

CONTENIDO

6. SUBSISTEMA DE CONECTIVIDAD, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS	820
6.1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	820
6.1.1. Infraestructura vial existente por provincia.....	826
6.1.2. Identificación de la provisión del sistema de movilidad.....	862
6.2. TRANSPORTE DE CARGA.....	884
6.2.1. Plataforma logística de occidente	886
6.2.2. Sistema soporte de la movilidad – Principales datos de oferta	888
6.2.3. Caracterización de la movilidad – Principales datos de demanda .	889
6.3. TRANSPORTE FÉRREO.....	890
6.3.1. Corredor Férreo de Occidente	892
6.3.2. Corredor Férreo del Norte.....	893
6.4. TRANSPORTE DE PASAJEROS	894
6.4.1. Caracterización de la movilidad – Principales datos de oferta.....	896
6.4.2. Caracterización de la movilidad – Principales datos de demanda .	901
6.5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROVISIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ALCANCE SUPRAMUNICIPAL	905
6.5.1. Servicio público de Acueducto	905
6.5.2. Servicio público de Alcantarillado	916
6.5.3. Servicio público de Aseo.....	927
6.5.4. Servicio público de Energía Eléctrica.....	937
6.5.5. Servicio público de Gas Natural.....	942
6.5.6. Síntesis Componente Servicios Públicos.....	946
6.6. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE EQUIPAMIENTOS	949
6.6.1. Equipamientos de salud.....	950
6.6.2. Equipamientos de educación.....	968
6.6.3. Equipamientos de Seguridad.....	972

CAPITULO 6

6. SUBSISTEMA DE CONECTIVIDAD, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PUBLICOS

6.1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE SERVICIOS DE TRANSPORTE

El balance de la condición de la infraestructura vial en el departamento se desarrolla sustancialmente a partir de la identificación de las diferentes escalas de vías por provincia (de las redes nacional, departamental y rural), lo que permite entre otras cosas, identificar lo siguiente:

- La morfología de la malla vial.
- La proporción de la malla vial nacional, regional y rural, según su longitud.
- La conectividad entre los núcleos urbanos y el suelo rural.
- El tipo de cobertura de la malla vial en el suelo rural.
- La relación entre la malla vial y las formas de ocupación.

La construcción de la cartografía se realiza a partir de información proveniente de tres fuentes: Sistema integral nacional de información de carreteras - SINC del Ministerio de Transporte – SINC (2018); Gobernación de Cundinamarca, 2017; y finalmente información del IGAC, 2017.

Resulta importante realizar un balance a escala de las provincias, para contar con elementos de juicio que permitan establecer líneas generales para éstas y para el departamento en su conjunto.

En el capítulo que se ocupa de los análisis de asentamientos ya se vislumbran algunas condiciones de la red vial, asociada con la ocupación del territorio. Es claro que las características de las vías y la estructuración de un sistema propiamente dicho se relacionan de manera directa con las dinámicas de ocupación, la disposición y la jerarquía de los núcleos urbanos.

Los análisis y reflexiones sobre transporte de personas y de carga se realizan a partir de información secundaria disponible, la cual se ocupa decididamente del contexto de la Sabana de Bogotá, en razón a que justamente dicho ámbito concentra los viajes y la infraestructura asociada al transporte.

En tal sentido, es claro que en la fase de formulación deba hacerse un esfuerzo por establecer parámetros para la estructuración de un sistema de transporte regional que supere la situación actual y responda a nuevos desafíos que en materia de ocupación, productividad y logística se deban acometer en el contexto departamental y supradepartamental.

- **Aspectos generales de referencia**

De acuerdo con las cifras definidas por la Secretaría de Transporte y Movilidad y la Secretaría de Planeación Departamental del ICCU¹, el departamento de Cundinamarca cuenta con alrededor de 10.273 km de vías terrestres de las cuales el 28% son vías de primer orden o nacionales, el 30% corresponden a vías de segundo orden o departamentales y el 42% corresponden a vías de tercer orden o veredales.

Si bien la red vial del departamento es considerable, el 44% se encuentra pavimentada y el 56% se encuentra en afirmado. Dentro de las vías que se encuentran pavimentadas, el 50% se encuentra en buen estado, el 49.7% se encuentra en estado regular y el 0.3% se encuentra en mal estado; respecto a la red vial que está en afirmado, el 28% se encuentra en buen estado, el 70% se encuentra en estado regular y el 2% se encuentra en mal estado. De manera general, se identifica que el 63% de la red vial total se encuentra en regular o mal estado.

Tabla 6.1 Red vial existente en el departamento de Cundinamarca: clasificada según el orden vial Ley 1228 de 2008

ESCALA	Longitud (km)	Ancho promedio (m)	Pavimento			Afirmado		
			Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Primer orden	2.862	7,0	1.057	1.753	-	7	45	-
Departamento	331	7,1	298	33	-	-	-	-
Municipio	6	6,3	6	-	-	-	-	-
Nación	2.525	7,0	752	1.720	-	7	45	
Segundo orden	3.117	6,8	905	414	2	783	951	61
Departamento	2.934	6,7	905	414	2	783	768	61
Municipio	183	7,0	-	-	-	-	183	-
Tercer orden	4.294	6,1	304	85	13	794	3.019	79
Departamento	3.053	6,1	304	80	13	794	1.782	79
Municipio	1.242	6,0	--	5	-	-	1.237	-
Total general	10.273	6,2	2.266	2.252	15	1.584	4.015	140

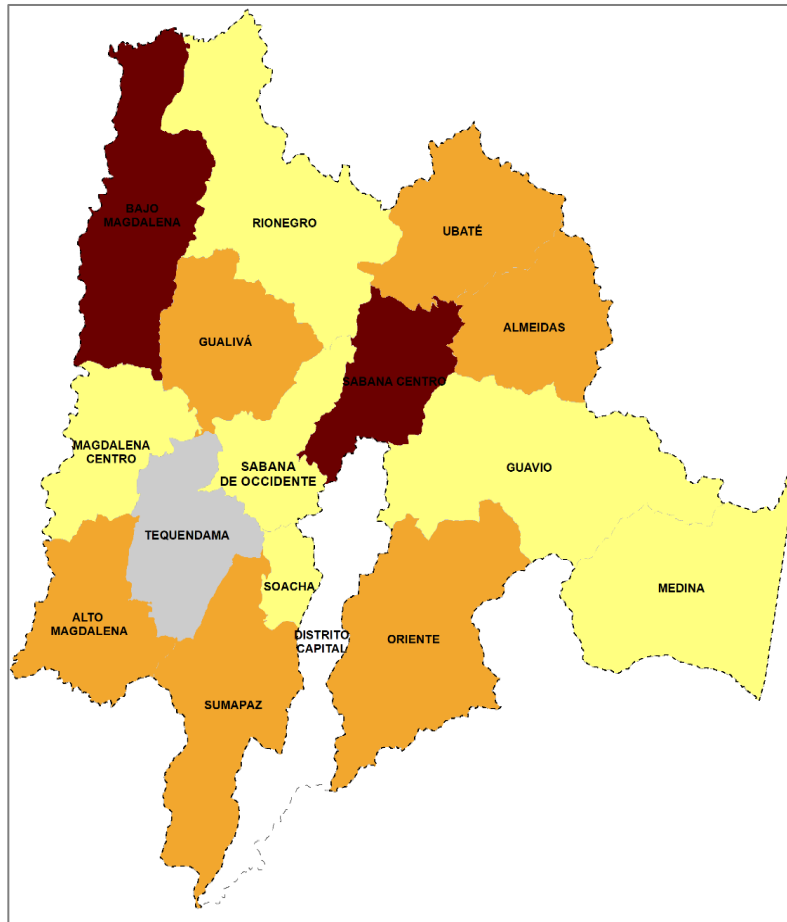
Fuente: Secretaría de Transporte y Movilidad y Secretaría de Planeación Departamental del ICCU, 2016.

Cundinamarca tiene una interacción directa con los departamentos de Meta, Boyacá, Caldas y Tolima y una interacción indirecta con el resto del país producto de la presencia de la ciudad de Bogotá. Adicionalmente, de acuerdo con los indicadores definidos en la Encuesta Nacional de Logística del año 2018, la zona denominada “Altiplano²” posee la peor posición en cuanto a la dimensión de infraestructura vial en el país.

¹ ICCU: Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca

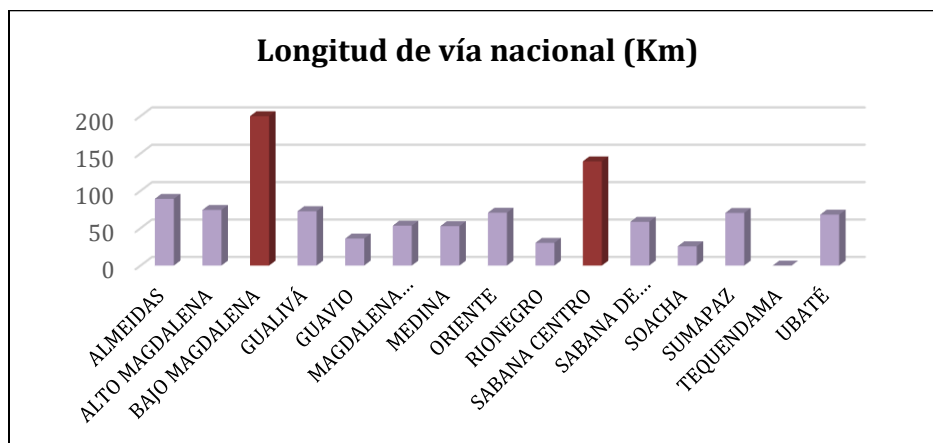
² La región denominada “Altiplano” comprende los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y la ciudad de Bogotá D.C.

Figura 6.1 Longitud de vías nacionales por provincia: mapa síntesis.



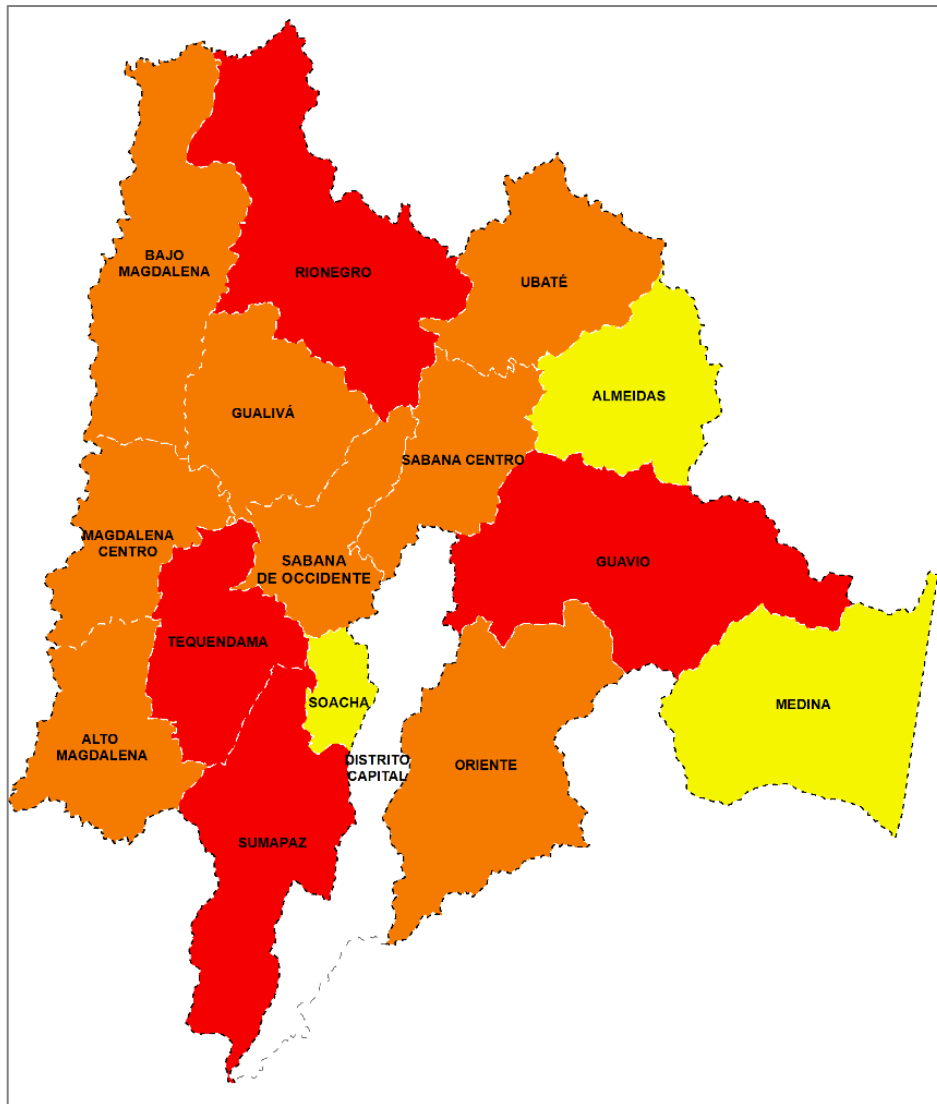
Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Figura 6.2 Longitud de vías nacionales por provincia: síntesis



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Figura 6.3 Longitud de vías regionales por provincia: mapa síntesis.

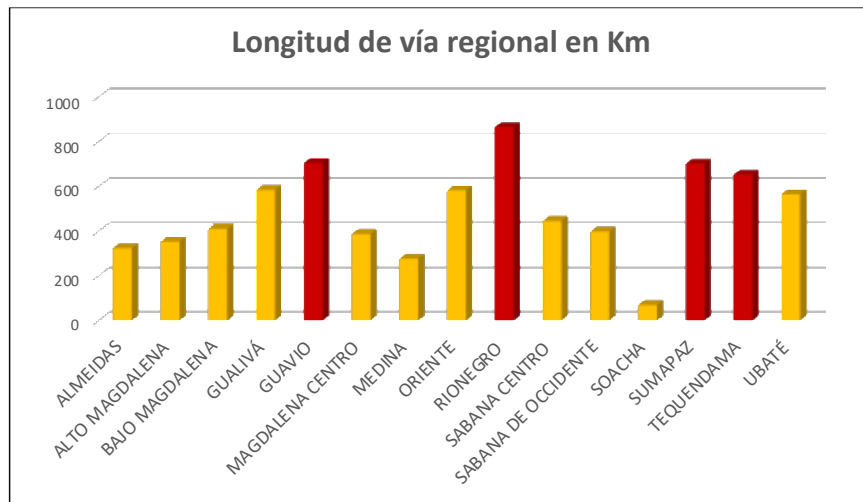


Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La disposición de vías nacionales al interior del departamento, refleja el notable peso de la sabana de Bogotá dentro del sistema vial nacional y al mismo tiempo, la condición actual y potencial del corredor del Magdalena (especialmente hacia Puerto Salgar) en el contexto de la interconexión vial sur occidente – centro – norte.

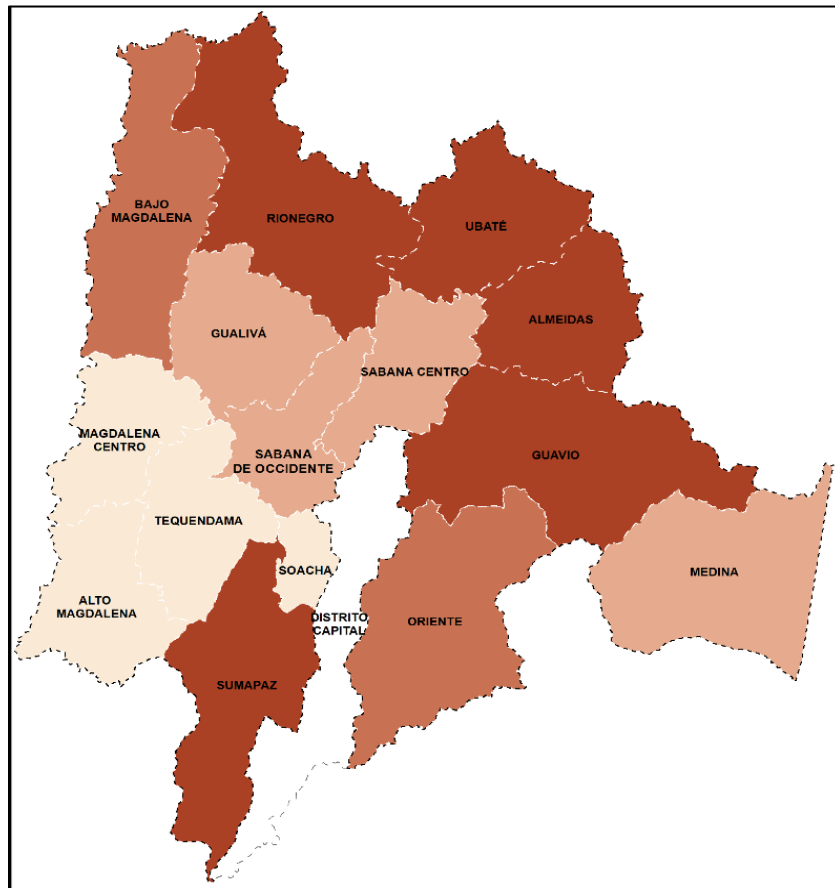
Por su parte, la longitud de las vías regionales muestran una disposición centrada en la cordillera y una notable deficiencia en las provincias periféricas del oriente (Almeidas y Gualivá).

Figura 6.4 Longitud de vías regionales por provincia: síntesis



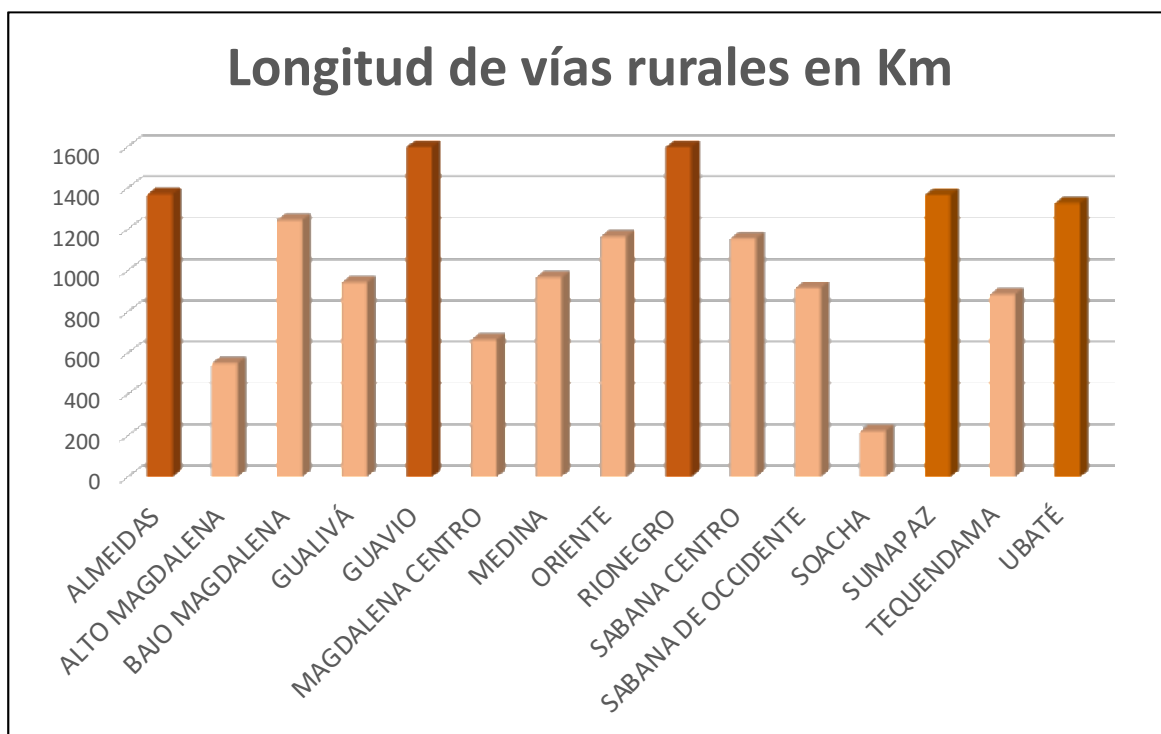
Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Figura 6.5 Longitud de vías rurales por provincia: mapa síntesis.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Figura 6.6 Longitud de vías rurales por provincia: síntesis



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC, 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Los análisis realizados en relación con la disposición y concentración de la malla vial rural indican que las provincias de la franja perimetral norte (Rionegro, Ubaté, Almeidas y Guavio) y las provincias de Sumapáz y oriente, al sur, cuentan con la mayor cantidad de vías terciarias, lo cual contrasta con la condición que presentan las provincias del suroccidente (Magdalena Centro, Alto Magdalena y Tequendama) y las provincias del centro del departamento (Gualivá, Sabana de Occidente y Sabana Centro).

Las provincias de Sumapáz, Rionegro y Guavio muestran coincidencia en la mayor concentración de vías regionales y rurales, mientras por su parte, las provincias de Medina y Soacha presentan condiciones de menor longitud de vías regionales y rurales.

6.1.1. Infraestructura vial existente por provincia

Los estudios encontrados³ se ocupan exclusivamente de las vías nacionales y regionales, pero poco indagan sobre la condición de la malla vial rural o veredal, que como se aprecia en el presente diagnóstico, tiene notable incidencia en la movilidad del departamento; entendiéndose que si bien la infraestructura vial no es la única condición, si es un factor determinante para el crecimiento de la producción, el empleo y el desarrollo de las regiones, y por lo tanto, el estado de dicha infraestructura resulta relevante para mejorar su comunicación y su crecimiento económico.

De la información existente respecto al estado de la infraestructura vial se puede establecer los kilómetros de vías por provincia en pavimento y en afirmado y el estado de dicha infraestructura, lo cual se consolida en la siguiente tabla:

Tabla 6.2 Red vial existente en el departamento de Cundinamarca: clasificada según el orden vial Ley 1228 de 2008

PROVINCIAS	(a)	(b)	(c)			(d)			(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
	No. MUNICIPIOS	Área Provincia (km ²)	Longitud de Vías en Pavimento (km)			Longitud de Vías en Afirmado (km)			Total Vial (km)				
			Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo					
ALMEIDAS	7	1227,622	48,408	35,300	0,000	124,670	135,070	0,000	343,448				
ALTO MAGDALENA	8	1184,642	144,230	9,030	0,000	48,860	121,200	0,000	323,320				
BAJO MAGDALENA	3	1896,339	73,676	5,970	0,000	139,900	219,130	28,850	467,526				
GUALIVA	12	1270,368	64,820	64,170	5,540	61,860	194,000	0,000	390,390				
GUAVIO	9	2563,786	157,080	144,680	6,370	119,840	278,790	10,500	717,260				
MAGDALENA CENTRO	7	1054,776	138,816	84,100	0,000	54,620	114,240	0,000	391,776				
MEDINA	2	2082,969	52,884	0,000	0,000	59,160	79,910	0,000	191,954				
ORIENTE	10	2171,497	70,860	7,740	1,500	107,480	272,260	0,000	459,840				
RIONEGRO	8	2366,354	227,750	0,900	2,000	225,120	325,690	76,110	857,570				
SABANA CENTRO	11	1038,796	104,630	41,610	0,000	79,680	23,520	0,000	249,440				
SABANA OCCIDENTAL	8	904,773	176,980	15,390	0,000	51,990	78,130	0,000	322,490				
SOACHA	2	311,667	15,768	0,000	0,000	7,770	17,430	0,000	40,968				
SUMAPAZ	10	1780,284	151,770	33,210	0,000	87,300	385,970	7,080	665,330				
TEQUENDAMA	10	1159,052	120,180	31,950	0,000	168,140	117,810	7,330	445,410				
UBATE	10	1371,764	65,112	23,600	0,000	208,220	111,140	10,000	418,072				

Fuente: elaboración propia de la consultoría a partir de información de la Secretaría de Transporte y Movilidad y Secretaría de Planeación Departamental del ICCU, 2016.

Al evaluar los resultados obtenidos se establece que las provincias que tienen mayor número de kilómetros de infraestructura vial son Bajo Magdalena, seguida de Rionegro, Medina y Sumapaz.

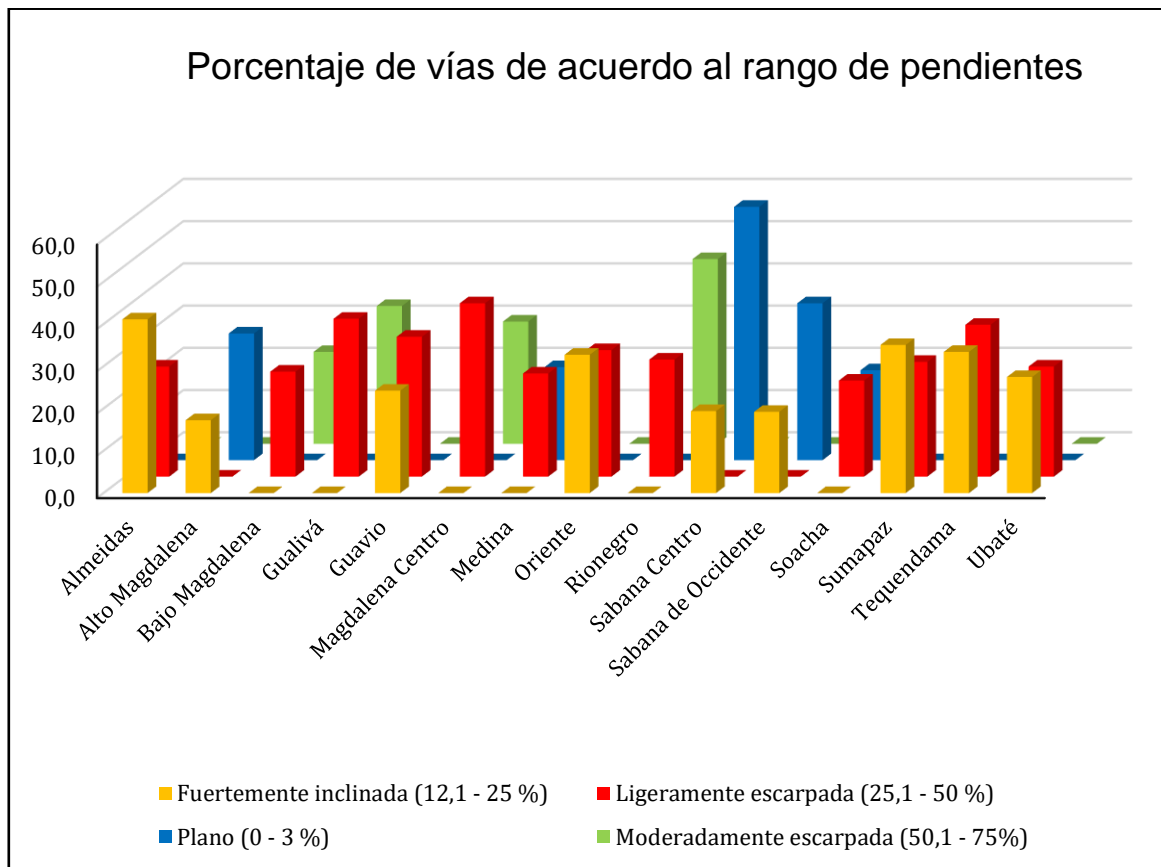
Si se analizan los kilómetros de vías respecto del área de la provincia se establece la existencia de mayor infraestructura vial estaría en las provincias de Tequendama, seguido

³ Dentro de tales estudios se encuentran la Agenda Regional de Movilidad realizada en 2008 para la Gobernación de Cundinamarca y el Distrito Especial de Bogotá por el Consorcio Consultora DG, C&M.

Sumapaz, Magdalena centro, de Rionegro, Sabana occidental y Gualiva. Adicional evaluando el estado de las vías se encuentra que tan solo el 13,08% de toda la infraestructura vial existente se encuentra en buen estado y el restante 86,92% en regular estado.

Los análisis que apuntan a identificar la relación entre la infraestructura vial existente y la condición topográfica (concretamente las pendientes) del territorio Departamental, muestran lo siguiente.

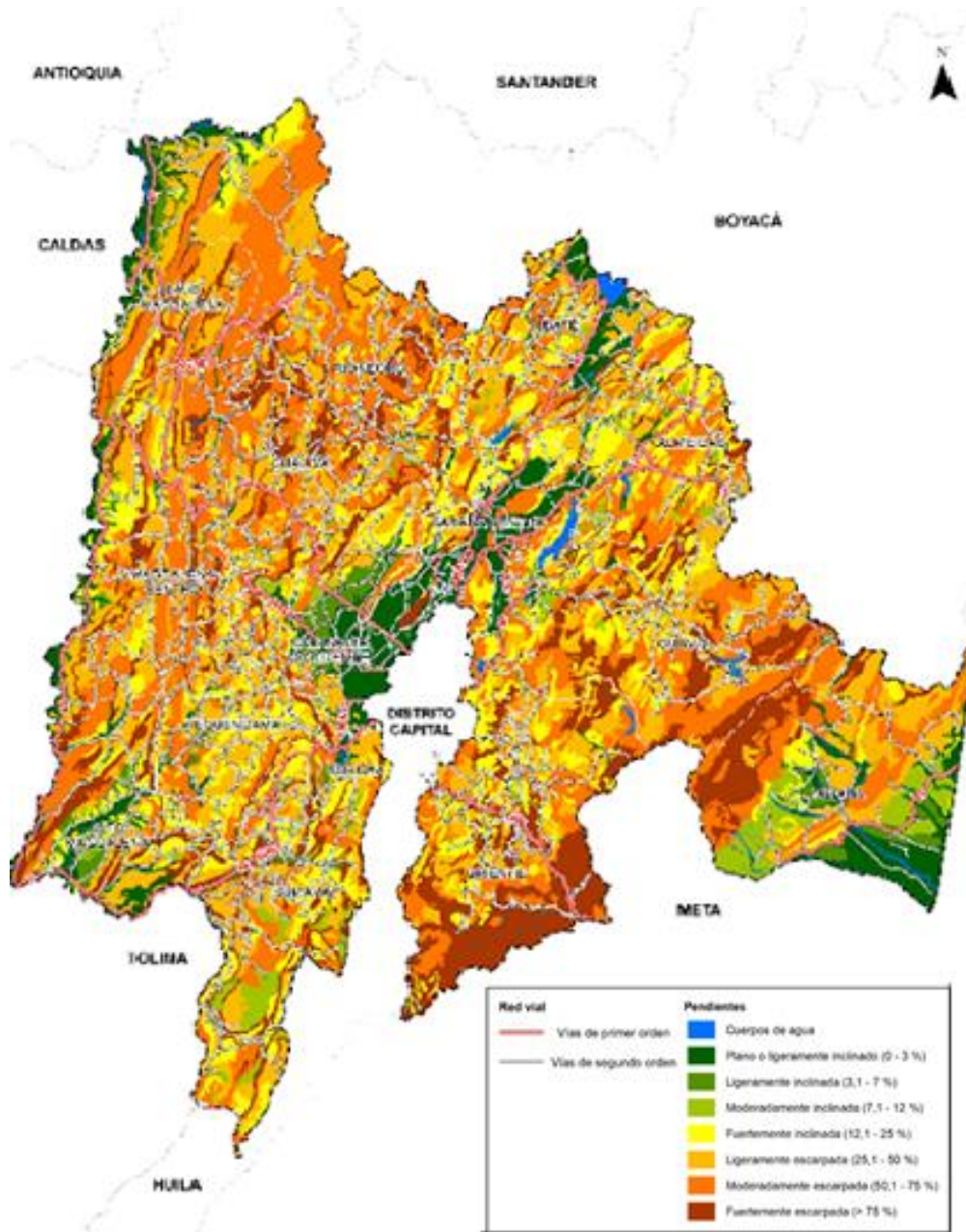
Figura 6.7 Porcentaje de infraestructura vial existente respecto a las pendientes del territorio



Fuente: elaboración propia a partir de información de la red vial e IGAC, 2017.

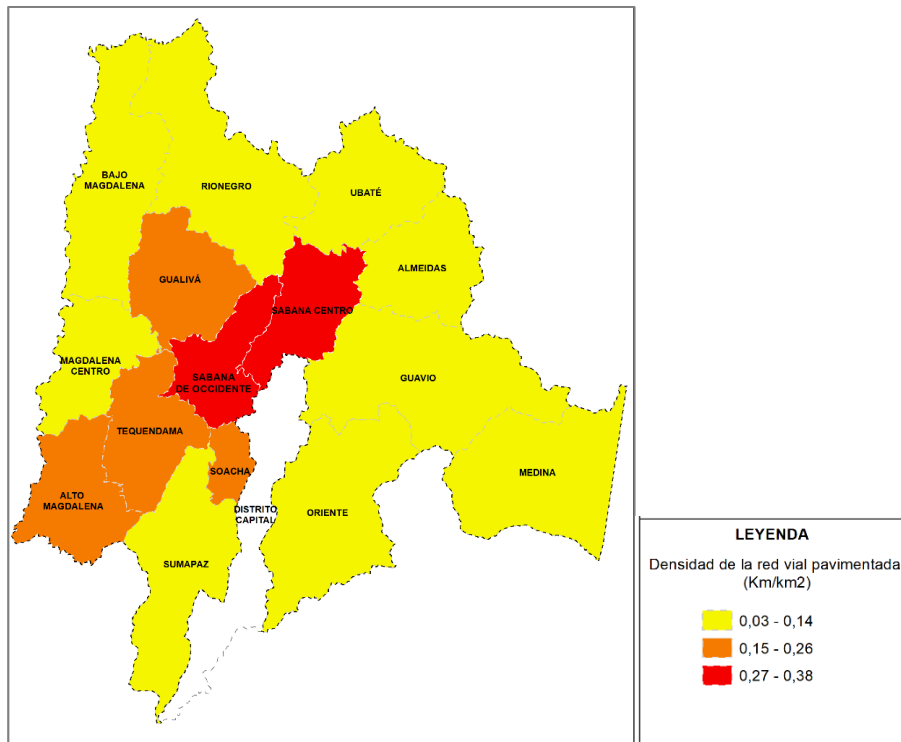
Del total de la infraestructura vial construida, un promedio del 11,38% de la infraestructura vial existente en el departamento se encuentra en zona plana, y un 23,77% se encuentra construida sobre zonas moderadamente escarpadas. En sustancia se trata de un departamento donde salvo en las provincias de la Sabana y Alto Magdalena predominan pendientes pronunciadas y ello explica en alguna medida la longitud de la malla vial nacional, regional y rural.

Figura 6.8 Red vial del Departamental respecto a las pendientes del suelo



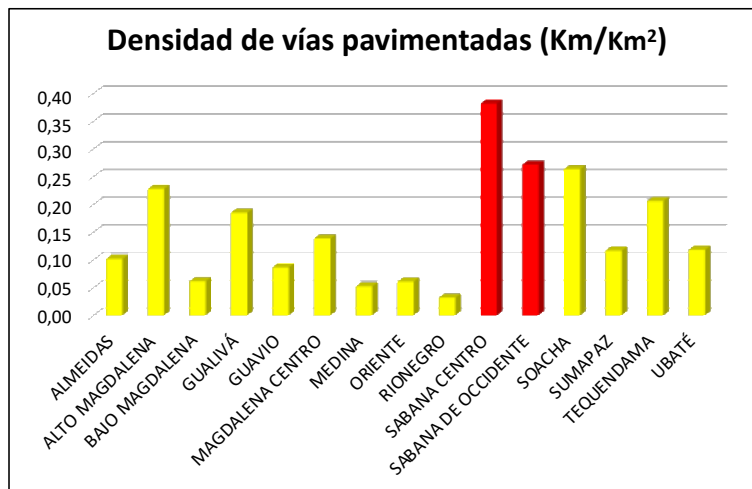
Fuente: elaboración propia a partir de información de la red vial e IGAC, 2017

Figura 6.9 Densidad de vías pavimentadas: mapa síntesis



Fuente: elaboración propia a partir de información de la red vial, IGAC, 2017.

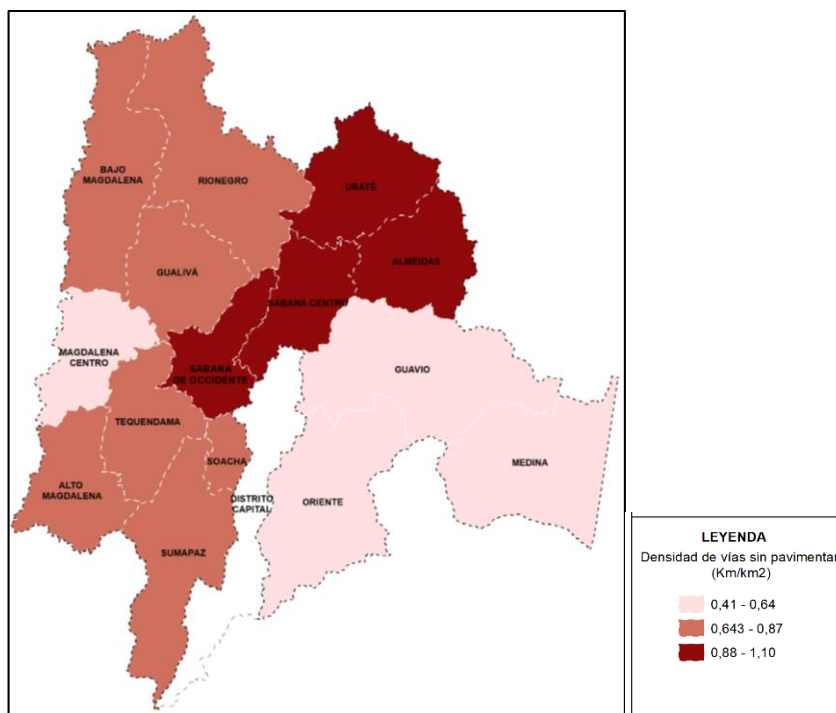
Figura 6.10 Densidad de vías pavimentadas: síntesis.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la red vial, IGAC, 2017.

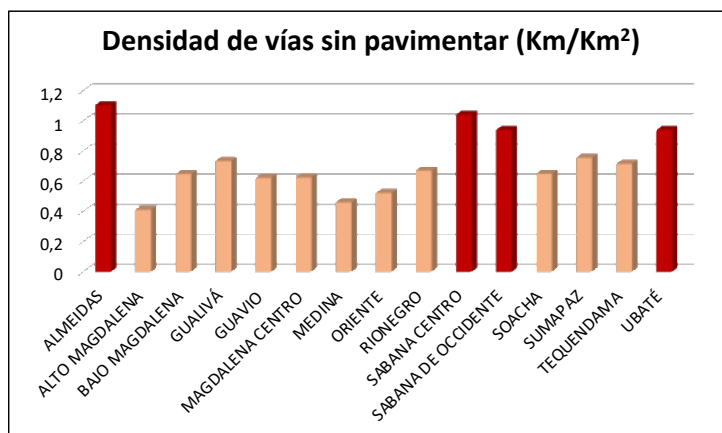
La franja central norte – sur del departamento preenta la mayor cantidad de vías pavimentadas, especialmente en las prñovincias de Sabana Centro y Sabana Occidente. Llama la atención la muy baja densidad de vías pavimentadas en cerca del 65% del departamento.

Figura 6.11 Densidad de vías sin pavimentar: mapa síntesis.



Fuente: elaboración propia a partir de información de la red vial, IGAC, 2017.

Figura 6.12 Densidad de vías sin pavimentar: síntesis.



