%) personas en el sector urbano y 4.018 (1,51%) personas en el sector rural. El municipio de Beltrán un total de 1.720 personas siendo el 0,646% de la subregión divididos en 356 (0,134%) personas en el sector urbano y 1.364 (0,512%) personas en el sector rural. El municipio de Cachipay un total de 9.274 personas, 3,48% de la subregión, divididos en 3.500 (1,31%) personas en el ámbito urbano y 5.574 (2,17%) personas en el ámbito rural. El municipio de Coello un total de 7.495 personas siendo el 2,81% de la subregión divididos en 1.473 (0,55%) personas en el sector urbano y 6.022 (2,26%) personas en el sector rural. El municipio de Flandes un total de 27.334 personas siendo el 10,26% de la subregión divididos en 23.980 (9,0%) personas en el sector urbano y 3.354 (1,26%) personas en el sector rural. El municipio de Guataquí un total de 1.977 personas, 0,74% de la subregión, divididos en 1.172 (0,44%) personas en el ámbito urbano y 805 (0,30%) personas en el ámbito rural. El municipio de Guayabal de Siquima un total de 3.604 personas siendo el 1,35% de la subregión divididos en 1.014 (0,38%) personas en el sector urbano y 2.590 (0,97%) personas en el sector rural. El municipio de Jerusalén un total de 2.025 personas siendo el 0,76% de la subregión divididos en 789 (0,3%) personas en el sector urbano y 1.236 (0,46%) personas en el sector rural. El municipio de La Mesa un total de 29.452 personas, 11,06% de la subregión, divididos en 16.502 (6,19%) personas en el ámbito urbano y 12.950 (4,86%) personas en el ámbito rural. El municipio de Nariño un total de 2.101 personas siendo el 0,79% de la subregión divididos en 1.556 (0,58%) personas en el sector urbano y 545 (0,21%) personas en el sector rural. El municipio de Pulí un total de 2.525 personas siendo el 0,95% de la subregión divididos en 508 (0,2%) personas en el sector urbano y 2.017 (0,75%) personas en el sector rural. El municipio de Quipile un total de 6.114 personas, 2,3% de la subregión, divididos en 635 (0,24%) personas en el ámbito urbano y 5.479 (2,06%) personas en el ámbito rural. El municipio de Ricaurte un total de 10.788 personas siendo el 4,05% de la subregión divididos en 5.936 (2,23%) personas en el sector urbano y 4.852 (1,82%) personas en el sector rural.

Finalmente, se encuentra el municipio de Tocaima que por su parte alberga un número total de 13.649 personas que ocupan el porcentaje restante de la subregión con un valor de 5,12%, divididos en 8.730 personas en el ámbito urbano y 4.919 personas en el ámbito rural, ocupando el porcentaje faltante para cada sector con valores de 3,28% (urbano) y 1,85% (rural) distributivamente. La siguiente gráfica agrupa y evidencia dichas cifras por municipio de la subregión Girardot:

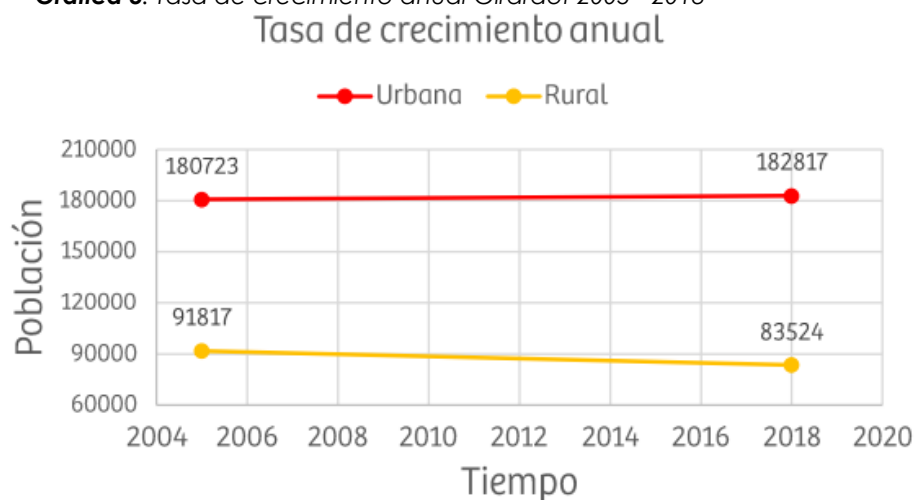
Grafica 7. Porcentaje participación por municipio



Fuente: Autores

La subregión presenta un decrecimiento general del -0,175% equivalentes a -6.201 personas, que se subdivide en un crecimiento del sector urbano que pasa de 180.723 personas (66,31%) a 182.817 personas (68,64%) y un decrecimiento en el sector rural que pasa de 91.817 personas equivalentes al 33,69%, a 83.524 personas que corresponden al 31,36% de participación, el cuál justifica el decrecimiento general de la población de la subregión, como se observa en la **Grafica 8**:

Grafica 8. Tasa de crecimiento anual Girardot 2005 - 2018



Fuente: Autores

Ahora, se presentan los datos de la subregión de Ibagué que cuenta con el siguiente mapa de delimitación y distribución de la subregión:

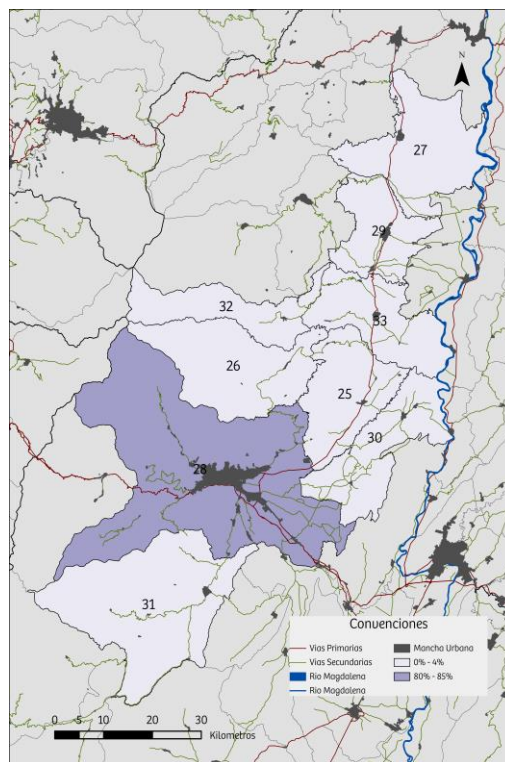
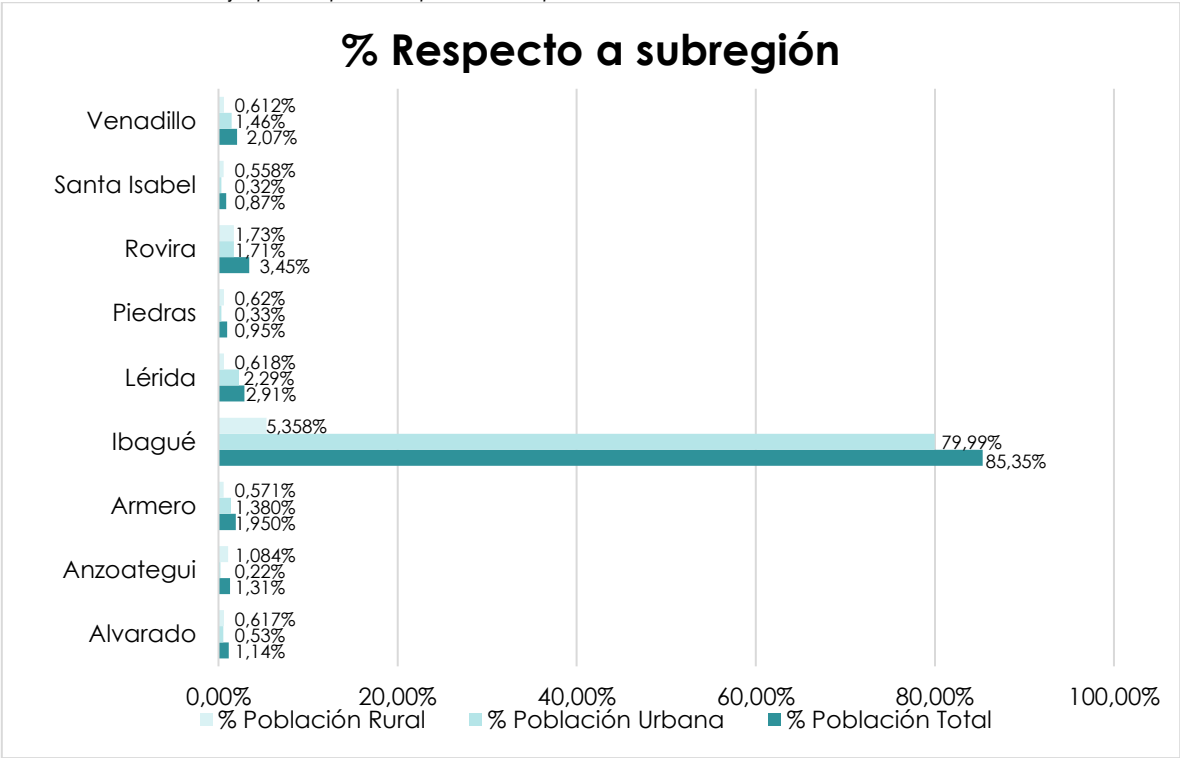


Figura 17. Plano distribución poblacional subregión Ibagué

Cuenta con un total de 9 municipios: Alvarado, Anzoátegui, Armero, Ibagué como ciudad capital de departamento, Lérída, Piedras, Rovira, Santa Isabel y Venadillo, localizados en el departamento del Tolima. Cada municipio presenta los siguientes datos a continuación: el municipio de Alvarado presenta un total de 6.712 personas que equivalen 1,14% de la subregión, divididos en 3.095 personas en el ámbito urbano y 3.617 personas en el ámbito rural con un porcentaje de participación respecto a la subregión de 0,53% y 0,61% respectivamente. El municipio de Anzoátegui alberga un total de 7.658 personas ocupando el 1,305% de la subregión, divididos en 1.296 personas en el sector urbano y 6.362 en el sector rural con el porcentaje de participación respectivo de 0,22% y 1,085% correlativamente. El municipio de Armero contaba con un total de 11.440 personas, siendo el 1,95% de la subregión, divididos en 8.090 personas en el casco urbano y 3.350 personas en el centro poblado con porcentajes del 1,38% y 0,57% respectivamente. La ciudad de Ibagué, la más grande e importante de la subregión presenta un total de 517.578 personas que equivalen al 85,35% de la subregión, divididos en 469.251 personas en el ámbito urbano y 31.435 personas en el ámbito rural con un porcentaje de participación respecto a la subregión de 79,99% y 5,36% respectivamente. El municipio de Lérída alberga un total de 17.084 personas

ocupando el 2,91% de la subregión, divididos en 13.459 personas en el sector urbano y 3.625 en el sector rural con el porcentaje de participación respectivo de 2,29% y 0,62% correlativamente. El municipio de Piedras cuenta con un total de 5.754 personas, siendo el 0,95% de la subregión, divididos en 1.934 personas en el casco urbano y 3.640 personas en el centro poblado con porcentajes del 0,33% y 0,62% respectivamente. El municipio de Rovira un total de 20.220 personas siendo el 3,45% de la subregión divididos en 10.051 (1,71%) personas en el sector urbano y 10.169 (1,74%) personas en el sector rural. El municipio de Santa Isabel un total de 5.128 personas siendo el 0,87% de la subregión divididos en 1.855 (0,32%) personas en el sector urbano y 3.273 (0,55%) personas en el sector rural. Para finalizar con esta subregión se tiene el municipio de Venadillo, con un total de 12.137 personas, siendo el 2,07% de la subregión, divididos en 8.547 personas en el casco urbano y 3.590 personas en el centro poblado con porcentajes del 1,46% y 0,61% respectivamente, cómo se muestra en la siguiente **Grafica 9**:

Grafica 9. Porcentaje participación por municipio.