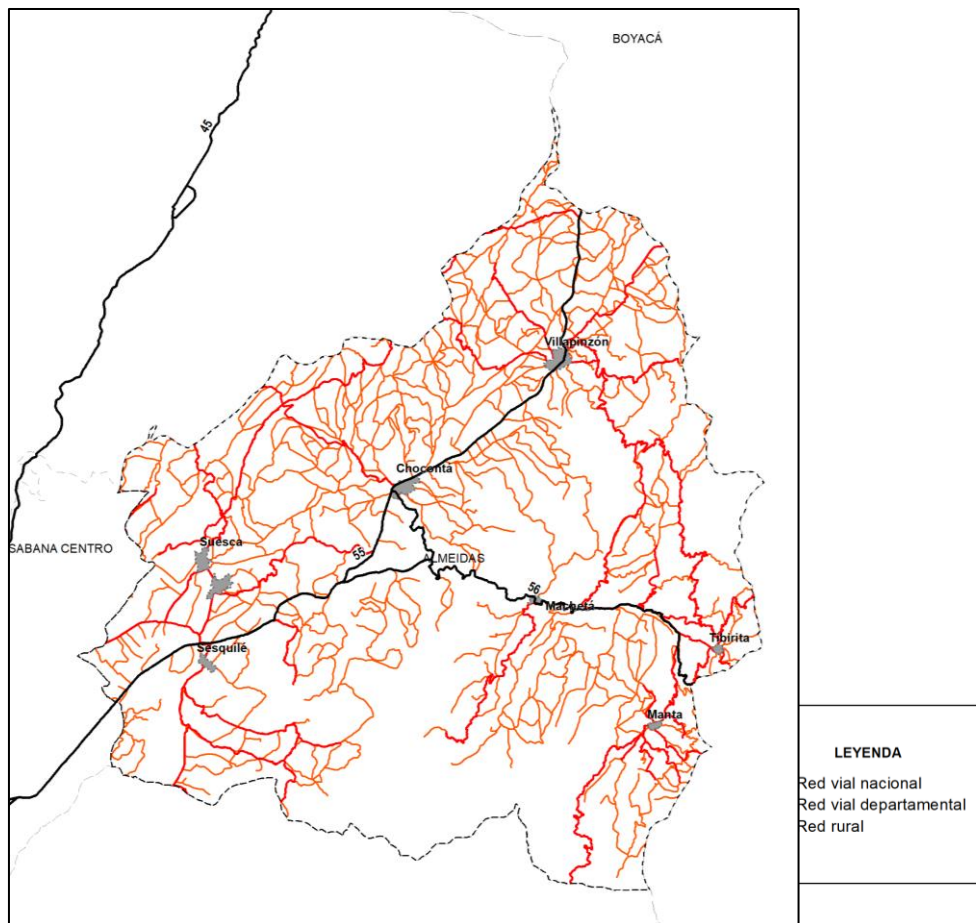
Fuente: elaboración propia a partir de información de la red vial, IGAC, 2017.

Uno de los temas más sensibles de la infraestructura vial existente en el departamento es la alta proporción de vías sin pavimentar. Llama la atención que la densidad de vías sin pavimentar por kilómetro cuadrado es notoriamente alta en las provincias de la franja central, especialmente del norte (Ubaté, Almeidas, Sabana Centro y Sabana Occidente), que coinciden con ser las provincias que tienen la mayor longitud de vías nacionales. En el caso de las provincias de la Sabana, hay coincidencia con la mayor densidad de vías pavimentadas, lo que denota una alta densidad de vías en conjunto.

6.1.1.1. Provincia de Almeidas



Figura 6.13 Provincia de Almeidas: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.3 Provincia de Almeidas

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
ALMEIDAS	89,2

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	108,2
COLECTORA DEPARTAMENTAL	216,5

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
ALMEIDAS	1.371,7

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La proporción de las vías rurales es decididamente alta, respecto a las vías regionales y nacionales, aún cuando en la provincia se encuentran tramos de las vías 55 y 56.

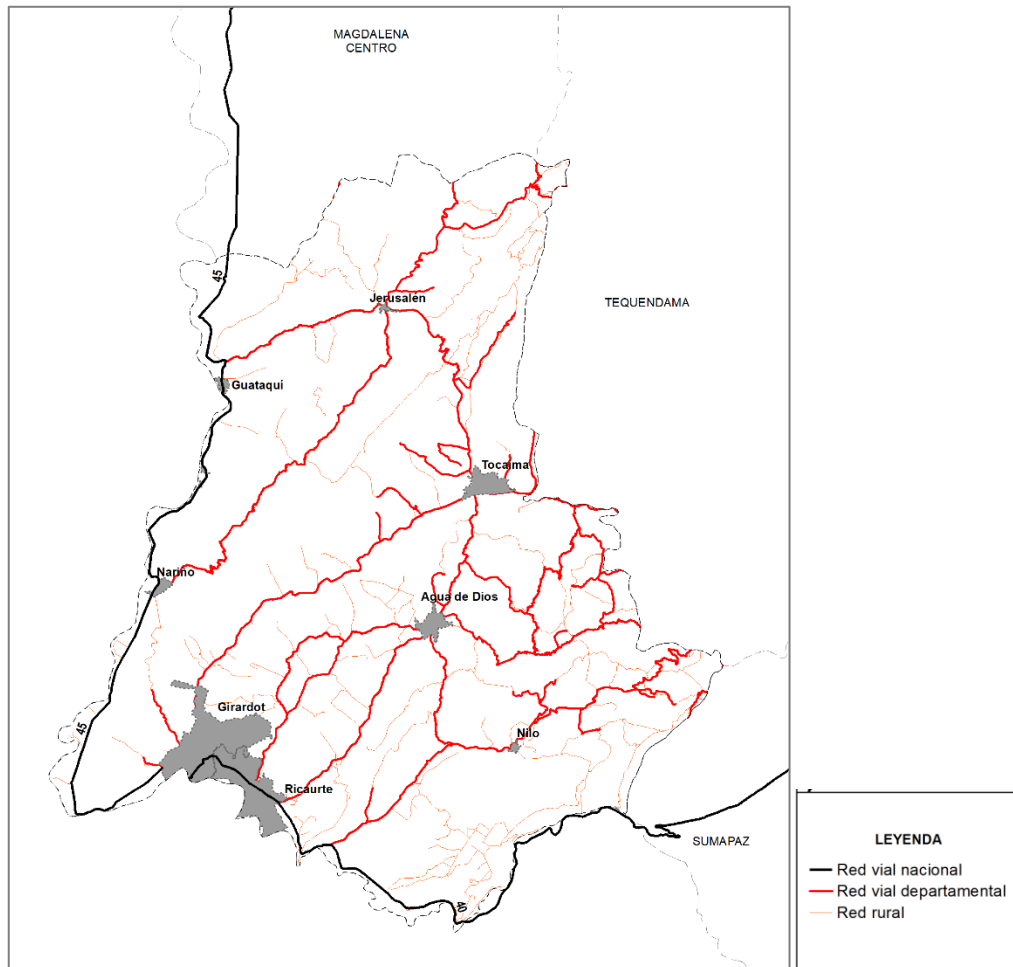
Al occidente de la vía 55 la malla vial rural genera un tejido denso en Chocontá y Villapinzón, mientras al oriente, los tejidos rurales densos se disponen en torno a los núcleos urbanos de Machetá, Tibirita y Manta.

Las vías nacionales y regionales comunican los principales núcleos urbanos pero la mayor conectividad se da en la escala de las vías terciarias cuya longitud suma cerca de cuatro veces la de las vías regionales y algo más de 14 veces la longitud de las vías nacionales.

6.1.1.2. Provincia de Alto Magdalena



Figura 6.14 Provincia de Alto Magdalena: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.4 Provincia de Alto Magdalena.

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
ALTO MAGDALENA	74,3

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	37,6
COLECTORA DEPARTAMENTAL	316,4

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
ALTO MAGDALENA	553,3

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

En esta provincia juegan un papel decisivo las vías regionales, que de hecho tienen una longitud algo menor que la longitud de las vías rurales.

Las vías regionales no solamente conectan los cascos urbanos municipales, sino que también se constituyen en la principal estructura de conexión del suelo rural.

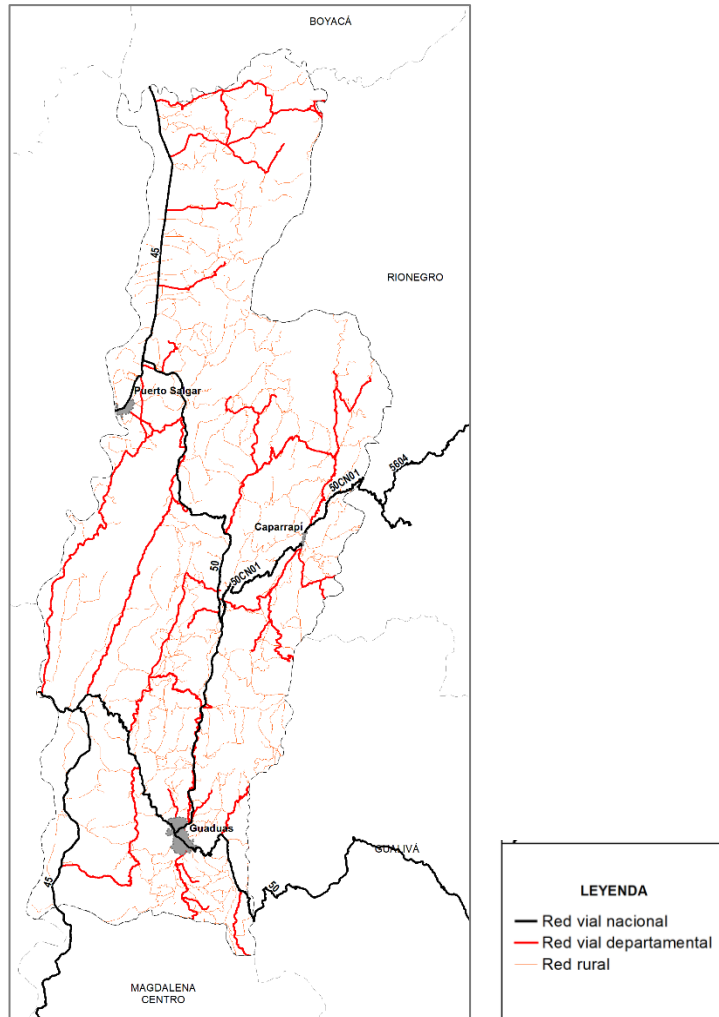
Las vías rurales se adosan a la malla vial regional pero no conforma tejidos propiamente dichos.

Las vías 40 y 45 de la red nacional son sustancialmente perimetrales y soportan el tráfico en sentido norte – sur y oriente – occidente.

6.1.1.3. Provincia de Bajo Magdalena



Figura 6.15 Provincia de Bajo Magdalena: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.5 Provincia de Bajo Magdalena.
Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
BAJO MAGDALENA	199,8
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	60,8
COLECTORA DEPARTAMENTAL	350,3
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
BAJO MAGDALENA	1.246,1

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La forma alargada y angosta de la provincia, así como su condición perimetral en el contexto del departamento y del río Magdalena, determinan drásticamente la disposición de las vías nacionales y regionales.

A diferencia de la provincia del Alto Magdalena, en esta provincia hay un peso significativo de las vías rurales en términos de su longitud que representa cerca de 6 veces la de las vías nacionales y de 3 veces la de las vías regionales.

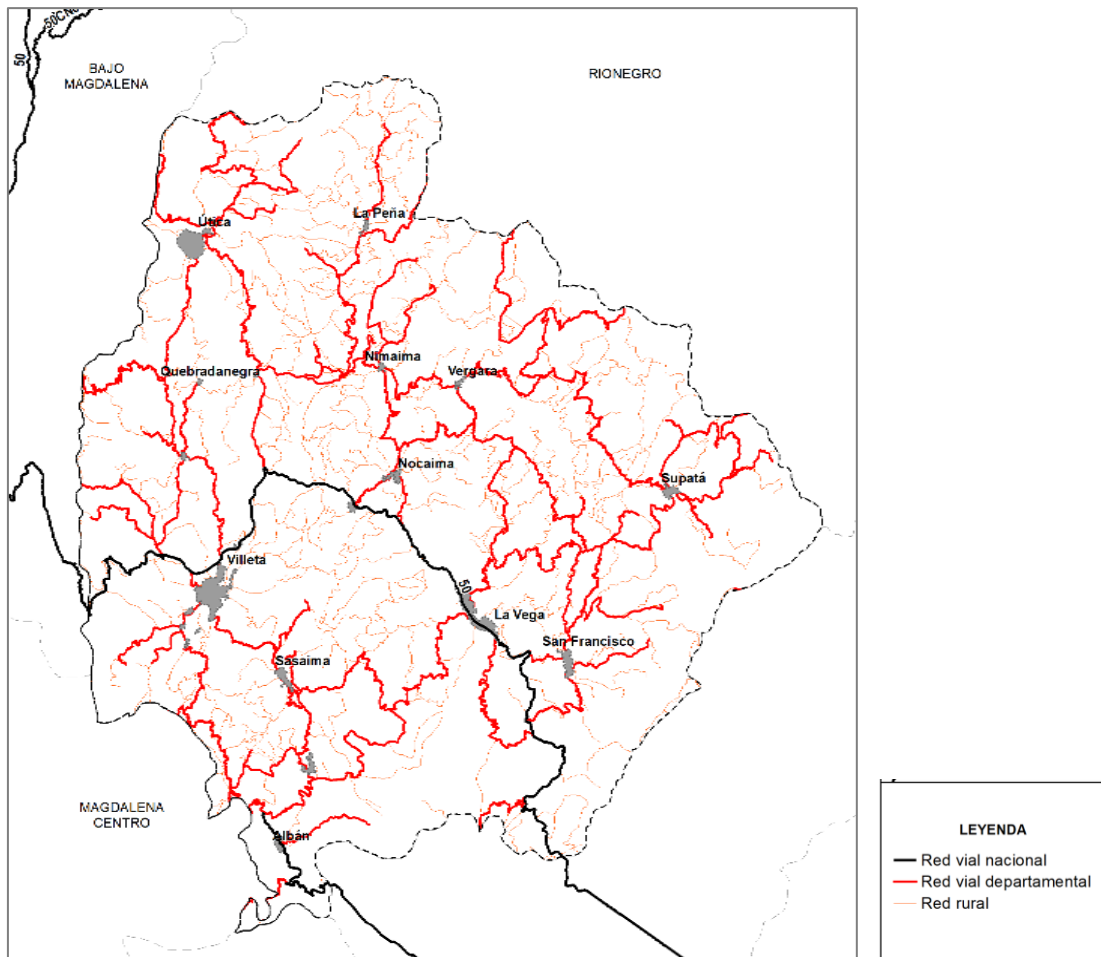
Las vías rurales se conectan a las vías regionales, pero no conforman un tejido propiamente dicho.

El trazado de las vías nacionales 45, 50 y 50 CN01 cubre una porción considerable de territorio, lo que, sumado a la condición de las vías regionales, permite contar con una conectividad alta en términos del país y la región.

6.1.1.4. Provincia de Gualivá



Figura 6.16 Provincia de Gualivá: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.6 Provincia de Gualivá.

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
GUALIVÁ	72,7

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	99,8
COLECTORA DEPARTAMENTAL	485,5

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
GUALIVÁ	944,5

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La cantidad de vías rurales y su longitud son notorias en esta provincia, donde las vías regionales también cumplen un papel definitivo en la conectividad del suelo rural y de los múltiples núcleos dispuestos en el territorio.

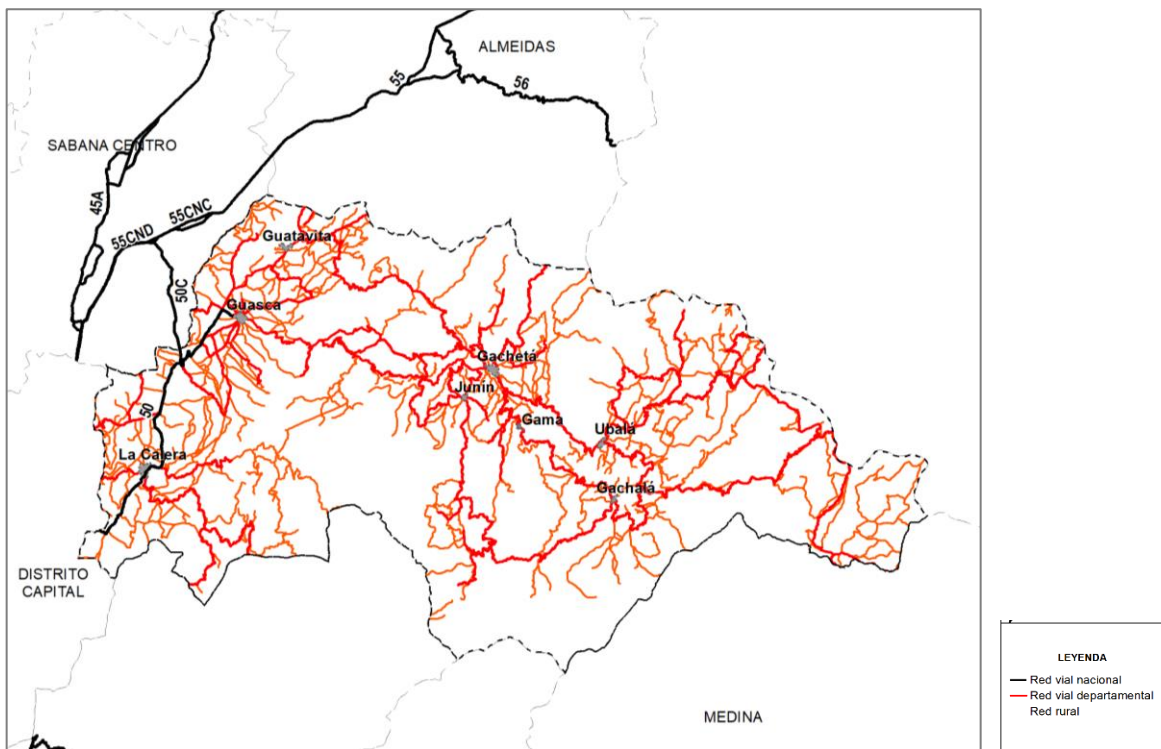
La longitud de la malla vial rural representa más de diez veces la de la malla nacional, compuesta esta última por la vía 50, cuyo trazado se desarrolla en la parte media de la provincia.

Las vías departamentales parten del eje nacional y se desarrollan hacia el norte y el sur, conformando una red de la que a su vez parte una red densa de vías rurales, que tiene formas irregulares y que en sustancia cumple propósitos de acceso a áreas rurales de vivienda campestre.

6.1.1.5. Provincia del Guavio



Figura 6.17 Provincia del Guavio: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.7 Provincia del Guavio

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
GUAVIO	36,1

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	280,7
COLECTORA DEPARTAMENTAL	425,5

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
GUAVIO	1.607,0

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Las características de la malla vial de la provincia del Guavio son particulares y dependen sustancialmente de la estructuración de las vías regionales que se disponen de oriente a occidente y que conectan los núcleos urbanos.

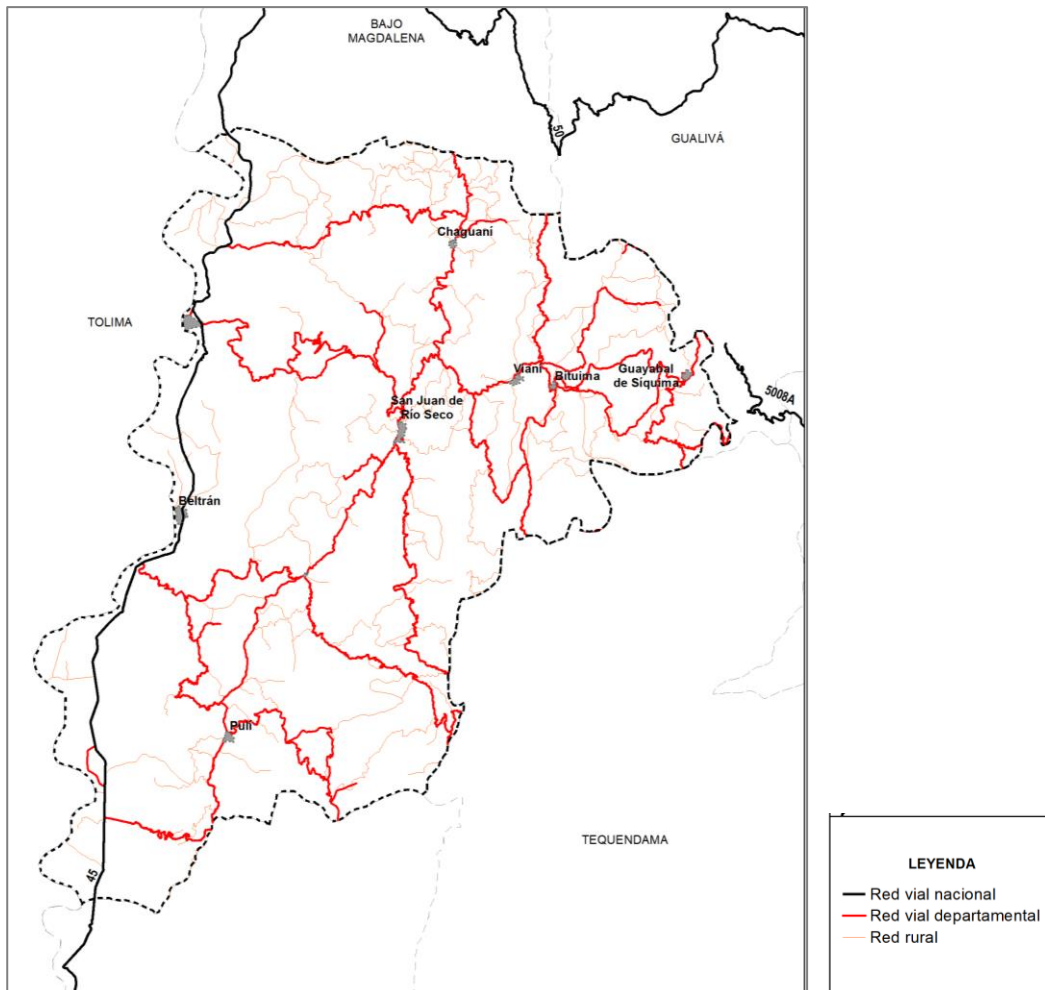
Las vías nacionales son muy escasas y se limitan a un tramo de la vía 50 que recorre el extremo occidental y que conecta el Distrito Capital, las provincias de Sabana Centro y Almeidas, hacia el norte.

La longitud de la malla vial rural es cerca del doble de la longitud de la malla vial regional y se dispone a modo de bolsas que no muestran continuidad y que más bien cumplen el papel de generar acceso a conjuntos campestres.

6.1.1.6. Provincia de Magdalena Centro



Figura 6.18 Provincia de Magdalena Centro: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.8 Provincia de Magdalena Centro.

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
MAGDALENA CENTRO	53,4
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	77,4
COLECTORA DEPARTAMENTAL	310,2
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
MAGDALENA CENTRO	666,9

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La disposición perimetral de la vía 45 al occidente de la provincia y que conecta con las provincias de Alto y Bajo Magdalena, se constituye en la porción de la red vial nacional que actualmente le corresponde a la provincia de Magdalena Centro.

La longitud de las vías rurales es sustancialmente más baja que aquella que presentan las provincias contiguas, si bien es 40% mayor que la longitud de la malla vial regional. La malla vial regional estructura y conecta el sistema de núcleos urbanos.

Dichas vías rurales no conforman un sistema propiamente dicho, sino que dependen de las vías regionales y muestran notables condiciones de discontinuidad.

6.1.1.7. Provincia de Medina

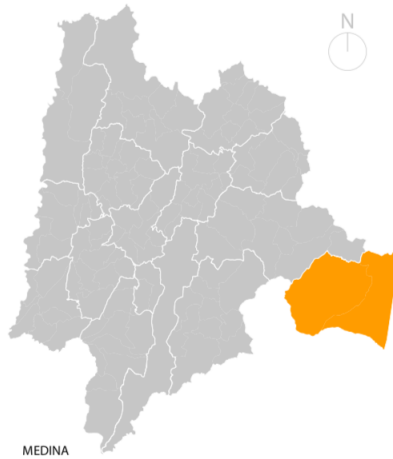
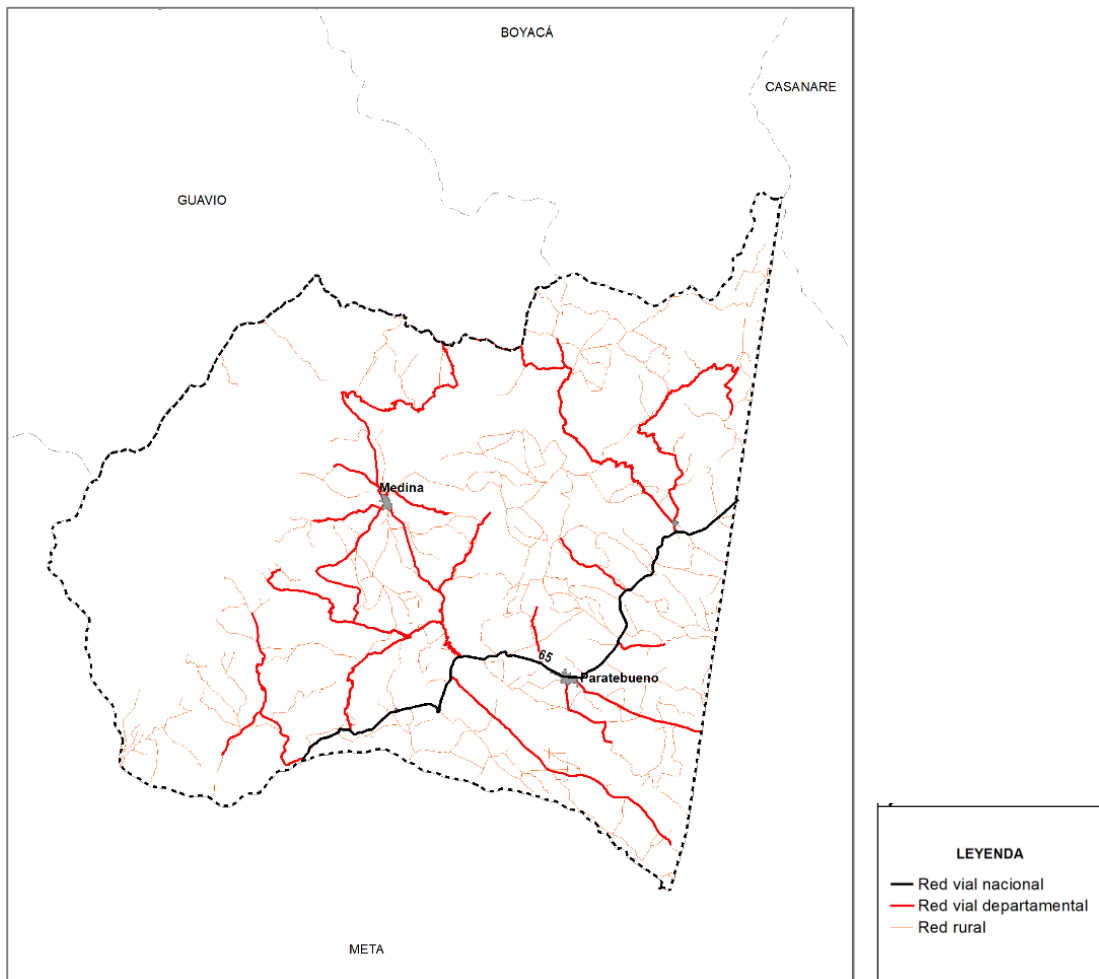


Figura 6.19 Provincia de Medina: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.9 Provincia de Medina.

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
MEDINA	52,7
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	82,2
COLECTORA DEPARTAMENTAL	195,3
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
MEDINA	968,7

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La conexión de la provincia con el departamento depende sustancialmente de la vía 65, dadas las condiciones topográficas y de disposición al borde oriental, que presenta áreas menos pendientes hacia los departamentos del Meta y Casanare.

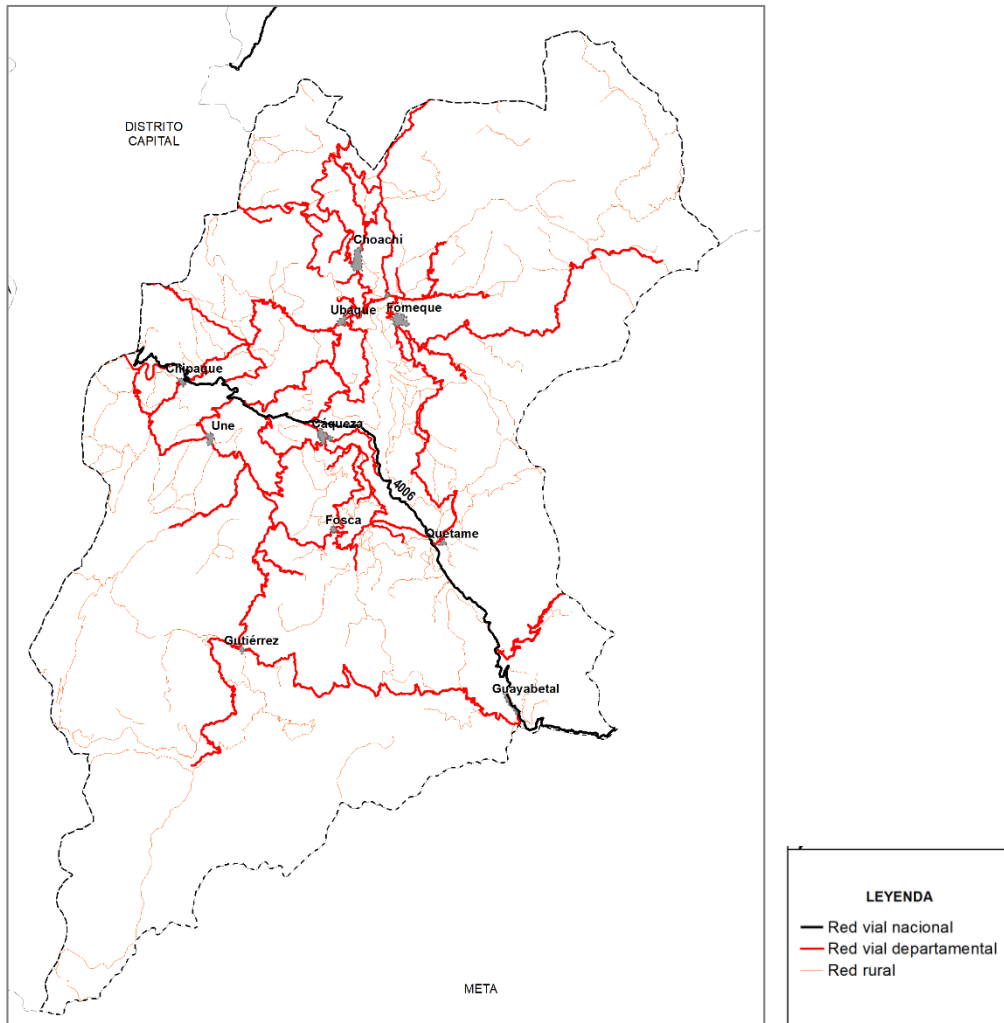
Las vías regionales, cuya longitud es sustancialmente baja respecto a la que presenta la mayor parte de provincias del departamento, cumplen un papel definitivo para la conectividad de los dos núcleos urbanos y de éstos con el suelo rural.

No obstante la longitud de las vías regionales representa solo cerca de la cuarta parte de la longitud de las vías rurales, las que solo en una baja proporción conforman una red continua y que en la mayoría de casos conforman bolsas de acceso a las áreas rurales.

6.1.1.8. Provincia de Oriente



Figura 6.20 Provincia de Oriente: vías nacionales, departamentales y rurales



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.10 Provincia de Oriente

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
ORIENTE	70,7
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	95,3
COLECTORA DEPARTAMENTAL	488,5
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
ORIENTE	1.167,2

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La vía nacional 4006 se constituye en la columna vertebral del sistema vial de la provincia del Oriente. Desde esta se originan las vías departamentales que distribuyen el tráfico del suelo rural hacia el norte y el sur, interconectando los núcleos urbanos.

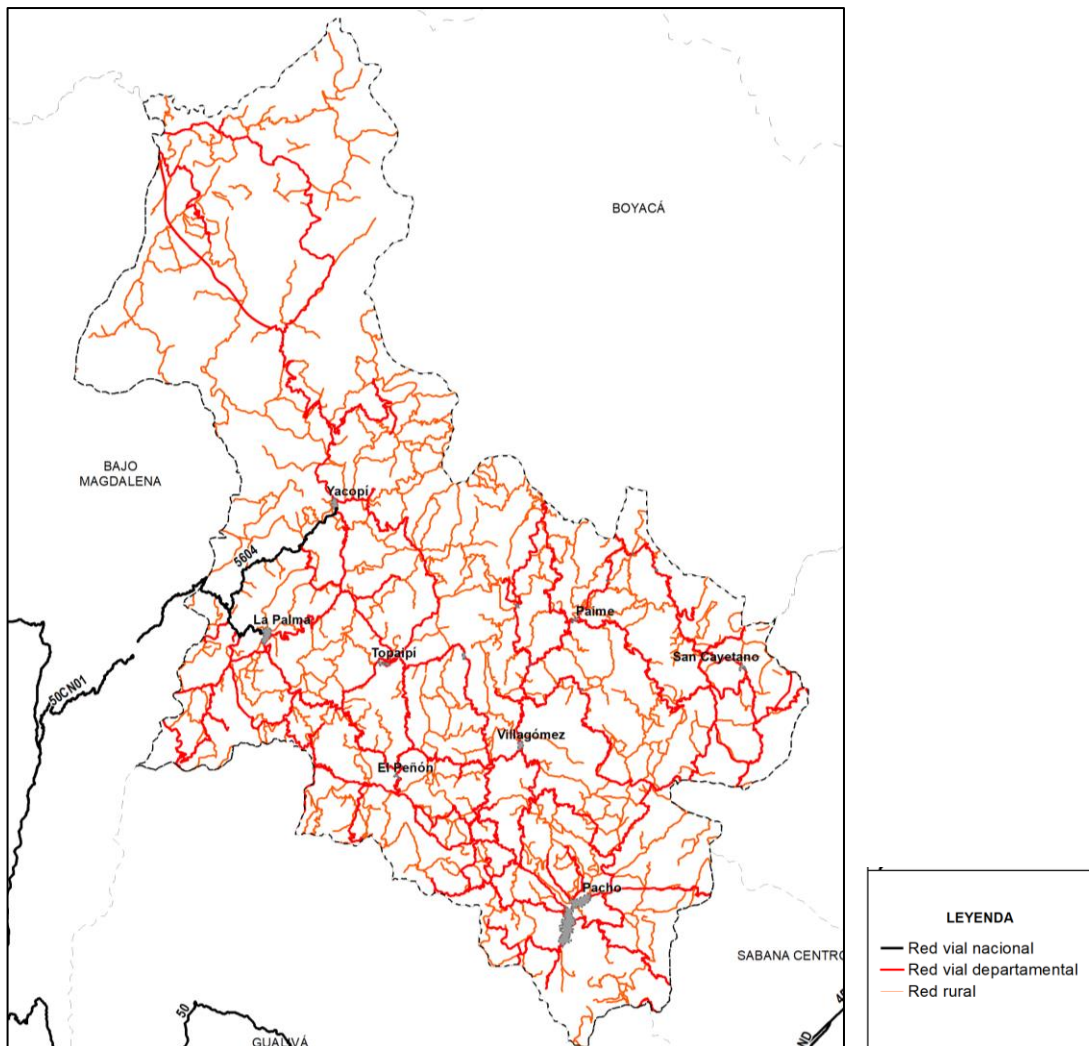
Las vías locales presentan tramos notoriamente largos que suman más de 1.100 km, representando más del doble de la longitud de las vías regionales y más de 13 veces la longitud de la malla vial nacional.

Son pocos y relativamente próximos los núcleos urbanos de la provincia y en esa medida la extensión de la malla regional es baja, a pesar de la conformación alargada del territorio provincial.

6.1.1.9. Provincia de Rionegro



Figura 6.21 Provincia de Rionegro: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.11 Provincia de Rionegro

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
RIONEGRO	30,3
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	386,2
COLECTORA DEPARTAMENTAL	480,9
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
RIONEGRO	1.604,8

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La provincia de Rionegro es una de las que menor cantidad y proporción de vías nacionales tiene, dado que solamente se conecta con la vía 5604, que procede de la vía 50 CN01, localizada al extremo occidental y que proviene de las provincias del Magdalena.

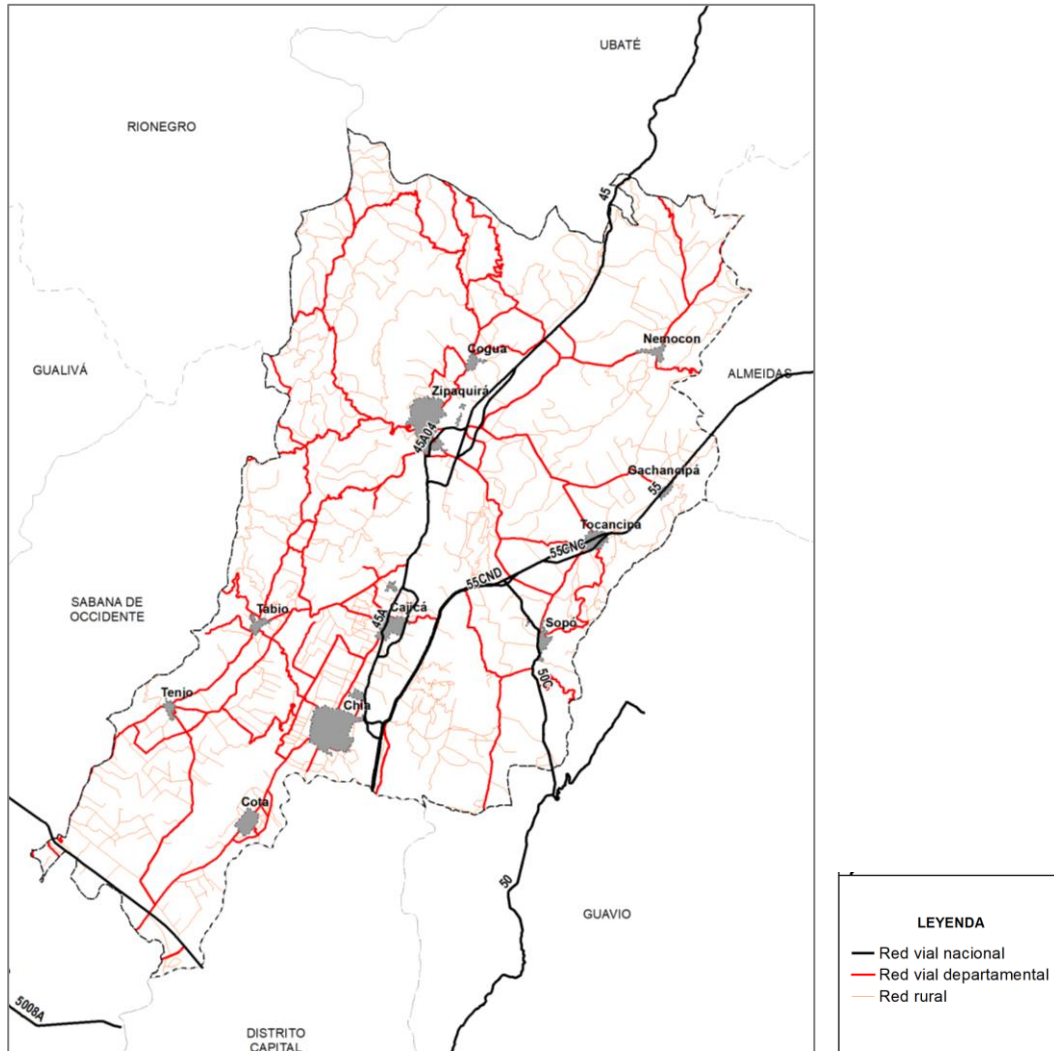
La densidad de vías regionales y rurales es alta, lo que se expresa en la conformación de una malla de vías próximas que procuran interconectar los numerosos núcleos urbanos y dar acceso a las zonas rurales.

Es notoria la incidencia de la topografía quebrada en la conformación morfológica irregular del sistema vial regional y rural. Las vías rurales en general son cortas.

6.1.1.10. Provincia de Sabana Centro



Figura 6.22 Provincia de Sabana Centro: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.12 Provincia de Sabana Centro

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
SABANA CENTRO	139,4
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	146,2
COLECTORA DEPARTAMENTAL	299,9
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
SABANA CENTRO	1.157,1

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Para la provincia de Sabana Centro es notorio el papel que cumplen las vías nacionales y regionales que se disponen en sentido norte – sur y que conforman una columna vertebral de todo el territorio.