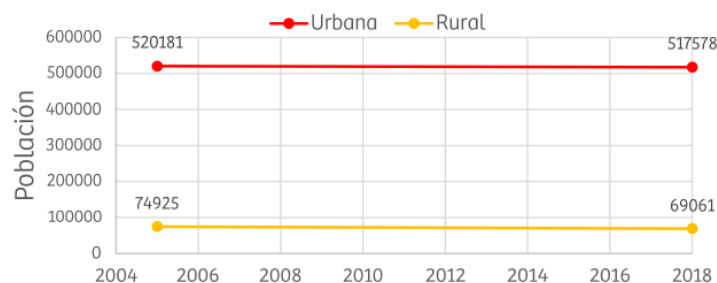


Fuente: Autores

Para la subregión de Ibagué en cuanto a la tasa de crecimiento poblacional se presenta un decrecimiento general del -0,109% equivalentes a -8.463 personas, que se subdivide en un crecimiento del sector urbano que pasa de 500.181 personas (87,41%) a 517.578 personas (88,22%) y un decrecimiento en el sector rural que pasa de 74.925 personas equivalentes al

12,59%, a 69.061 personas que corresponden al 11,77% de participación. Como evidencia la siguiente **Grafica 10**

Grafica 10. Tasa de crecimiento anual Ibagué 2005 – 2018
Tasa de crecimiento anual



Fuente: Autores

Como última subregión a presentar referente a la distribución poblacional, se tiene la subregión de Melgar que alberga los 5 municipios del departamento del Tolima que son: Carmen de Apicalá, Cunday, Icononzo, Melgar y Villarrica

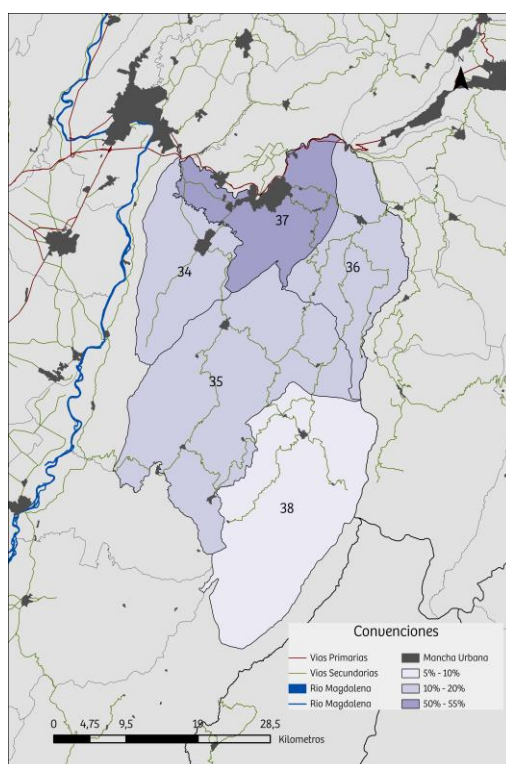
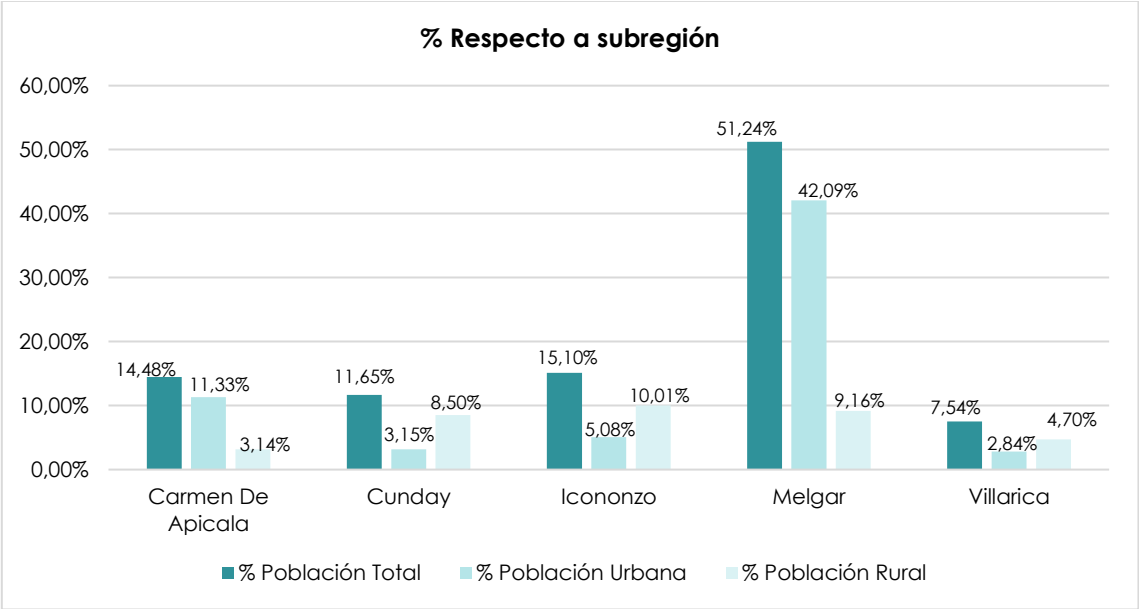


Figura 18. Plano distribución poblacional subregión Melgar

Cuenta con las siguientes distinciones: El municipio de Carmen de Apicalá presenta un total de 9.643 personas que equivalen 14,47% de la subregión, divididos en 7.550 personas en el ámbito urbano y 2.093 personas en el ámbito rural con un porcentaje de participación respecto a la subregión de 11,33% y 3,14% respectivamente. El municipio de Cunday

alberga un total de 7.762 personas ocupando el 11,65% de la subregión, divididos en 2.098 personas en el sector urbano y 5.664 en el sector rural con el porcentaje de participación respectivo de 3,15% y 8,50% correlativamente. El municipio de Icononzo cuenta con un total de 10.057 personas, siendo el 15,1% de la subregión, divididos en 3.386 personas en el casco urbano y 6.671 personas en el centro poblado con porcentajes del 5,08% y 10,02% respectivamente. El municipio de Melgar como sector de mayor grupo funcional presenta un total de 34.136 personas que equivalen 51,24% de la subregión, divididos en 28.037 personas en el ámbito urbano y 6.099 personas en el ámbito rural con un porcentaje de participación respecto a la subregión de 42,09% y 9,16% respectivamente. De manera final, el municipio de Villarica alberga un total de 5.021 personas ocupando el 7,54% de la subregión, divididos en 1.892 personas en el sector urbano y 3.129 en el sector rural con el porcentaje de participación respectivo de 2,84% y 4,70% correlativamente. En la **Grafica 11** se ilustran los datos mencionados:

Grafica 11. Porcentaje participación por municipio

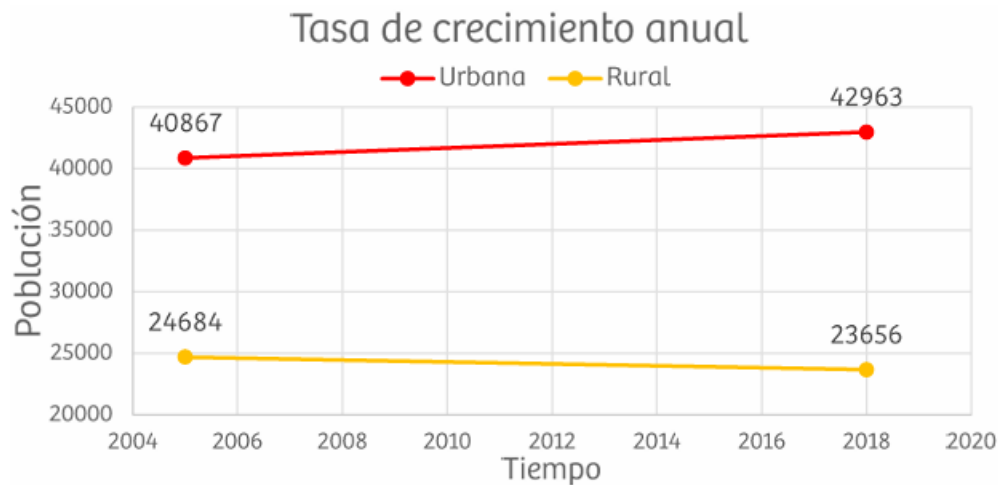


Fuente: Autores

En la tasa de crecimiento la subregión presenta un aumento porcentual del 0,21% equivalentes a un total de 1.066 personas en general subdivididas en un crecimiento del sector urbano que pasa de 40.867 personas (62,34%) a 42.963 personas (64,49%) y un decrecimiento en el sector rural que pasa de 24.684 personas equivalentes al 37,66%, a 23.656 personas que corresponden al 35,51% de participación. Como evidencia la siguiente

Grafica 12

Grafica 12. Tasa de crecimiento anual Melgar 2005 – 2018

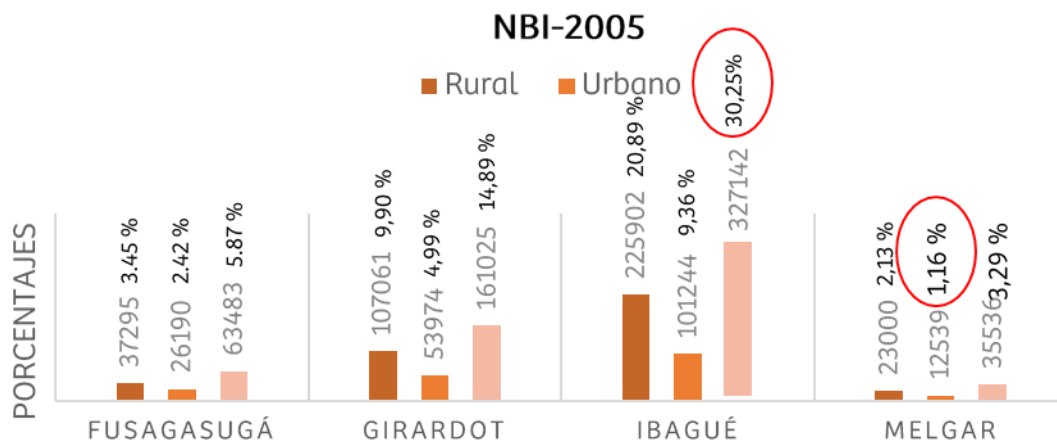


Fuente: Autores

Necesidades Básicas Insatisfechas

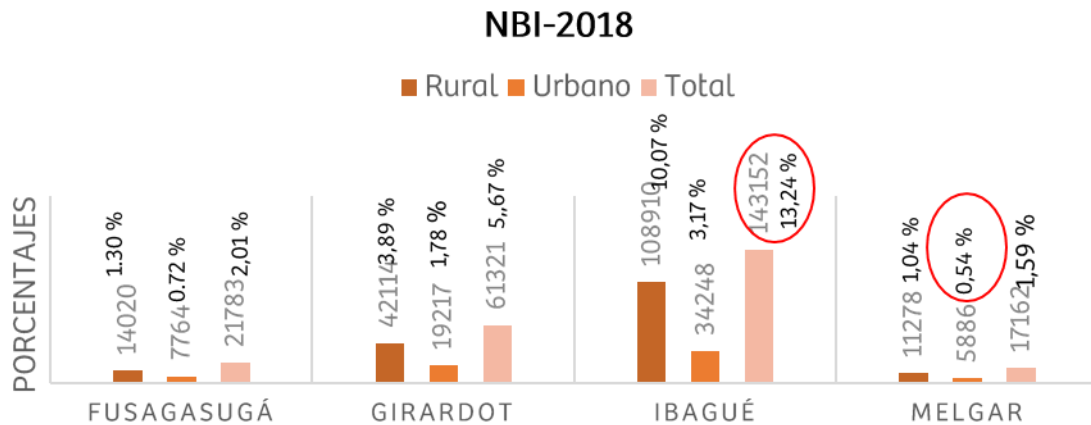
El Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), es un indicador que mide la vulnerabilidad de una sociedad concreta en relación con el acceso a bienes y servicios básicos. Es utilizado para evaluar el nivel de pobreza y desigualdad en un país o región, considerando factores como vivienda, educación y salud, lo que permite ayudar a identificar los municipios de cada subregión que no alcanzan un umbral mínimo de satisfacción de necesidades básicas y clasificarlos como pobres. El análisis de NBI en Caliza del alto magdalena es comparativo respecto a los datos cuantitativos 2005 y 2018, como se muestra en la **Grafica 13** y **Grafica 14**