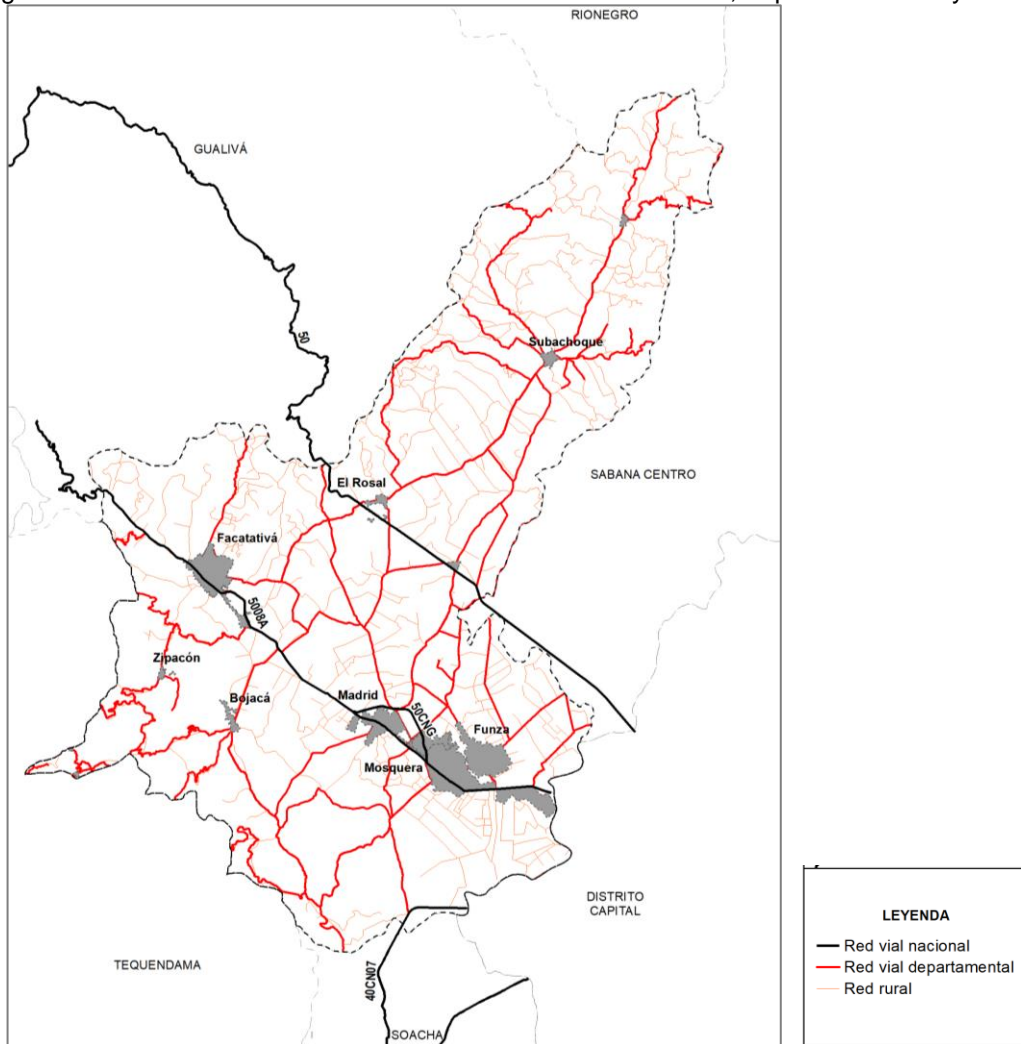
Las vías nacionales 45 y 55 presentan recorridos largos dentro de la provincia, interconectando algunos núcleos urbanos, papel que comparten con las vías regionales, especialmente en la franja occidental.

Si bien la extensión de esta provincia es baja respecto a las demás, la longitud de las vías locales es alta. En la provincia se conforma un sistema mixto de vías rurales y departamentales que conforman numerosas bolsas con alto grado de continuidad.

6.1.1.11. Provincia de Sabana de Occidente



Figura 6.23 Provincia de Sabana de Occidente: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.13 Provincia de Sabana de Occidente.

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
SABANA DE OCCIDENTE	58,5
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	62,9
COLECTORA DEPARTAMENTAL	336,3
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
SABANA DE OCCIDENTE	918,1

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La disposición de la estructura vial de la provincia de Sabana de Occidente le confiere gran importancia a las vías nacionales y regionales, las primeras como conectoras en sentido oriente – occidente y las segundas en sentido norte – sur, conformando cuadrantes dentro de los cuales se distribuyen densos grupos de vías rurales que, de acuerdo con su densidad, denotan un alto grado de ocupación.

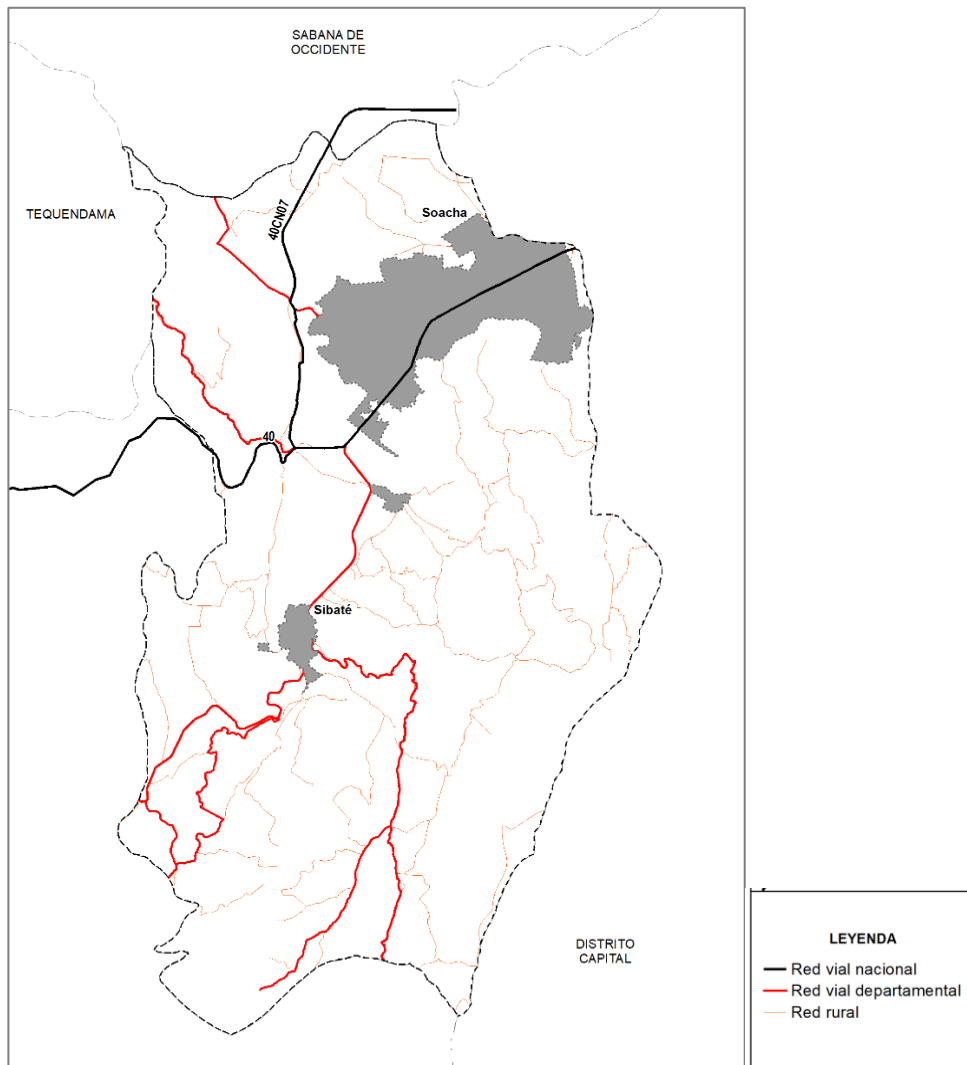
El papel de la vía 50 es definitivo como conector de los principales núcleos urbanos y en tal sentido es particular el papel que cumple una vía nacional dentro del esquema de las aglomeraciones urbanas.

La malla vial regional por su parte interconecta núcleos urbanos de menor jerarquía y el suelo rural.

6.1.1.12. Provincia de Sabana de Soacha



Figura 6.24 Provincia de Soacha: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.14 Provincia de Soacha

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
SOACHA	25,8
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	22,5
COLECTORA DEPARTAMENTAL	47,9
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
SOACHA	224,4

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Llama la atención la baja cantidad de vías regionales y rurales que presenta la provincia de Soacha, respecto a las demás provincias, en contraste con la extensión reducida de su territorio, que contrasta con la amplia extensión del núcleo urbano principal.

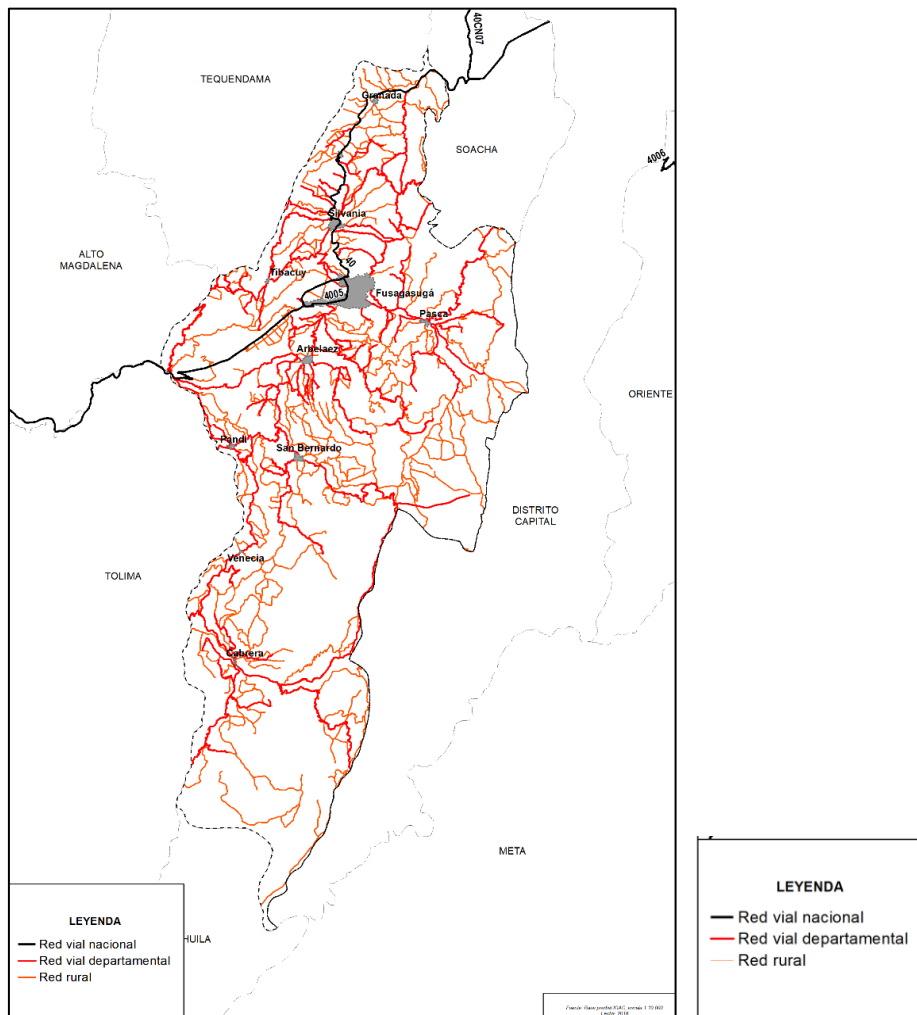
La franja occidental de la provincia concentra las vías de mayor jerarquía, mientras la oriental solamente cuenta con vías rurales y carece de una estructura clara, aún cuando la baja densidad vial denota que no existen procesos extensivos de suburbanización.

La vía nacional 40 interesa el cuadrante norte de la provincia, es un conector importante regional y con el Distrito Capital. Efectivamente, se trata de una provincia particular dada su contigüidad con la capital y la conurbación que presenta con ésta.

6.1.1.13. Provincia de Sabana de Sumapaz



Figura 6.25 Provincia de Sumapáz: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.15 Provincia de Sumapaz

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
SUMAPAZ	70,4
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	152,6
COLECTORA DEPARTAMENTAL	550,8
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
SUMAPAZ	1.368,4

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

La conformación morfológica de las vías regionales y rurales de la provincia de Sumapaz es particular, dados los condicionamientos topográficos y ambientales que presenta, lo que se expresa claramente en sus condiciones de irregularidad y discontinuidad.

La longitud de la malla vial rural es notable. Por su parte las vías regionales suman cerca de 700 km, lo que supera la media de lo que presentan las provincias en ese aspecto.

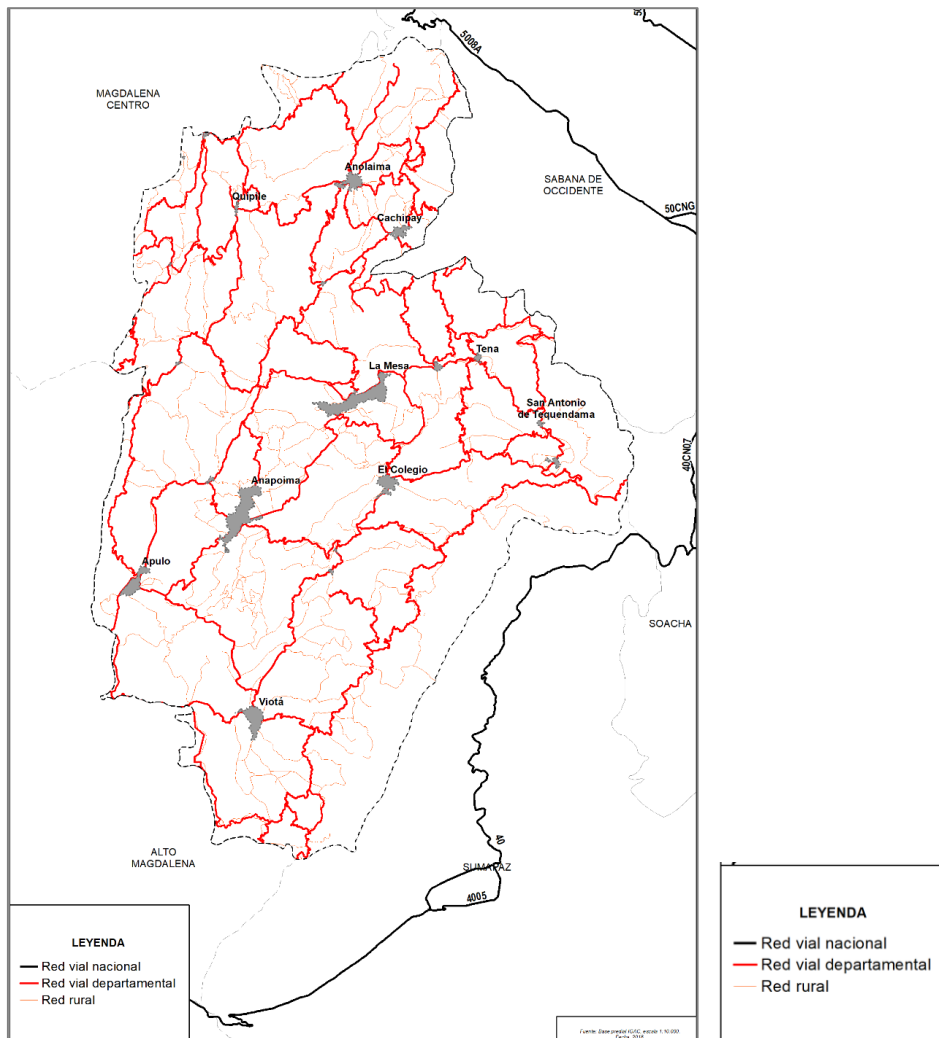
Salvo la vía nacional 40 que recorre el borde norte de la provincia. La conecta con Soacha, la provincia de Alto Magdalena y el Departamento del Tolima, la provincia no cuenta con vías que presenten continuidad. La condición altamente densa de las vías regionales y rurales no está acompañada de circuitos.

El extremo sur oriental de la provincia está desprovisto de infraestructura vial.

6.1.1.14. Provincia del Tequendama



Figura 6.26 Provincia del Tequendama: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.16 Provincia del Tequendama

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	228,6
COLECTORA DEPARTAMENTAL	425,3
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
TEQUENDAMA	885,8

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

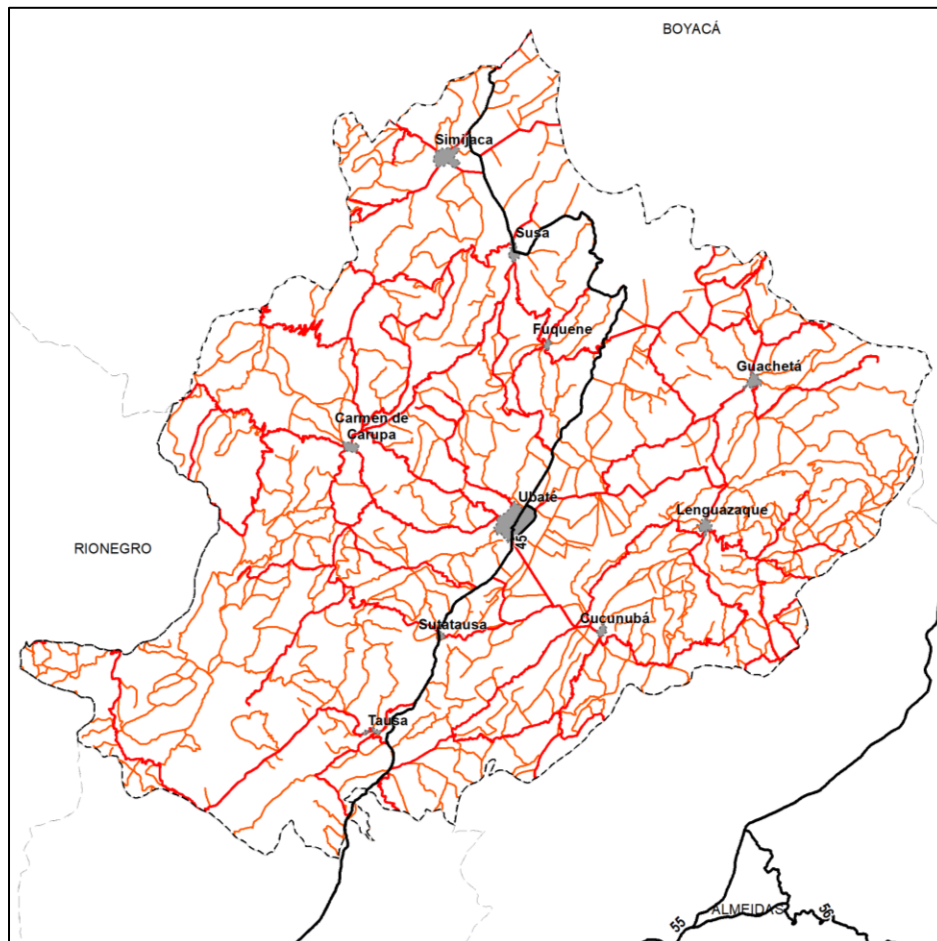
La estructura de la malla vial de la provincia del Tequendama presenta un notable predominio de las vías regionales como estructuradoras del territorio. No hay presencia de vías nacionales y la interconexión de núcleos urbanos relativamente homogéneos se da a través de una malla vial supramunicipal también homogénea, al interior de la cual, con mayor o menor intensidad se distribuyen las vías rurales que no conforman un sistema en la mayoría de los casos.

Existe una similitud importante en la longitud de las vías regionales y rurales, lo que pone en evidencia la importancia de las primeras en este territorio.

6.1.1.15. Provincia de Ubaté



Figura 6.27 Provincia de Ubaté: vías nacionales, departamentales y rurales.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Tabla 6.17 Provincia de Ubaté

Vías nacionales, departamentales y rurales: longitud.

LONGITUD DE VÍAS DE LA RED NACIONAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
UBATÉ	68,1
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED DEPARTAMENTAL	
CLASE	LONGITUD (Km)
TRONCAL DEPARTAMENTAL	144,9
COLECTORA DEPARTAMENTAL	421,3
LONGITUD DE VÍAS DE LA RED RURAL	
PROVINCIA	LONGITUD (Km)
UBATÉ	1.327,6

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte – SINC. 2018. Gobernación de Cundinamarca, 2017. IGAC, 2017.

Las características irregulares y de discontinuidad de las vías que presenta la provincia de Ubaté, revelan las condiciones topográficas de montaña que predominan en su territorio, lo que también se refleja en la disposición y extensión del sistema de núcleos urbanos pequeños (con excepción del casco urbano de Ubaté, comparativamente más extenso).

Es notable el predominio de la malla vial rural en términos de longitud. Las vías rurales y regionales se mezclan para distribuir la movilidad del suelo rural, mientras la vía nacional 45 se constituye en la columna vertebral central, de la que parte el conjunto de vías regionales y en muchos casos rurales.

Como en otros casos, la particularidad de las características de la malla vial coincide con la condición de borde que tiene la provincia, que en este caso específico resulta definitiva en tanto se constituye en un ámbito de relación directa con el Departamento de Boyacá.

6.1.1.16. Síntesis infraestructura vial

La longitud de la malla vial del Departamento de Cundinamarca se encuentra en que quinto lugar a nivel nacional. Cundinamarca ocupa el tercer lugar a nivel nacional en tramos viales departamentales, lo que permite potenciar la visión de integración regional.

Acorde con lo definido en el CONPES 3822 que habla de las brecha de la infraestructura vial dentro de las tendencias de desarrollo territorial, indicando que: “... *bajas densidades de vías terciarias y en buen estado en el país, refuerzan las disparidades regionales, al dificultar la conectividad de los municipios con las vías secundarias y primarias que garantizan el acceso a los mercados generados por las aglomeraciones. La conectividad vial entre regiones y al interior de éstas es uno de los aspectos que más incide e el rezago económico y la movilidad social*”; por lo que concluye que la focalización de inversiones y esfuerzos debe ser en infraestructura de vías, como instrumentos fundamentales para atacar las brechas interregionales e intrarregionales.

La gran amenaza está dada por el aumento de la generación de vías terciarias sin un ajuste en la jerarquización del sistema y sin una armonización con el sistema ambiental y de espacio público. Se requiere la estructuración de un sistema jerárquico y continuo que racionalice los viajes y en cualquier caso, que permita establecer conexiones claras en las diferentes escalas.

Las provincias que tienen mayor longitud vial son Rionegro, Tenquendama, Sumapaz y Guavio, lo que favorece las posibilidades de desarrollo de los nodos urbanos existentes.

El análisis desarrollado debe considerar que el 23% de las vías se encuentra pavimentado y el 50% esta afirmado. Esta condición resulta definitiva por cuanto la lectura sobre la disposición y longitud de las vías debe ser matizada con su capacidad funcional real. Las provincias de Alto Magdalena, Rionegro y Sabana de Occidente presentan las vías la mayor cantidad de vía en buen estado.

La gran densidad de vías rurales que predomina en todas las provincias en cuanto a longitud, sustenta la visión de la ruralidad departamental de Cundinamarca. Guavio, Rionegro, Sumapaz, Almedias y Ubaté, son las provincias que tienen mayor cantidad de vías rurales existentes. Esto resulta definitivo en perspectiva de lograr que lo rural se convierta en una economía de centro, lo cual exige focalizar los esfuerzos en la cualificación de la red terciaria.

Es claro que de acuerdo al análisis desarrollado, las condiciones de las vías de cada provincia están sujetas en gran medida a la condición de localización (central o de borde); a las características del medio físico de soporte (especialmente de la topografía y de la presencia de elementos de valor ambiental); a la intensidad de fraccionamiento o subdivisión del suelo rural; y a la disposición y jerarquía de los núcleos urbanos.

En dicho contexto se constituye en una fortaleza para la estructura vial departamental, el alto proceso de urbanización y suburbanización de la mayor parte de las provincias, así como el papel potencial de las vías regionales o en cualquier caso supramunicipales.

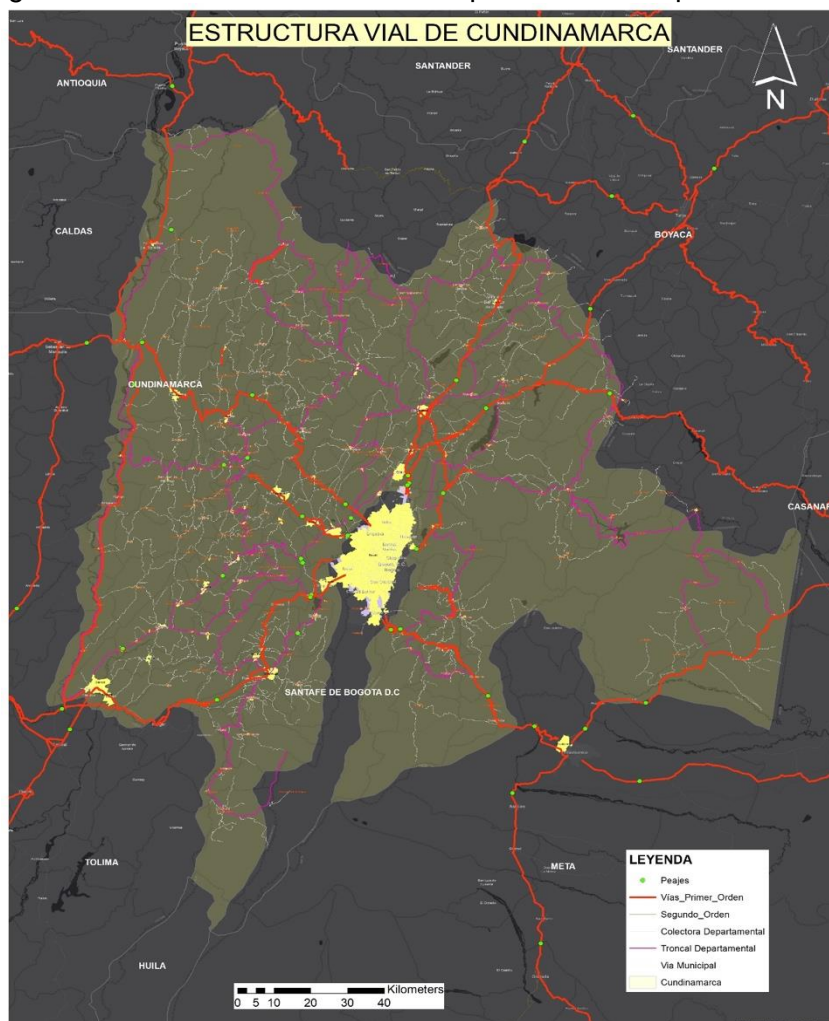
De otro lado, las grandes debilidades se presentan en la discontinuidad y falta de jerarquía del conjunto de vías, que no necesariamente se cualifican en proporción a la densidad de su localización.

Es importante tener en cuenta que dentro de los proyectos planteados a nivel nacional para mejorar la movilidad de carga y de pasajeros, desde el centro del país hacia el puerto de Santa Marta y viceversa, se establece el de Consesión sistema Ferroviario Central, en el que se incluyen corredores complementarios para la movilización de trenes turísticos, el tramo de montaña La Dorada – Facatativa, para el cual se establece la pre – rehabilitación de 162 Kilómetros.

6.1.2. Identificación de la provisión del sistema de movilidad

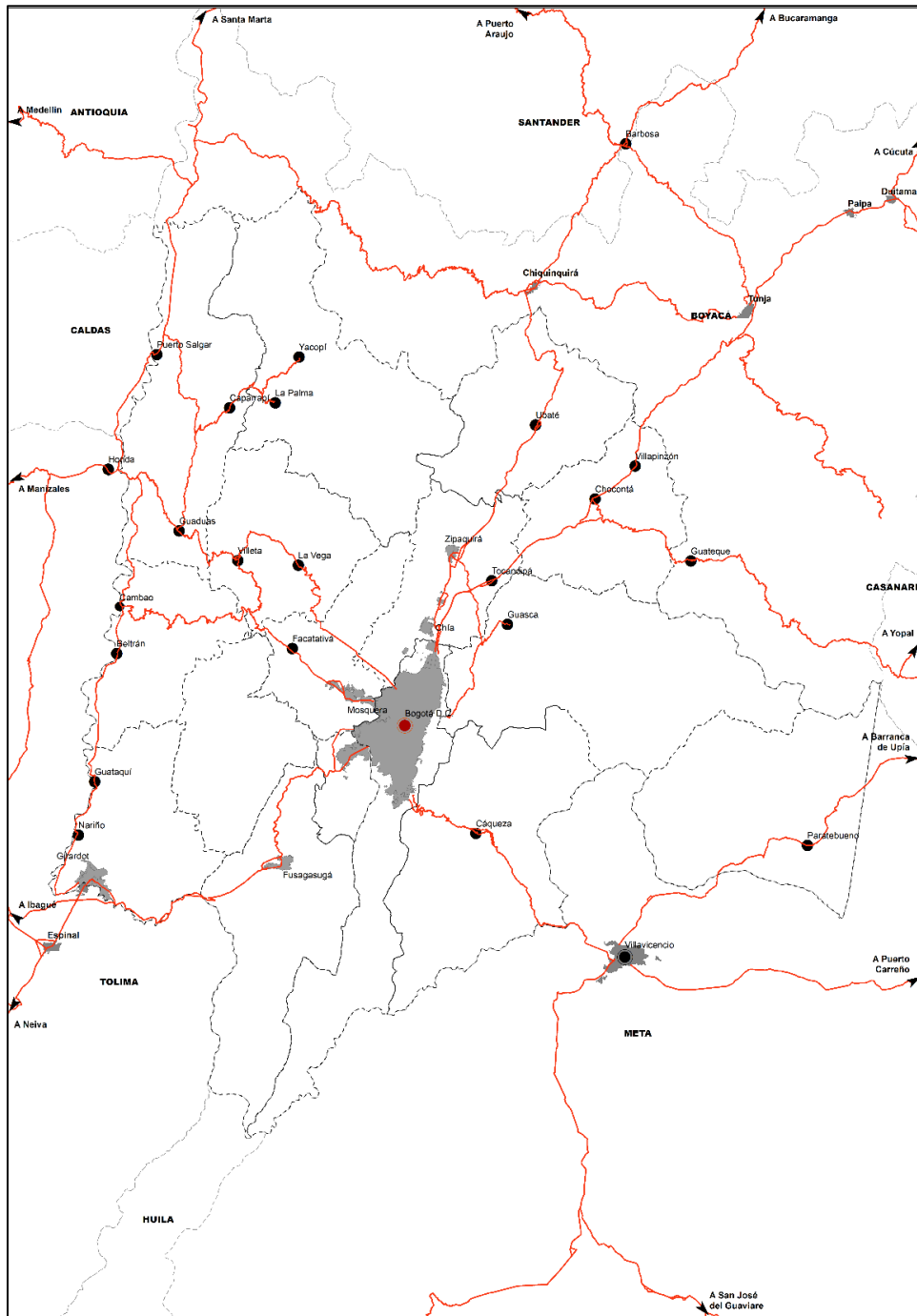
La región central del país se ha consolidado desde mediados del siglo XX como la zona de mayor crecimiento poblacional, funcional y económico del país acentuando la primacía del Distrito Capital desde la década de los setentas, situación determina que el departamento de Cundinamarca se configure como un nodo de gran conectividad y localización estratégica de múltiples actividades económicas, vivienda y servicios que requieren el soporte de infraestructura de transporte de alta capacidad.

Figura 6.28 Infraestructura vial del departamento: mapa síntesis.



Fuente: elaboración propia con base en el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras – SINC, MinTransporte, 2019.

Figura 6.29 Infraestructura vial nacional del departamento: mapa síntesis.



Fuente: IGAC, 2017.

La movilidad de la región central y del Departamento de Cundinamarca en particular depende drásticamente del sistema vial nacional y regional, en el que se han concentrado la mayor parte de esfuerzos presupuestales.

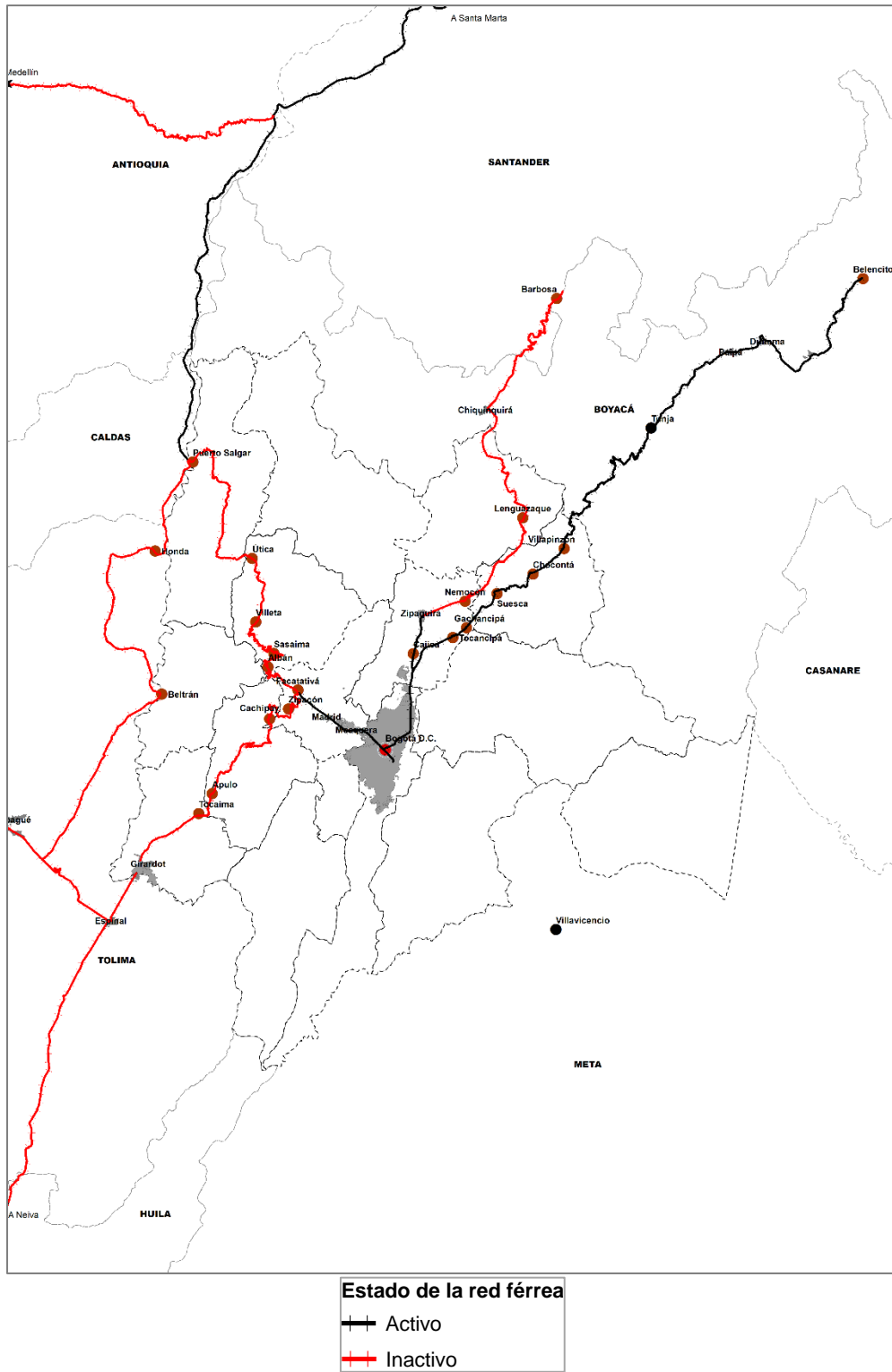
Figura 6.30 Red férrea nacional: mapa síntesis.



Fuente: Ministerio de Transporte, 2016. Estado de la red férrea en Colombia. ANI, 2018.

En el departamento de Cundinamarca se encuentran alrededor de 11 tramos férreos equivalentes a aproximadamente 813 kilómetros los cuales generan conexión con los departamentos de Boyacá, Caldas y Tolima; no obstante, únicamente el 39% de la red férrea se encuentra activa y está siendo administrada en su mayoría a través de la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI.

Figura 6.31 Red férrea nacional y encaje departamental: mapa síntesis.



Fuente: Ministerio de Transporte, 2016. Estado de la red férrea en Colombia. ANI, 2018.

Las condiciones específicas para cada tramo vial se pueden ver en detalle en la tabla 6.1

Tabla 6.18 Corredores férreos en el departamento de Cundinamarca.

No.	Inicio	Final	Longitud (km)	Estado	Administración
1	Bogotá K5	Facatativá	35	Activo	ANI Administración -
2	Bogotá Sabana	Bogotá K5	5	Activo	INVIAS
3	Facatativá	La Dorada	160	Inactivo	INVIAS
4	Girardot	Espinal	18	Inactivo	INVIAS
5	Facatativá	Girardot	132	Inactivo	INVIAS
6	Bogotá K5	La Caro	29	Activo	ANI Administración -
7	La Caro	Zipaquirá	19	Activo	ANI Administración -
8	Zipaquirá	Lenguazaque	57	Inactivo	INVIAS
9	Lenguazaque	Barbosa	117	Inactivo	INVIAS
10	La Caro	Belencito	228	Activo	ANI Administración -
11	Puerto Wiches	Cruce Ferro Wilches	13	Inactivo	INVIAS

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras – SINC, MinTransporte, 2019.

Como lo indica el Documento Conpes 3899 de 2017, “Actualización del Documento CONPES 3882 Apoyo del Gobierno Nacional a la Política de Movilidad de la Región Capital Bogotá – Cundinamarca y declaratoria de importancia estratégica del proyecto Sistema Integrado de Transporte Masivo Soacha Fases II y III”, el proyecto “Regiotram de Occidente” se constituye en un proyecto estratégico susceptible de cofinanciación por parte del Gobierno Nacional.

El Documento CONPES indica que “El proyecto Regiotram de Occidente se prevé como un modo de transporte de pasajeros regional en la medida en que conectará a Bogotá con los municipios de Funza, Mosquera, Madrid y Facatativá. Contempla un recorrido de 41 km, de los cuales 26 km en la zona suburbana y 15 km están dentro de la zona urbana de Bogotá, y permitirá la movilización de 125.690 pasajeros diarios al inicio de la operación. Este sistema de transporte férreo actuará como un tren de cercanías en la zona suburbana y como un tranvía en la zona urbana, razón por la cual el equipo rodante se clasifica como un tren-tram. Además, tendrá la misma tarifa que tiene TransMilenio, por cuanto funcionará como una troncal del SITP.”

Dentro de la justificación y beneficios del proyecto se indica que “Se espera que el sistema movilice 125.690 pasajeros al día de manera articulada e integrada con el SITP del Distrito Capital (DNP, 2017) y disminuya los tiempos de viaje de los pasajeros que se encuentran en su zona de influencia. Por ejemplo, mientras que, en la actualidad, el trayecto en el SITP entre Fontibón y el centro de Bogotá tiene una duración de 45 minutos, con el Regiotram

de Occidente se espera que dicho tiempo sea de 29 minutos; una disminución de 35% en el tiempo de desplazamiento”.

En términos del impacto urbanístico previsto a través del proyecto, el documento CONPES precisa que “Las zonas por donde pasa el proyecto tendrán una renovación urbana por efecto de su implementación. Adicionalmente, en un futuro, de desarrollarse el aeropuerto complementario a El Dorado, esta línea podrá configurarse como una conexión rápida, cómoda y puntual entre los dos aeropuertos.”

Es importante anotar que de acuerdo a lo indicado en el Documento CONPES 3902 de 2017, “Declaratoria de importancia estratégica del proyecto Regiotram de Occidente”, el flujo de pasajeros en horas pico para ingresar y salir de Bogotá es de cerca de 5.704 pasajeros por hora por sentido. Esto representa cerca de 201.000 pasajeros usuarios por día.

Los factores que justifican plenamente emprender el proyecto regiotram, señalados por los documentos CONPES, tienen que ver con la ineficiencia en la planeación del transporte, las restricciones de la malla vial regional, la falta de gobernanza en los sistemas de transporte masivo y el esquema tarifario.

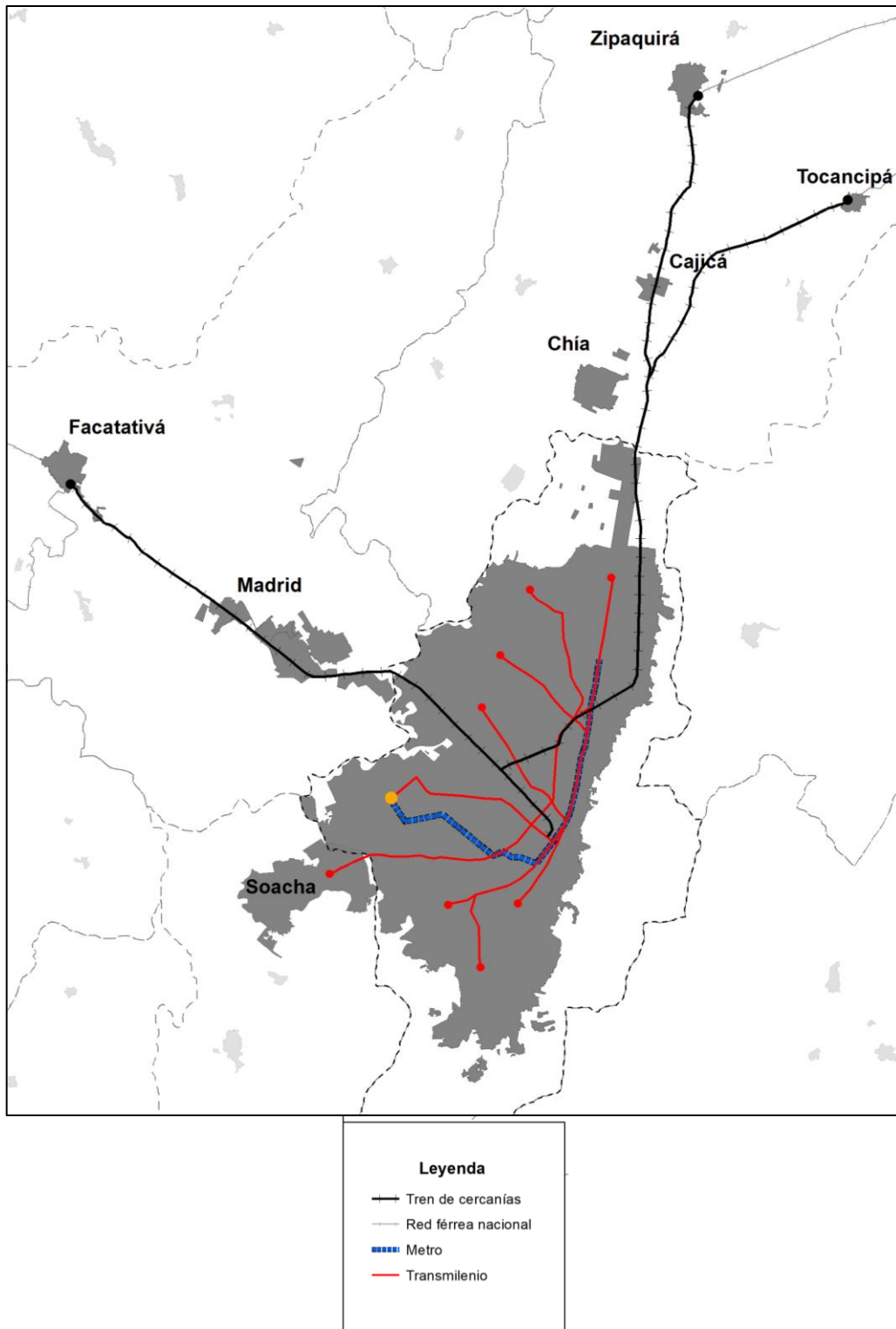
Vale decir que el proyecto reconoce la importancia de articularse con el proyecto del Aeropuerto El Dorado II, por cuanto “se debe crear “una conexión ferroviaria entre la ciudad (Bogotá, ndr) y el Aeropuerto a construirse entre los municipios de Madrid y Facatativá”.

Los datos en torno al nuevo aeropuerto, según se señala, hacen que la progresión de crecimiento de pasajeros anuales sea sostenida. Se indica que para 2023 se prevén 6.841.380 pasajeros; para 2033 (año cercano a la Visión 2036), se prevén 21.968.527 y para 2043, se prevén 30.604.801 pasajeros.

De acuerdo a lo indicado por el estructurador del aeropuerto el Dorado II y según lo indica el Documento CONPES, “de la demanda total que anualmente hará uso de dicho aeropuerto, el 39,1% se transportará al aeropuerto a través del sistema Regio Tram”.

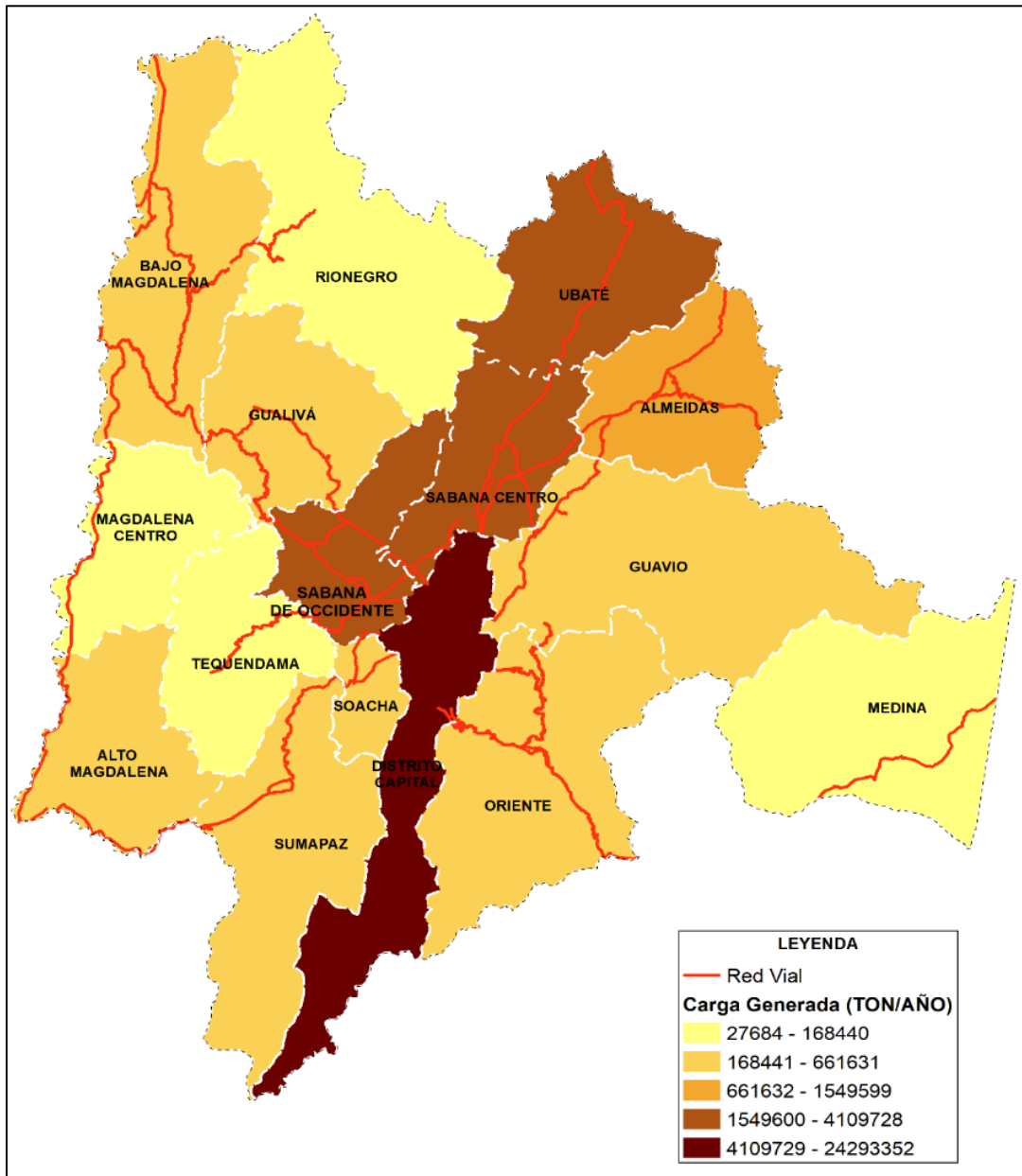
En dicha perspectiva, para el año 2033 se prevé que 8.567.726 pasajeros anuales se muevan al aeropuerto por el sistema Regio Tram.

Figura 6.32 Tren de cercanías: mapa síntesis.



Fuente: Gobernación de Cundinamarca, 2018. Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, 2018.

Figura 6.33 Carga generada por carretera.



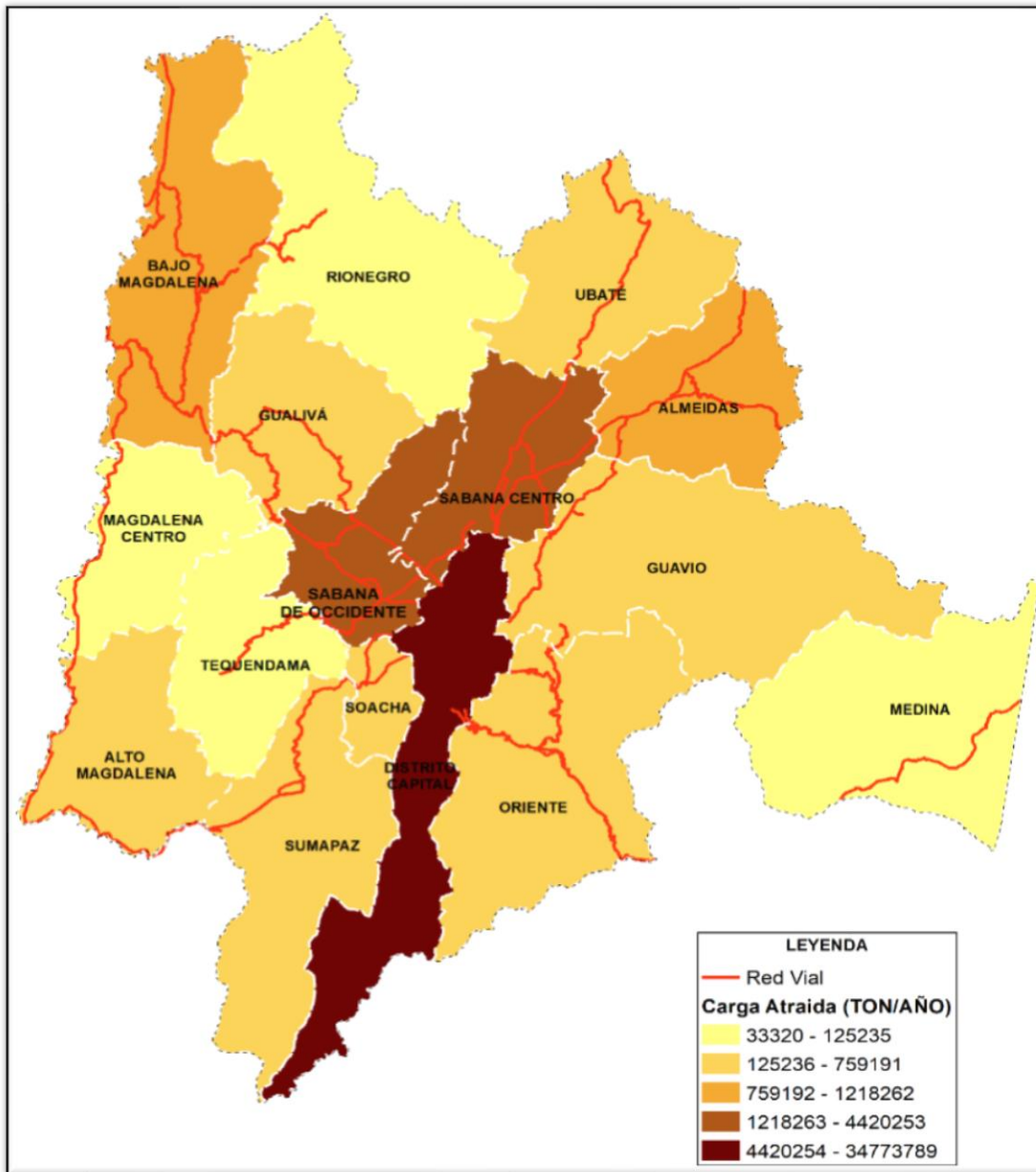
Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte, 2014.

Tabla 6.19 Carga generada por carretera.

PROVINCIA	CARGA GENERADA (TON/AÑO)	Porcentaje
DISTRITO CAPITAL	24.293.352	66,50%
UBATÉ	4.109.728	11,20%
SABANA CENTRO	2.611.493	7,10%
SABANA DE OCCIDENTE	1.549.599	4,20%
ALMEIDAS	922.725	2,50%
ALTO MAGDALENA	661.631	1,80%
ORIENTE	538.990	1,50%
SOACHA	411.244	1,10%
GUAVIO	399.038	1,10%
GUALIVÁ	312.041	0,90%
SUMAPAZ	297.607	0,80%
BAJO MAGDALENA	168.440	0,50%
RIONEGRO	125.943	0,30%
TEQUENDAMA	68.667	0,20%
MEDINA	56.074	0,20%
MAGDALENA CENTRO	27.684	0,10%
TOTAL	36.554.256	100%

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte, 2014.

Figura 6.34 Carga atraída por carretera.



Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte, 2014.

Tabla 6.20 Carga atraída por carretera.

PROVINCIA	CARGA ATRAÍDA (TON/AÑO)	Porcentaje
DISTRITO CAPITAL	34.773.789	68,70%
SABANA CENTRO	4.420.253	8,70%
SABANA DE OCCIDENTE	4.329.499	8,60%
ALMEIDAS	1.218.262	2,40%
BAJO MAGDALENA	1.154.691	2,30%
ALTO MAGDALENA	759.191	1,50%
SUMAPAZ	757.885	1,50%
UBATÉ	720.496	1,40%
GUALIVÁ	637.170	1,30%
SOACHA	526.900	1,00%
GUAVIO	497.910	1,00%
ORIENTE	443.350	0,90%
TEQUENDAMA	125.235	0,20%
MEDINA	111.463	0,20%
RIONEGRO	87.943	0,20%
MAGDALENA CENTRO	33.320	0,10%
TOTAL	50.597.357	100%

Fuente: elaboración propia a partir de información del Ministerio de Transporte, 2014.

Con base en la serie histórica del tránsito promedio diario medido por el Instituto Nacional de Vías para el año 2017, diariamente por el departamento se movilizan alrededor de 821.651 vehículos mixtos. El 71% corresponde a automóviles, el 10% a buses y el 19% a camiones, porcentaje considerable debido a la ubicación estratégica de la región.

Los principales corredores por los cuales se movilizan los vehículos, tienen relación con las vías principales tales como la vía Bogotá – Villavicencio, Bogotá – Girardot, Bogotá – La Vega, Bogotá – Ubaté y Bogotá – Sogamoso. No obstante, en el diagnóstico se logró determinar que el mayor tránsito de camiones (vehículos destinados para la carga) se desarrolla hacia el occidente de la ciudad de Bogotá sobre los municipios de Mosquera y Funza.

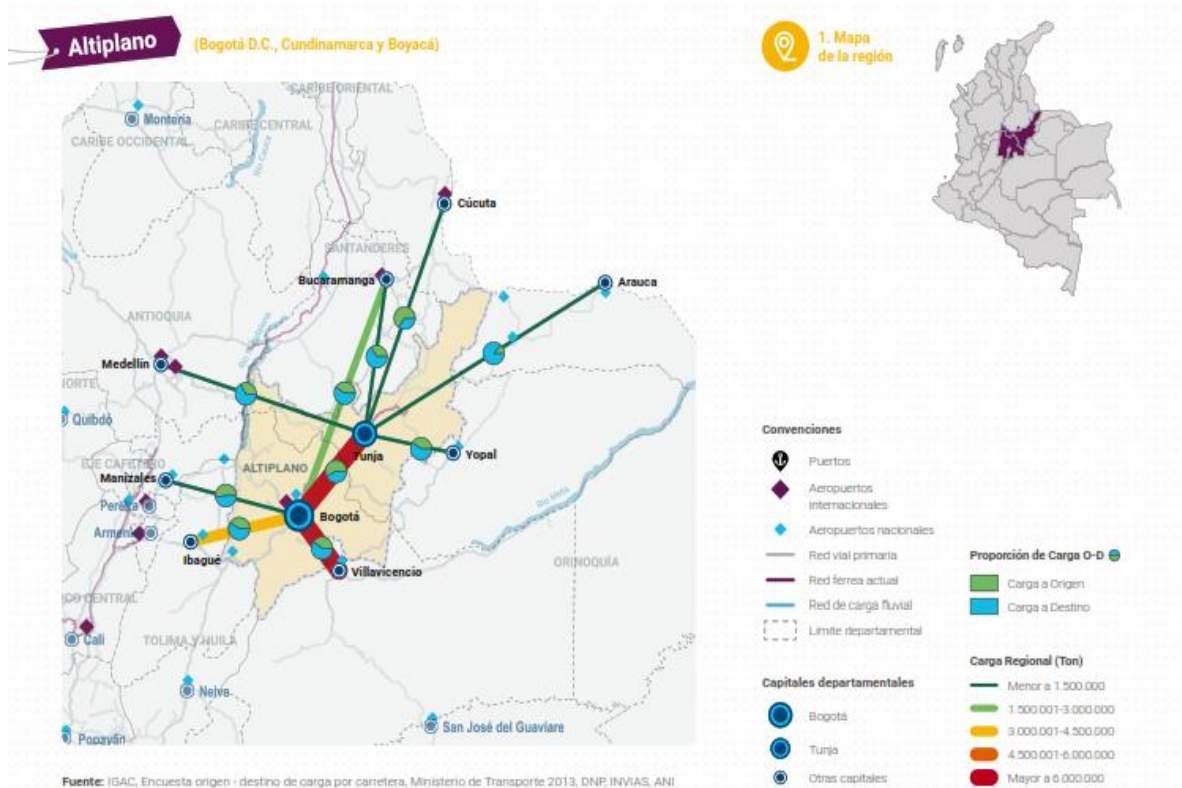
Respecto al transporte privado (automóviles) los mayores flujos se concentran hacia el norte de la ciudad de Bogotá específicamente hacia los municipios de Chía y Cajicá. En cuanto al tránsito de buses, los tramos más cargados se encuentran de la misma manera sobre el norte de la ciudad y sobre los ejes de la autopista Medellín y troncal de occidente comunicándose con los municipios de Sabana de Occidente.

En lo relacionado con transporte terrestre de carga, el principal destino del país es la ciudad de Bogotá; no obstante, otros municipios como Funza y Tocancipá atraen volúmenes considerables, los cuales deben tenerse presente en la formulación para un sistema de transporte estratégico.

Basados en los datos de demanda de carga, la ciudad de Bogotá junto con los municipios de Sabana de Occidente tales como Funza y Mosquera, así como el municipio de Tocancipá, poseen volúmenes considerables los cuales deben quedar enmarcados dentro de la etapa de formulación.

Por otra parte, y con base en los análisis desarrollados en la “Encuesta Nacional de Logística”, el transporte de carga presenta las siguientes relaciones con las demás regiones del país (ver figura 6.35).

Figura 6.35 Volumen de carga transportada por tramos viales



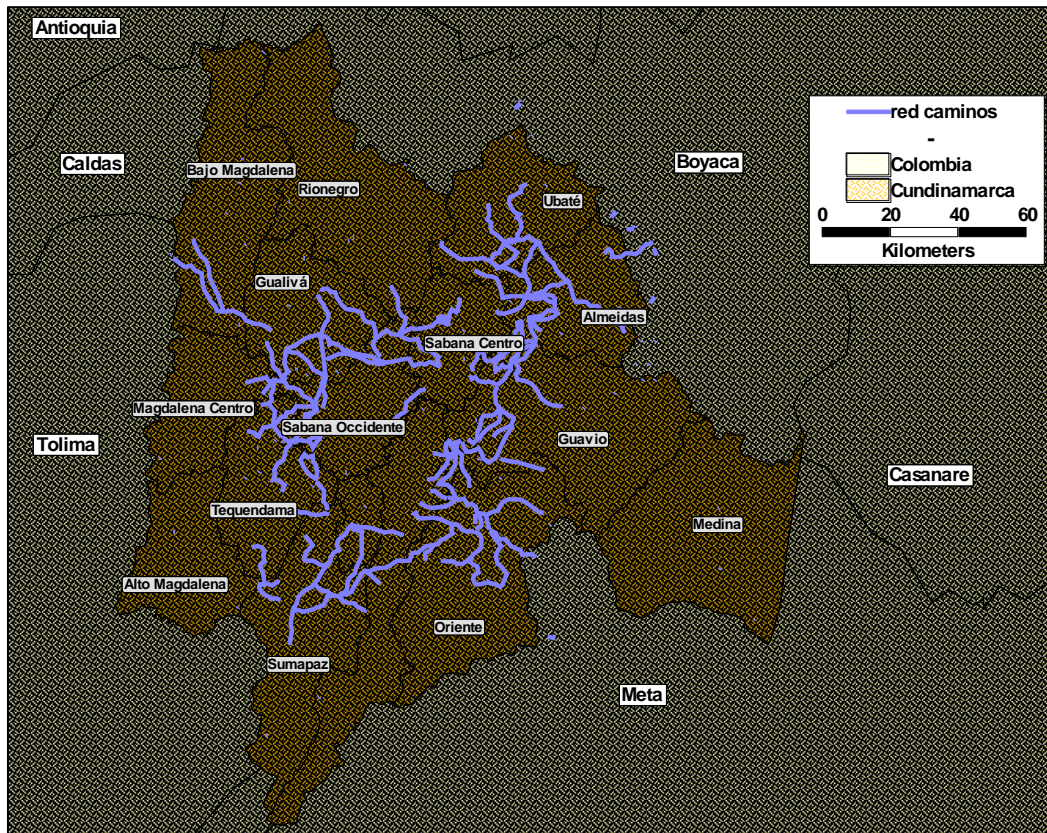
Fuente: DNP – Encuesta Nacional de Logística, 2018.

En términos de accesibilidad y siniestralidad, el Departamento de Cundinamarca cuenta con una accesibilidad óptima; de acuerdo con los lineamientos en materia de movilidad, el área de influencia de un corredor esta dada en un buffer de 500 metros a lado y lado de la vía, distancia adecuada para que las personas puedan acceder a un sistema de transporte. De esta manera el departamento bajo su amplia red vial posee condiciones adecuadas; no obstante, dadas las transformaciones que se presentarán hacia una visión del año 2036, en la etapa de formulación se analizarán las medidas correspondientes que satisfagan la accesibilidad para todos los actores que intervienen en la movilidad del departamento.

En cuanto a la siniestralidad que se presenta en el departamento y bajo las cifras definidas por el observatorio de accidentalidad vial de la Secretaría de Transporte y Movilidad, en el año 2017 se registraron 502 víctimas fatales en accidentes de tránsito convirtiéndose en el tercer departamento con mayor siniestralidad; De esta manera, se debe proponer en

visiones futuras la disminución de estos escenarios los cuales serán analizados en la etapa de formulación.

Figura 6.36 Caminos reales del departamento.



Fuente: Consorcio Consultora DG, C&M, 2008. EARM

Es importante recordar que el departamento cuenta con una red de caminos reales, que, si bien no son sustanciales para las magnitudes de los modos, sí resulta importante como posible referente patrimonial para fortalecer la red de movilidad veredal.

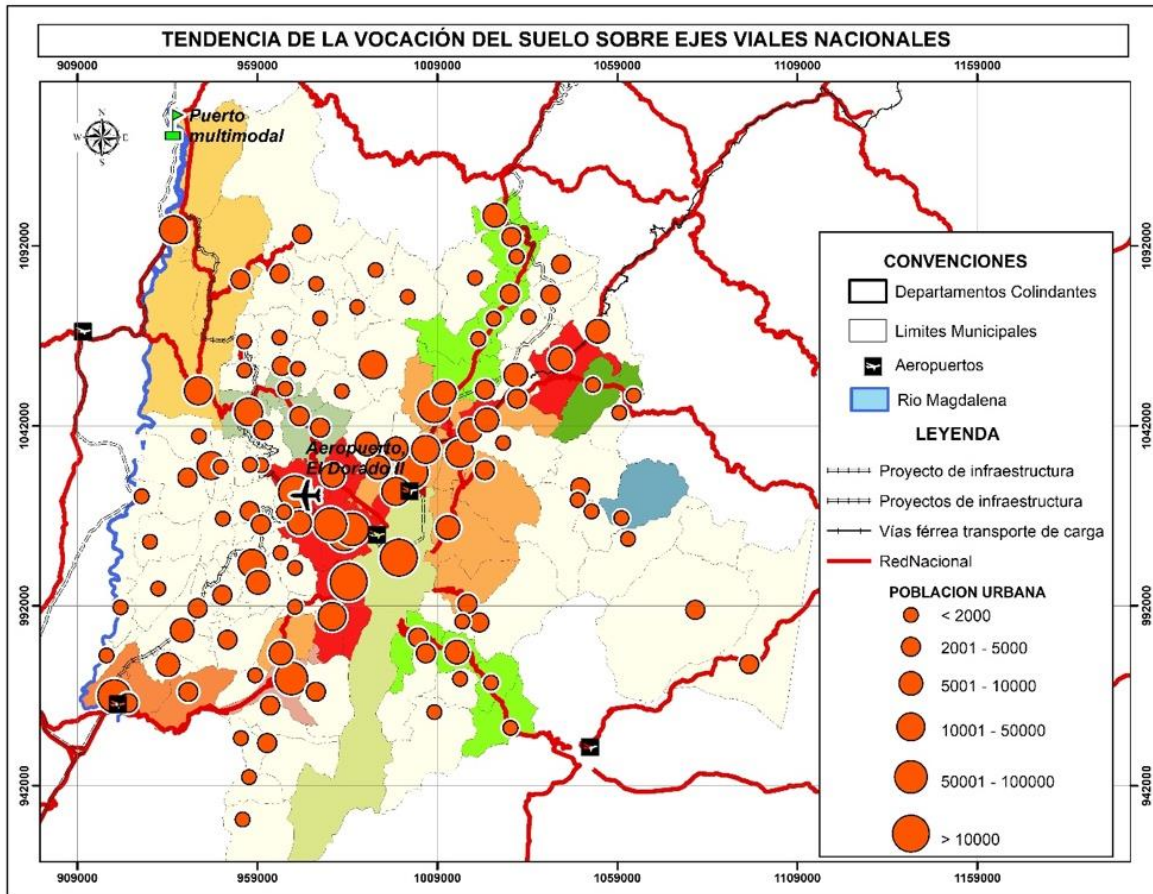
En relación con el transporte fluvial, el único corredor potencial de transporte fluvial en el departamento se localiza sobre el Río Magdalena entre los municipios de Puerto Salgar y Girardot con una longitud aproximada de 205 km. Dicho corredor podría generar una demanda considerable siempre y cuando se articule con otros sistemas de transporte o su trayecto sea incorporado dentro de un plan general de transporte para el Río Magdalena. Sobre este tema no se han desarrollado a un nivel de detalle estudios ni propuestas que permitan abordar el tema de manera importante.

6.1.2.1. Tendencias de la vocación del suelo sobre los ejes viales nacionales

El desarrollo urbanístico y las dinámicas de servicios, vivienda, comercial e industrial que se desarrollan en el departamento de Cundinamarca, se localizan sobre los ejes estratégicos de infraestructura del orden nacional y como a lo largo de cada una de ellas

se transforma la vocación del territorio, sin tener en cuenta las potencialidades físicas y ambientales, por la demanda de servicios que requieren la población que se concentra alrededor de los asentamientos existentes a lo largo de cada uno de los ejes como se puede observar en la siguiente ilustración:

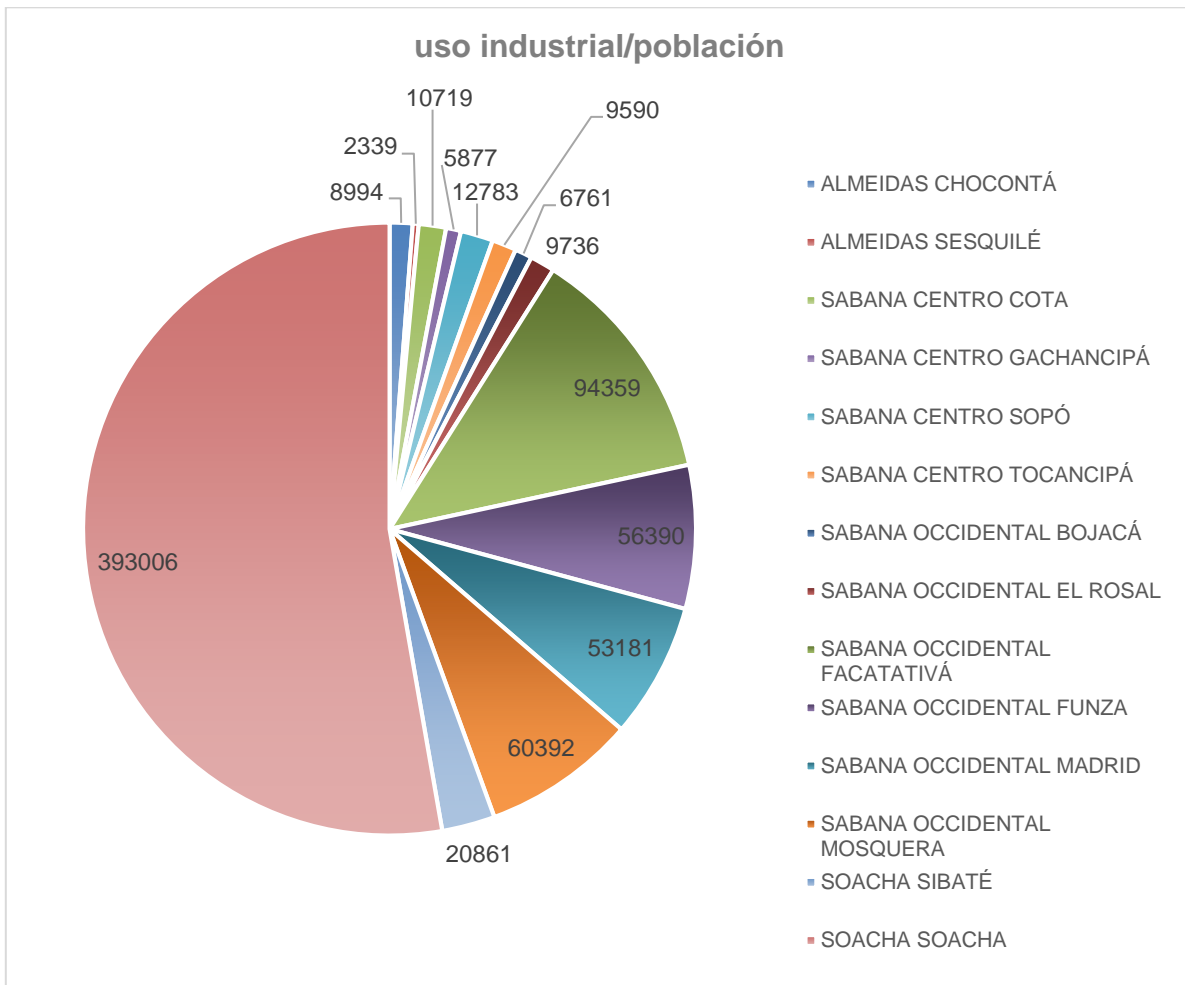
Figura 6.37 Mapa Conceptual De Las tras Vocaciones Establecidas por influencia de infraestructuras nacionales



Fuente: elaboración propia.

El Departamento de Cundinamarca, marca su tendencia de crecimiento de tejido social se estructura en con base a una red de proyectos de infraestructura de los sistemas viales, fluvial y aéreos que inciden en la ocupación del territorio de Cundinamarca, focalizando una mayor concentración de población en las ciudades que se localizan sobre estos ejes, que marcar una transformación en la vocación de sus territorios, especialización el territorio en las siguientes actividades:

Figura 6.38 Transformación de la vocación del territorio por influencia de ejes nacionales.



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la anterior gráfica, en el sector industrial donde se ubica, coincide con mayor concentración de población, por ser una gran fuente de empleo, para la población del departamento y a nivel nacional, esta condición hace que dichas ciudades, demanden una mayor número de servicios sociales, recreativos, educativos y la generación de espacio disponible para vivienda.

En la transformación del territorio se requiere que exista integración interinstitucional, que permitan discutir los impactos positivos y negativos de la proyección de las infraestructuras tanto nacionales, como regionales.

Se debe plantear una estrategia macro de desarrollo local muy clara, no obstante, todavía nos falta que el tejido social se consolide para producir bienes y servicios entre las regiones que articulan las regiones que tienen influencia directa, a los siguientes municipios.

Tabla 6.21 Vocación de las provincias según ejes estratégicos

MUNICIPIO	PROVINCIA	VOCACION DEL SUELO POR EJES ESTRATEGICOS	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL	TOTAL, POBLACIÓN
BOGOTÁ D.C.	DISTRITO CAPITAL	Núcleo poblacional y de servicios	6.763.325	15366	6.778.691
SOACHA	SOACHA	Industrial	393.006	5289	398.295
FUSAGASUGÁ	SUMAPAZ	Núcleo de servicios	85.008	22251	107.259
FACATATIVÁ	SABANA OCCIDENTAL	Industrial	94.359	11708	106.067
ZIPAQUIRÁ	SABANA CENTRO	Vivienda	87.232	12806	100.038
CHÍA	SABANA CENTRO	Vivienda	73.087	24357	97.444
GIRARDOT	ALTO MAGDALENA	Recreacional	92.119	3377	95.496
MOSQUERA	SABANA OCCIDENTAL	Industrial	60.392	3192	63.584
MADRID	SABANA OCCIDENTAL	Industrial	53.181	8418	61.599
FUNZA	SABANA OCCIDENTAL	Industrial	56.390	4181	60.571
CAJICÁ	SABANA CENTRO	Vivienda	26.824	17897	44.721
GUADUAS	BAJO MAGDALENA	Servicios	14.913	16337	31.250
SIBATÉ	SOACHA	Industrial	20.861	10305	31.166
TOCANCIPÁ	SABANA CENTRO	Industrial	9.590	14391	23.981
VILLETÁ	GUALIVA	Vivienda de descanso	14.453	9283	23.736
LA CALERA	GUAVIO	Vivienda	9.382	13926	23.308
SOPÓ	SABANA CENTRO	Vivienda	12.783	8231	21.014
SOPÓ	SABANA CENTRO	Industrial	12.783	8231	21.014
SOPÓ	SABANA CENTRO	Industrial	12.783	8231	21.014
SILVANIA	SUMAPAZ	Vivienda	5.574	15298	20.872
COTA	SABANA CENTRO	Industrial	10.719	8945	19.664

MUNICIPIO	PROVINCIA	VOCACION DEL SUELO POR EJES ESTRATEGICOS	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL	TOTAL, POBLACIÓN
CHOCONTÁ	ALMEIDAS	Industrial	8.994	10060	19.054
COGUA	SABANA CENTRO	Agropecuario	5.341	12752	18.093
TENJO	SABANA CENTRO	Vivienda	7.962	8645	16.607
CÁQUEZA	ORIENTE	Agropecuario	6.260	9739	15.999
PUERTO SALGAR	BAJO MAGDALENA	Servicios	11.090	4147	15.237
NILO	ALTO MAGDALENA	Recreacional	3.201	11023	14.224
CAPARRAPÍ	BAJO MAGDALENA	Servicios	2.440	11348	13.788
EL ROSAL	SABANA OCCIDENTAL	Industrial	9.736	3696	13.432
LA VEGA	GUALIVA	Vivienda de descanso	4.508	8485	12.993
GUASCA	GUAVIO	Vivienda	3.965	8243	12.208
UBALÁ	GUAVIO	Generador de energía	1.188	10337	11.525
NEMOCÓN	SABANA CENTRO	Agropecuario	4.903	6190	11.093
CHOACHÍ	ORIENTE	Vivienda	3.373	7501	10.874
GACHANCIPÁ	SABANA CENTRO	Industrial	5.877	4915	10.792
SIMIJACA	UBATE	Agropecuario	5.737	4905	10.642
SUSA	UBATE	Agropecuario	4.801	4987	9.788
SESQUILÉ	ALMEIDAS	Vivienda	2.339	7352	9.691
SESQUILÉ	ALMEIDAS	Industrial	2.339	7352	9.691
BOJACÁ	SABANA OCCIDENTAL	Industrial	6.761	2027	8.788
CHIPAQUE	ORIENTE	Agropecuario	2.293	5898	8.191
SAN FRANCISCO	GUALIVA	Vivienda de descanso	2.851	5336	8.187
RICAUARTE	ALTO MAGDALENA	Recreacional	3.399	4591	7.990
UBATÉ	UBATE	Agropecuario	3.660	4196	7.856

MUNICIPIO	PROVINCIA	VOCACION DEL SUELO POR EJES ESTRATEGICOS	POBLACION URBANA	POBLACION RURAL	TOTAL, POBLACION
TAUSA	UBATE	Agropecuario	795	6780	7.575
MACHETÁ	ALMEIDAS	Agroindustria	1.415	5248	6.663
QUETAME	ORIENTE	Agropecuario	1.335	5098	6.433
NOCAIMA	GUALIVA	Vivienda de descanso	1.780	3523	5.303
FÚQUENE	UBATE	Agropecuario	231	4857	5.088
SUTATAUSA	UBATE	Agropecuario	1.348	3305	4.653
GUAYABETAL	ORIENTE	Agropecuario	1.315	3313	4.628
TIBIRITA	ALMEIDAS	Agroindustria	485	2403	2.888

Fuente: elaboración propia.

6.1.2.2. Proyectos de infraestructura vial

Se establece la existencia de proyectos de movilidad en los cuales se integra el paso por el Departamento de Cundinamarca, estos proyectos son:

Proyecto	Tramo o conexión de la infraestructura	
Grupo de Proyectos del Eje Andino	Eje Andino de IIRSA (Iniciativa para la integración de la infraestructura regional suramericana)	Corredor vial 05 Grupo 2 Conexión Venezuela (Caracas) – Colombia (Bogotá) – Ecuador (Quito) (Ruta Actual)
		Grupo 3 Conexión Venezuela (Eje Orinoco Apure) – Colombia (Bogotá) III (Corredor de baja altura) pensado para el comercio internacional
		Corredor vial 07 Grupo 4 Conexión Pacífico – Bogotá – Meta – Orinoco – Atlántico
		Grupo 6: Conexión Colombia – Ecuador II (Bogotá – Mocoa – Tena – Zamora – Palanda - Loja)
Corredor del Pacífico	La vía unirá al oriente con el occidente del país	Carretera de 1450 kilómetros que unirá a Buenaventura con Puerto Carreño para movilidad de carga, aunque no tiene

Proyecto	Tramo o conexión de la infraestructura	
		incidencia directa sobre el Departamento, si a través de vías de secundarias y terciarias lo integrara,
Transversal del Sisga	Vía alterna al Llano o transversal del Sisga	Conecta los Departamentos de Casanare, Boyaca y Cundinamarca (integra los municipios de Choconta – Machetá -Guateque – San Luis de Gaceno – Sabanalarga)
Perimetral de oriente	Conexión de Meta y Boyaca sin pasar por Bogotá	Articula Sopo – Guasca- La Calera – Choachi – Ubaque – Caqueza (principal fin transporte de carga)
Ruta R55 Tramo 04	Salida de Bogotá a Ubaté	Corresponde a un tramo del corredor 1 Bogotá - Bucaramanca
Ruta R55 Tramo 05	Ubaté y Puente Nacional	Corresponde a un tramo del corredor 1 Bogotá – Bucaramanca
Corredor vial Girardot – Honda- Puerto Salgar	Conectara a la estos municipios con la Ruta del sol	Pimera vía 4G en el Departamento

6.1.2.3. Síntesis sobre el posible Modelo de Integración Regional a partir de la movilidad

El transporte desde la visión puede proyectar un departamento en óptica nacional, desde la visión comercial entendida desde lo portuario, el rol que debe cumplir un sistema férreo y sobre todo la integración supradepartamental a través de la conexión con el sistema de ciudades (ver figura 6.37).

La movilidad debe ser un factor que soporte un modelo territorial que le permita a Cundinamarca mejorar sus condiciones de desarrollo y competitividad. En dicha perspectiva adquiere notable importancia la conformación de una aglomeración urbana robusta que se integre con el sistema de ciudades de Boyacá y Casanare.