Grafica 13. NBI por subregión año 2005



Fuente: Autores

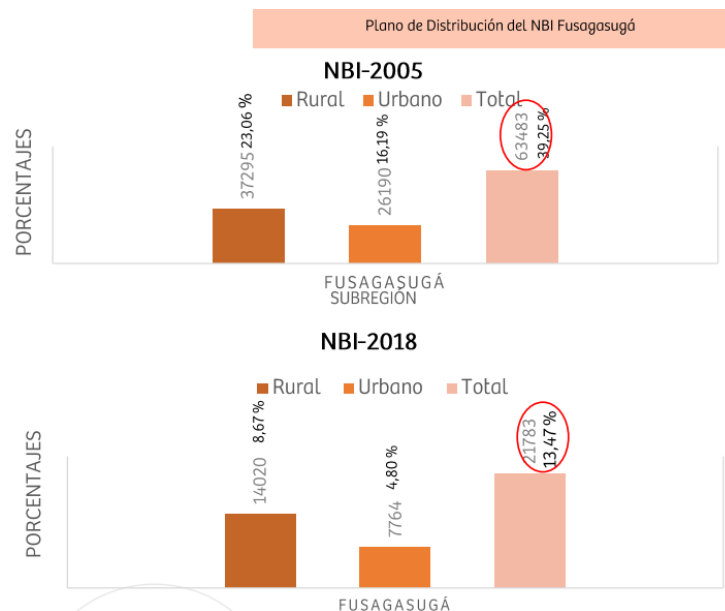
Grafica 14. NBI por subregión año 2018



Fuente: Autores

Como se puede ver con el pasar de los años, Caliza del alto Magdalena ha presenciado una disminución en el porcentaje de personas con NBI en los ámbitos urbanos y rurales en cada subregión pertinente. Para el año 2018 la subregión de Ibagué es la que presenta el mayor porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas 143.152 personas equivalentes al 13,24 % del polígono de estudio y la subregión de Melgar es la que menor presenta porcentaje ostenta el 1,59 % de participación en esta índole con 17.162 personas.

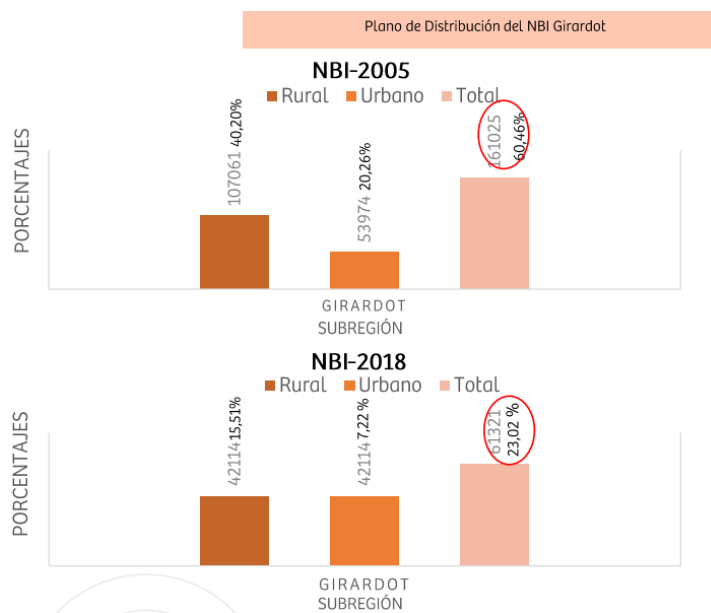
Grafica 15. Porcentaje de NBI en subregión de Fusagasugá



Fuente: Autores

En Fusagasugá, según la gráfica n. el porcentaje de NBI pasó de 39.25% en 2005 a 13.47% en 2018. Esto representa una reducción de 2.67 puntos porcentuales en el periodo analizado. El comportamiento refleja la tendencia general de la región hacia una disminución de la pobreza por necesidades básicas, aunque persisten rezagos en las áreas rurales.

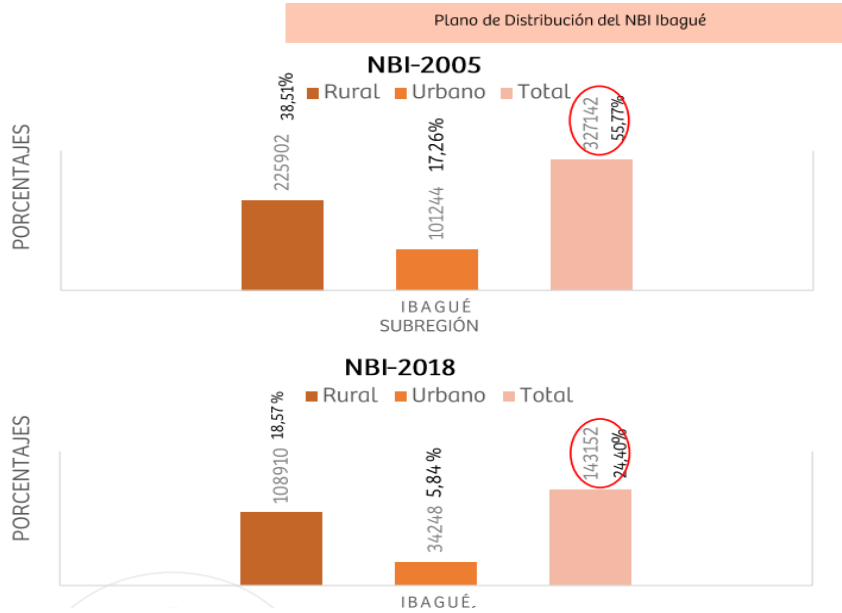
Grafica 16. Porcentaje de NBI en subregión de Girardot



Fuente: Autores

En Girardot, como se puede ver en la gráfica n. el porcentaje de NBI pasó de 60.46% en 2005 a 23.02% en 2018. Esto representa una reducción significativa de 37.44 puntos porcentuales en el periodo analizado. El comportamiento refleja la tendencia general de la región hacia una disminución de la pobreza por necesidades básicas en los ambos ámbitos.

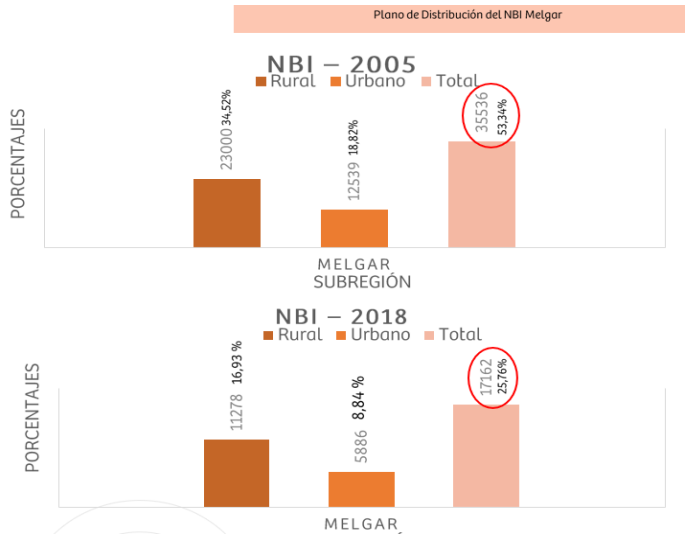
Grafica 17. Porcentaje de NBI en subregión de Ibagué



Fuente: Autores

En la subregión de Ibagué se puede ver en la gráfica n. que el porcentaje a nivel urbano paso de 101.244 personas equivalentes al 17,26 % a 34.248 personas con el 5,84%, lo que representa una disminución de 11,42 puntos porcentuales. En cuanto al ámbito rural se presenta un cambio de 225.902 personas (38,51 %) a 108.910 personas con un porcentaje de participación del 18,57 %, representando una decadencia de 19,94 puntos porcentuales.

Grafica 18. Porcentaje de NBI en subregión de Melgar



Fuente: Autores

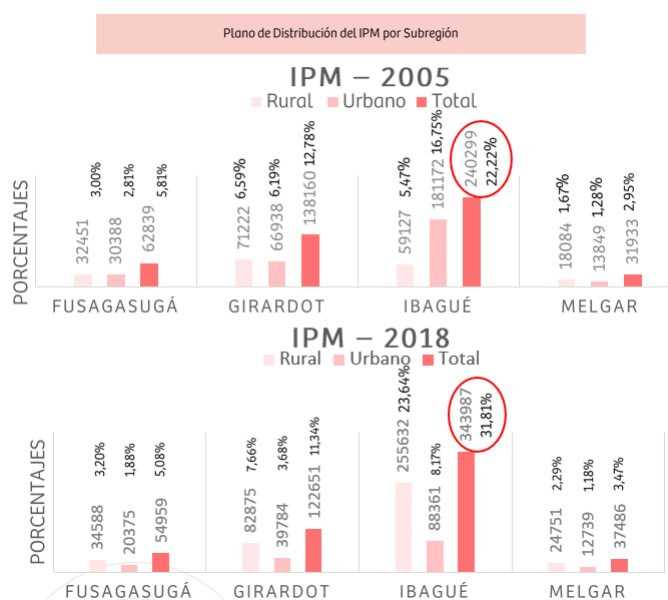
Como última subregión, Melgar presenta un cambio en el sector urbano de 12.539 personas con el 18,82 % a 5.886 personas equivalentes al 8,84% es decir, una disminución de 9,98 puntos porcentuales. En el sector rural manifiesta una alternancia de 23.000 personas con un 34,52% a 11.278 personas con el 16,93 % de participación, lo que hace disminuir a la subregión en 17,59 puntos porcentuales respectivamente.

En términos generales, las cuatro subregiones redujeron sus porcentajes de NBI entre 2005 y 2018, con mejoras de hasta 20 y 40 puntos porcentuales. La subregión de Fusagasugá destaca como la de menor nivel de privación y mayor reducción relativa, lo que la posiciona favorablemente en el contexto regional. En contraste, las subregiones de Ibagué y Melgar, si bien presentan mejoras, siguen reportando valores más elevados que el promedio regional. Girardot, por su parte, mostró una reducción importante, aunque sus niveles continúan siendo críticos en varios de sus municipios. Esta comparación resalta la importancia de fortalecer las políticas públicas diferenciadas, con mayor atención en las subregiones más rezagadas.

Índice de pobreza multidimensional IPM

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) complementa el análisis del NBI al medir privaciones en múltiples dimensiones como educación, salud, empleo, vivienda y acceso a servicios. Los resultados a nivel de subregiones permiten identificar territorios con mayores carencias estructurales, más allá de la pobreza por ingresos.

Grafica 19. Porcentaje de IPM por subregión



Fuente: Autores

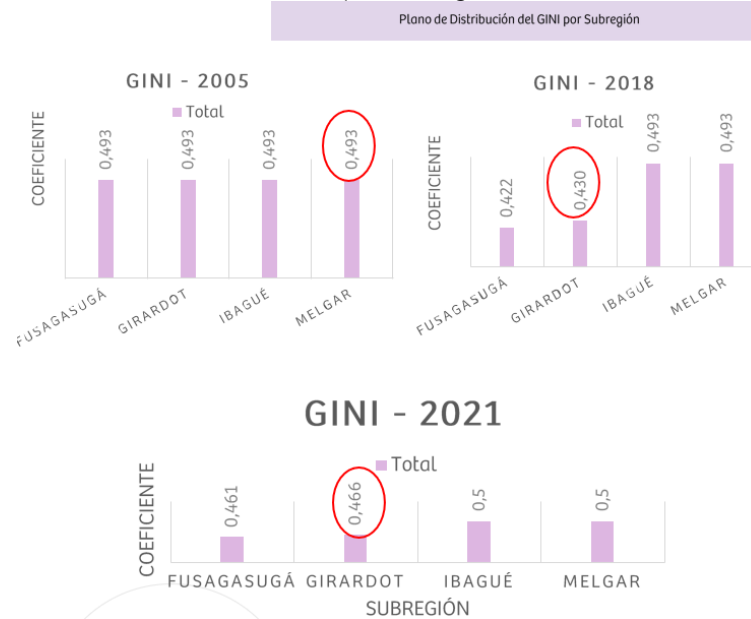
Como se puede observar la subregión de Ibagué contaba con 240.299 personas en condiciones de pobreza con un 22,22% de participación respecto al polígono de estudio que para el 2018 ya eran 343.987 personas con 31,81% incrementando en 9,59 puntos porcentuales en referencia al área de estudio. La subregión de Melgar pasa de 31.933 personas (2,95%) a 37.486 personas (3,37 %), que también representa un crecimiento de 0,42 puntos porcentuales con respecto al polígono de estudio. Por su parte la subregión de Fusagasugá que pasa de 62.839 personas (5,81%) a 54.959 (5,08%) presenta una disminución de 0,73 puntos porcentuales. De igual manera, la subregión de Girardot que pasa de 138.160 personas (12,78%) a 122.651 personas con el 11,34%, presentando un decrecimiento de 1,44 puntos porcentuales.

En contraste, se puede ver que las subregiones de Ibagué y Girardot presentan los porcentajes más altos de personas en condiciones de pobreza multidimensional, Ibagué presenta un crecimiento significativo en esta índole y Girardot una pequeña mejoría porcentual. La subregión de Melgar es la que se encuentra mejor en este aspecto presentando el porcentaje más bajo de IPM en su territorio, pero aumentó brevemente las personas en condiciones de pobreza multidimensional y la subregión de Fusagasugá presenta una mejoría porcentual en la densidad de su territorio.

Coeficiente GINI

El coeficiente de Gini es un indicador utilizado para medir la desigualdad en la distribución del ingreso o el consumo. Su valor oscila entre 0 y 1, donde 0 representa igualdad perfecta y 1 corresponde a la máxima concentración de desigualdad. En el presente análisis, se examinan los resultados a nivel de subregiones dentro del área de estudio, con el fin de identificar las diferencias en materia de equidad económica.

Gráfica 20. Coeficiente GINI por subregión



Fuente: Autores

Como se puede ver en la gráfica para este análisis en específico se añadieron datos aproximados para el año 2021 en cuanto a equidad económica de cada subregión, obteniendo como resultado que las subregiones de Fusagasugá y Girardot son las más desiguales con coeficientes de 0,461 y 0,466 respectivamente. Por otro lado, las subregiones de Ibagué y Melgar ostentan un coeficiente 0,5 para cada una, lo que significa que son un poco más equitativas en su economía interna respecto a el polígono de estudio.

Comunidades étnicas por subregión

En Caliza del alto Magdalena las comunidades con mayor porcentaje de importancia presentes a lo largo de su territorio son las siguientes:

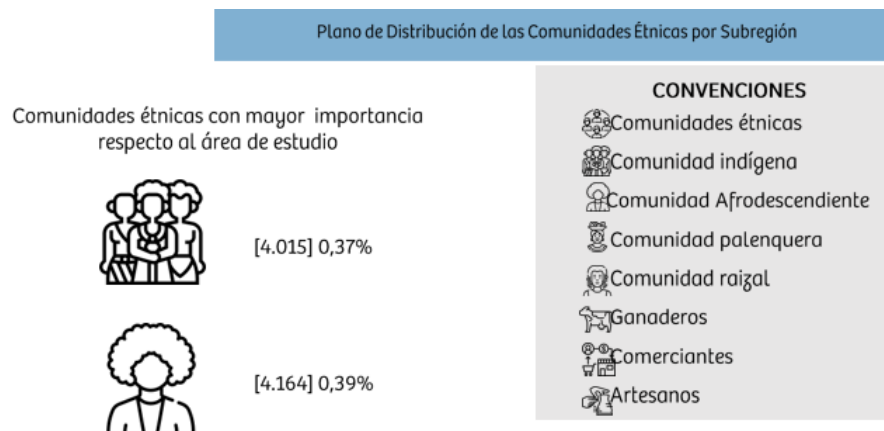


Figura 19. Porcentaje presente de comunidades étnicas.

La comunidad indígena se presenta en un 0,37% de participación en el polígono de estudio con un total de 4.015 personas con sus rasgos. La comunidad afrodescendiente alberga un porcentaje del 0,39% con 4.164 personas en su representación, siendo la de mayor porcentaje de peso en Caliza del Alto Magdalena.

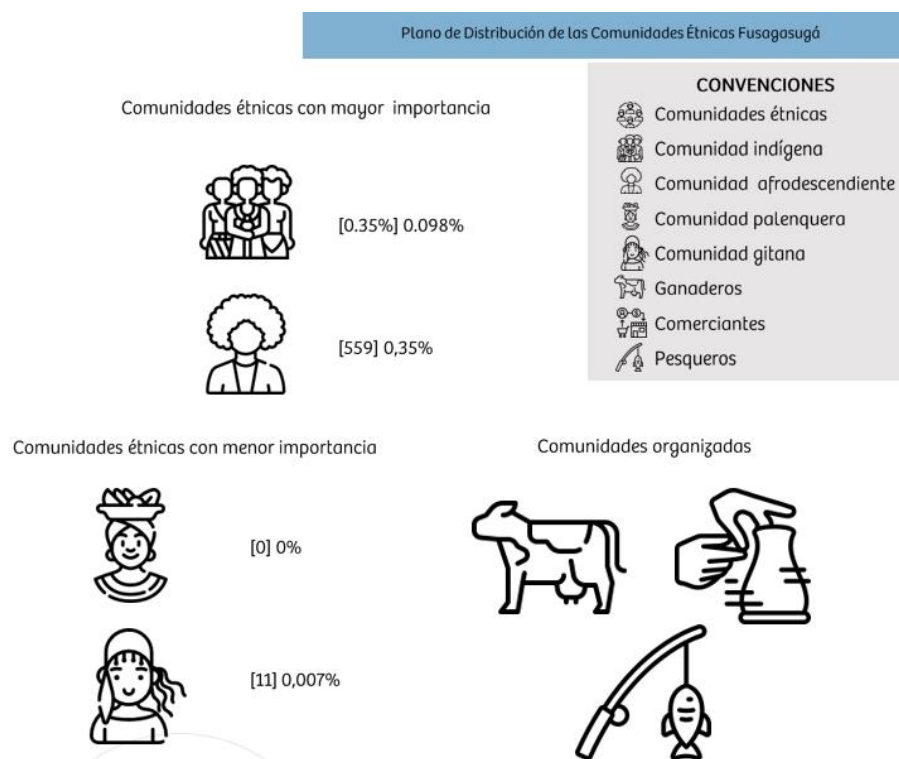


Figura 20. Porcentaje presente de comunidades étnica en subregión Fusagasugá.

En la subregión de Fusagasugá existen 559 personas de la comunidad afrodescendiente equivalentes al 0,35% de la subregión y 11 personas de la comunidad gitana con el 0,007% de participación.

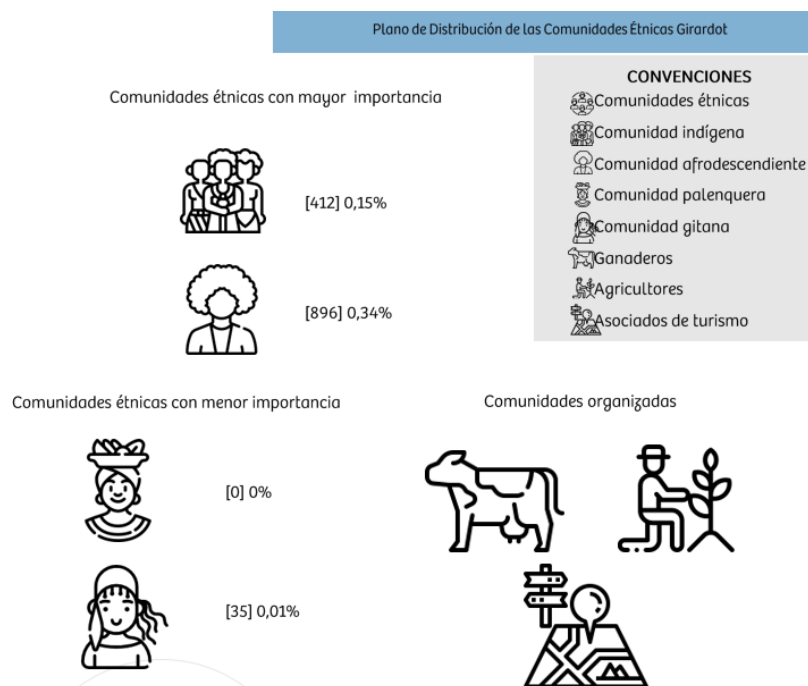


Figura 21. Porcentaje presente de comunidades étnica en subregión Girardot.

Por parte de la subregión de Girardot se presentan 412 personas de la comunidad indígena equivalentes al 0,15%, la comunidad afrodescendiente está presente con 896 representantes con un 0,34% de participación y la comunidad gitana con 35 con un porcentaje respectivo del 0,01%.

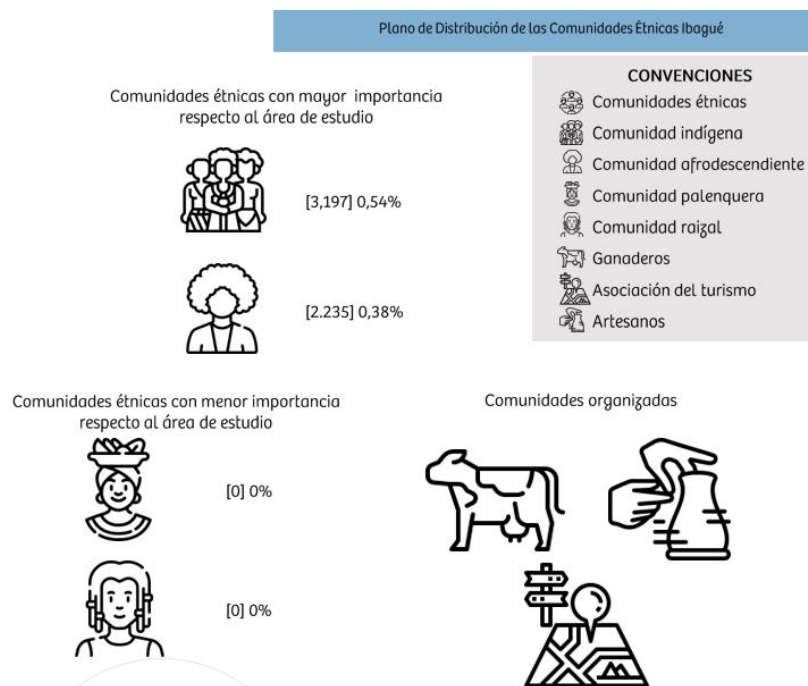


Figura 22. Porcentaje presente de comunidades étnica en subregión Ibagué.

La subregión de Ibagué es la que mayor número de personas de comunidades étnicas alberga, con 3.197 personas con un porcentaje de 0,54% de la comunidad indígena y 2.235 equivalentes al 0,38% de la comunidad afrodescendiente.

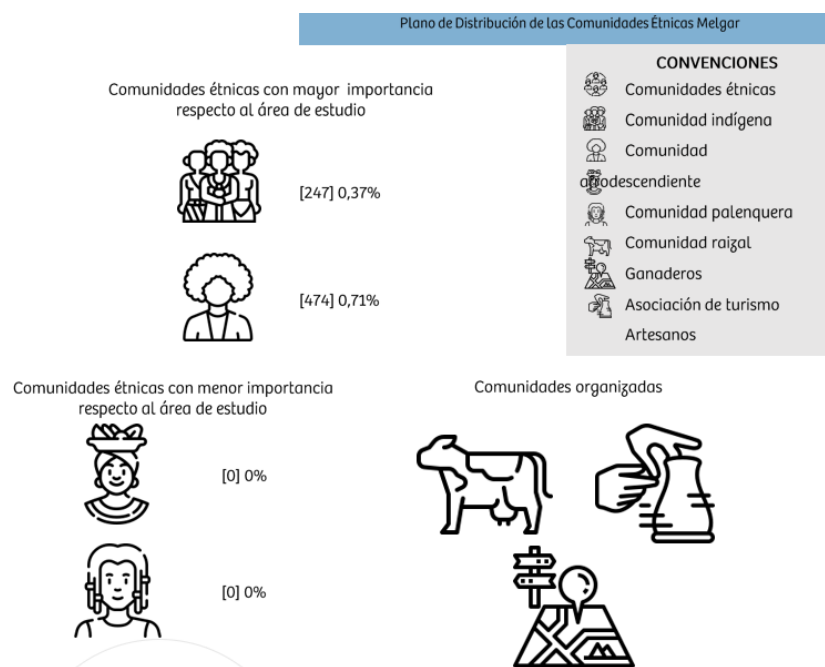


Figura 23. Porcentaje presente de comunidades étnica en subregión Melgar.