Está claro que existen notables interrelaciones con tales departamentos pero que no se ha avanzado de manera planificada a la conformación de una región que pueda sacar provecho de sus diferencias y potencialidades.

Nuevos factores pueden dinamizar dicho proceso de fortalecimiento e integración regional.

El proyecto aeropuerto el Dorado II, significa una nueva opción que va a permitir atender una demanda creciente que el Dorado I no esta en la capacidad de atender. Este proyecto en cierta medida va a generar unas nuevas dinámicas en la movilidad, que dependerán de

la vocación operativa⁴ que se le defina a este megaproyecto. Es importante mencionar que si bien el proyecto Dorado II cuenta con avances significativos en su proceso de estructuración, su implementación dependerá en gran medida de lo que pueda pasar con la APP de iniciativa privada que busca la construcción de una tercera pista en el actual aeropuerto.

En este sentido la importancia del proyecto aeropuerto del Dorado II o la tercera pista, son una oportunidad única para generar una integración estratégica entre la la sabana de occidente y el Distrito Capital, aparte poner a Colombia como puerta del mercado para distribuir en América. Adicional a lo anterior de manera conjunta con este proyecto de se deben enfocar todos los esfuerzos en consolidar un sistema de transporte público de pasajeros intermodal y regional es cual se encuentre estructurado a partir del Regiotram de Occidente, las red de troncales de TransMilenio y el Metro de Bogotá.

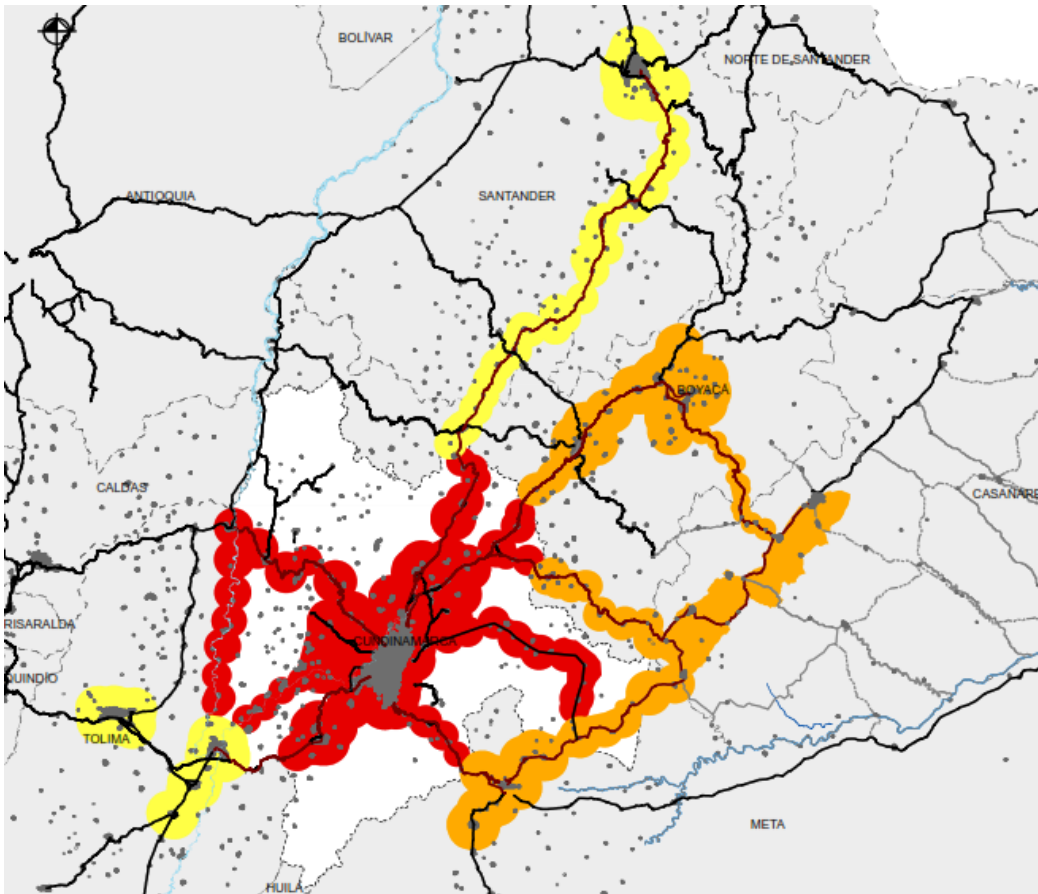
De los anteriores proyectos tanto el Regiotram y Metro son proyectos que ya se cuentan con recursos de cofinanciación por parte del Gobierno nacional tal como lo contemplan los Documentos CONPES 3900 y 3902 respectivamente. Por lo anterior, y dado su nivel de maduración en la estructuración técnica, legal y financiera se espera que en 2019 queden adjudicados estos dos proyectos para inicia su ejecución.

De igual manera, el departamento en el marco de estos proyectos y otros que se encuentran en procesos de estructuración debe empezar a planificar corredores alternos para como punto de partida para posibilitar la integración de Cundinamarca.

Se quiere plantear una visión de integración de la red terciaria rural con la red regional, con el fin de conectar a nivel regional el departamento a través de los corredores viales existentes hacia los departamentos vecinos potenciando así la economía y el turismo convirtiendo las provincias en sí mismas en nodos con una visión potencial de desarrollo.

⁴ Operación de líneas de bajo costo, mover allí las operaciones de CATAM, o exclusividad para operaciones aéreas de carga.

Figura 6.39 Sistema de ciudades y movilidad



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.22 Sistema de ciudades y movilidad: vías nacionales del sistema.

No.	Nombre de la vía	Longitud (Km)
1	Acceso a Yopal	155,46
2	Conexión Troncal Central del Norte - Villagarzón Saravena	137,7
3	Transversal Buenaventura - Villavicencio -Puerto Carreño (desde Villavicencio hasta Girardot)	342,86
4	Transversal Medellín - Bogotá (hasta Honda)	232,45
5	Troncal Central (desde Bogotá hasta Bucaramanga)	446,08
6	Troncal Central del Norte (hasta Duitama)	357,71
7	Troncal Villagarzón - Saravena (desde Villavicencio hasta Yopal)	263,9

Fuente: Elaboración propia.

La modernización y mejoramiento de la red vial es una acción prioritaria en vías nacionales, departamentales y locales o de tercer orden, en particular, respecto a esta última clasificación, se ha identificado que representan el 42% de los kilómetros totales de red en el departamento y el 90% de las mismas son en afirmado con un ancho promedio de 6.1 metros y condiciones susceptibles de mejora en cuanto al material de rodadura y ampliación, dichas vías constituyen el soporte principal de las dinámicas municipales y son fundamentales para la promoción de las actividades productivas de las áreas rurales del departamento.

El transporte fluvial en el río Magdalena representa una oportunidad de conexión del departamento con el norte del país, la cual podría generar una demanda considerable siempre y cuando se articule con otros sistemas de equipamientos de acopio, carga y distribución de mercancía, así como con los diferentes modos de transporte.

Es importante para mejorar la competitividad del departamento complementar los sistemas de transporte actuales a través de la modernización y construcción de complementos a los mismos; el sistema funcional de movilidad departamental debe incorporar la visión nacional y departamental, el cual debe obedecer a la articulación de sistemas de transporte intermodal de forma integrada.

El departamento debe promover la reactivación de los corredores férreos existentes, los cuales a la fecha equivalen a un 61% del total de los kilómetros construidos, así mismo, es importante definir la construcción de líneas adicionales, las cuales se articulen con la red nacional a través de los corredores que conectan los departamentos de Boyacá, Caldas y Tolima y sirvan como complemento a los sistemas viales existentes a fin de mejorar el transporte de carga y pasajeros actual.

La seguridad vial plantea la necesidad de promover medidas y acciones orientadas a reducir la siniestralidad y accidentalidad en los corredores viales del departamento, ya que Cundinamarca es el tercer departamento con los índices más altos del país.

6.2. TRANSPORTE DE CARGA

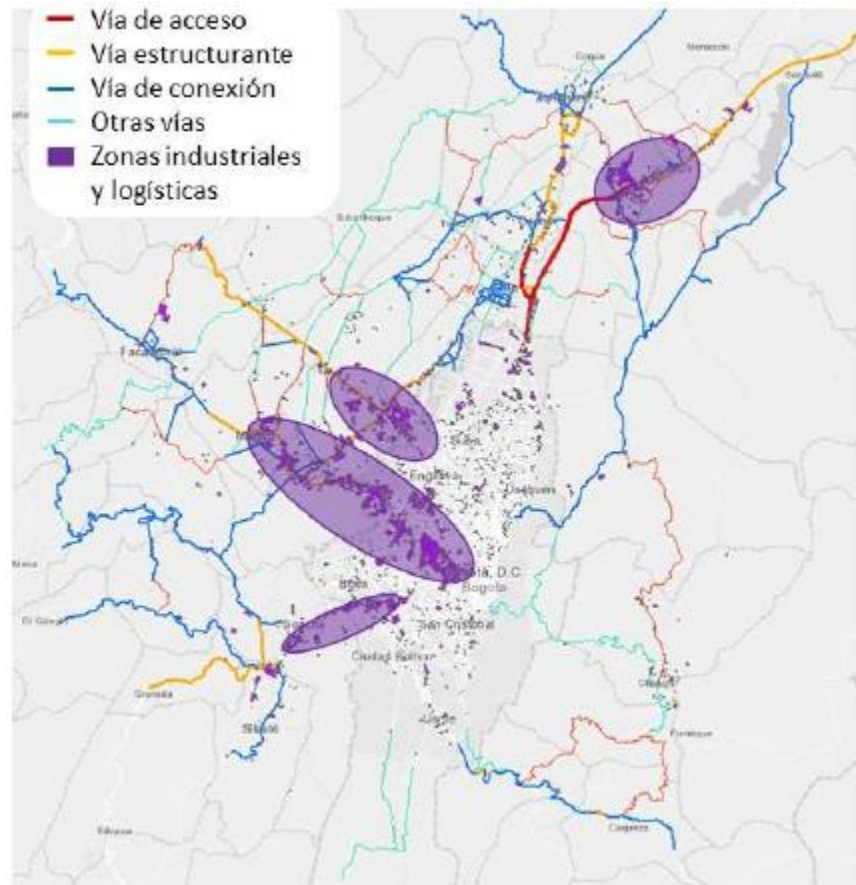
Según el Plan Estratégico del Sistema de Movilidad 2030, a nivel nacional existen problemáticas debido a la confrontación permanente entre los flujos de personas y carga, ya que ambos deben convivir y competir por una misma infraestructura de transporte. Bajo el enfoque del entorno urbano, *si se tiene una distribución más organizada con una red de carga consolidada en la región y se aplican medidas que ayuden a regular el uso de las infraestructuras de transporte, permitirá que la convivencia entre los flujos de mercancía y los flujos de las personas coexistan de forma íntegra.*

Los principales corredores que estructuran la infraestructura de entrada y salida de la región tienen en Bogotá D.C. el principal origen y destino de la movilidad de carga en el departamento de Cundinamarca, el cual se centra en 5 accesos directos articulados a la red regional y nacional:

- La autopista Sur, la cual conecta directamente con los municipios de Soacha y Sibaté y representa la principal vía de salida hacia el puerto de Buenaventura y el suroccidente del país.
- La Troncal de occidente, la cual conecta de forma directa con los municipios de Mosquera, Funza, Madrid, y el nodo subregional de Facatativá, de donde es vía de salida hacia el occidente del país.
- La autopista Bogotá - Medellín, conexión con Cota, El Rosal y otros municipios como Funza y Chía, la cual facilita la movilidad en la región en sentido occidente-norte, y es la principal conexión hacia la ciudad de Medellín.
- La autopista Norte o avenida NQS, la cual conecta a Bogotá con los municipios de Chía, Cajicá, el nodo subregional de Zipaquirá y de allí, con Tunja y el norte del país.
- La vía La Calera, la cual comunica con este municipio al oriente, para luego conectarse con otras vías que permiten la conexión a los municipios del norte.
- La autopista al Llano, la cual se conecta con Villavicencio y el oriente del país.

La concentración de orígenes y destinos se produce en sobre la troncal de occidente, sin embargo, la concentración actual de zonas industriales en la región no se produce únicamente en este corredor. La figura siguiente evidencia también una fuerte concentración de centros atractores y generadores de vehículos de carga en tres localizaciones adicionales: autopista Bogotá - Medellín, autopista Sur y en Tocancipá.

Figura 6.40 Longitud de vías nacionales por provincia: mapa síntesis.



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, 2018

Es importante mencionar que los flujos de carga nacionales utilizan Bogotá como gran polo logístico y centro de paso para conectar los principales puertos del país. La falta de infraestructura vial de capacidad, así como la ausencia de centros logísticos de distribución en la región, provoca que los flujos de carga tengan que acceder al interior de la red vial distrital, con implicaciones sobre el tráfico urbano, entre las cuales se destacan congestión vehicular en los accesos, pérdida de competitividad, incremento de costos del traslado de mercancías entre otros.

Cabe anotar que esta problemática no ha sido enfrentada conjuntamente por los municipios de la región, sino que se ha realizado una planificación individualizada sin coordinación entre ellos. El reto principal es crear una coordinación mediante acuerdos y organismos de gestión regional que responda por todos los modos de transporte y centros de transferencia modal, apostando por la integración de sistemas.

Teniendo en cuenta que Bogotá D.C es el principal mercado del país para la entrada de productos, esto aumenta las probabilidades de economías de escala en carga y logística; para propiciar esto resulta necesario la consolidación del sistema de infraestructuras viales y centros logísticos.

Para complementar la consolidación de infraestructuras en la región resulta imprescindible la aplicación de medidas de gestión, tanto de la regulación del transporte, como de

ordenamiento del territorio. De esta manera, si se favorece un desarrollo regional desconcentrado, permitirá mayores alternativas de crecimiento económico y de población, generando un mayor equilibrio en la región y en la misma línea, el fortalecimiento de la oferta de dotaciones y de empleo en los centros urbanos, ayudará a disminuir los desplazamientos entre municipios por relaciones laborales y demanda de servicios.

- Actualmente el principal corredor de carga es la troncal de occidente, seguido de cerca por la autopista Bogotá - Medellín. Los flujos de entrada y salida son similares en ambos corredores en los límites del Distrito.
- La concentración de zonas industriales y logísticas en la Región se dan sobre la troncal de occidente, la autopista Bogotá - Medellín, la autopista Sur y la carretera Bogotá – Tunja a la altura de Tocancipá.
- Los flujos de carga nacionales utilizan Bogotá como gran polo logístico y centro de paso para conectar los principales puertos del país.
- La falta de infraestructura vial de capacidad en la región provoca que los flujos de carga tengan que acceder al interior de la red vial distrital, con las implicaciones que ello tiene sobre el tráfico urbano. Esto conlleva a conflictos por congestión vehicular en los accesos, y a la pérdida de competitividad, puesto que los costos del traslado de mercancías y personas aumentan.
- Es necesaria la conformación de polos y plataformas logísticas, así como la construcción de una red vial que dé cobertura a las necesidades de los flujos de carga, y de tal forma eliminar los tráficos de paso en el interior de Bogotá.
- La localización de polos logísticos en la región creará oportunidades de desarrollo que incrementaran la competitividad de Bogotá-Región en todos los aspectos.
- Las proyecciones identifican el gran potencial del corredor Funza- Cota para la implementación de actividades económicas. Este fenómeno ya está sucediendo, y el momento idóneo para conseguir un ordenamiento y planificación del transporte que asegure una vía competitiva y sostenible en el futuro.

6.2.1. Plataforma logística de occidente

En estudios anteriores se han propuesto algunas soluciones para la gestión del transporte de carga. Una de las soluciones planteadas ha sido la implementación de una plataforma logística en la vía de mayor flujo de cargas en Bogotá-región, sobre la troncal de occidente. Como se muestra en la figura siguiente, se plantea la localización de dicha plataforma al norte de Facatativá.

Figura 6.41 Corredores nacionales y anillos viales de la Plataforma Logística de Occidente PLOCC

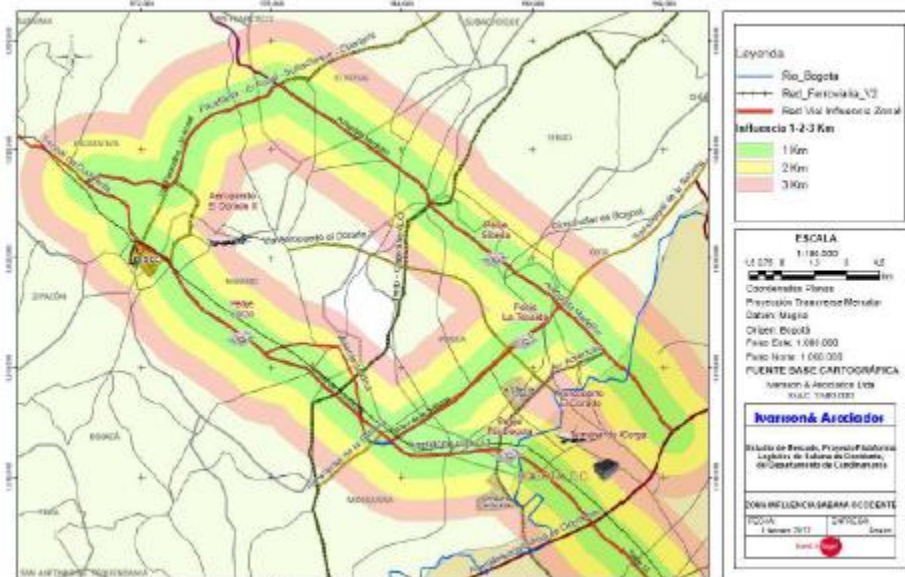


Fuente: Plataforma Logística de Occidente

Esta propuesta fue elaborada para Bogotá Región Dinámica en 2017 y se realizó un estudio de mercado, análisis de la funcionalidad y definición de la estrategia de gestión de suelos que determine la viabilidad técnica del proyecto plataforma logística de Sabana de occidente.

El área de influencia de la plataforma, como se puede observar en la figura siguiente, cubriría tanto la troncal de occidente, como la autopista Medellín, aprovechando la conexión vial entre Facatativá y El Rosal y la DEVISAB, la vía entre Mosquera y la intersección de Siberia, dando servicio tanto el actual aeropuerto de El Dorado como el futuro aeropuerto El Dorado II planificado en las cercanías de Facatativá, lo que la dispondría en una situación ventajosa para gestionar la logística de importante cantidad de flujo de carga que accede por el aeropuerto.

Figura 6.42 Zona de influencia de Sabana Occidente



Fuente: Plataforma Logística de Occidente

A nivel regional se busca mejorar las condiciones para las operaciones de comercio exterior desde Sabana de Occidente, gracias a las mejoras en los accesos y las vías de comunicación hacia las principales regiones de Colombia (Caribe, Pacífico, Eje cafetero, llanos orientales), así como el gran potencial que tiene la Sabana de Occidente para desarrollar un eje de logística multimodal (férreo, carretero, poliducto, aéreo).

- La región de Bogotá – Cundinamarca es la de mayor contribución al Producto Interno Bruto de Colombia (PIB), aportando el 27% del total nacional.
- Existe una especialización territorial en la región, con un eje manufacturero (Troncal de occidnete y vía Bogotá – Tunja), una zona comercial (Cota, Tenjo y Chía), y agroindustrial (La Calera, Choachí y Bojacá) y un centro regional mixto en Zipaquirá.
- Bogotá se muestra como gran centro de atracción de actividades económicas y personas, pero se plantea la posibilidad de extender la funcionalidad de servicios a los municipios del primer anillo y a los polos regionales de Zipaquirá y Facatativá, principalmente cuando el acceso al Distrito se dificulta.

6.2.2. Sistema soporte de la movilidad – Principales datos de oferta

El desarrollo de la infraestructura vial no se ha producido de forma acompasada con el crecimiento demográfico y económico de la región, existiendo hoy en día una malla vial de soporte de la movilidad infradimensionada, obsoleta y congestionada.

Desde hace más de 60 años no se ha construido ninguna infraestructura de acceso a Bogotá, y evidentemente ni la ciudad ni la región son iguales a entonces.

A nivel de operación, se ha identificado que las velocidades en los accesos a Bogotá caen en los límites del Distrito por debajo de 26km/h.

6.2.3. Caracterización de la movilidad – Principales datos de demanda

Existe una clara estructura radial de la movilidad, donde Bogotá se erige como el nodo central, pero donde la movilidad regional no relacionada con Bogotá no es despreciable.

Al analizar las líneas de deseo sin considerar los desplazamientos relacionados con Bogotá, se identifica una concentración de viajes en los ejes Zipaquirá-Cajicá-Chía-Cota-Funza-Mosquera.

Se ha identificado que tanto las velocidades en los accesos como la capacidad de los viales de accesos se encuentran bajo una fuerte presión, dado que las demoras que se producen son elevadas por la congestión existente, y porque la capacidad del vial no es suficiente para asumir la demanda existente.

Al analizar el flujo de cargas, Bogotá se muestra como un nodo generador y atractor de cargas, siendo el acceso con mayor volumen de carga la troncal de occidente.

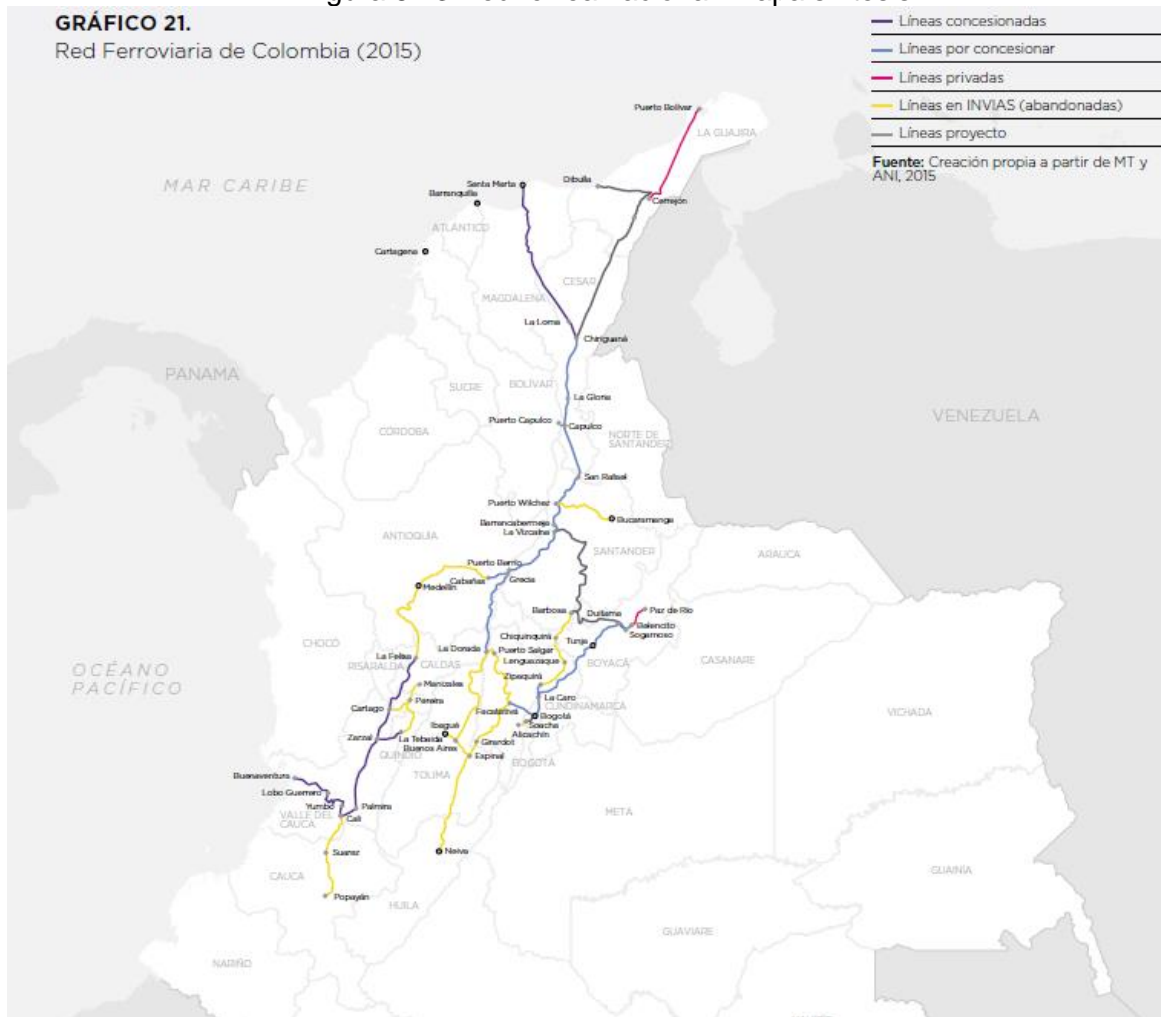
Entre los principales aspectos de partida a tener en cuenta para la etapa de formulación se listan los siguientes:

- a) Falta capacidad vial: se ha evidenciado que el sistema vial actual no presenta una capacidad suficiente para los volúmenes y patrones de movilidad de Bogotá – región.
- b) Es necesaria una armonización del ordenamiento urbano: la armonización entre los planes de ordenamiento territorial municipal y de otras escalas es crucial para poder tener un desarrollo integrador de toda la región, planificando las infraestructuras de transporte que estructuren la región en su conjunto.
- c) Se debe reorganizar el flujo de carga por la región: los flujos de carga regionales se ven muy afectados por ser Bogotá un gran centro demandante y generador de productos, además de ser un centro de paso de conexión entre los principales puertos del país.

6.3. TRANSPORTE FÉRREO

La movilidad de la región central y del Departamento de Cundinamarca en particular depende drásticamente del sistema vial nacional y regional en modo carretero, y en el que se han concentrado la mayor parte de esfuerzos presupuestales; fenómeno que ha sucedido a nivel nacional. El deterioro de los corredores férreos y la no operación de este sistema en gran parte de su red, ha sido el resultado de una política y dinámica empresarial dirigida a favorecer el modo carretero y por el cual se inclinó el sector público y privado para satisfacer sus necesidades de transporte. Lo anterior se puede evidenciar en que “en el 2013 por carretera movilizó 220,3 millones de toneladas (el 73% de los desplazamientos totales de carga), mientras que el ferrocarril transportó poco más de 76,8 millones de toneladas (25% de los desplazamientos totales), de los que los productos “no-carbón” sólo representaron 97 mil toneladas. Los restantes modos son mucho menos relevantes” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015). En la siguiente figura se presenta la red nacional férrea:

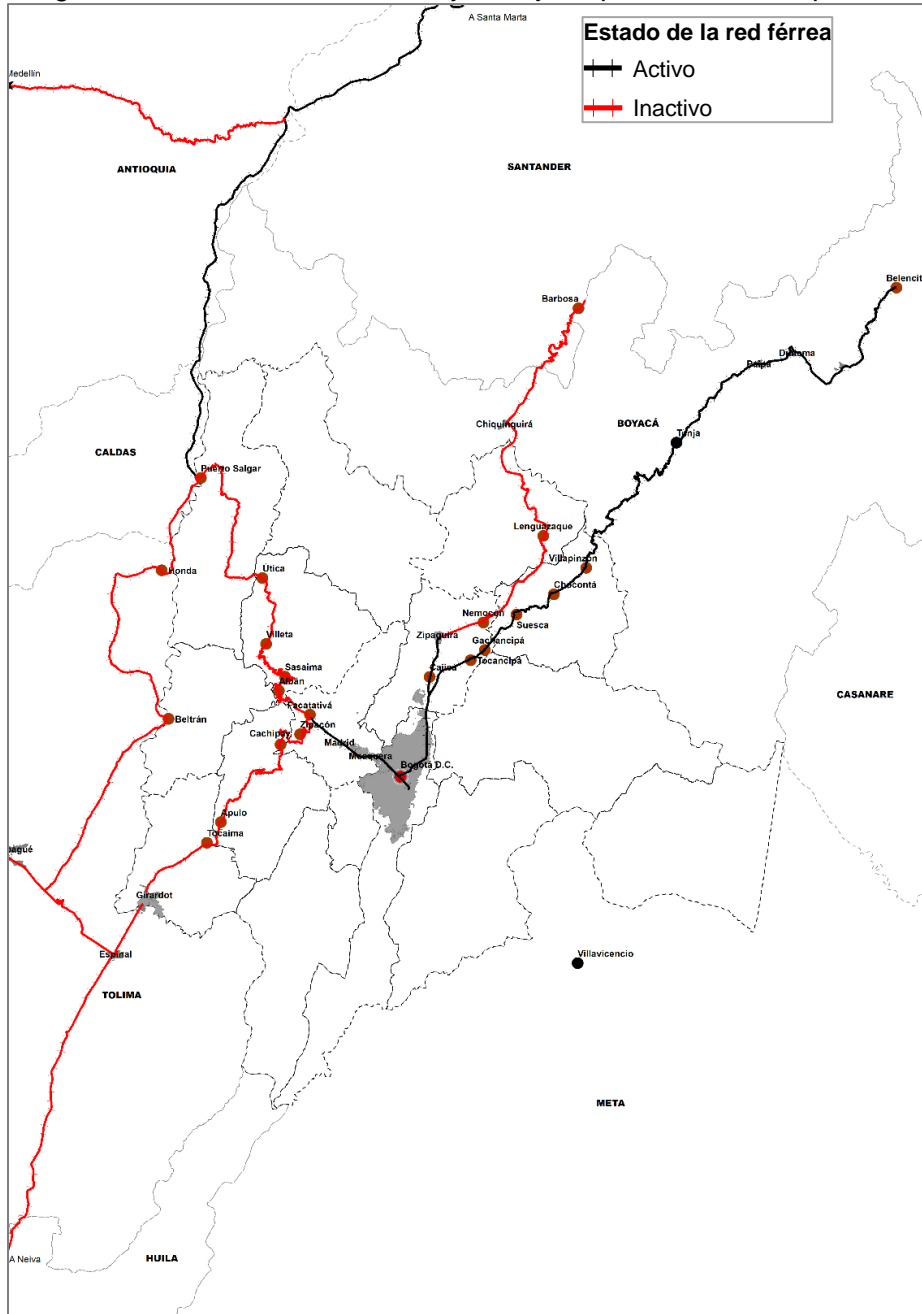
Figura 6.43 Red férrea nacional: mapa síntesis.



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo, 2015. Desafíos del transporte ferroviario de carga en Colombia. ANI, 2018.

Ahora bien, específicamente en el departamento de Cundinamarca se encuentran alrededor de 11 tramos férreos equivalentes a aproximadamente 813 kilómetros los cuales generan conexión con los departamentos de Boyacá, Caldas y Tolima; no obstante, únicamente el 39% de la red férrea se encuentra activa y está siendo administrada en su mayoría a través de la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI.

Figura 6.44 Red férrea nacional y encaje departamental: mapa síntesis.



Fuente: Ministerio de Transporte, 2016. Estado de la red férrea en Colombia. ANI, 2018.

Las condiciones específicas para cada tramo se pueden ver en detalle en la tabla siguiente.

Tabla 6.23 Corredores férreos en el departamento de Cundinamarca.

No.	Inicio	Final	Longitud (km)	Estado	Administración
1	Bogotá K5	Facatativá	35	Activo	ANI Administración -
2	Bogotá Sabana	Bogotá K5	5	Activo	INVIAS
3	Facatativá	La Dorada	160	Inactivo	INVIAS
4	Girardot	Espinal	18	Inactivo	INVIAS
5	Facatativá	Girardot	132	Inactivo	INVIAS
6	Bogotá K5	La Caro	29	Activo	ANI Administración -
7	La Caro	Zipaquirá	19	Activo	ANI Administración -
8	Zipaquirá	Lenguazaque	57	Inactivo	INVIAS
9	Lenguazaque	Barbosa	117	Inactivo	INVIAS
10	La Caro	Belencito	228	Activo	ANI Administración -
11	Puerto Wiches	Cruce Ferro Wilches	13	Inactivo	INVIAS

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras – SINC, MinTransporte, 2019.

6.3.1. Corredor Férreo de Occidente

Como lo indica el Documento Conpes 3899 de 2017, “Actualización del Documento CONPES 3882 Apoyo del Gobierno nacional a la Política de Movilidad de la Región Capital Bogotá – Cundinamarca y declaratoria de importancia estratégica del proyecto Sistema Integrado de Transporte Masivo Soacha Fases II y III”, el proyecto “Regiotram de Occidente” se constituye en un proyecto estratégico susceptible de cofinanciación por parte del Gobierno nacional.

Asimismo, este documento indica que “*el proyecto Regiotram de Occidente se prevé como un modo de transporte de pasajeros regional en la medida en que conectará a Bogotá con los municipios de Funza, Mosquera, Madrid y Facatativá. Contempla un recorrido de 41 km, de los cuales 26 km en la zona suburbana y 15 km están dentro de la zona urbana de Bogotá, y permitirá la movilización de 125.690 pasajeros diarios al inicio de la operación. Este sistema de transporte férreo actuará como un tren de cercanías en la zona suburbana y como un tranvía en la zona urbana, razón por la cual el equipo rodante se clasifica como un tren-tram. Además, tendrá la misma tarifa que tiene TransMilenio, por cuanto funcionará como una troncal del SITP.*”

Por su parte, el CONPES 3902 señala que los beneficios que se estiman con la entrada en operación del Proyecto, este tiene una relación costo-beneficio de 1,37 con una tasa del 12% de descuento para los flujos de los proyectos del sector público, un ahorro de 4.000 toneladas de CO2 equivalentes a 5.000 millones de pesos, una disminución de 25 minutos

en promedio por viaje que equivalen a 16 millones de horas por año y un ahorro de 160.000 millones de pesos de acuerdo con el número de pasajeros mencionado anteriormente.

Es importante anotar que de acuerdo a lo indicado en el Documento CONPES 3902 de 2017, “Declaratoria de importancia estratégica del proyecto Regiotram de Occidente”, el flujo de pasajeros en horas pico para ingresar y salir de Bogotá es de cerce de 5.704 pasajeros por hora por sentido. Esto representa cerca de 201.000 pasajeros usuarios por día.

En términos del impacto urbanístico previsto a través del proyecto, el documento precisa que “Las zonas por donde pasa el proyecto tendrán una renovación urbana por efecto de su implementación. Adicionalmente, en un futuro, de desarrollarse el aeropuerto complementario a El Dorado, esta línea podrá configurarse como una conexión rápida, cómoda y puntual entre los dos aeropuertos.”

Vale decir que el proyecto reconoce la importancia de articularse con el proyecto del Aeropuerto El Dorado II, por cuanto “se debe crear “una conexión ferroviaria entre la ciudad (Bogotá, ndr) y el Aeropuerto a construirse entre los municipios de Madrid y Facatativá”.

Los datos en torno al nuevo aeropuerto, según se señala, hacen que la progresión de crecimiento de pasajeros anuales sea sostenida. Se indica que para 2023 se prevén 6.841.380 pasajeros; para 2033 (año cercano a la Visión 2036), se prevén 21.968.527 y para 2043, se prevén 30.604.801 pasajeros.

De acuerdo a lo indicado por el estructurador del aeropuerto el Dorado II y según lo indica el Documento CONPES, “de la demanda total que anualmente hará uso de dicho aeropuerto, el 39,1% se transportará al aeropuerto a través del sistema Regio Tram”.

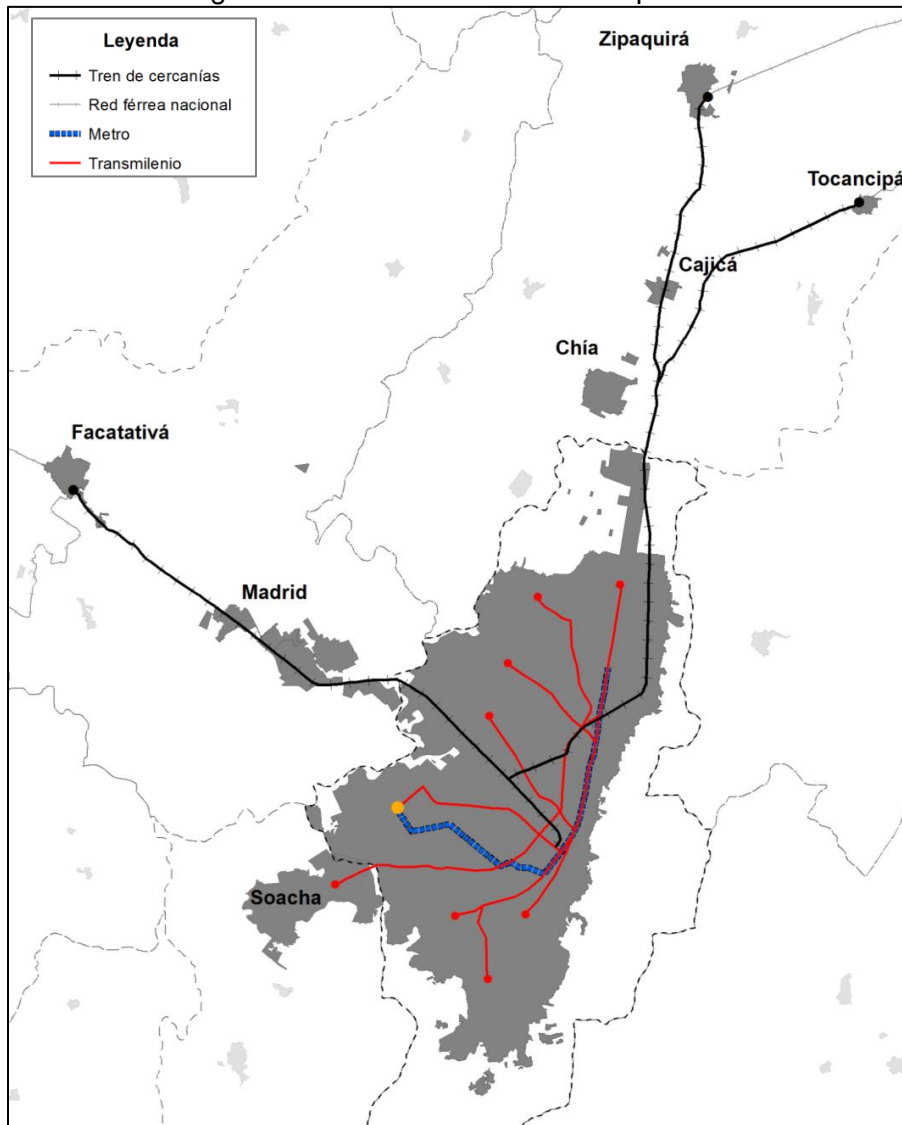
6.3.2. Corredor Férreo del Norte

El corredor férreo del Norte está conformado por un tramo en común que va desde el km 5 hasta La Caro, y en este punto se divide en dos ramales que conectan a con Belencito y Zipaquirá respectivamente. En el primer caso, el corredor posee una vocación de transporte de carga, por lo que el contratista Ibines Férreo y la empresa Argos transportan cemento y otros materiales de construcción. Lo anterior se puede realizar debido a que la ANI ha invertido más de 200 millones de pesos en la recuperación y rehabilitación de los 257 km que conforman dicho ramal. Cabe resaltar que en noviembre de 2018, se pudo transportar más de 70 toneladas de productos alimenticios en un tren de prueba por lo que se genera una nueva oportunidad para atraer mayor número de empresas que quieran enviar sus mercancías a travez de este medio de transporte.

Por otra parte, el ramal que comprende Bogotá y Zipaquirá tiene una vocación de pasajeros, y actualmente opera un tren que permite llevar más de 450 mil estudiantes y turistas al año que requieren movilizarse hasta Zipaquirá y Cajicá. Ahora bien, por medio de recursos de cooperación internacional y de la Gobernación de Cundinamarca se van a realizar los estudios de factibilidad que permitirán implementar un tren ligero que se convierta en una solución real de movilidad, integrado al Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá y los municipios aledaños. Dichos estudios tendrán un valor de más de 10 mil millones de

pesos y que serán la fase previa de estudios y diseños de detalle y la construcción del proyecto.

Figura 6.45 Tren de cercanías: mapa síntesis.