Por último, en la subregión de Melgar cuenta con 247 personas equivalentes al 0,37% de la subregión en cuanto a la comunidad indígena y 474 personas con el 0,71 % de participación para la comunidad afrodescendiente.

3.3. DISPARIDADES TERRITORIALES

Para el análisis de disparidades territoriales, se parte de los desequilibrios en las redes urbanas regionales que implica el análisis de sistemas urbanos ya sea a nivel nacional o con un enfoque de subsistemas. La noción de "equilibrio" resulta ambigua dado su origen estático, no obstante, según múltiples estudios el equilibrio se determina desde la óptica de los costos y las compensaciones que oferentes y demandantes individuales obtienen de una determinada localización, adicionalmente surgen estudios que indican que el crecimiento se da bajo condiciones de desequilibrio.

De esta manera, Humberto Molina y Pedro Moreno diseñan un índice denominado **brecha funcional**, que mide las **disparidades** en términos de hiperurbanización donde un desequilibrio afecta un centro o grupo de centros que hacen parte de un subsistema urbano cuando su tamaño poblacional supera de manera significativa su equipamiento

funcional. Este diseño, se ordenan las ciudades de acuerdo a su tamaño poblacional para posteriormente conformar dos conglomerados de acuerdo con la población urbana total de la ciudad con mayor número de habitantes. Para el primer conglomerado, el centro inferior debe cumplir con la mitad más 1 habitantes de la ciudad con mayor población del grupo, de la siguiente manera:

$$\left(P_{m\acute{a}x}/2\right) + 1 = OPA$$

Donde:

$P_{m\acute{a}x}$ = Habitantes en la cabecera del centro más populoso del grupo

OPA = Orden poblacional A

En el segundo conglomerado se impulsó la condición:

$$\left(P_{m\acute{a}x}/1,5\right) = OPB$$

OPB = Orden poblacional B

De esta manera se obtienen 3 cocientes que consideran el orden funcional (OD) obtenido de la jerarquización funcional, así como índice urbano acumulado (IUA) y el orden poblacional (OP)

1. OPA/OD
2. OPB/OD
3. OP/IUA

Finalmente, para la brecha funcional se lleva a cabo la suma de los 3 cocientes

$$BF = (OPA/OD) + (OPB/OD) + (OP/IUA)$$

Por último, los valores obtenidos denotan el estado en el cual se encuentra el municipio analizado:

Tabla 16. Categorización de Brechas funcionales

Centros urbanos deprimidos	<1
Centros urbanos en Equilibrio Precario	$1 \leq IBF \leq 1,20$
Centros urbanos con Externalidades Positivas	$IBF > 1,20$

Fuentes: Autores

Con esta información, se presentan los hallazgos obtenidos en el trascurso de esta investigación. Primeramente, se realizó el análisis para los 260 municipios, los cuales se exponen de la siguiente manera de acuerdo a los polígonos de estudio conformados (ver **Figura 20**)

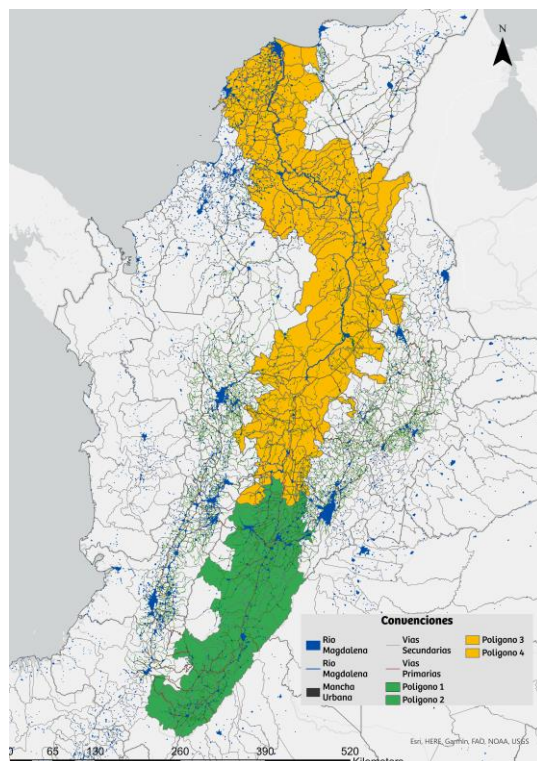


Figura 20. Plano de distribución del IBF por subregión

Como resultado, de los 260 municipios se obtienen 102 municipios (39,23%) en externalidad positiva, 40 municipios en equilibrio precario (15,39%) y 118 municipios en estado deprimido (45,38%), en términos generales, los 260 municipios cuentan con un promedio de 1,42 puntos, lo cual clasifica el área de estudio general como una **externalidad positiva**.

En cuanto al Polígono de Estudio – Caliza del Alto Magdalena, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 17. IBF - Caliza del Alto Magdalena

POLIGONO	
Categoría	No. de Municipios
Deprimido	4
Equilibrio Precario	4
Externalidad Positiva	30
TOTAL	38

Fuente: Autores

Este polígono cuenta con un promedio de 2,06 lo cual lo clasifica como un polígono con **externalidad positiva**. De manera gráfica, se observa de la siguiente manera:

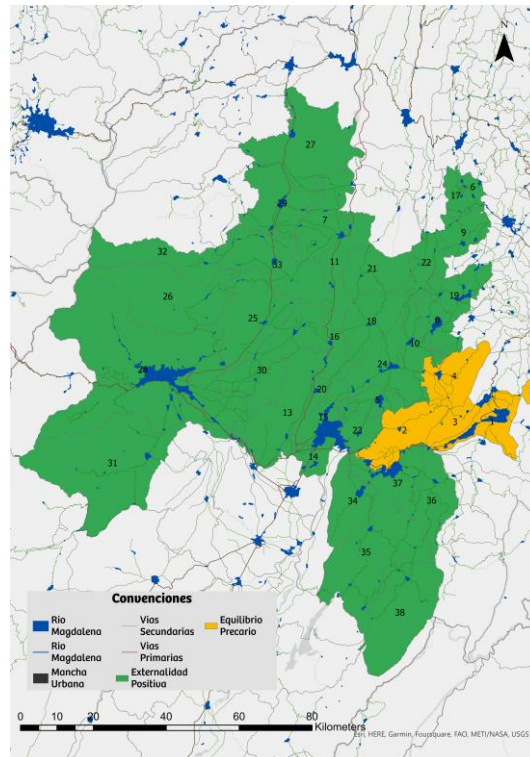


Figura 21. Plano de Distribución del IBF por subregión - Caliza del Alto Magdalena

Otra de las formas de desequilibrio consiste en los altos índices de pobreza, relacionados con una débil competitividad urbana, un precario equipamiento que afecta variables como el adecuado comercio, actividades comerciales e industriales, exportaciones, deficiencia de empleo y baja infraestructura que hace que un centro urbano pierda competitividad de manera considerable en el mercado nacional e internacional.

Para este análisis se tienen en cuenta variables como el IPM, el NBI, el GINI, el orden funcional, la tasa de urbanización y el PIB Per cápita. La **Figura 22** muestra mediante los cuadrantes el desarrollo económico local de la subregión, donde los ejes se encuentran determinados por el valores promedio de NBI e IPM de los 260 municipios, cada cuadrante representa a su vez la categoría de brecha funcional, asimismo se puede concluir que el municipio con las mejores características, condiciones de vida y por ende mayor desarrollo económico local es Fusagasugá, dada su actividad económica, su ubicación estratégica y su bien flujo de comercial y de manufactura destaca como un municipio con Externalidad positiva y porcentajes de NBI e IPM menores al promedio

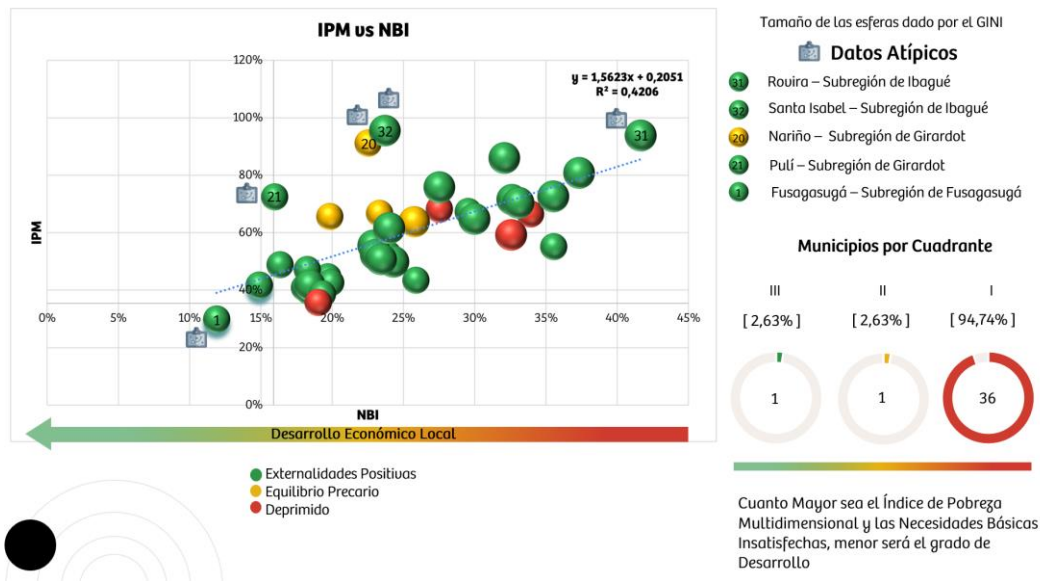


Figura 22. Análisis de IBF con base a condiciones de calidad de vida

Para esta misma característica se evalúa el PIB Per Cápita vs la Tasa de urbanización, incluyendo variables tales como el IBF (color de las esferas) y el orden funcional de cada municipio (tamaño de las esferas), dichas características y correlaciones responden de manera proporcional al desarrollo económico local, dado que la uniformidad en estas variables crea un área de estudio mas competente, además de contar con mayores dinámicas de complementariedad y no tantas relaciones de dependencia como sería este caso.