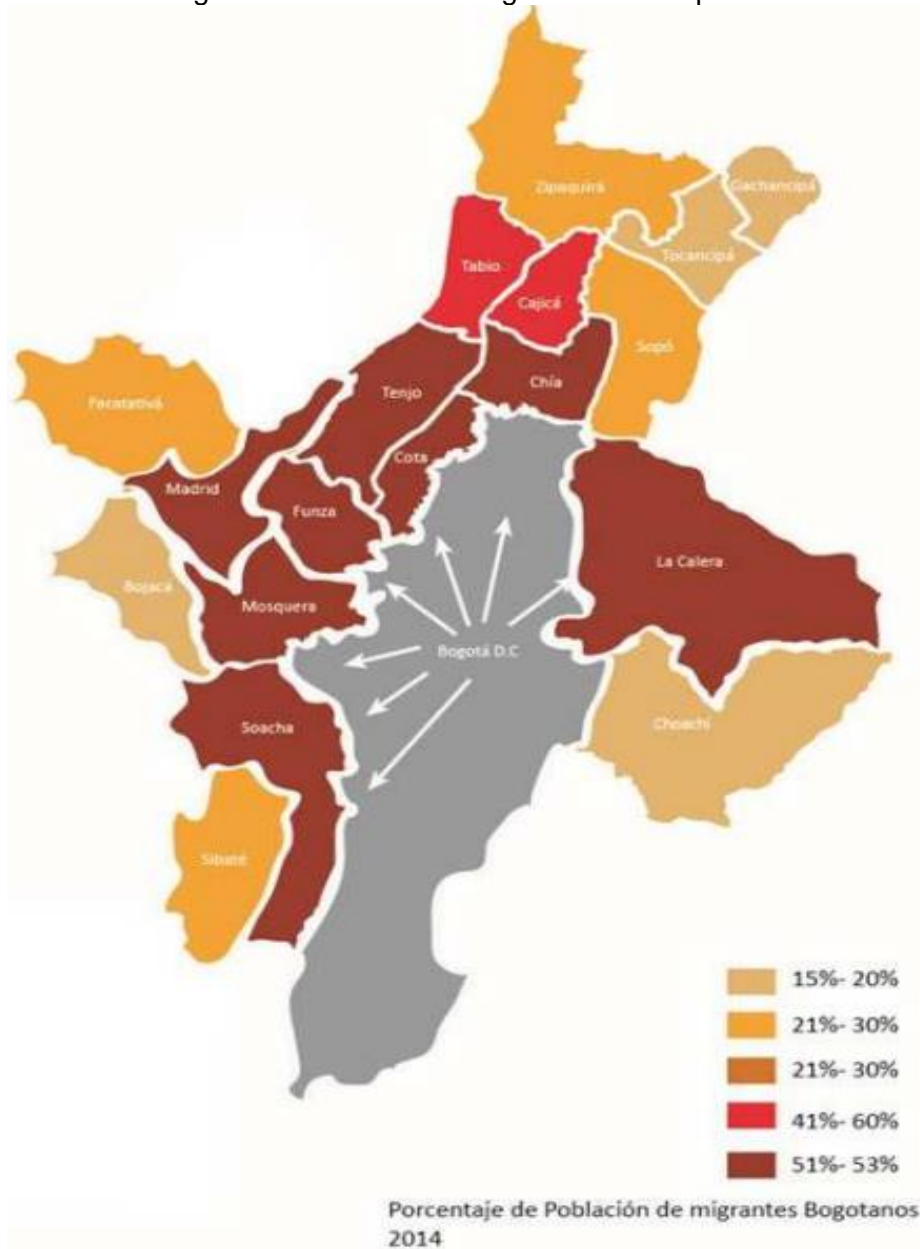
Fuente: Gobernación de Cundinamarca, 2018. Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, 2018.

6.4. TRANSPORTE DE PASAJEROS

Con el fin de analizar las dinámicas de la población acontecidas, el Plan Estratégico del sistema de Movilidad Ciudad – Región presenta, que hasta la fecha han mostrado como una mayoría de personas que migran a Bogotá lo hacen desde el resto del país, mientras que la mayoría de la población que migra a los municipios de la Sabana son de Bogotá, como se observa en la Figura 6.46. Las tendencias de la migración de Bogotá hacia la Región han marcado tres ejes fundamentales: el primero, hacia el suroccidente (Soacha); el segundo, hacia la subregión de noroccidente, en particular, a los municipios de Chía, Cajicá y Sopo, y el tercero, hacia la subregión del Occidente (Mosquera, Funza y Madrid).

Dichos procesos de migración y consecuente expansión generan un “aumento en la presión sobre el suelo rural y las zonas de contención a la expansión urbana en los bordes de la ciudad”.

Figura 6.46 Dinámicas migratorias de la población



Fuente: Plan Estratégico del Sistema de Movilidad Ciudad-Región 2030.

Estas dinámicas de crecimiento en la Región han tenido como consecuencia que el sistema de movilidad se ha convertido en un tema crítico, mostrando de forma evidente los múltiples efectos de las externalidades negativas, de los procesos de aglomeración y de la intensificación de los procesos de metropolización.

Como problemas puntuales que han incrementado la dependencia del uso del vehículo particular son las nuevas localizaciones de la población y las nuevas áreas residenciales

que se han generado, generando un impacto negativo en la movilidad en temas de congestión, tiempos de desplazamiento, y además, dificultando el flujo de insumos y bienes que entran y salen de la capital del país hacia los mercados regionales, nacionales, e internacionales.

El sistema de transporte público intermunicipal presenta una atomización del servicio importante que dificulta el control y la gestión del mismo. Además, no existe un esquema de transporte público masivo regional, lo que ayuda a generar alto tráfico en las vías de acceso al centro de la región. La gran concentración de rutas que se percibe, sumado a la gran cantidad de empresas identificadas operando dificultan de sobremanera la operación del sistema de transporte público regional.

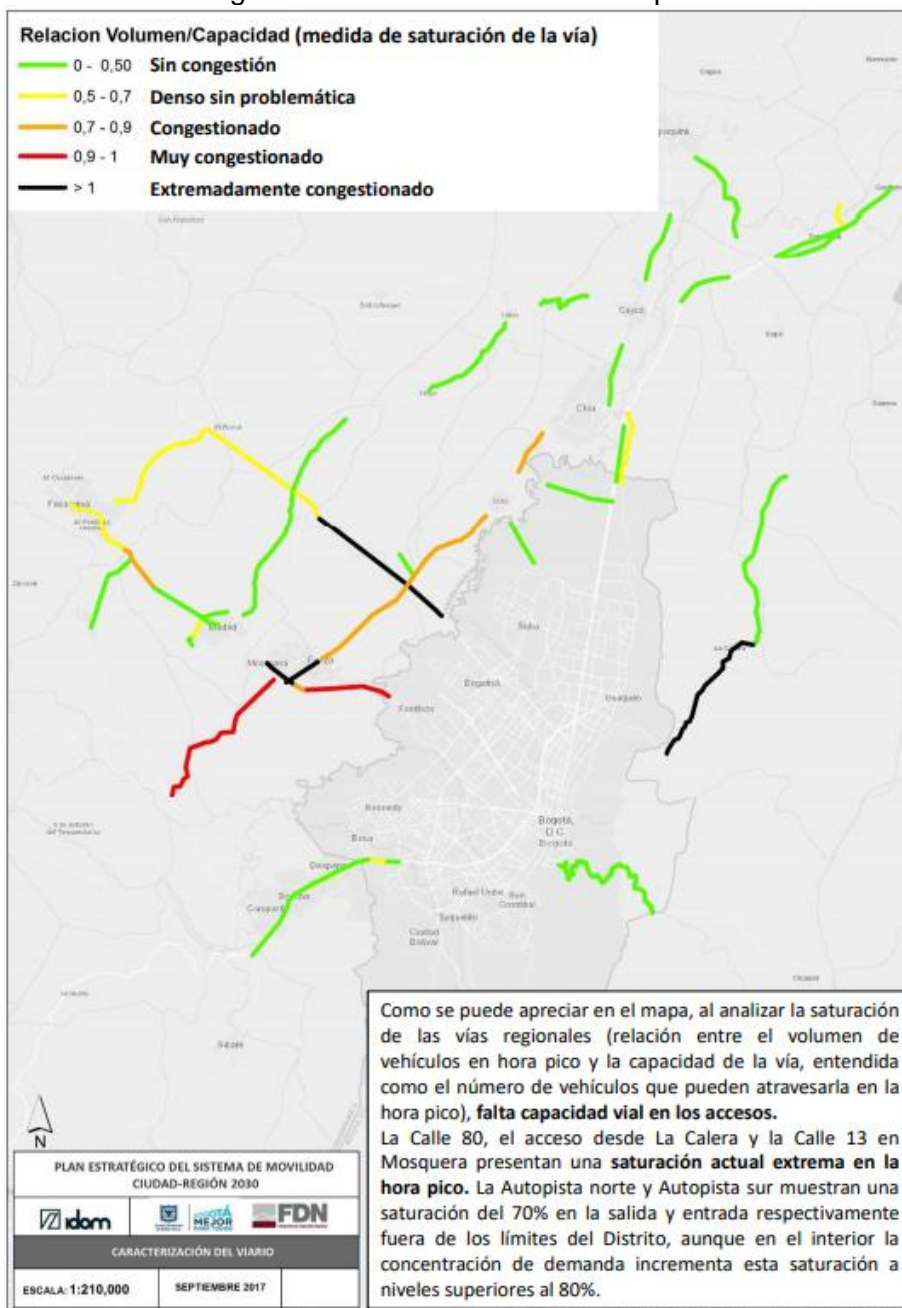
Pese a que Transmilenio obedece a un sistema de transporte público urbano para la capital del país, las últimas encuestas de movilidad (2011 y 2015) identificaban a Transmilenio como el modo principal de desplazamiento para aproximadamente 20% de los viajes intermunicipales (Cartilla de Integración Regional, 2017), desde la región hacia la capital del país, y viceversa.

Esto denota claramente la importancia de la integración entre el sistema de transporte regional, con el sistema de transporte distrital, dado que a pesar de que la integración física existe de alguna manera en los portales entre Transmilenio y el sistema intermunicipal existe, estos están masificados y no funcionan eficientemente.

6.4.1. Caracterización de la movilidad – Principales datos de oferta

Con el fin de conocer las características operacionales de la malla vial que comunica la capital del país con el Departamento, el Plan Estratégico del Sistema de Movilidad ciudad – región realizó un análisis en conjunto con la concesión DEVISAB, donde se evidencian unos niveles de estrés considerables, principalmente entre Funza y Cota, muy relacionado con los tráficos de paso entre los dos corredores, y por la concentración de zonas logísticas en dicha área. La conexión al Municipio de La Calera muestra igualmente una ratio elevada en la hora pico.

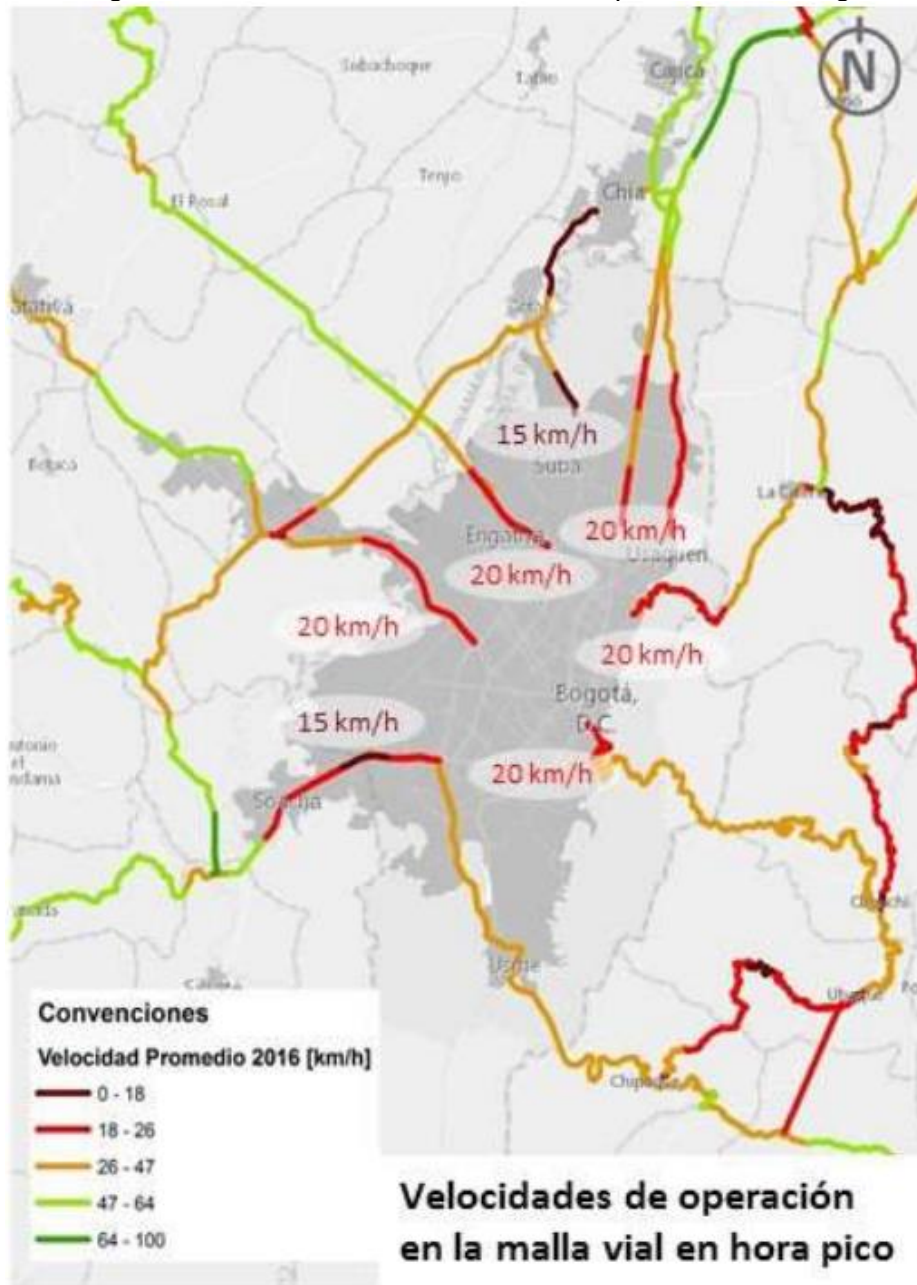
Figura 6.47 Relación Volumen/ Capacidad.



Fuente: Plan Estratégico del Sistema de Movilidad Ciudad-Región 2030.

Para el caso de Capital – Región, se muestra como las velocidades en los accesos a Bogotá caen en los límites del Distrito tanto en la troncal de occidente, Autopista Bogotá - Medellín, Autopista Norte y Vía a La Calera y Vía a Choachí. En el caso del acceso desde Cota (Calle 170 en Bogotá) la caída de velocidad es incluso más intensa, y en el caso de la Autopista Sur, la caída de velocidad se da desde el área urbana de Soacha.

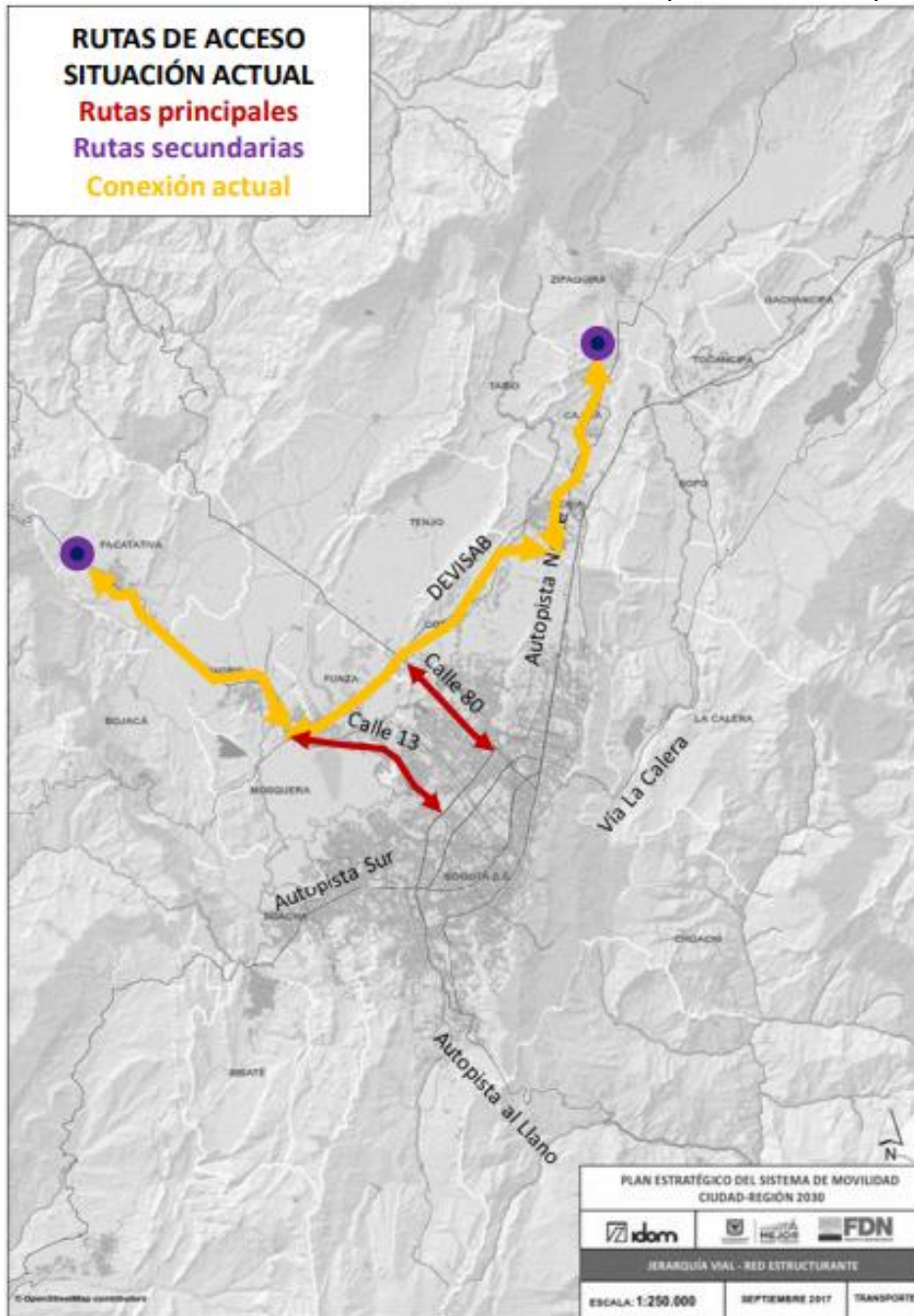
Figura 6.48 Velocidades de la red municipal cercana a Bogotá.



Fuente: Plan Estratégico del Sistema de Movilidad Ciudad-Región 2030.

Actualmente los tiempos de recorrido entre sectores aledaños a la capital como Facatativá y Zipaquirá en hora pico es de aproximadamente 2 horas, para un tramo de 70 Kilometros, registrando una velocidad de 35 Km/ h, generado principalmente por la congestión y el acceso de vehículos de carga que ingresan a la capital del país y que utilizan sectores neurálgicos de la sabana para el ingreso de bienes y mercancía, como se observa en la figura siguiente.

Figura 6.49 Situación actual de las rutas de conexión importantes del departamento.



Fuente: Plan Estratégico del Sistema de Movilidad Ciudad-Región 2030.

El proceso de análisis de la situación de partida permite definir los puntos críticos sobre los que se debe actuar en el departamento, para conseguir un sistema de movilidad regional eficiente.

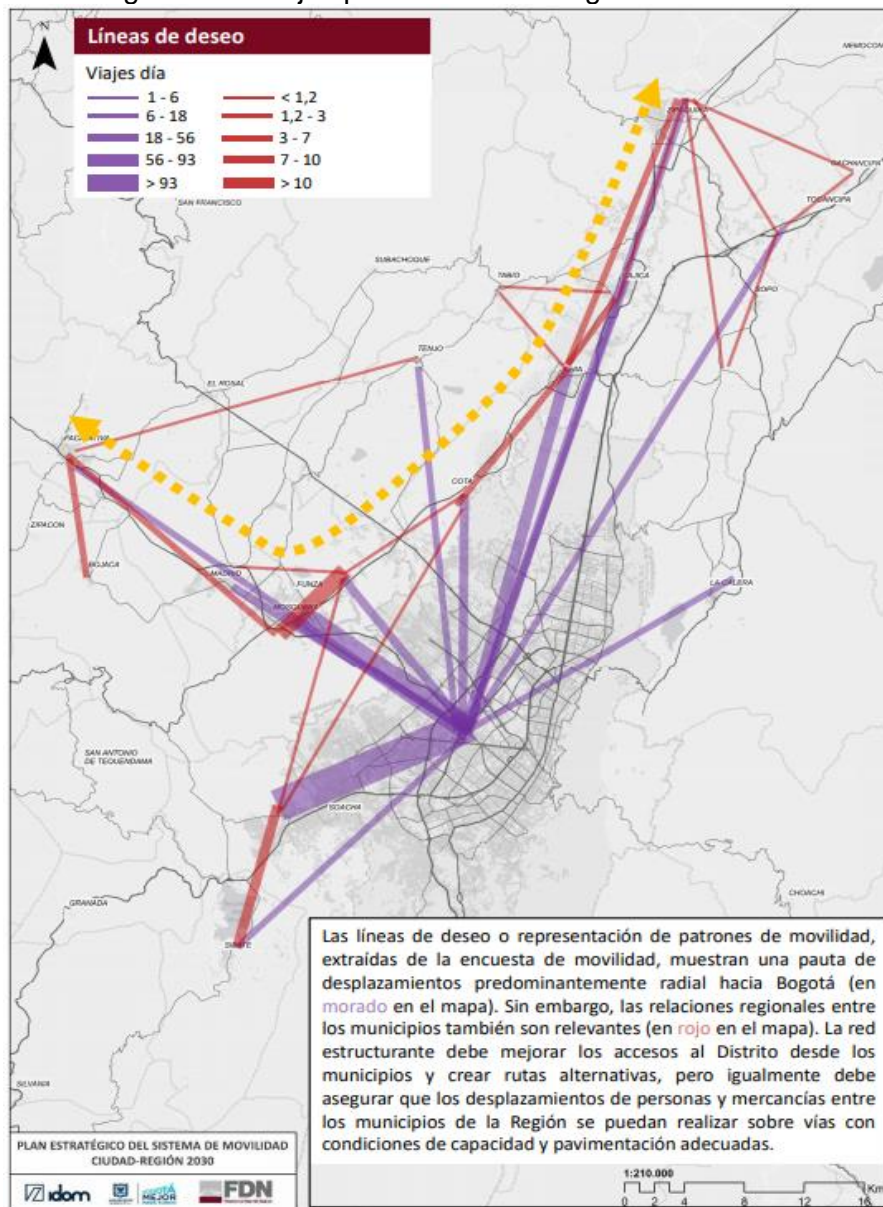
- Es necesaria una reorganización del sistema de transporte público regional, ya que la atomización del servicio regional, unido a la saturación de las rutas urbanas de la capital y de algunos de sus portales, demanda una reorganización del sistema regional, con la implementación de sistemas de alta capacidad.
- Es necesario una armonización del ordenamiento urbano: la armonización entre los POT es crucial para poder tener un desarrollo integrador de toda la Región, planificando las infraestructuras de transporte que estructuren la Región en su conjunto.
- La oferta ciclopeatonal regional es escasa: existe un gran potencial de incremento de estos modos si se consigue reducir la necesidad de realizar desplazamientos largos, o si se ofrecen soluciones de intermodalidad que mejoren la conexión con sistemas de transporte público de alta capacidad.
- La integración e intermodalidad existente es débil: no existe un servicio de transporte público estructurante en la región, que facilite la intermodalidad con los sistemas de transporte urbanos de la capital. Se debe conseguir una integración óptima entre un sistema de transporte público eficiente en la región, y los sistemas de transporte de alta capacidad existentes y futuros planificados para el Distrito.

6.4.2. Caracterización de la movilidad – Principales datos de demanda

Existe una clara estructura radial de la movilidad, donde la capital del país se erige como el nodo central, pero donde la movilidad regional no relacionada con Bogotá no es despreciable, alcanzando los 11.535 viajes en auto en la hora pico entre municipios de la región sin contar Bogotá.

Al analizar las líneas de deseo sin considerar los desplazamientos relacionados con Bogotá, se identifica una concentración de viajes en los ejes Zipaquirá-Cajicá-Chía-Cota-Funza-Mosquera para automóviles.

Figura 6.50 Viajes promedio entre Bogotá Cundinamarca.

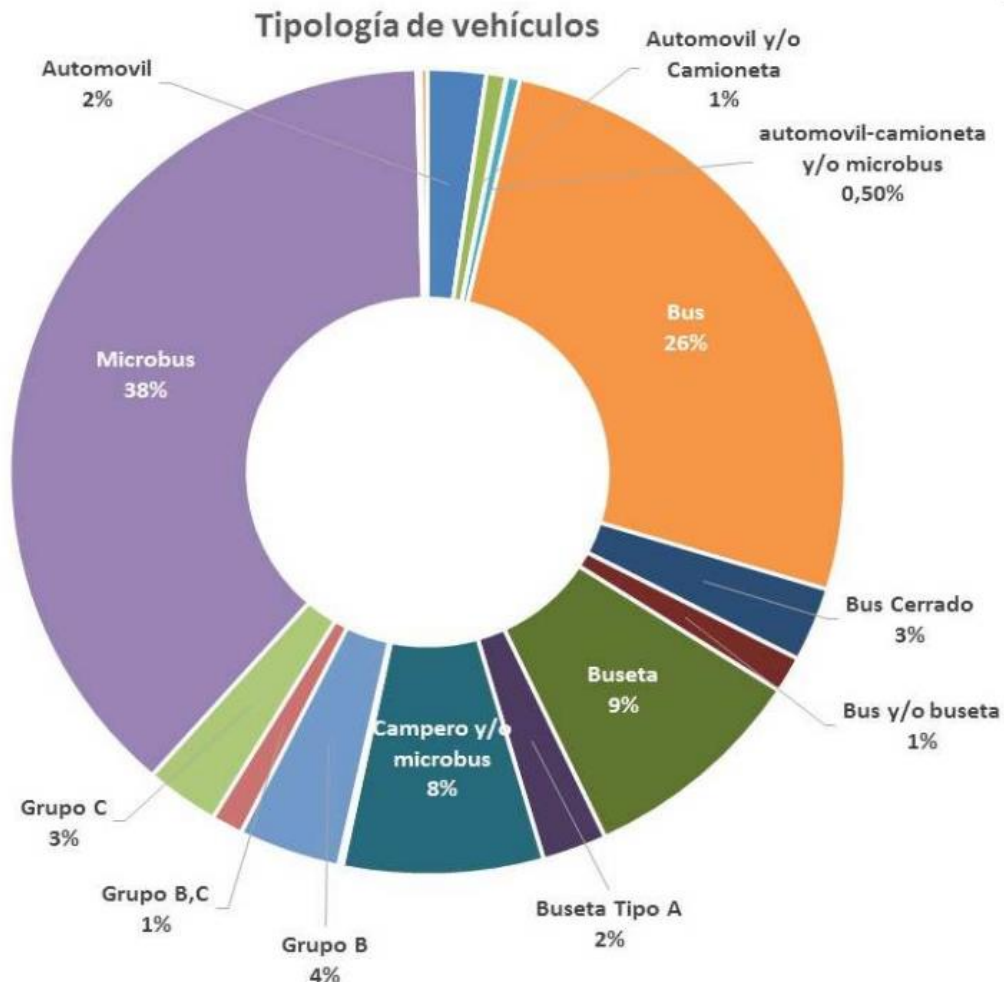


Fuente: Plan Estratégico del Sistema de Movilidad Ciudad-Región 2030.

El transporte público es sin duda el modo de transporte de mayor peso en los desplazamientos producidos en toda la subregión Sabana, con una amplia diferencia respecto a los otros modos. Así, se vuelve a remarcar claramente la fuerte relación entre Soacha y la capital del país, mientras que en un segundo plano quedaría el corredor Zipaquirá-CajicáCota. A pesar de ello, el sistema global de transporte público está viendo reducida su demanda, influenciado por el crecimiento en el número de usuarios de vehículo privado, y en especial de las motos. La ocupación de los vehículos de transporte público intermunicipal no es alta: incluso en las horas pico casi el 50% de los vehículos transitan con baja ocupación, a excepción de las rutas de acceso occidente a la capital.

Existe una problemática adicional unida a esta atomización y ocupación media. Existe una predominancia de microbuses, buses y busetas en las rutas que realizan un servicio regional, que conviven con otras tipologías adicionales como automóviles, vehículos camperos u otros. El gran número de rutas, de empresas y vehículos da como resultado un sistema competitivo, no integrado.

Figura 6.51 Tipología de vehículos que prestan servicio regional.

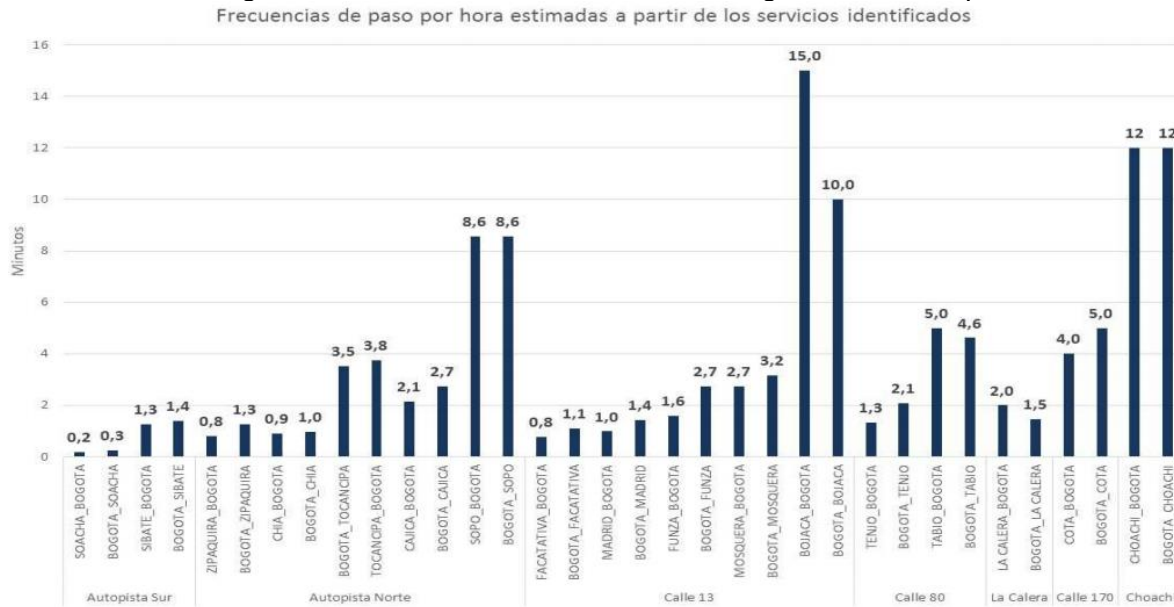


Fuente: Plan Estratégico del Sistema de Movilidad Ciudad-Región 2030.

Del mismo modo, además de la atomización del servicio que se produce, existe una gran variedad de empresas sirviendo los corredores de acceso a la capital del país.

A partir de los servicios identificados en cada corredor se pueden estimar unas frecuencias de paso por hora. Estos valores, tal y como se muestra en la gráfica inferior, muestran, por lo general, frecuencias muy altas, incluso por debajo de un minuto en corredores como la autopista Sur, autopista Norte y troncal de occidente. En el análisis de la demanda realizado por el Plan Estratégico del sistema de movilidad Ciudad - Región, unida a esta atomización de la oferta, la ocupación de los vehículos resultaba baja, pues únicamente los servicios del corredor de la Calle 80 cuentan con niveles de ocupación altos (80%), mientras que en el resto de corredores se identifican niveles en torno al 50% de capacidad.

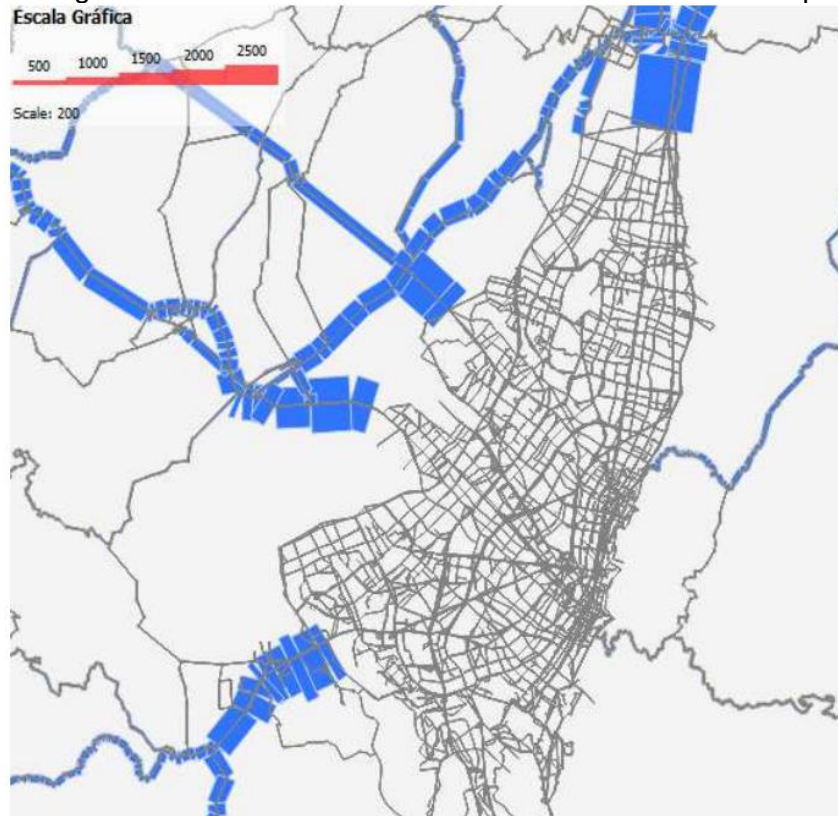
Figura 6.52 Frecuencia de los servicios regionales a la capital.



Fuente: Plan Estratégico del Sistema de Movilidad Ciudad-Región 2030.

Un análisis de la demanda actual con base a una asignación “transporte público intermunicipal”, tal y como se muestra en la figura adjunta, permite identificar que hoy en día existe una concentración de demanda de pasajeros en los principales accesos. Además existe una concentración de demanda considerable en las relaciones entre los municipios del primer anillo occidental sobre la vía Mosquera-Chía (DEVISAB).

Figura 6.53 Analisis de concentración de demanda Municipal.



Fuente: Plan Estratégico del Sistema de Movilidad Ciudad-Región 2030.

La congestión existente en los accesos a la capital, con muchos de los viales al límite de su capacidad, es debida, en parte, a la concentración poblacional existente en los municipios del primer cinturón y áreas externas de Bogotá que se encuentran entorno a los grandes corredores de acceso a la Ciudad. Si a esto se le une la preferencia por el uso del vehículo privado que tienen los ciudadanos para los desplazamientos cotidianos, se hace necesaria la aplicación de fórmulas que tengan como objetivo la reducción de dicha congestión a la vez que se proporciona una mayor competitividad del sistema de transporte en general y del transporte público en particular, facilitando un sistema de calidad y una reducción de en los tiempos de desplazamiento.

La integración e intermodalidad existente actualmente es débil:

- Aunque existe una integración entre las líneas intermunicipales y el transporte urbano de la capital, esta integración no es eficiente.
- No hay una coordinación entre los sistemas regionales existentes y la atomización del servicio dificulta sobremanera la gestión eficiente del mismo.
- No existe un servicio de transporte público estructurante en la Región, que facilite la intermodalidad con los sistemas urbanos de la capital.
- La conexión con TransMilenio se convierte en un elemento crucial para la correcta integración de sistemas, pues como se identificó en la Encuesta de Movilidad de 2015 realizada por el plan estratégico del sistema de movilidad ciudad – región, el

sistema BRT en plataforma reservada existente en Bogotá se identificó como el principal modo de desplazamiento para un alto porcentaje de los desplazamientos regionales. Por lo tanto, se debe conseguir una integración óptima entre un sistema de transporte público eficiente en la Región y los sistemas de transporte de alta capacidad existentes y futuros planificados para el Distrito.

- Las principales congestiones que se presentan hoy en día son en la entrada troncal de occidente, entrada autopista medellín, la Autopista norte y la Autopista sur, como es de esperarse y de acuerdo con las dinámicas de crecimiento de la población en la Región. Existen actualmente discusiones sobre posibles soluciones que mejoren los accesos al Distrito, pero que también potencien la intermodalidad y la gestión de la demanda regional, de tal forma que se reduzcan los tiempos de los desplazamientos. Estas discusiones plantean soluciones de centros intermodales en los límites del Distrito para la Calle 80 y la Autopista norte.
- Existe una gran demanda potencial para los desplazamientos en bicicleta de acceso al transporte público, si se consigue reducir la necesidad de realizar desplazamientos largos, o si se ofrecen soluciones de intermodalidad que mejoren la conexión con sistemas de transporte público de alta capacidad.

6.5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROVISIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ALCANCE SUPRAMUNICIPAL

Es importante señalar que, aunque el departamento de Cundinamarca no cuenta con toda la información actualizada de los 116 municipios y el Distrito Capital que permita analizar de una manera detallada como ocurre la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, aseo, gas natural, energía eléctrica; sin embargo, con la información que se cuenta, se puede inferir que el departamento se ubica en las mejores posiciones a nivel nacional en cuanto cobertura, calidad y continuidad en la prestación de éstos servicios. Por lo cual, en los capítulos siguientes se presentarán, los resultados de estos indicadores para cada uno de los servicios y el esquema de prestación actual del departamento, asuntos que tomarán relevancia al momento de planear el ordenamiento sobre el territorio a 2032.

6.5.1. Servicio público de Acueducto

Basado en los Planes Departamentales de Agua (PDA) la Gobernación de Cundinamarca publicó que en el departamento se identifican 237 operadores del servicio público de acueducto en zonas urbanas y rurales. Siendo que, en su mayoría refieren a Asociaciones de Usuarios (43%) y a Empresas de Servicios Públicos (18%) (Gobernación de Cundinamarca, 2018). En la siguiente tabla se presenta la desagregación por tipo de operador:

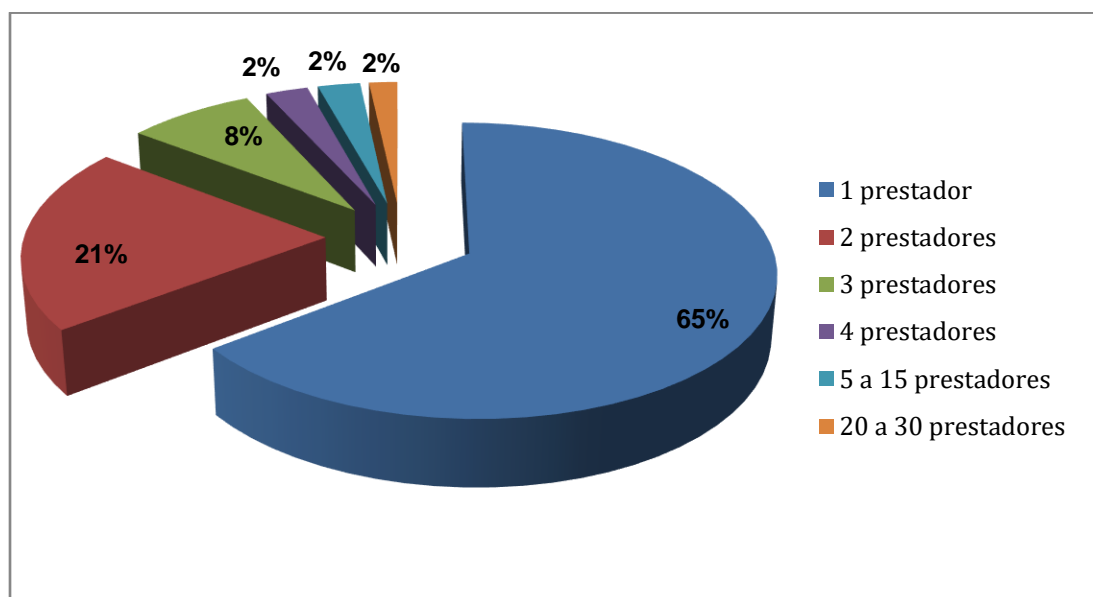
Tabla 6.24. Tipo de Operador servicio de Acueducto

Tipo de operador	Total
Dirección de servicios Públicos (DSP)	2
Unidad de Servicios Públicos (USP)	9
Secretaría de Servicios Públicos (SSP)	10
Administración Pública Cooperativa (APC)	32
Oficina de Servicios Públicos (OSP)	38
Empresa de Servicios Públicos (ESP)	43
Asociación de Usuarios (AU)	103

Fuente: Elaboración propia con fuente Gobernación de Cundinamarca, PDA

En promedio, en cada municipio del departamento prestan 2 operadores el servicio de acueducto, siendo que en el 65% de los municipios presta un solo operador y el 35% restante el servicio es prestado por más de uno. Caso especial en los municipios de Subachoque, Zipacón, El Colegio y S. Antonio Tequendama donde se registran respectivamente, de hasta 10, 13, 20 y 27, operadores del servicio. Este comportamiento se puede explicar en que los municipios presentan diferencias geográficas y administrativas, lo que hace que surjan varios esquemas de operación dentro de un mismo municipio con el fin de garantizar la prestación del servicio. En el siguiente gráfico, se presenta la distribución de prestadores en los 116 municipios del departamento y el Distrito Capital.