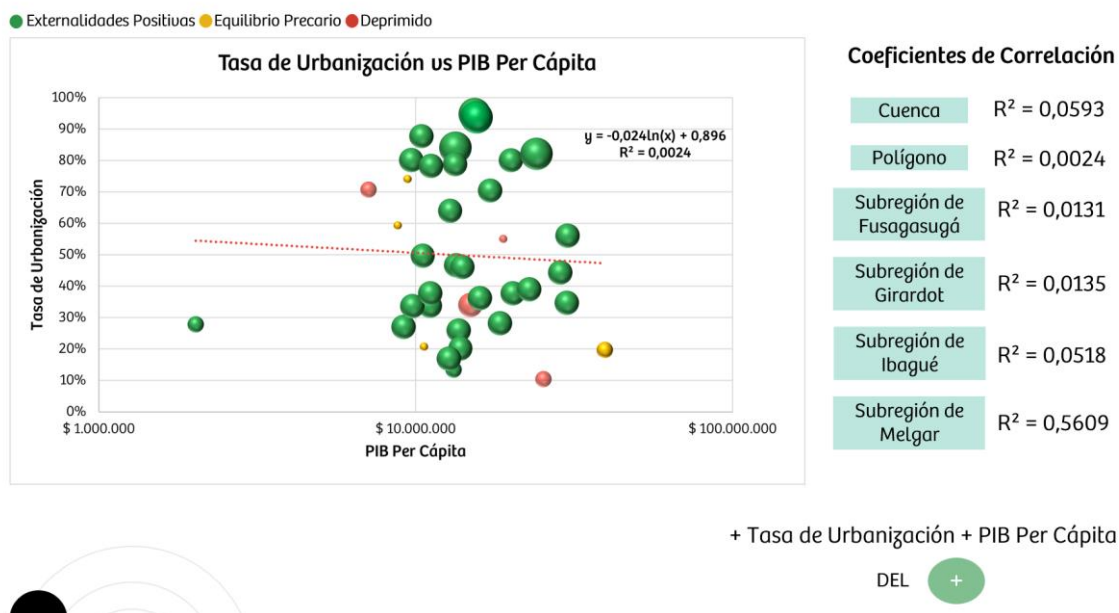


Figura 23. Análisis de IBF con respecto a PIB Per Cápita y Tasa de Urbanización

3.4. CONCLUSIONES Y COREMA

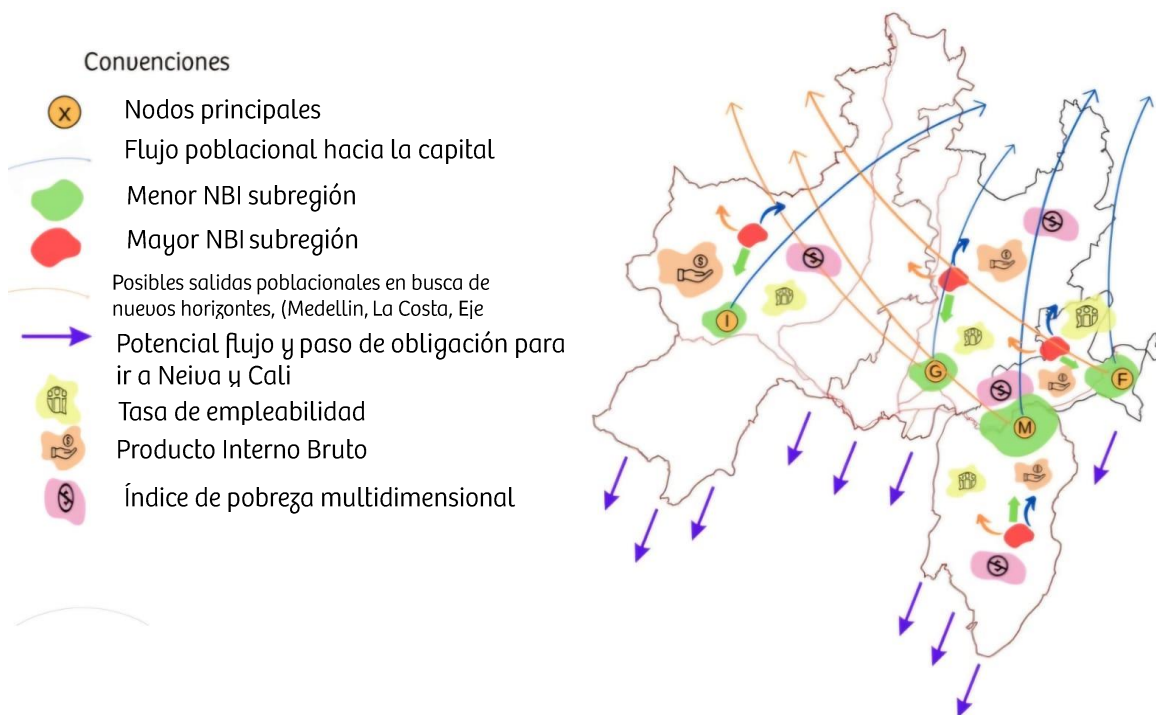


Figura 24. Corema 1.

El corema se basa en la representación de la sinterización de diferentes dinámicas territoriales, poblacionales y económicas de una subregión, destacando la forma en la que interactúan los municipios entre sí y la forma en la se orientan los flujos de oportunidades. Además, a través de convenciones visuales, se exponen tanto los nodos principales, los corredores de movilidad como las condiciones de pobreza, empleabilidad y productividad. De tal manera que a partir del corema se puedan comprender los desequilibrios y las potencialidades del territorio en clave de planificación y desarrollo territorial.

Los nodos principales representan los municipios con mayor grado de centralidad en la red territorial. Concentrando funciones urbanas estratégicas en la prestación de servicios públicos y privados, instituciones educativas, atención en salud y desarrollo comercial. La tendencia de centralización es un patrón recurrente en Colombia, donde las cabeceras municipales y, en particular, las capitales departamentales absorben más del 60% de la población por la oferta de bienes y servicios básicos, lo cual genera dependencia estructural, dado que los municipios rurales o intermedios quedan subordinados a los nodos urbanos.

También presenta los flujos hacia la capital departamental demostrando la centralidad funcional, dando a conocer que ahí se concentran las oportunidades educativas, económicas y de acceso a la salud, convirtiéndose en el principal destino de movilidad intradepartamental. Por otro lado, también se ilustran las migraciones de carácter extrarregional orientadas hacia ciudades como Medellín, la Costa Caribe y el Eje Cafetero. Este comportamiento se explica dada la búsqueda de empleo en sectores dinámicos como el comercio, la industria manufacturera y los servicios, los cuales presentan mayor capacidad de absorción laboral. Adicionalmente, se observan flujos estratégicos hacia Neiva y Cali los cuales se identifican como corredores obligados de tránsito. En términos de integración regional, estos flujos cumplen la función de consolidar la conectividad suprarregional y evidencian la dependencia de la subregión frente a ciudades de mayor jerarquía económica y poblacional, teniendo en cuenta que corredores como Cali y Neiva forman parte de las apuestas estratégicas de intermodalidad y competitividad, al articular mercados agrícolas con centros urbanos a gran escala.

Por otra parte, a partir de él se permiten diferenciar municipios con menor y mayor nivel de necesidades básicas insatisfechas (NBI). Esta diferenciación refleja asimetrías históricas en cobertura de servicios públicos, condiciones de vivienda y acceso a educación. En el contexto colombiano, las cifras del Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) explican que en algunas cabeceras urbanas el (IPM) es inferior al 20% y que en municipios rurales dispersos puede superar hasta el 50% lo cual explica que los territorios más rezagados actúan como expulsores de población

Esta representación también permite realizar un análisis socioeconómico del territorio donde el Producto Interno Bruto (PIB) revela la concentración de la actividad productiva en pocos municipios, generalmente en aquellos con infraestructura y conectividad, lo cual se conoce como un fenómeno estructural en Colombia teniendo en cuenta que la mayor producción económica del país se concentra en ciertas regiones de Colombia. En cuanto a la tasa de empleabilidad indica la capacidad local para ocupar mano de obra, en la subregión se observa un desbalance teniendo en cuenta que algunos municipios actúan como receptores de mano de obra y otros como expulsores. El análisis de estas variables permite concluir que el desarrollo económico de la subregión es altamente desigual, reforzando los patrones de centralidad.

En conclusión, no se limita a un ejercicio de representación gráfica, sino que constituye una radiografía territorial que coloca en evidencia la fragmentación, dependencia y las desigualdades que caracterizan a la subregión. A partir de su análisis se revela como las

dinámicas de centralidad y migración responden a la concentración de oportunidades en pocos nodos, mientras los territorios más pobres permanecen regazados. En consecuencia, este corema se convierte en un insumo fundamental para orientar políticas de ordenamiento territorial y desarrollo regional, con el fin de avanzar a un modelo más equilibrado y equitativo.

CAPITULO 4: PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

4.1. MODELO TERRITORIAL Y COREMA

La subregión Caliza del Alto Magdalena, integrada por 38 municipios de Cundinamarca y Tolima, se configura como una bisagra territorial entre la cuenca alta del río Magdalena y los corredores que enlazan el centro del país con los litorales Caribe y Pacífico. La lectura coremática permite representar la organización territorial en términos de nodos, corredores y campos de influencia, revelando patrones de concentración de flujos poblacionales, económicos y de inversión. A partir de los coremas se identifican tres centralidades de primer orden: Girardot, Ambalema e Icononzo (La Fila), cuya gravitación funcional explica la articulación entre el sistema fluvial y la red terrestre de alcance regional.

En este sentido, la navegabilidad del Magdalena no es simplemente una cuestión de infraestructura; es un catalizador de reconfiguración espacial, capaz de reorientar flujos, recomponer circuitos de mercado y activar economías de paisaje. La evidencia histórica de la subregión con la trayectoria portuaria de Ambalema y el rol articulador de Girardot sustenta esta hipótesis al mostrar cómo las transformaciones logísticas producen, a su vez, transformaciones urbanas y socioeconómicas.

Con el análisis de los coremas se evidencian vectores preferenciales de movilidad y comercio desde y hacia Bogotá y el eje Occidente, zonas de mayor vulnerabilidad socioeconómica coincidentes con tramos de baja accesibilidad y pérdida de funciones logísticas y potenciales de convergencia si se recupera la navegabilidad con puertos modernizados y conectividad multimodal. Esta visión se alinea con el Plan Maestro Fluvial y el Plan Maestro de Transporte Intermodal 2021–2051, donde se sugiere jerarquizar nodos, asegurar interoperabilidad y reducir costos sistémicos mediante integración modal.

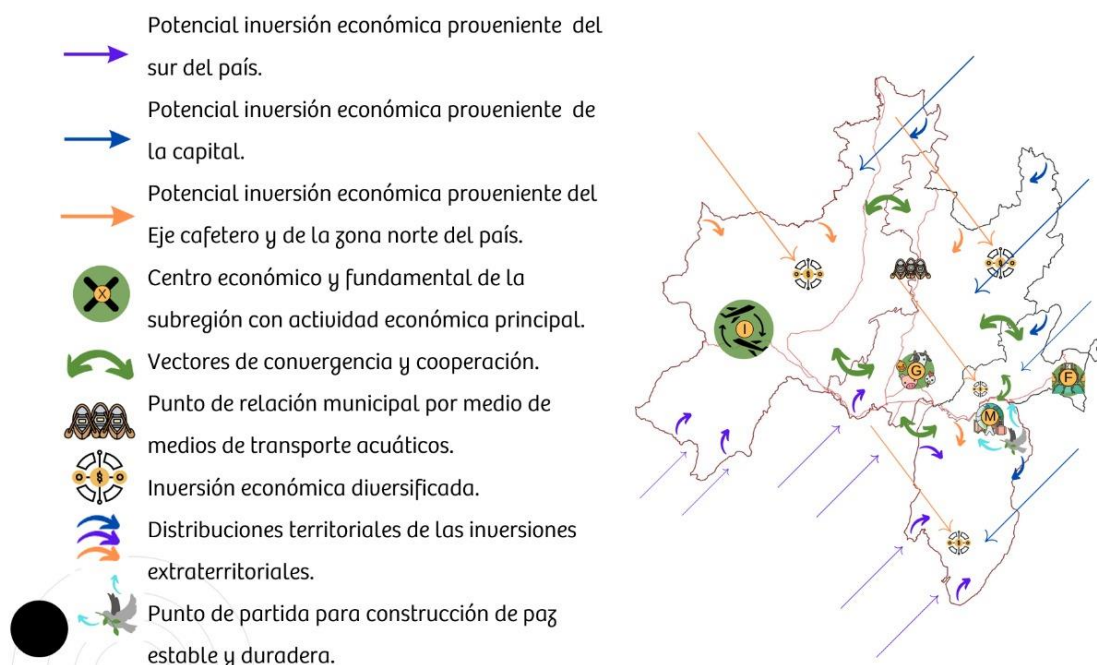


Figura 25. Corema 2 Campos de influencia y direccionalidad de los flujos subregionales.

De esta manera, se presenta el modelo territorial con el que cuenta la subregión de Caliza del Alto Magdalena (ver **Figura 26**).