Figura 6.54 Total prestadores del servicio de acueducto a nivel municipal



Fuente: Elaboración propia con fuente Gobernación de Cundinamarca, PDA

Siendo que, el servicio más prestado en las zonas rurales es acueducto. La mayoría de los prestadores rurales son juntas de acción comunal o juntas de usuarios que se han organizado para brindar agua a las familias del centro poblado, los cuales cuentan con un fontanero y con una persona encargada de recaudar el cobro que realizan por los servicios, pero con poca capacidad para operar, mantener y administrar la poca infraestructura con la que cuentan (Gobernación de Cundinamarca, n/d).

En sentido general, el 62% de los municipios del departamento realizan la prestación del servicio de acueducto de manera directa por el municipio, el 28% la hacen por medio de empresas de servicios públicos municipales, el 4% con comunidades organizadas, el 3% con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAB) y el restante de los municipios con empresas regionales especializadas y regionales privadas.

Por su parte, la EAB presta el servicio de acueducto por red a 3 municipios del departamento (Tocancipá, Soacha y Gachancipá) y a 11 por medio de venta de agua en bloque, que corresponden a los municipios de la sabana de Bogotá, donde tiene convenios, estos son Cota, Funza, Tenjo, Cajicá, Chía, La Calera, Madrid, Mosquera, Soacha, Sopo y Tocancipá.

Ahora bien, a 2017 se encuentran registrados ante el Sistema Único de Información (SUI) de la SSPD 127 prestadores del servicio de acueducto en el departamento (Anexo 1) (SUI: Reporteador 03, 2018). Lo que indica que tan solo el 54% de los operadores identificados en el departamento están siendo objeto de vigilancia, seguimiento y control por parte de la SSPD. Situación que de cierta forma perjudica las acciones de fortalecimiento que se puedan emprender en los municipios para garantizar el abastecimiento de agua eficiente a la población cundinamarquesa.

Según la información reportada por los prestadores registrados en SUI, entre los años de 2015 y 2017 se evidencia un incremento del 8% en el total de suscriptores atendidos, resultado satisfactorio para la población, pues en 2017 aproximadamente 750 mil personas adicionales contaron con acceso al servicio de acueducto (SUI: Reporteador 03, 2018). Es de resaltar que Bogotá, D.C representa aproximadamente el 76% de los suscriptores del departamento, lo que quiere decir que la mayoría de la población adicional atendida en este periodo corresponde a la que vive en el Distrito Capital.

A continuación, se presentan los principales indicadores que determinan el estado actual de eficiencia con que es prestado el servicio de acueducto en el departamento de Cundinamarca (SSPD (a), 2017).

- **Calidad de Acueducto**

Según el Índice de riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA)⁵ reportado por el Sistema de Vigilancia de Calidad de Agua para Consumo Humano (SIVICAP) en el SUI, se encuentra un valor consolidado para los municipios del departamento de Cundinamarca se encuentre que el rango se encuentra entre 0 %y 5%, lo que significa un nivel de riesgo bajo, sea agua sin riesgo apta para el consumo humano.

El anterior resultado de cierta manera genera tranquilidad en cuanto la generalidad de la infraestructura instalada y las redes de distribución utilizadas por los diferentes prestadores del departamento. Sin embargo, es necesario evaluar el IRCA por municipio, para así determinar el estado de calidad del agua por sistema de agua potable y de esta manera, definir estrategias puntuales a nivel municipal y población vulnerable.

Según el reporte del SUI año 2017 de los resultados de 412 muestras analizadas referente a 53 prestadores del departamento, presenta que el 90% son muestras Sin Riesgo para el consumo humano. El 7% de las muestras con Riesgo Medio, los municipios que presentan en por lo menos una muestra nivel de riesgo medio son: Alban, Anapoima, Funza, Guayabal De Siquima, Guayabetal, Quipile, Sasaima, Ubalá, Villa De San Diego De Ubaté. El 2,5% con Riesgo Medio, en los municipios de Anapoima, Soacha y San Juan de Rio Seco. Por su parte, los municipios que presentan en por lo menos una muestra nivel de riesgo bajo son: Alban y Guayabal de Siquima.

- **Continuidad de Acueducto**

En el año 2017, el departamento de Cundinamarca una Continuidad (IC)⁶ de 22,2 horas por día. A nivel municipal, de las 66 empresas que reportaron el IC, 61 de ellas prestaron el servicio de manera Continua, sea entre 23 y 24 horas/día; 2 empresas lo prestaron de manera Suficiente, sea entre 23 y 20 horas/día correspondiente a los municipios de El Peñon y Quebrada Negra. Por su parte, 2 empresas prestaron el servicio de manera No Satisfactoria, prestación entre 10 y 14 horas/día, correspondiente a los municipios de Bojacá y San Juan de Rio Seco; mientras que, tan solo una empresa lo prestó de manera Insuficiente, 9 horas/día de prestación, en el municipio de Puerto Salgar.

El resultado de este indicador indica que el 92% de las empresas que reportaron información del IC cuentan con infraestructura instalada en buen estado,

⁵ IRCA: Cumplimiento de parámetros físico químicos y microbiológicos establecidos en la Resolución 2115 de 2007 "Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano".

⁶ Indicador de Continuidad (IC): Puede ser medido por dos metodologías, la primera definida en la Resolución CRA 315 de 2005 expresada en porcentaje (%) y la segunda definida en Resolución conjunta MPS 2115 de 2007 expresada en horas de servicio al día (h/día).

especialmente la relacionada con las tuberías en la aducción de agua, conducción de agua y red de distribución.

- Cobertura de Acueducto

En la siguiente tabla, se presenta el rango de cobertura total en el que se presta el servicio de acueducto a 2016. La distribución de los municipios presenta desigualdad, esto es el 21% de los municipios del departamento presentan una cobertura de hasta el 20% y a su vez, el 20% de los municipios presenta una cobertura mayor al 90%. Lo anterior, permite observar que se deben incluir estrategias diferenciadas para garantizar la prestación del servicio en el departamento (Figura 6.54, ver anexo 6).

Tabla 6.25 Cobertura totales servicio de acueducto, Año 2016

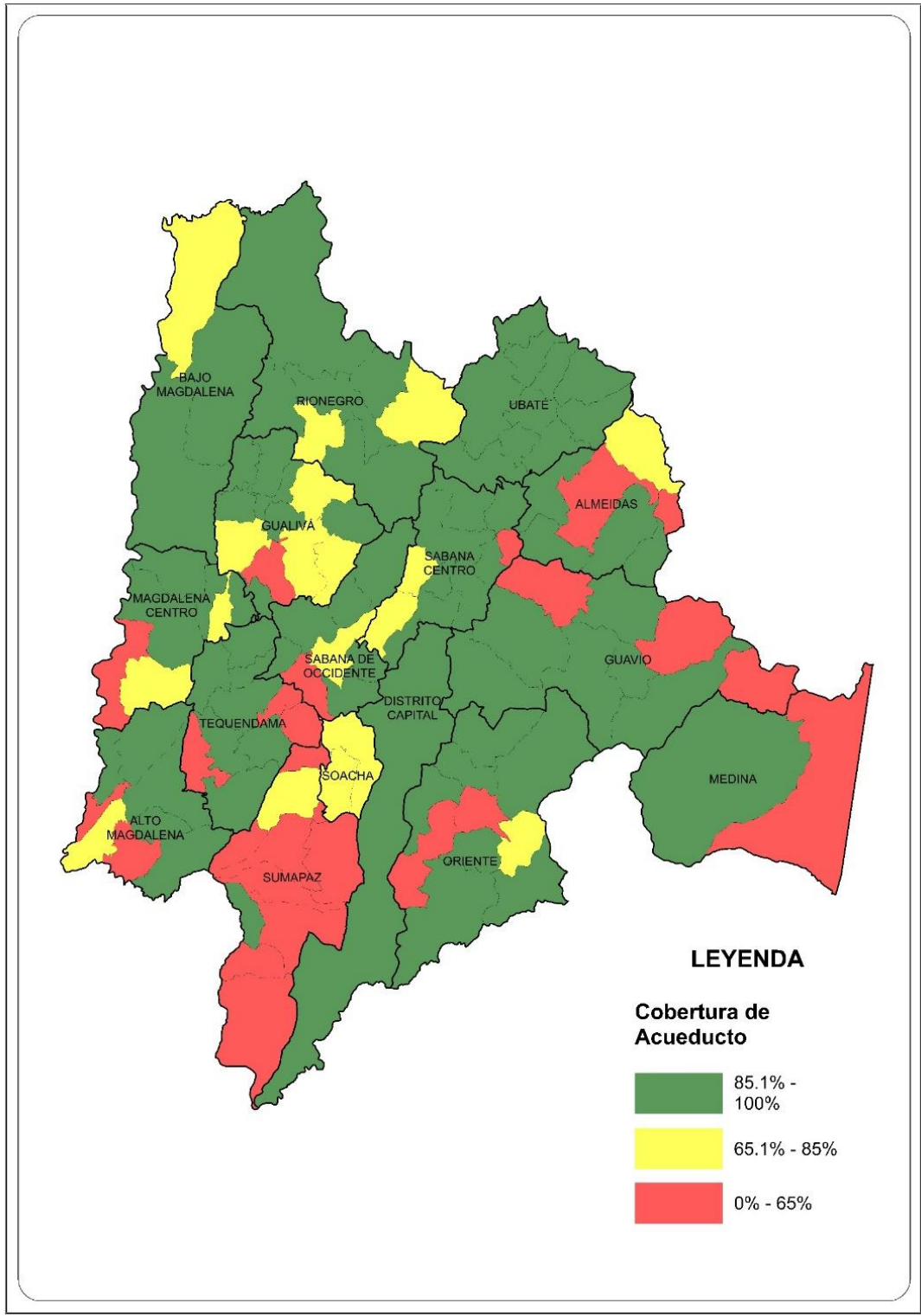
Rango de Cobertura	Municipios
100%	Cajicá, Chía, Macheta, Nemocon, Pandi, Sesquile, Tocancipa.
90% - 100%	Manta, Agua de Dios, Guataqui, Funza, Facatativa, Fuquene, Carmen De Carupa, Mosquera, Villa De San Diego De Ubaté, Villagomez.
80% - 90%	Sibate, Soacha, Tausa, Sutatausa, El Rosal, La Calera, Cogua, Silvania, La Mesa, Tenjo, Guayabetal, Sopo
70% - 80%	Anapoima, Cucunuba, Arbelaez, Fomeque, Choconta, Alban, Gutierrez, Chipaque, Anolaima, Cota
60% - 70%	Puerto Salgar, Guayabal De Siquima, Subachoque, Viani, Suesca, Girardot, Madrid
50% - 60%	Tocaima, Viota, Quebradanegra, Fusagasuga, Tabio, Tibacuy, Villeta, El Colegio, Ubaque
40% - 50%	Guaduas, Villapinzon, Chaguani, La Vega, Utica, Beltran, Gachancipa, Jerusalem, Guasca, Nilo, Simijaca, Nimaima.
30% - 40%	San Antonio Del Tequendama, Granada, Guacheta, Pacho, Susa, Fosca, Sasaima, Bojaca, Guatavita, Supata, La Palma, Ricaurte, Paratebueno, San Bernardo, San Juan De Rio Seco
20% - 30%	Apulo, Puli, Medina, Tena.
10% - 20%	Caqueza, Venecia, Pasca, Yacopi, Topaipi, Paima, Gachala, Cabrera, Choachi, Quetame, Bituima, Gacheta, Caparrapi, Narino, La Pena, Une, San Francisco, Nocaima
0 - 10%	Ubalá, Junin, Tibirita, El Penon, San Cayetano, Gama, Vergara

Fuente: Elaboración propia con fuente Reporte de Estratificación y Coberturas al Sistema Único de Información, SUI, 2016

Es de aclarar que, como la cobertura total es calculada con el agregado de predios residenciales en las áreas urbana y rural, vale la pena revisar como es el acceso del servicio en cada una de las áreas. En la

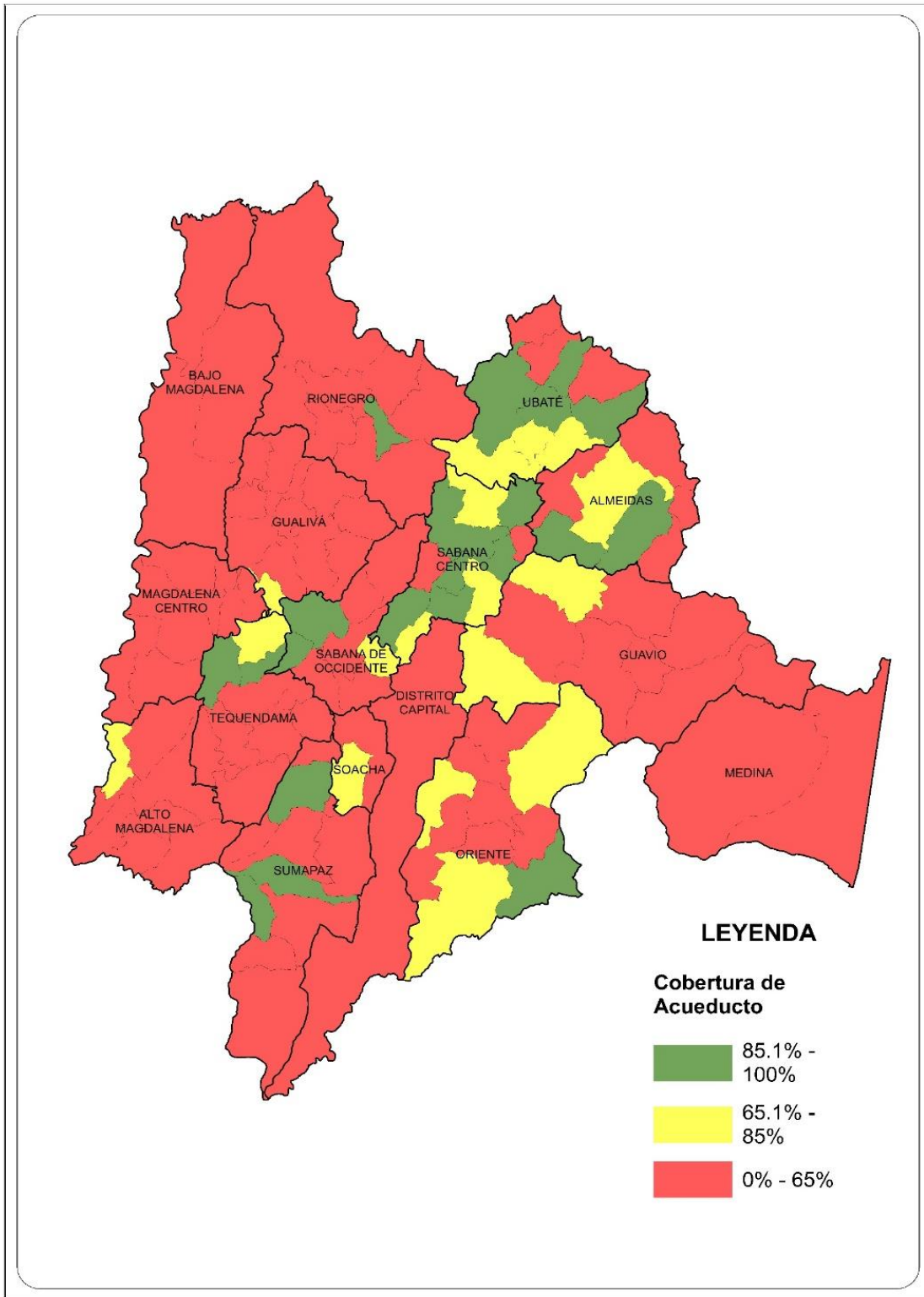
Figura 6.55 se presenta la cobertura en el área urbana y en la Figura 6.56 la cobertura en el área rural. En general se observa que, el acceso al servicio en el área rural es el más deficitario, 79 municipios se encuentra por debajo del 65% de acceso, mientras que 75 municipios superan el 85% de cobertura en el área urbana. En 42 municipios del departamento, la cobertura del área urbana supera el 85% y en el área rural está por debajo del 65%. En todo caso, la provincia que no superan el umbral en ninguna área es Sumapaz.

Figura 6.55 Cobertura acueducto urbana



Fuente: Elaborado por Arco Consultorías y Construcciones Ltda con fuente Reporte de Estratificación y Coberturas- SUI, 2016

Figura 6.56 Cobertura acueducto rural



Fuente: Elaborado por Arco Consultorías y Construcciones Ltda con fuente Reporte de Estratificación y Coberturas- SUI, 2016

- Infraestructuras de Acueducto

La infraestructura instalada del servicio dependerá de la cantidad y capacidad de las cuencas abastecedoras de agua potable localizadas en la región. En sentido general, el departamento de Cundinamarca cuenta con 10 cuencas abastecedoras: Cuenca Río Bogotá - Baja, Cuenca Río Blanco, Cuenca Río Bogotá - Alta, Cuenca Río Bogotá – Media, Cuenca Río Guacavía – Humea, Cuenca Río Guavio, Cuenca Río Macheta, Cuenca Río Magdalena, Cuenca Río Minero, Cuenca Río Negro, Cuenca Río Suárez.

De acuerdo a la competencia, la Autoridad Ambiental de la Cuenca Río Bogotá Baja – Media-Alata, Cuenca Río Macheta, Cuenca Río Magdalena, Cuenca Río Minero, Cuenca Río Negro, Cuenca Río Suárez, Cuenca Río Sumapaz es la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR, de Cuenca Río Guavio la Coporación Autónoma Regional CORPOGUAVIO y de la Cuenca Río Blanco, Cuenca Río Bogotá – Alta, Cuenca Río Guacavía – Humea la Corporación Autónoma Regional de Orinoquia – COPORINOQUIA.

El área total estimada de las vertientes Magdalena y Orinoco que contienen las cuencas de Río Sumapaz, Río Bogotá, Río Magdalena, Río Negro, Río Minero, Río Suárez y Río Blanco, Río Gachetá, Río Machetá, respectivamente es de 1.866.140 hectáreas. Siendo la cuenca con mayor rendimiento hídrico la del Río Minero, seguida por los ríos Negro y Sumapaz y aquellos que presentan menor rendimiento son los ríos Guavio y Bogotá.

A seguir el balance hídrico proporcionado por las cuencas identificadas en el departamento (Gobernación de Cundinamarca, n/d):

a) Oferta Hídrica:

- Superficial: 363 m³/s.
- Recarga subterránea de 1.829 Mm³/año.

b) Demanda hídrica:

- Superficial: 46 m³/s. (actividades de abastecimiento humano, agropecuario, minero e industrias)
- Subterránea: 32 Mm³/año.

Aunque a simple vista se observa una mayor oferta en cuanto el balance hídrico en el departamento, el balance positivo no es igual para todas las regiones, por ejemplo: en las zonas de Bogotá D.C, Ubaté y Suárez ocurre conflictos por escasez debido a la fuerte presión antrópica y el mayor desarrollo socioeconómico de las cuencas que abastecen estos territorios.

c) Balance hídrico por microcuencas (Gobernación de Cundinamarca, n/d):

- Oferta de las microcuencas abastecedoras: 1.260.056 l/seg
- Demanda en las microcuencas: 88,6 l/seg (abastecimiento de 1.700.721 personas)

En la siguiente tabla se presenta el balance del sistema de aprovisionamiento por embalses (IDOM, 2018):

Tabla 6.26 Sistema de aprovisionamiento por embalses ⁶

Total capacidad de suministro instalada en el sistema de embalses	30,4 m ³ /s
Demanda de Bogotá, D.C.	13 m ³ /s
Suministro a municipios diferentes del Distrito Capital	Superior a 3 m ³ /s
Carga actual del sistema de embalses	53%

Fuente: Elaboración propia con fuente IDOM,2018

Sumado a lo anterior, la región de Bogotá, D.C y los municipios con los cuales limita, presenta su estructura ecológica regional bastante rica los cuales que garantizan el aprovisionamiento del agua y la regulación climática e hidrogeológica del territorio (IDOM, 2018)

Sin embargo, aunque la demanda no supera la oferta, este valor a nivel de microcuencas debe ser revisado con mayor detalle, pues las condiciones de calidad del recurso son bajas. La CAR diagnosticó 94 microcuencas, de las cuales 47 se encuentra en estado regular, 37 en mal estado y tan solo 10, en buen estado, estas son las Q. San Miguel, Q. Sta Marta, Q. Oscura, Q. Honda, Río San Francisco, Q. Honda, Q. Aguas claras, Q. El Albercon, Q. Tince, Q. Amarillal Localizadas En Los Municipios De Cachipay, El Colegio, El Peñon, Guachetá, Guaduas, La Mesa, Sibaté, Suesca, Tabio, Yacopí, respectivamente. Lo que indica una menor oferta para abastecimiento. En el periodo 2010 a 2015 la CAR otorgó 451 concesiones que se traducen en 12.741,5 l/seg para abastecimiento de agua.

Las actividades socioeconómicas que se desarrollan en la región no son las únicas limitantes de acceso al recurso hídrico, también lo son las características climáticas de la región, las cuales se caracterizan por su comportamiento bimodal. En periodos húmedos predomina las inundaciones en los centros urbanos, generando problemas sanitarios y en los periodos de sequía ocurre disminución de la oferta hídrica, algunos municipios identificados con este comportamiento son La Mesa y Anapoima.

Por su parte, en Bogotá D.C y la región, los cuerpos de agua que hacen parte de la estructura ecológica principal no están en buenas condiciones para el abastecimiento, por lo cual, el sistema Chingaza tiene que realizar un trasbordo de

cuenca necesario en virtud de que los recursos locales no están ya en condición de cubrir las necesidades actuales (IDOM, 2018).

Ahora bien, en relación a la infraestructura instalada para la prestación del servicio, el mayor sistema para potabilización de agua potable se hace por medio del sistema hídrico que administra la Empresa de acueducto Alcantarillado de Bogotá, D.C; tales como Sistema de Abastecimiento de Chingaza (represa de Chuza – municipio de Fómez), Sistema de Abastecimiento Norte, Sistema de Abastecimiento Sur y el Abastecimiento realizado a municipios del departamento, siendo Gachancipá, Soacha y otros 11 municipios adicionales (Secretaría Distrital de Planeación, 2018)

En relación a la infraestructura instalada del departamento para el tratamiento de agua potable y de acuerdo con la información cargada por los prestadores al SUI, se identifican 60 Plantas de Tratamiento de Agua Potable –PTAP. Siendo que casi todas las provincias cuentan con por lo menos una PTAP, a excepción de la provincia de Bajo Magdalena que no se registra ninguna.

Por su parte, en el Distrito Capital⁷ se registran con 9 (7 localizadas en área urbana y 2 en área rural), seguido de Sabana Centro que se logran identificar 7, posteriormente Gualivá con 6, Ubaté, Tequendama y Oriente con 5 PTAP cada una, Rio Negro, Guavio y Alto Magdalena con 4 PTAP cada una, Sabana Occidental con 3, Sumapaz, Soacha y Almeidas con 2 cada una y Medina y Magdalena Centro con 1 PTAP cada una. En la Figura 6.59 presenta la localización de cada una de ellas.

Anotando que, ésta infraestructura corresponde únicamente a la registrada como “Plantas de Tratamiento” es posible que prestadores y organizaciones contemplados en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 cuenten con sistemas alternativos de autoabastecimiento de agua potable, tales como los definidos como esquemas diferenciales, sean: Abasto de agua o Punto de Suministro (Captación), Tanques, Dispositivos fijo o móvil de almacenamiento Redes de suministro de agua (distribución), entre otras definidas en el Decreto 1898 de 2016.

6.5.2. Servicio público de Alcantarillado

Basado en los Planes Departamentales de Agua (PDA) la Gobernación de Cundinamarca publicó que en el departamento se identifican 116 operadores del servicio público de alcantarillado en zonas urbanas y rurales. Siendo que, los operadores identificados no corresponden exclusivamente a los 116 municipios del departamento. Por ejemplo, en los municipios de Facatativá, Soacha y Zipacón son atendidos por 2 operadores (Gobernación de Cundinamarca, 2018).

⁷ Estas PTAP se incluyen en el balance departamental debido a la provisión del servicio en otros municipios del departamento por medio de red y de venta de agua en bloque.

En general, el reporte de la gobernación presenta que la mayoría refieren a Empresas de Servicios Públicos (35%) y a Oficina de Servicios Públicos (33%). En la siguiente tabla se presenta la desagregación por tipo de operador:

Tabla 6.27 Tipo de operador servicio de alcantarillado

Tipo de operador	Total
Dirección de servicios Públicos (DSP)	2
Asociación de Usuarios (AU)	2
Unidad de Servicios Públicos (USP)	9
Secretaría de Servicios Públicos (SSP)	10
Administración Pública Cooperativa (APC)	13
Oficina de Servicios Públicos (OSP)	38
Empresa de Servicios Públicos (ESP)	41

Fuente: Elaboración propia con fuente Gobernación de Cundinamarca, PDA

Se resalta que, de los 116 reportados por la Gobernación, el 91% prestan los servicios de acueducto y alcantarillado, lo cual de cierta forma se asegura redes sanitarias para tratamiento del agua abastecida a la población. Este comportamiento se presenta generalmente en la zona urbana, donde los prestadores se encargan de atender los dos servicios conjuntamente.

Por su parte, en la zona rural, el servicio de acueducto puede prestarse a través de organizaciones autorizadas y el de alcantarillado mediante soluciones particulares o individuales, al no existir prestadores de este servicio o infraestructura para prestarlo, por tanto existe una reducción en el número de prestadores identificados.

A 2017 se encuentra registradas en el SUI, 101 prestadores del servicio de alcantarillado (Anexo 2) (SUI: Reporteador 03, 2018). Lo que indica que el 87% de los operadores identificados por el departamento están siendo objeto de vigilancia, seguimiento y control por parte de la SSPD. Situación que perjudica las acciones de fortalecimiento que se puedan emprender en los municipios para garantizar el adecuado manejo y tratamiento de agua.

- Calidad y continuidad de Alcantarillado

En relación con la información reportada por los prestadores registrados, entre los años de 2015 y 2017 se evidencia un incremento del 11% en el total de suscriptores atendidos, resultado satisfactorio para la población, pues en 2017 aproximadamente 968 mil personas adicionales contaron con red de alcantarillado público. Es de resaltar que Bogotá, D.C representa aproximadamente el 85% de los suscriptores del departamento y no necesariamente es en donde mayor metros cúbicos por

suscriptor se generan, prestadores de los municipios de Simijaca, Puerto Salgar y Paima superan los 400 metros cúbicos de agua residual generada por suscriptor (SUI: Reporteador 03, 2018).

En cuanto el **caudal de tratamiento de agua residual** en el departamento, se resalta que si bien, la Empresa Pública de Cundinamarca -EPC ha priorizado acciones para construcción y optimización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales requeridos en los municipios vinculados al Plan Departamental de Aguas, los resultados esperados no son suficientes. Lo anterior reflejado en que según el Diagnóstico de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de las Corporaciones Autónomas Regionales de Cundinamarca –CAR, de Guavio –CORPOGUAVIO y de Orinoquía –CORPOORINOQUÍA, se evidencia un total de vertimientos de 663 puntos de los cuales el 79% sin ningún tipo de tratamiento (Gobernación de Cundinamarca, n/d).

En relación a la información cargada en SUI, en el departamento de Cundinamarca se trata en promedio 979 l/s, comparando este valor con los demás departamentos del país se encuentra que Valle del Cauca tiene los sistemas que mayores caudales de agua residual con 6,873 l/s⁸. Seguido de Bogotá, D.C donde se tratan 4.109 l/s en la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) Salitre; resaltando que, el agua residual generado en la ciudad no es tratado en su totalidad (SSPD (a), 2017). Situación que sin duda, perjudica de manera directa la sostenibilidad de las fuentes hídricas, las más afectadas del departamento son las de los ríos Bogotá, Suarez y Negro (Gobernación de Cundinamarca (b), 2015).

De manera progresiva, durante los últimos 3 años con la instalación de nuevos proyectos para tratar el agua residual generada, el departamento mejorará el caudal tratado, tal como la puesta en marcha y operación de la PTAR Canoas que aumentará la cobertura de las aguas residuales en Bogotá, D.C y Soacha. En la sección de infraestructuras del servicio se revisará cuáles son los proyectos del departamento se encuentran en curso.

- Cobertura de Alcantarillado

En la siguiente tabla, se presenta el rango de coberturas en el que se presta el servicio de alcantarillado. Aunque se esperaría que el comportamiento de la cobertura fuese similar al del servicio de acueducto, por la obligatoriedad que tienen estos prestadores de contar con las redes necesarias para la conducción y tratamiento de agua residual. Parece que esta obligación se incumple, pues tan solo el 4% de los municipios cuentan con más del 90% de cobertura y el 62% de los municipios se presenta menos del 30% el servicio de alcantarillado (Figura 6.57, ver anexo 7).

⁸ Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) de Cañaveral (Valle del cauca).

Tabla 6.28 Coberturas servicio de alcantarillado, Año 2016

Rango de Cobertura	Municipios
100%	-
90% - 100%	Zipaquirá, Facatativa, Mosquera, Cajicá
80% - 90%	Chía, Tocancipa, Funza
70% - 80%	Guataquí, El Rosal
60% - 70%	Girardot, Cota, Madrid, La Mesa, Arbeláez, Villa De San Diego De Ubaté
50% - 60%	Soacha, Sesquile, Sopo, Puerto Salgar
40% - 50%	Guaduas, Anapoima, Beltrán, Sibate, Villeta, Lenguazaque, Fusagasugá, Silvania, Nemocon, Tocaima
30% - 40%	Villagómez, Pandi, Anolaima, Cogua, Viani, Nilo, El Colegio, Subachoque, Jerusalén, Suesca, San Juan De Río Seco, Agua De Dios, Ricaurte, Tenjo, Simijaca
20% - 30%	Viota, Manta, Paratebuena, Fosca, Fomeque, Macheta, Tabio, La Palma, Medina, Quipile, Guasca, La Vega, Sutatausa, Chaguani, Chipaque, Bojaca, La Calera, Gutiérrez, Utica, Cachipay, Pacho
10% - 20%	Villapinzón, Susa, Gacheta, Guatavita, Granada, Pasca, Yacopi, Fuquene, Zipacón, Nocaima, Ubaque, Bituima, Alban, Gachala, Cabrera, Quetame, Cucunuba, Choachi, Supata, Quebradanegra, San Bernardo, Gachancipa, Choconta, Tausa, Apulo, Guacheta, Guayabetal, Une, Narino, San Francisco, Guayabal De Siquima, Carmen De Carupa, Nimaima
0 - 10%	Ubalá, Tibirita, Junín, El Peñón, San Antonio Del Tequendama, San Cayetano, Sasaima, Páime, Vergara, Tibacuy, Gama, Tena, Venecia, Pulí, Caparrapi, Caqueza, Topaipí, La Peña

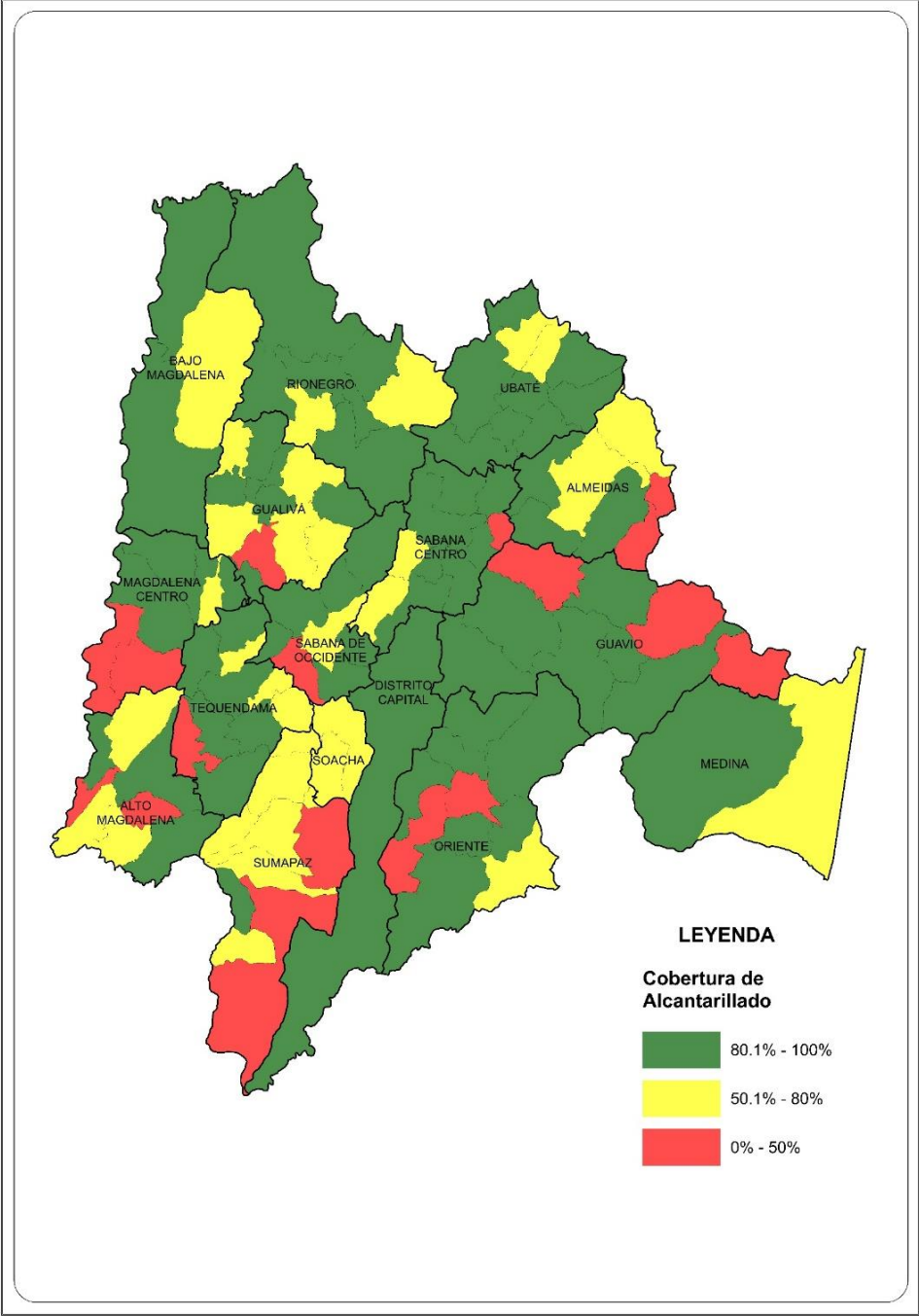
Fuente: Elaboración propia con fuente Reporte de Estratificación y Coberturas al Sistema Único de Información, SUI

Al igual que la cobertura total para acueducto, la cobertura total de alcantarillado es calculada con el agregado de predios residenciales en las áreas urbana y rural, así, que es relevante revisar como es el acceso del servicio en cada una de las áreas. En la Figura 6.57 se presenta la cobertura en el área urbana y en la

Figura 6.58 la cobertura en el área rural. En general se observa que, el acceso al servicio alcantarillado para el área rural es más rezagado que en el servicio de acueducto, únicamente 8 municipios superan el acceso en 50%, estos son: Arbeláez, Chía, Facatativá, Funza, Guatavita, Tocancipa, Zipaquirá y tan solo uno Cajicá supera el 80% de cobertura en esta área.

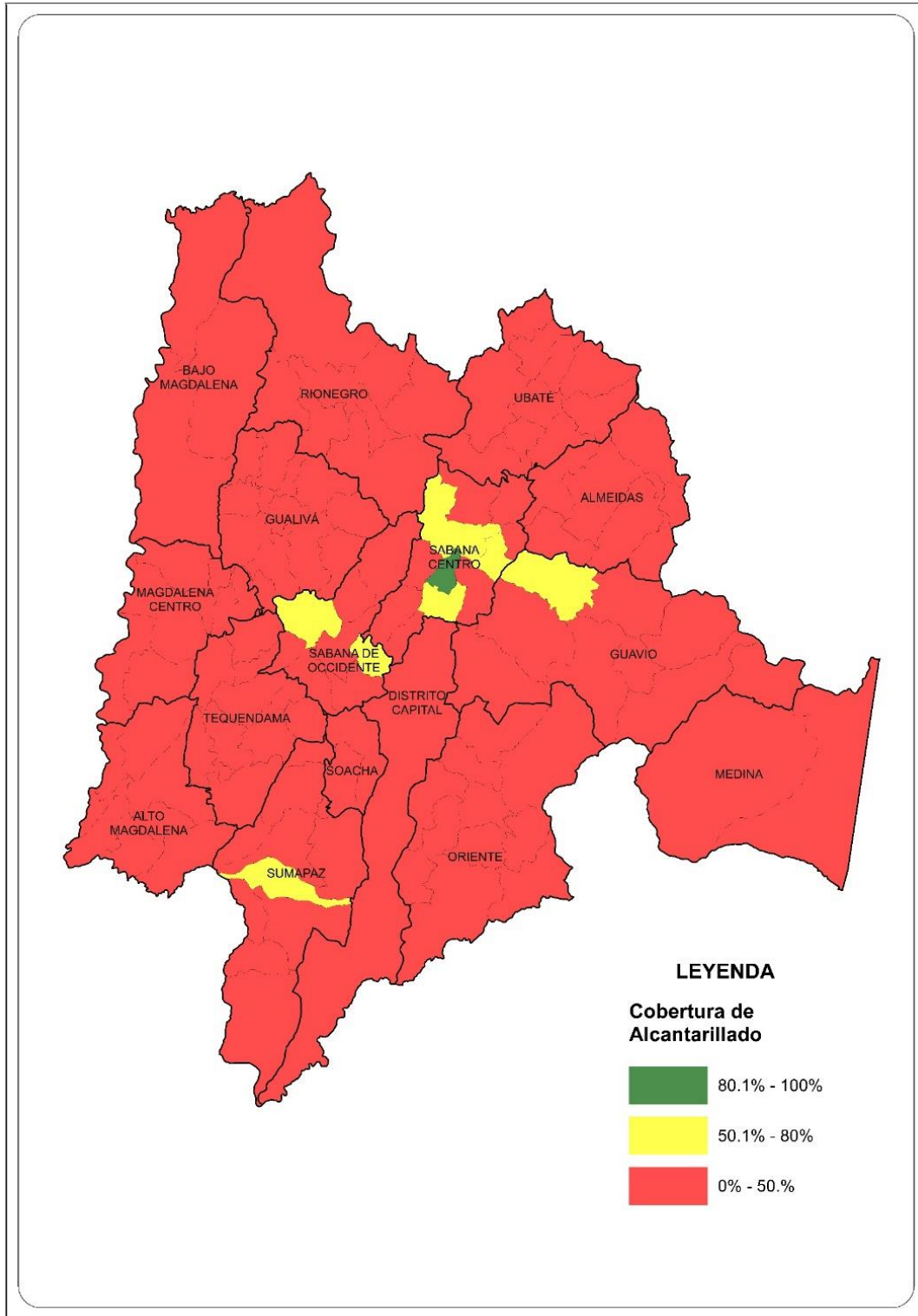
Por su parte, en el área urbana se observa que solo 16 municipios cuentan con menos del 50% para realizar el tratamiento de sus aguas residuales. Provincias que presentan más de un municipio sin cobertura mínima son Sumapaz, Alto Magdalena, Almeidas y Guavio.