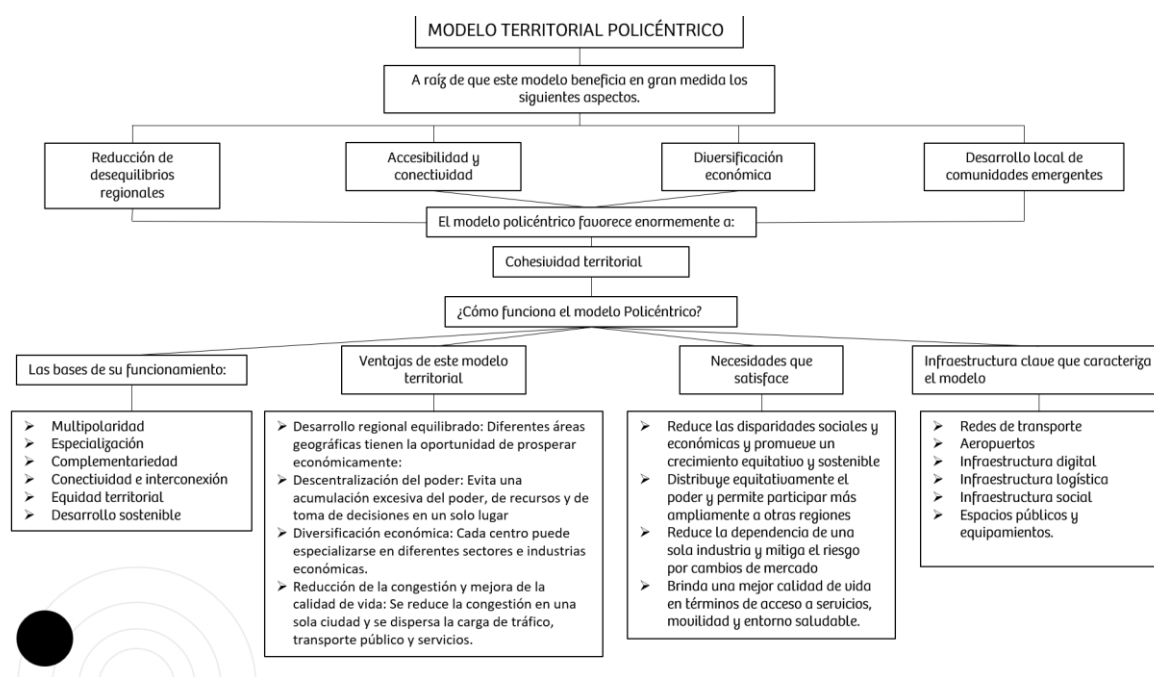


Figura 26. Modelo Territorial del Polígono de Estudio

4.2. ESTRATEGIAS

En su estructura demográfica y socioeconómica. La subregión supera el millón de habitantes y aporta un PIB subregional en el que predominan el comercio y transporte, así

como la agricultura y ganadería. Los indicadores de NBI e IPM muestran rezagos persistentes, especialmente en municipios ribereños y de transición, lo cual exige que los proyectos logísticos se traduzcan en empleo formal, acceso a servicios y movilidad social.

En cuanto a las funciones urbanas y jerarquía. Fusagasugá, Girardot, Ibagué y Melgar actúan como cabeceras funcionales; Ambalema se destaca por su valor patrimonial y su vocación portuaria; Icononzo cumple una función transversal de conectividad a través del corredor La Fila. La subregión se favorece un modelo de desarrollo más equilibrado si se refuerzan los enlaces internodales y las plataformas logísticas.

Además, los limitantes de navegabilidad, la variabilidad de caudales, la sedimentación y el insuficiente sistema de ayudas a la navegación incrementan costos y riesgos. Los proyectos públicos recomiendan estrategias combinadas de dragado adaptativo, revegetación de riberas y gestión de vertimientos, riesgo y cambio climático. El incremento en eventos extremos demanda diseños resilientes en muelles, patios y vialidad de acceso, con criterios de redundancia modal y protocolos de continuidad operativa. La planificación debe incorporar escenarios climáticos y salvaguardas ambientales.

Por lo tanto, se plantean las siguientes 6 estrategias a desarrollar:

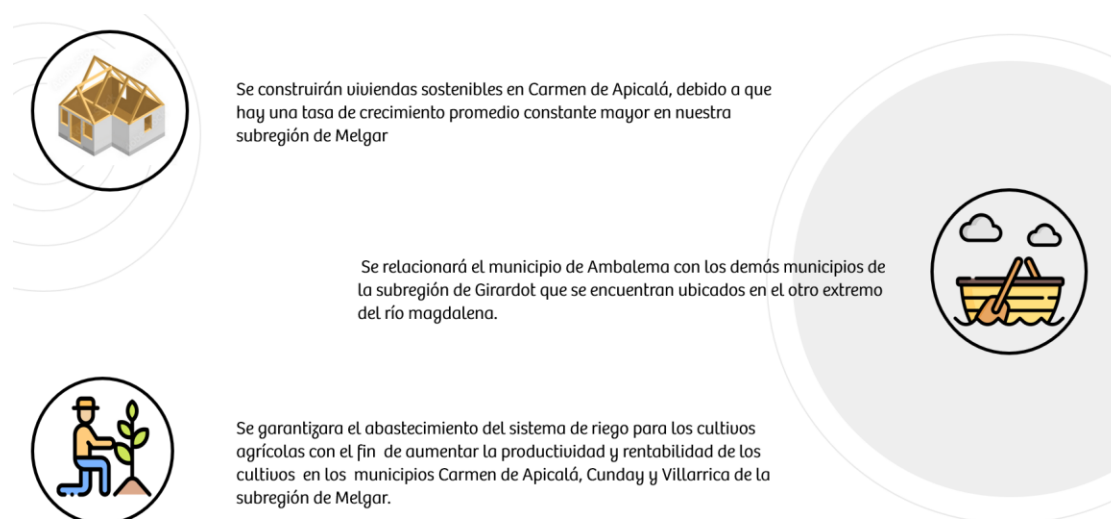


Figura 27. Estrategias a Desarrollar - Parte 1

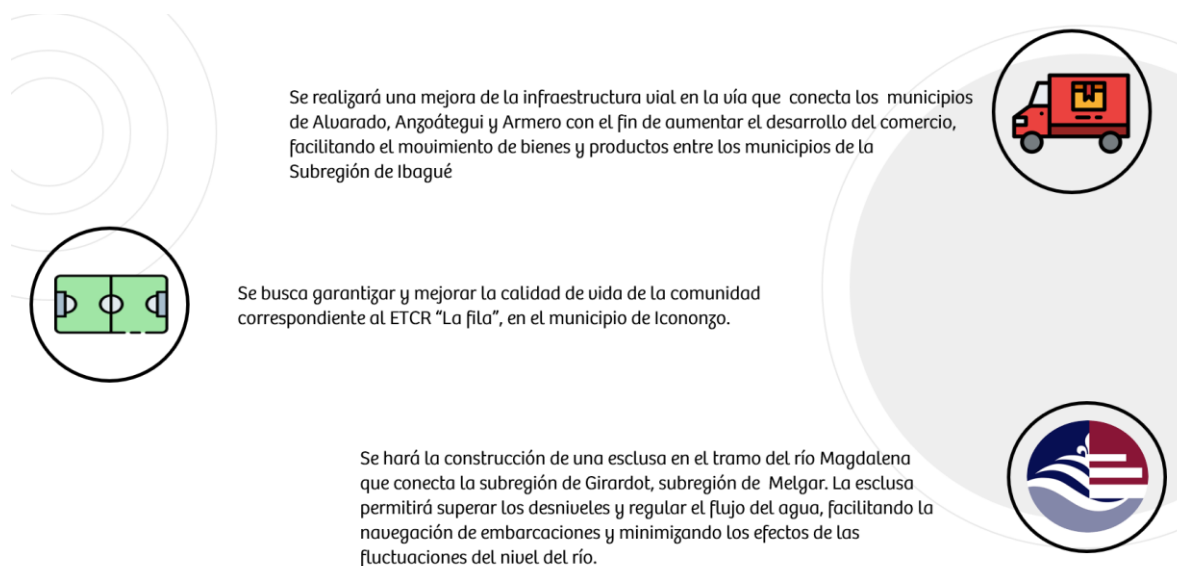


Figura 28. Estrategias a Desarrollar - Parte 2

4.3. PROGRAMAS Y PROYECTOS

En busca de orientarse al cumplimiento del objetivo general del plan, así como de los propósitos específicos contemplados en las estrategias de planificación y líneas de acción, el "Río Magdalena + en acción; Potenciando Tolima, Cundinamarca y las riberas del poderoso" se ha concebido sobre los siguientes programas:

Tabla 18. Programa "UrbanShield"

Programa No. 01 "UrbanShield"	
Estrategia de Planificación	Infraestructura
Objetivos	Corto Plazo: Realizar el análisis demográfico e infraestructura.
	Mediano Plazo: Planificar y diseñar el plan colaborativo potencializando el acuerdo N.º 001 de 2018 de Carmen de Apicalá.
	Largo Plazo: Ejecutar proyecto de viviendas interés prioritario (VIP).

Fuente: Autores

Tabla 19. Programa "Trade-Transit"

Programa No. 02 "Trade-Transit"	
Estrategia de Planificación	Infraestructura Vial
Objetivos	Corto Plazo: Reparación y mantenimiento de 27 km de tramo de vías en los municipios de Ambalema, Anzoátegui y Rovira.
	Mediano Plazo: Mejorar infraestructura y fomentar el desarrollo de zonas comerciales clave en Alvarado, Anzoátegui, Rovira y Ambalema.
	Largo Plazo: Mejorar conectividad regional del sector, reparación de 27 km de vías en los municipios Anzoátegui, Rovira y Ambalema, facilitando el acceso a nuevos mercados y oportunidades comerciales.

Fuente: Autores

Tabla 20. Programa "VerdeSabia"

Programa No. 03 "VerdeSabia"	
Estrategia de Planificación	Infraestructura
Objetivos	Corto Plazo: Implementar sistemas de riego por goteo en, 25 hectáreas en el municipio de Cunday y 20 hectáreas en el municipio de Villarrica.
	Mediano Plazo: Aprovechamiento del agua del río Magdalena, obras de captación, tanques de almacenamiento y red de distribución final.
	Largo Plazo: Diversificación local agrícola especializada

Fuente: Autores

Tabla 21. Programa "Activa Región"

Programa No. 04 "Obsequiando oportunidades"	
Estrategia de Planificación	Infraestructura Fluvial
Objetivos	Corto Plazo: Mejorar remodelando los módulos habitacionales de la comunidad, es decir, un total de 89.
	Mediano Plazo: Se potenciará el ámbito deportivo con la construcción de una cancha de fútbol sala y baloncesto
	Largo Plazo: Se mejorará la vía de acceso, reconstruyendo y pavimentando.

Fuente: Autores

Tabla 22. Programa "Activa Región"

Programa No. 05 "Puerto Alba"	
Estrategia de Planificación	Infraestructura Fluvial y turística
Objetivos	Corto Plazo: Suministro e implementación de canoas para mejoras en el turismo y transporte en Ambalema
	Mediano Plazo: Suministro e implementación de un ferri para realizar el transporte de vehículos en Ambalema
	Largo Plazo: Se mejorará la infraestructura portuaria en puertos de Girardot y Ambalema

Fuente: Autores

Por lo tanto, se relacionan las estrategias con los programas de la siguiente manera:

ESTRATEGIAS	VERDE SABIA	GARANTIA DE UN FUTURO SOSTENIBLE	TRADE-TRANSIT	TOTALES
		Corto plazo: Análisis demográfico e infraestructura. Mediano plazo: Planificación y diseño colaborativo potencializando el (acuerdo N.º 001 de 2018) de Carmen de Apicalá. Largo plazo: Proyecto viviendas interés social.		C M 16,70% L
			Corto plazo: reparaciones y mantenimiento de 10 km de tramo de vías en los municipios de Alvarado, Angóategui y Armero. Mediano plazo: Mejorar infraestructura y fomentar el desarrollo de zonas comerciales clave en Alvarado, Santa Isabel y Angóategui. Largo Plazo: Mejorar conectividad regional, Construcción de un ferrocarril interregional y 10 km de vías en los municipios Alvarado, Santa Isabel y Angóategui, facilitando el acceso a nuevos mercados y oportunidades comerciales.	C M 16,70% L
	Corto plazo: Sistemas de riego por goteo en: 45 hectáreas en el Carmen de Apicalá 20 hectáreas en el municipio de Cunday y 20 hectáreas en el municipio de Villarrica. Mediano plazo: Aprovechamiento agua Río Magdalena. Largo plazo: Diversificación agrícola especializada			C M 16,70% L
TOTALES	C 5,55% 1 M 5,55% 16,70% L 5,55%	C 5,55% 1 M 5,55% 16,70% L 5,55%	C 5,55% 1 M 5,55% 16,70% L 5,55%	6 50,00%

Figura 29. Relación de Programas y Proyectos - Parte 1

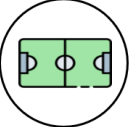
ESTRATEGIAS	OBSEQUIANDO OPORTUNIDADES	NIVELANDO EL FUTURO	ACTIVOREGION	TOTALES
	Corto plazo: Evaluar y remodelar la infraestructura portuaria de transporte de Ambalema (Puerto, 14 Canoas turísticas). Mediano Plazo: Extender las capacidades de esta infraestructura aumentando el número de estas (22 canoas turísticas). Largo Plazo: Construcción de un ferri capaz de movilizar vehículos familiares.			C M 16,67% L
			Corto plazo: Mejorar remodelando los módulos habitacionales de la comunidad, C 89 en total. Mediano plazo: se potenciará el ámbito deportivo con la construcción de una cancha de fútbol sala y una de baloncesto. Largo plazo: Se mejorará la vía de acceso.	M 16,67% L
		Corto plazo: Evaluación rápida río Magdalena, Girardot, Melgar. Identificar puntos críticos navegabilidad: bancos arena, obstáculos naturales, sedimentos. Mediano plazo: Mejora de navegabilidad mediante arrastre y mantenimiento en río Magdalena (Girardot, Melgar, Ibagué). Largo plazo: Construcción de esclusa en río Magdalena para navegación y regulación.		C M 16,67% L
TOTALES	C 5,55% 1 M 5,55% 16,67% L 5,55%	C 5,55% 1 M 5,55% 16,67% L 5,55%	C 5,55% 1 M 5,55% 16,67% L 5,55%	6 50,00%

Figura 30. Relación de Programas y Proyectos - Parte 2

Por último, se presenta el presupuesto plurianual de las estrategias y proyectos a corto, mediano y largo plazo

PRESUPUESTO PLURIANUAL (millones de pesos) . Total Presupuesto: 53.749,26 millones de pesos							
	VERDE SABIA	GARANTIA DE UN FUTURO SOSTENIBLE	TRADE-TRANSIT	OBSEQUIANDO OPORTUNIDADES	NIVELANDO EL FUTURO	ACTIVOREGION	TOTALES
		Corto: 1 Mediano 22 Largo: 7.280					Presupuesto total 7.303 (13,59%)
			Corto: 1.060 Mediano: 3.400 Largo: 2.580				Presupuesto total 7.040 (13,10%)
	Corto: 85 Mediano: 450 Largo: 45						Presupuesto total 580 (1,07%)
				Corto: 67 Mediano: 800 Largo: 95			Presupuesto total 962 (1,80%)
						Corto: 712 Largo: 530 Mediano: 78	Presupuesto total 1.320 (2,45%)
					Corto: 136,26 Mediano: 408 Largo: 36.000		Presupuesto total 36.544,26 (67,99%)

Figura 31. Presupuesto plurianual

5. CONCLUSIONES

La recuperación de la navegabilidad del río Magdalena, acompañada de la modernización portuaria de Ambalema y Girardot y del corredor transversal Icononzo–La Fila, configura un plan estratégico coherente con la jerarquía funcional de la subregión y sus dinámicas de flujos. Este enfoque potencia el desarrollo económico local al reducir costos logísticos, ampliar mercados y crear empleo, a la vez que fortalece la cohesión territorial. El análisis de los coremas confirma una estructura policéntrica con nodos principales entre los que se encuentra Girardot, Fusagasugá, Ibagué y Melgar corredores de integración; esta jerarquía fundamenta la priorización de inversiones y la selección de proyectos tractores con mayor efecto multiplicador.

Por otra parte, los rezagos en NBI e IPM, y la composición sectorial del PIB, justifican que la estrategia logística se complemente con políticas de inclusión laboral, formación técnica y encadenamientos productivos, para que el crecimiento se traduzca en bienestar social y movilidad ascendente. Las medidas propuestas como la reactivación de la Navegación, la Conectividad Multimodal, cumple criterios de pertinencia, viabilidad y sostenibilidad. Además, la navegabilidad no es un fin en sí mismo sino un medio para recomponer redes urbanas y territoriales, consolidar centralidades intermedias y promover un desarrollo equilibrado. La subregión Caliza del Alto Magdalena puede posicionarse como corredor de integración nacional si sostiene la gobernanza y el financiamiento plurianual.

En conclusión, la investigación permitió evidenciar que la recuperación de la navegabilidad del río Magdalena constituye un eje estratégico para el desarrollo regional, al facilitar la integración territorial, la reducción de costos logísticos y la ampliación de mercados en la cuenca alta. A través de la jerarquización funcional y la regionalización nodal se permitió identificar centros urbanos líderes y disparidades marcadas entre áreas urbanas y rurales. Los resultados mostraron avances en la disminución de la pobreza y mejoras en conectividad, aunque persisten rezagos en las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) e Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) en varias subregiones. Asimismo, el análisis económico destacó la heterogeneidad del PIB y el PIB per capita, evidenciando la necesidad de fortalecer las capacidades productivas locales. Finalmente, se resalta que la sostenibilidad de la navegabilidad exige atender problemáticas ambientales como sedimentación, deforestación y contaminación hídrica, junto a la consolidación de programas de planeación estratégica que integran lo social, lo económico y lo ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alba Sanabria, Beatriz Helena, Juliana Cadavid Olarte, Daniel Gerardo Caro Gutiérrez, Jhony Carvajal Fernández, Juan Carlos Espinosa Pasaje, Luis Fernando González Escobar, Catalina Montoya Arenas, Olimpia Niglio Soriente, Juan José Ospina Tascón, Eduardo Peñaloza Kairuz, and César Augusto Velandia Silva. 2019. "Hábitat, Paisaje y Territorio Del Tolima." <https://hdl.handle.net/20.500.12313/1544>.
- Aldana, Eduardo, and Juliana Delgado. 2015. *¿Para Donde va El Río Magdalena? Riesgos Sociales, Ambientales y Economicos Del Proyecto de Navegabilidad*. edited by M. Rodriguez.
- Bernal, Raúl. 2009. "REGIONALISM IN THE WORLD ECONOMY POLITICS: CONCEPTS AND PROCESS ." *Revista Aportes Para La Integración Latinoamericana*.
- Bernal, Raul. n.d. "Globalización y Regionalización En La Economía Política Internacional Contemporánea: Aportes Para Nuevas Teorizaciones Sobre Las Regiones Fronterizas."
- Blanco, Jorge, and Natalia Lerena-Rongvaux. 2020. "El Concepto de Territorio: Usos, Dimensiones y Procesos Claves Desde La Geografía Crítica Latinoamericana."
- Boiser, Sergio. 2019. "Un Dificil Equilibrio: Centralización y Descentralización En La Planeación Regional."
- D'Angelo, Analía. 2020. "¿De Qué Se Habla Cuando Se Habla de Territorio?" *Cátedra Paralela* 69–87. doi:10.35305/cp.vi16.4.
- Departamento Nacional de Planeación. 2013. *Documento Conpes 3758*.
- DNP. 2011. "Índice de Pobreza Multidimensional (IPM-Colombia) 1997-2008 y Meta Del PND Para 2014."
- Eufasio Bernal Duffo. 2017. "El Río Magdalena: Escenario Primordial de La Patria." <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-282/el-rio-magdalena-escenario-primordial-de-la-patria>.
- Ferroso, Merida. 2021. "PLANIFICACION REGIONAL." Universidad Autonoma Gabriel Rene Moreno.
- Galvis, Luis, and Camilo Quintero. 2015. "Geografia Económica de Los Municipios Ribereños Del Magdalena." *Revista Del Banco de La Republica Número 1081*.
- Gerson Javier Pérez Valbuena, Alí Miguel Arrieta Arrieta, and José Gregorio Contreras Anyai. 2015. "Río Cauca: La Geografía Económica de Su Área de Influencia." 10–82.
- Giraldo, Laura. 2020. "Conectar, Desenvenear, Sanar y Reparar: Geografías de La Memoria Del Río Magdalena En Barrancabermeja y Puerto Wilches, Colombia (1998-2016)." Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Gómez Puentes, Sabina. 2018. "LAS IMPLICACIONES DE LA DISTINCIÓN ENTRE TERRITORIO AEROLEAR Y RETICULAR EN LOS PROCESOS DE PLANEACIÓN TERRITORIAL-UNA APROXIMACIÓN A PROPÓSITO DE LA METROPOLIZACIÓN DE BOGOTÁ Y LA SABANA."
- Gonzalo Duque Escobar. 2021. *LA GRAN CUENCA MAGDALENA-CAUCA*.

- Luis Armando Galvis Aponte, and Camilo Andrés Quintero Fragozo. 2017. "Geografía Económica de Los Municipios Ribereños Del Magdalena." *BANCO DE LA REPUBLICA* 1–80.
- Mahecha, Daniel. 2022. "DINÁMICAS REGIONALES E INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL MAGDALENA MEDIO." Universidad Externado de Colombia, Bogotá D.C.
- Malambo, Feder. 2018. "LA REGIONALIZACIÓN EN COLOMBIA: LA UNIDAD CENTRAL DE ORGANIZACIÓN DEL ESTADO."
- María M. Aguilera Díaz. 2006. "EL CANAL DEL DIQUE Y SU SUBREGION: UNA ECONOMÍA BASADA EN LA RIQUEZA HIDRICA." *Banco de La Republica* 15–63.
- Mazureck, Hubert. 2020. "¿DINÁMICAS REGIONALES O MUTACIÓN TERRITORIAL? ."
- Ministerio de Transporte - Cormagdalena. 2013. *INFORME PROYECTO DE INVERSIÓN CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL RÍO GRANDE E LA MAGDALENA MANTENIMIENTO DEL CANAL NAVEGABLE*.
https://spi.dnp.gov.co/App_Themes/SeguimientoProyectos/ResumenEjecutivo/0011102220000.pdf.
- Montañez Gómez, G., and O. Delgado Mahecha. 1998. "Espacio, Territorio y Región: Conceptos Básicos Para Un Proyecto Nacional." *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/70838>.
- Niglio Olimpia. n.d. "Ambalema En El Río Magdalena. Un Rincón Del Paraíso, En Los Andes Colombianos, Para Ser Valorado y Preservado. ."
- Ordóñez Jaime Ivan. 2022. "Río Magdalena, Patrimonio de La Humanidad." *Periódico UNAL*, October 20.
- Organización Colparques. n.d. "Estrecho Del Magdalena, Reserva Natural Regional." <http://www.colparques.net/ESMAGDALENA#aceptar>.
- Procuraduría General de la Nación. Río Magdalena: Informe social, económico y ambiental. Informe preventivo. Instituto de Estudios del Ministerio Público IEMP, 274 p. DCA. 2013. <https://cgsm.cemarin.org/tipodoc/libro/procuraduria-general-de-la-nacion-2013-rio-magdalena-informe-social-economico-y-ambiental-informe-preventivo-instituto-de-estudios-del-ministerio-publico-iemp-274-p/>.
- Rengifo, Julián. 2019. "EVOLUCIÓN DE LA PLANIFICACIÓN REGIONAL EN COLOMBIA 'TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO.'" *XII Coloquio Internacional de Geocritica*.
- Restrepo, Juan. 2015. "El Impacto de La Deforestación En La Erosión de La Cuenca Del Río Magdalena (1980-2010)." UNIVERSIDAD EAFIT, Medellín.
- Rincon, Beatriz E. 2017. "De Las Historias Pasadas Del Río Magdalena." <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-285/de-las-historias-pasadas-del-rio-magdalena>.

- Rivera, Juliana. 2013. *Una Visión Territorial Del Conflicto Armado En Colombia: La Unión Europea y El Laboratorio de Paz Del Magdalena Medio, Como Propuesta Alternativa*. Vol. LXXIV.
- Sanabria Artunduaga, T. H. 2007. "Los Alcances Del Concepto de Región. Bitácora Urbano Territorial." 11:234–39.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/18639>.
- Sinz, Manfred. 2018. "Region." Pp. 1975–84 in *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*, edited by A. R. L. A. für Raumforschung und Landesplanung. Hannover: ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung.
- Stiven, Feder, and Malambo Jiménez. n.d. *LA REGIONALIZACIÓN EN COLOMBIA: LA UNIDAD CENTRAL DE ORGANIZACIÓN DEL ESTADO **.
- Universidad Nacional de Colombia. 2024. "Cátedra Sobre El Río Magdalena, Oportunidad Para Recalcar Urgencia de Su Preservación." *Agencia de Noticias UNAL*.
<https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/catedra-sobre-el-rio-magdalena-oportunidad-para-recalcar-urgencia-de-su-preservacion#:~:text=El%20Magdalena%20nace%20en%20lo%20m%C3%A1s%20alto%20de,y%20como%20Patrimonio%20de%20la%20Humanidad%20en%201995>.