Figura 6.57 Cobertura alcantarillado urbana



Fuente: Elaborado por Arco Consultorías y Construcciones Ltda con fuente Reporte de Estratificación y Coberturas- SUI, 2016

Figura 6.58 Cobertura alcantarillado rural



- Infraestructuras de Alcantarillado

En general, los principales problemas del sistema de alcantarillado se deben a que el 80% de los vertimientos generados en Bogotá D.C y municipios aledaños, donde se presenta el mayor núcleo poblacional del departamento se elimina de manera directa a los ríos. Esta situación impide el aprovechamiento del agua proveniente de este río y, por lo tanto, se genera impactos al ambiente y salud pública en los municipios localizados aguas abajo.

Caso del río Bogotá, el cual desde el municipio de Villapinzón (nacimiento) hasta su desembocadura (Río Magdalena), pasando por Girardot y Ricaurte recibe aguas residuales, esto sin contar con los aportes de las fuentes hídricas tributarias (Teusacá, Botello, Apulo, entre otros) en los municipios que no necesariamente están en las riveras (Contraloría de Cundinamarca, 2016)

Algunas causas de esta problemática es que no todos los municipios cuentan con Plantas para el Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR, los vertimientos no son tratados de manera adecuada antes de llegar al cuerpo receptor y la problemática existente con los asentamientos en suelos rurales y suburbanos que no cuentan con sistemas de tratamiento adecuados y optan por sistemas alternativos como pozos sépticos donde en su mayoría no se realizan limpiezas, terminan afectando los acuíferos.

Ahora bien, según la información reportada al SUI por parte de los prestadores del servicio público de alcantarillado en el departamento de Cundinamarca y de acuerdo con la información cargada por los prestadores al SUI y la verificación realizada por la Contraloría de Cundinamarca, en 2016 y 2018 se contabilizaron 159 Sistemas de Tratamiento de Agua Residual -STAR, siendo el departamento del país que más infraestructura presenta, le sigue Antioquia con 90 y Boyacá con 39. Alrededor de 30 plantas son operadas por la CAR, 6 de ellas con co-administración del municipio y el restante únicamente operadas por la municipalidad (Contraloría de Cundinamarca, 2018)

Se resalta que todas las provincias cuentan con por lo menos una planta de tratamiento. La provincia que más plantas instaladas tiene es Sabana Centro con 31 PTAR, seguido por Sabana Occidental con 20, Tequendama con 18, Guavio con 16, Gualiva con 14, Sumapaz y Alto Magdalena con 12 cada una, Almeidas con 7, Río Negro con y Oriente con 6, El Distrito Capital con 5, Ubaté con 4, Soacha con 2 (incluye la PTAR Canoas, que se encuentra en adjudicación para construcción), Magdalena Centro y Bajo Magdalena con 2 cada una y Medina con 1 PTAR (Contraloría de Cundinamarca, 2018)

Es importante indicar que, la PTAR Canoas tiene por objeto descontaminar la cuenca media del Río Bogotá, con ella se espera tratar el 70% de los vertimientos generados en Bogotá D.C y el 100% de los generados en Soacha (IDOM, 2018). Lo cual, liberará un poco las cargas que hoy se disponen en dicho cuerpo hídrico.

Adicionalmente, el departamento viene adelantando la construcción, optimización, rehabilitación y puesta en marcha de nuevos STAR que permitirán mejorar la calidad de tratamiento de los vertimientos del país. En 2017, la SSPD identificó que, de los 9 departamentos analizados, Cundinamarca es el que presenta el mayor número de proyectos, esto es un total de 26.

Tabla 6.29 Proyectos de tratamiento de agua residual

Municipio	Estado del Proyecto	Observaciones
Anapoima	Operación	Optimizada
Arbeláez	Construcción y puesta en marcha	Suspendido Bojacá Ampliación - Estado obra: en ejecución
Bogotá, D.C	Optimización y ampliación	En ejecución (PTAR Canoas) y ampliación (PTAR Salitre)
Cajicá	Optimización	Chía I En optimización
Chía II	Construcción fase I	Revisión y ajuste de diseños Chocontá diseños - En ejecución
Cota	Optimización	El Rosal Ampliación - En ejecución: obra
Facatativá	Ampliación	En ejecución revisión y ajuste de diseños Guatavita
Madrid I	Optimización	Manta Optimización - en ejecución – revisión y ajuste de diseños
Mosquera	Optimización	En ejecución – obra Nariño Construcción – Revisión y ajuste de diseños
Nilo Casco Urbano y Centro Poblado Pueblo Nuevo	Optimización	En ejecución revisión y ajuste de diseños Ricaurte Construcción
Saboya	Diseños	En ejecución
San Antonio del Tequendama	Construcción	Obra: en ejecución
Sesquilé	Optimización	En ejecución: Revisión y ajuste de diseños Suesca En optimización
Tena – Sueños del Castillo	Construcción	Obra: En ejecución - Revisión y ajuste de diseños Tenjo optimización

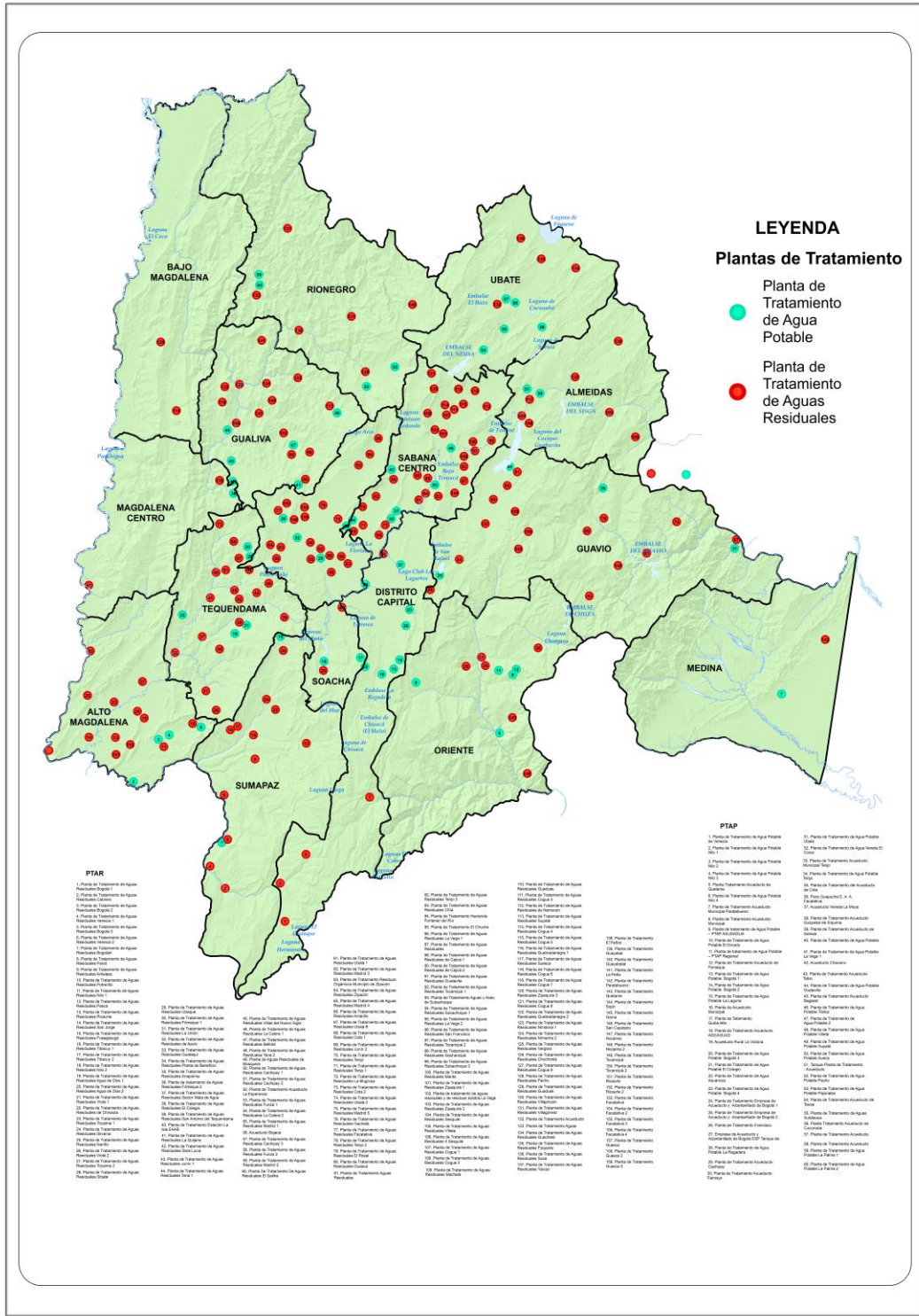
Municipio	Estado del Proyecto	Observaciones
Tocancipá	En optimización	Villa de San Diego de Ubaté En optimización
Zipaquirá II	En optimización	-
Chía I	En optimización	-
Chocontá	Diseños - en ejecución	-
El Rosal	Ampliación	Obra: En ejecución
Guatavita	En optimización	-
Manta	Optimización	En ejecución: revisión y ajuste de diseños
Nariño	Construcción	En ejecución: revisión y ajuste de diseños
Ricaurte	Construcción	En ejecución: revisión y ajuste de diseños
Suesca	En optimización	-
Tenjo	Optimización - en ejecución – obra	Obra: En ejecución
Villa de San Diego de Ubaté	En optimización	-

Fuente: Elaboración propia con fuente SSPD, Estudio Sectorial 2016

Finalmente, es importante considerar que la instalación de las plantas para potabilización y el tratamiento de agua no aseguran el acceso cierto y seguro del recurso hídrico, es necesario verificar en cada una de ellas su operatividad y mantenimiento, factores de remoción de materia orgánica y de sólidos, así como eliminación de patógenos son indispensables para el tratamiento adecuado de agua potable y de agua residual y así la mitigación de efectos en la salud y el ambiente.

En la siguiente ilustración se presenta la localización de las PTAP y PTAR en el departamento de Cundinamarca:

Figura 6.59 Infraestructuras Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado: PTAP y PTAR



Fuente: Elaborado por Arco Consultorías y Construcciones Ltda con fuente IGAC, 2016; SSPD 2016 y Contraloría de Cundinamarca, 2016 Y 2018

En la anterior ilustración, se observa que las plantas de tratamiento de agua potable tienen una tendencia a regionalizar el servicio para garantizar el acceso al agua, mientras que las plantas de tratamiento de agua residual, si bien se encuentran numerosas a lo largo de todo el departamento, éstas no están logrando captar y

tratar todos los vertimientos generados en el mismo. Por lo cual, se logra observar un significativo incumplimiento por parte de los prestadores de acueducto, quienes tienen la obligación de prestar el servicio de alcantarillado y cobrar por la ejecución de estas actividades.

6.5.3. Servicio público de Aseo

Basado en los Planes Departamentales de Agua (PDA) la Gobernación de Cundinamarca publicó que en el departamento se identifican 109 operadores del servicio público de aseo en zonas urbanas y rurales (Gobernación de Cundinamarca, 2018). En su mayoría los operadores refieren a Empresas de Servicios Públicos (36%). En la siguiente tabla se presenta la desagregación por tipo de operador:

Tabla 6.30 Tipo de operador servicio de aseo

Tipo de operador	Total
Dirección de servicios Públicos (DSP)	2
Asociación de Usuarios (AU)	3
Unidad de Servicios Públicos (USP)	9
Secretaría de Servicios Públicos (SSP)	10
Administración Pública Cooperativa (APC)	12
Oficina de Servicios Públicos (OSP)	38
Empresa de Servicios Públicos (ESP)	39

Fuente: Elaboración propia con fuente Gobernación de Cundinamarca, PDA

En general, las Direcciones de Servicios Públicos, las Unidades de Servicios Públicos, la Administración Pública Cooperativa y las Oficinas de Servicios Públicos identificadas, prestan conjuntamente los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

Por su parte, en la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) a 2017 se encuentra registradas Sistema Único de Información (SUI), 101 prestadores del servicio de aseo (Anexo 3) (SUI: Reporteador 03, 2018). Lo que indica que, el 89% de los operadores identificados en el departamento están siendo objeto de vigilancia, seguimiento y control por parte de la SSPD.

Según la información reportada por los prestadores registrados, entre los años de 2015 y 2017 se evidencia un incremento del 9% en el total de suscriptores atendidos, resultado satisfactorio para la población, pues en 2017 aproximadamente 783 mil personas adicionales contaron con acceso al servicio de aseo (SUI: Reporteador 03, 2018). Es de resaltar que Bogotá, D.C representa aproximadamente el 90% de los suscriptores del departamento. Siendo la ciudad con mayor número de habitantes, es la que más produce residuos sólidos.

- Calidad y continuidad de Aseo

A continuación, se presentan los principales indicadores por actividad del servicio que determinan el estado actual de eficiencia con que es prestado el servicio de aseo en el departamento de Cundinamarca.

Actividad de Recolección y transporte de residuos

El 56% de los municipios recorren más de 60 km y el 30% recorren más de 90 km para disponer sus residuos. Los tiempos de viaje se encuentran entre 4 y 6 horas, generando frecuencias inoportunas, coberturas rurales bajas y plantas de aprovechamiento no sostenibles, transferencias no adecuadas y rutas por vías inadecuadas (Gobernación de Cundinamarca, n/d).

Actividad de Aprovechamiento y Tratamiento de residuos sólidos

En el departamento existen 31 plantas de aprovechamiento en 11 provincias de Cundinamarca, de las cuales se encuentra operando el 68%, presentándose problemas de utilización irregular, plantas sin ruta selectiva y acumulación de residuos, entre otros. Por su parte, en la provincia de Rionegro se adelanta la construcción del proyecto denominado “Construcción fase 2 planta de aprovechamiento de residuos sólidos municipio de pacho” (Gobernación de Cundinamarca, n/d).

En relación con el Informe Nacional de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la SSPD, para el 2016 existen en el departamento 6 Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento -ECA. Estas infraestructuras están sujetas a la vigilancia y control de la SSPD y verificación de cumplimiento en referencia a su funcionamiento y operación, las cuales deben realizar actividades propias de la separación, acopio y preparación de materiales aprovechables para la comercialización.

Actividad de Disposición final

Según el Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos de 2016 de la SSPD, los 116 municipios del departamento disponen sus residuos en los sitios de disposición final adecuada, esto quiere decir, que de conformidad con lo establecido en la Resolución 1096 de 2000, el Decreto 1077 de 2015 y la Resolución 1890 de 2011, disponen en relleno sanitario o planta de tratamiento y/o celda de contingencia (SSPD (b), 2017).

En el departamento se localizan tres rellenos sanitarios regionales: Doña Juana, Nuevo Mondoñedo y Praderas del Magdalena, los cuales reciben los residuos de 108 municipios (incluye a Bogotá D.C). Además, los municipios disponen en dos rellenos sanitarios localizados fuera del departamento: Parque Ecológico El Reciclante (Meta) y La Doradita (Caldas) donde se reciben los residuos de seis municipios y por su parte, el municipio de Cucunubá cuenta con su propio relleno

sanitario que se encuentra en proceso de cierre y mitigación ambiental (Gobernación de Cundinamarca, n/d)

La vida útil en promedio de estos sitios de disposición final oscila entre 7 y 20 años, la cual en algunos casos está cercana a finalizarse, evidenciando la necesidad de generar alternativas de tratamiento, aprovechamiento y disposición para garantizar la adecuada disposición de los residuos sólidos (Gobernación de Cundinamarca, n/d). El promedio indicado no considera la vida útil del Relleno Sanitario Doña Juana, donde su vida útil llega a los 2 años y medio y del Relleno Sanitario de Cucunubá el cual en 2 años ya deberá estar clausurado.

En 2016, el departamento dispuso un total de 532.858 toneladas de residuos, cantidad que no incluye el Distrito Capital. Por su parte, Bogotá, D.C, en el año de referencia dispuso 2.175.283 toneladas, ocupando el primer puesto a nivel país, en el cual se dispusieron 30.961 toneladas por día (SSPD (b), 2017).

Las provincias que generan mayor porcentaje de residuos sólidos son Soacha, Sabana Centro y Sabana Occidente, las cuales producen entre el 18% y el 30% del departamento, seguidas por Alto Magdalena, Sumapaz y Tequendama que producen entre el 4% y el 8% y las 9 provincias restantes que producen entre el 1% y el 3% (Gobernación de Cundinamarca, n/d).

- **Cobertura de Aseo**

En la siguiente tabla, se presenta el rango de coberturas en el que se presta el servicio de aseo. El 78% de los municipios cuentan con hasta el 50% de la recolección, transporte, barrido y limpieza de sus residuos, situación que preocupa por que este es uno de los departamentos más poblados, lo que genera una carga considerable de residuos sólidos en relación país (20%). Los cuales si no se están manejando de la forma correcta están generando pasivos ambientales en los suelos de la región, afectando la salud pública de las comunidades, impactos en los recursos hídricos y contaminación del aire, lo que genera una cadena de malas prácticas (Figura 6.59, ver anexo).

Tabla 6.31 Coberturas servicio de aseo, Año 2016

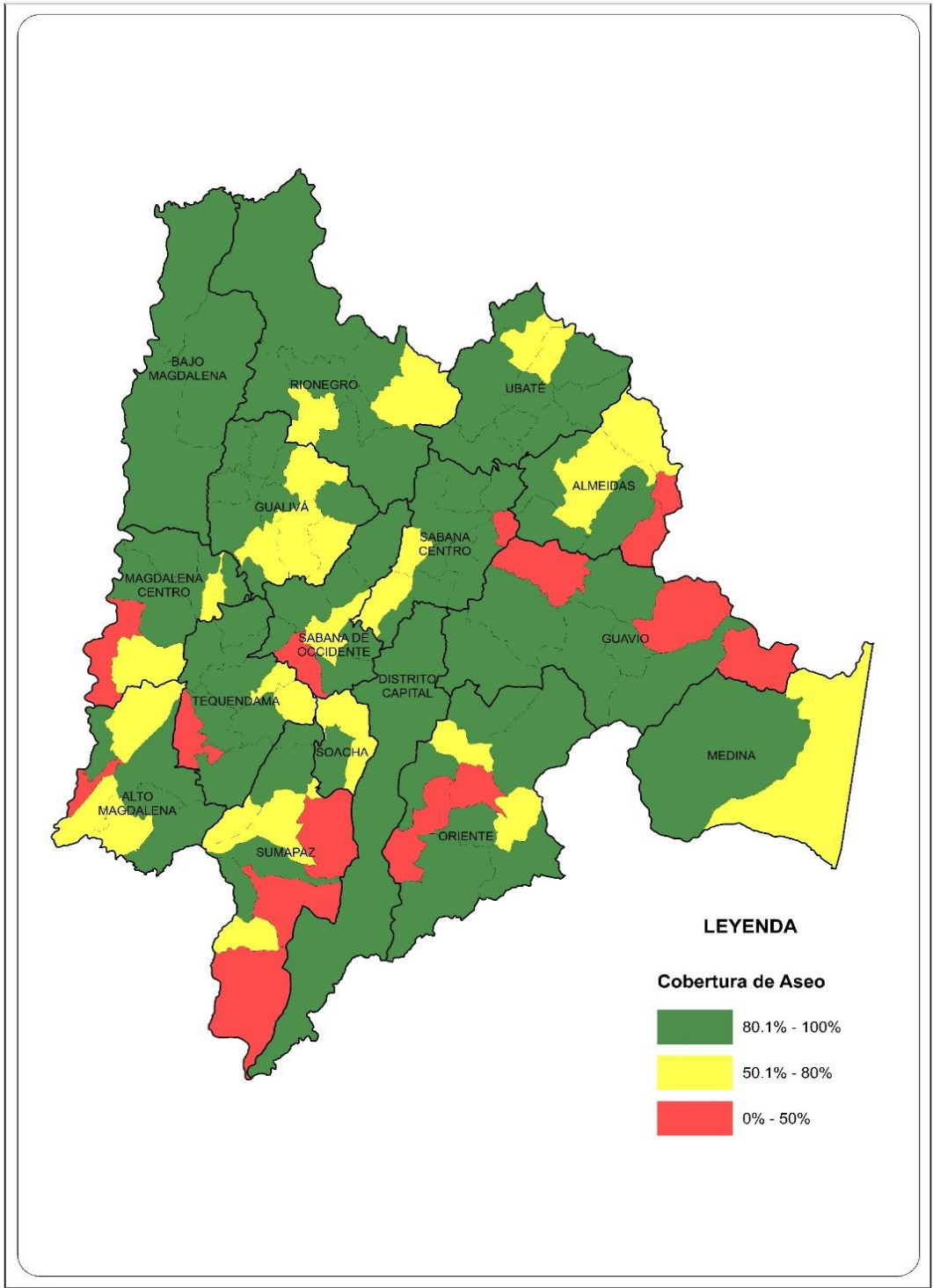
Rango de Cobertura	Municipios
100%	Mosquera
90% - 100%	Agua de Dios, Funza, Zipaquirá, Tocancipá, Facatativá, Chía, Cajicá
80% - 90%	Tenjo, Arbelaez, Cota.
70% - 80%	Guataquí, El Rosal, La Mesa, Sopo, Soacha.
60% - 70%	Puerto Salgar, Sibate, Guayabetal, Girardot, Silvania, Madrid, Villa De San Diego De Ubaté.
50% - 60%	Tocaima, Sesquile.
40% - 50%	Pandi, Guaduas, Subachoque, Utica, Beltrán, Nemocon, Anapoima, Fusagasugá, Guasca, Villeta, Lenguazaque, Cachipay, Nilo.
30% - 40%	Chipaque, Cogua, Alban, Zipacon, Viani, Bojacá, Villagómez, Pachó, Granada, Anolaima, El Colegio, Quipile, San Juan De Río Seco, Paratebuena, Ricaurte, Simijaca.
20% - 30%	Viota, Fomeque, Quebradanegra, Manta, Jerusalén, Macheta, La Palma, Medina, Gutiérrez, Fosca, La Vega, Chaguani, Sutatausa, Tabio, Suesca, La Calera.
10% - 20%	Venecia, Susa, Villapinzón, Fuquene, Paime, Gacheta, Pasca, Puli, Yacopi, Ubaque, Quetame, Guatavita, Gachala, Cabrería, Tena, Cucunuba, Tausa, Supata, Choachi, Guacheta, Gachancipá, Une, Choconta, Narino, Carmen De Carupa, Nocaima, San Bernardo, Apulo, San Francisco, Bituima, Nimaima, Guayabal De Siquima.
0 - 10%	Tibirita, Ubalá, El Peñón, Junín, San Cayetano, Tibacuy, Vergara, Gama, Caqueza, Topaipi, Sasaima, San Antonio Del Tequendama, Caparrapi, La Peña.

Fuente: Elaboración propia con fuente Reporte de Estratificación y Coberturas al SUI, 2016

Ahora bien, respecto a las coberturas en el área urbana (Figura 6.60) y rural (Figura 6.61) del servicio de aseo, en general se observa un rezago de la prestación del servicio en la ruralidad, únicamente 7 municipios superan el 80% de cobertura, estos son Arbelaez, Cajicá, Chía, Facatativá, Mosquera, Tenjo y Tocancipá. Resulta relevante indicar que en 6 de los 7 municipios son prestadores de acueducto, alcantarillado y aseo que prestan los servicios conjuntamente, y en los 3 servicios superan el 80% de cobertura.

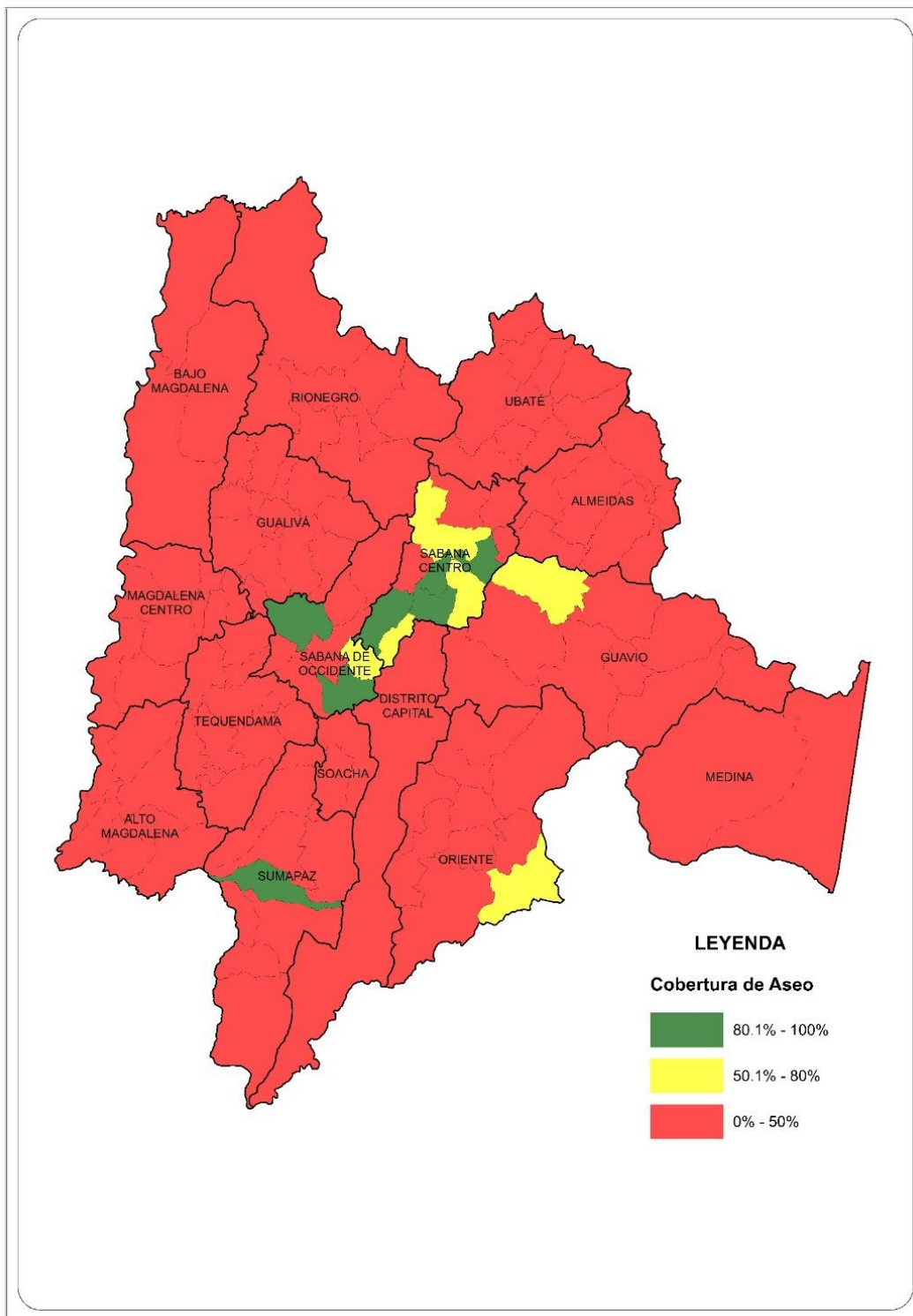
Por su parte, en el área urbana se observa que solo 14 municipios cuentan con menos del 50% servicio público de aseo. Provincias que presentan más de un municipio sin cobertura mínima son Sumapaz, Oriente, Almeidas y Guavio.

Figura 6.60 Cobertura aseo urbana



Fuente: Elaborado por Arco Consultorías y Construcciones Ltda con fuente Reporte de Estratificación y Coberturas- SUI, 2016

Figura 6.61 Cobertura aseo rural



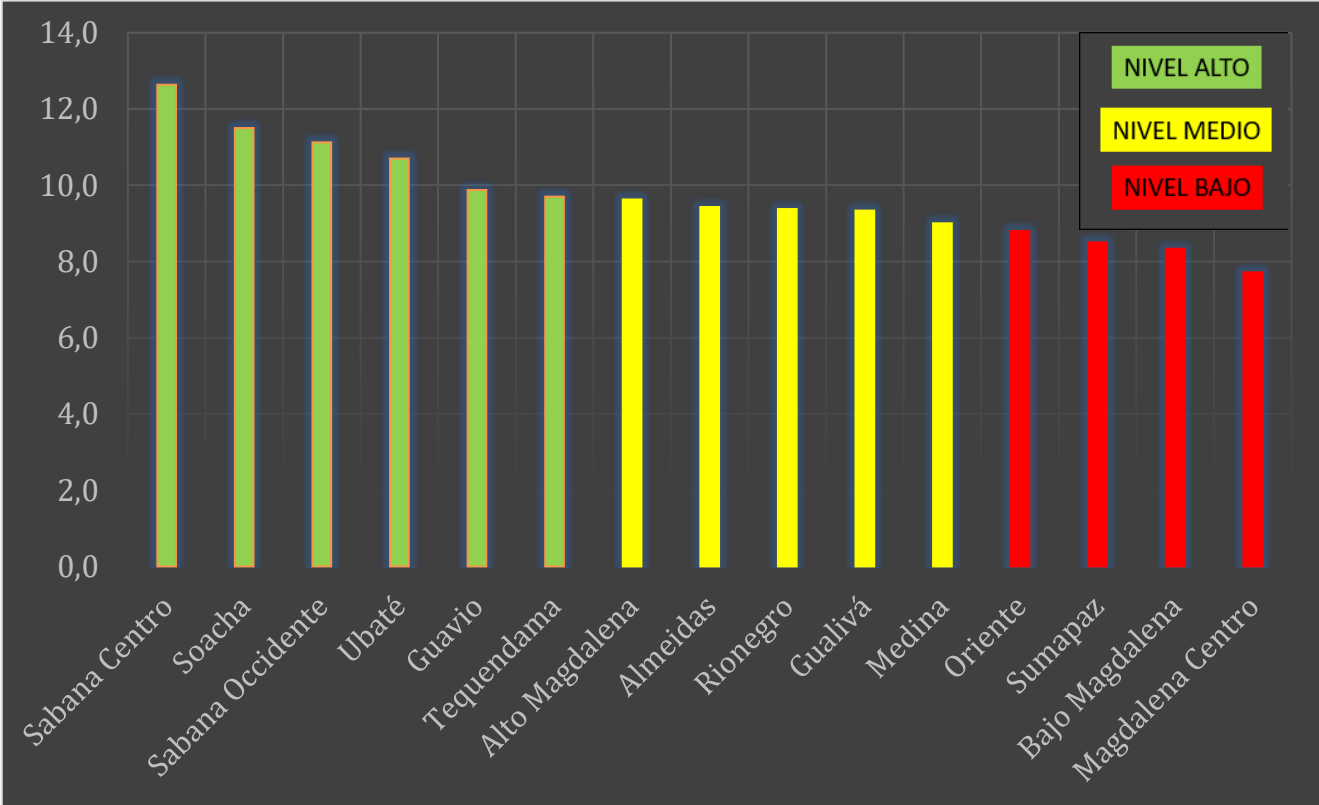
Fuente: Elaborado por Arco Consultorías y Construcciones Ltda con fuente Reporte de Estratificación y Coberturas- SUI, 2016

Comparando las coberturas totales de agua potable y saneamiento básico presentan un comportamiento similar en los municipios del departamento, la mayoría de los municipios presentan coberturas en el 10% y el 20%.

Adicionalmente, parece que los municipios no superan el 50% de cobertura en los tres servicios. Siendo que el servicio de acueducto es el que más está siendo prestado con un 100% de cobertura en los municipios.

En el siguiente gráfico se presenta el nivel de agua potable y saneamiento básico a nivel provincial. Donde se evaluaron todos los indicadores de calidad, continuidad y cobertura de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, tanto en el área urbana como rural, indicadores de prestador en el municipio, vida útil de las infraestructuras (rellenos sanitarios) (Figura 6.62). Donde se observa que se deben priorizar las acciones para estos servicios en las Provincias de Oriente, Sumapaz, Bajo Magdalena y Magdalena Centro.

Figura 6.62 Comparativo nivel provincias en agua potable y saneamiento básico



Fuente: Elaboración propia

- Infraestructuras de Aseo

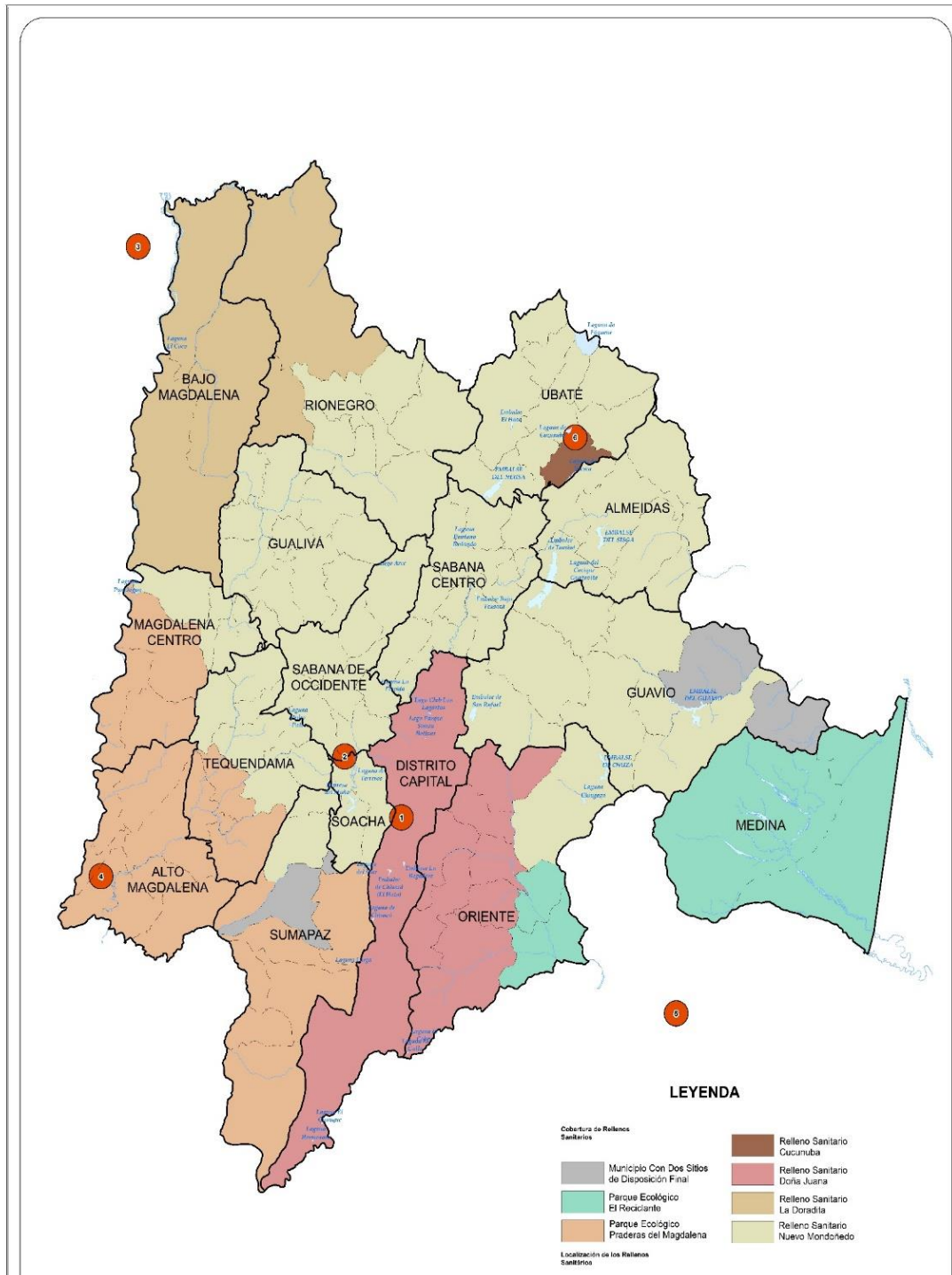
La infraestructura del servicio de aseo corresponde a rellenos sanitarios, estaciones de transferencia, plantas para tratamiento de residuos, Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento ECA y plantas para tratamiento de residuos especiales y peligrosos.

a) Rellenos Sanitarios:

- **Relleno Sanitario Doña Juana.** Es la infraestructura de mayor envergadura que tiene en el departamento por las toneladas dispuestas. Este sitio recibe los residuos de Bogotá, D.C y 7 municipios del departamento (Fosca, Caqueza, Choachi, Chipaque, Une y Ubaque, Fómeque). Diariamente se reciben aproximadamente 6.300 toneladas, según la capacidad licenciada por la autoridad ambiental la celda de operación podrá operar hasta 2023. El relleno es operado por el Centro de Gerenciamiento de Residuos Sólidos – CGR, tiene control de vectores, manejo de gases y tratamiento de lixiviados, realiza control y monitoreo en los puntos de control. Sin embargo, presenta algunos aspectos técnicos por mejorar, como la calidad de los lixiviados que son vertidos al río Tunjuelo así como las condiciones de cobertura para disminución de los vectores y olores (Contraloría de Cundinamarca, 2017).
- **Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo.** Es un relleno regional, es el sitio de disposición donde más municipios llevan sus residuos, en total 78 que conforman las 1.200 toneladas recibidas diariamente, se estima que su capacidad estará hasta 2035 (IDOM, 2018).
- **Parque Ecológico Praderas Del Magdalena.** Recibe los residuos sólidos de 22 municipios.
- **Relleno sanitario La Doradita (Caldas) y Parque Ecológico El Reciclante (Meta).** Cada uno recibe los residuos de 5 municipios.
- **Relleno Sanitario Municipal De Cucunubá (Aposentos).** Relleno municipal, donde dispone solo el municipio de Cucunubá y el cual está en proceso de restauración ambiental.

Como se observa en la siguiente ilustración, donde se presenta la localización de los rellenos sanitarios que reciben los residuos sólidos generados en el departamento de Cundinamarca el municipio de Ubalá realiza disposición en 2 Rellenos Sanitarios (Nuevo Mondoñedo y Relleno Sanitario Parque Ecológico El Reciclante), de acuerdo a las distancias de su área de prestación del servicio. El municipio de Fusagasugá también realiza disposición en 2 Rellenos Sanitarios (Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo y Relleno Sanitario Parque Ecológico Praderas).

Figura 6.63 Infraestructuras Servicio Público de Aseo: Rellenos Sanitarios



Fuente: Elaborado por Arco Consultorías y Construcciones Ltda con fuente Contraloría de Cundinamarca, 2016, 2018

b) Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento –ECA

Con las diferentes sentencias de la Honorable Corte Constitucional de apoyo y formalización a la población recicladora se viene incentivando la instalación de infraestructuras para el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos como las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento –ECA, bodegas de reciclaje y mobiliario (canecas, cestas, contenedores) para material aprovechable y no aprovechable. Infraestructura que permitirá aumentar la vida útil de los rellenos y disminuir los impactos ambientales.

En materia de aprovechamiento, a nivel país se cuenta con 250 ECA´s, por lo que, la participación del departamento llega a ser el 74% de la instalación de esta infraestructura y a su vez, localizándose en Bogotá, D.C el 80% de las mismas (147 ECA) (SSPD (d), 2017). En estos sitios, los materiales que presentan mayor aprovechamiento refieren a papel, cartón, metales, plásticos, vidrio, madera y textil. Sin contabilizar el Distrito Capital, en el departamento de Cundinamarca se contabilizaron 309 toneladas efectivamente aprovechadas, sea, que reingresaron a la cadena de algún sector productivo.

Como se indica en la

Tabla 6.38, existe un potencial alto en algunos municipios del departamento (Soacha, Mosquera, Zipaquirá) por contar con infraestructuras adecuadas que le permitan manejar adecuadamente material potencialmente aprovechable y que logren generarse otros materiales a partir de este. Sin embargo, en todo el territorio se hace necesario realizar sensibilización a la comunidad para la separación y presentación adecuada de los residuos y así, lograr el efectivo aprovechamiento de los residuos y su efectiva reincorporación.

Tabla 6.32 Capacidad operacional de residuos aprovechables por municipio

Municipio	Promedio (ton/mes)
Soacha	673
Mosquera	300
Bogotá, D.C	250
Zipaquirá	28

Fuente: Elaboración propia con fuente Gobernación de Cundinamarca, PDA

c) Transferencia de residuos solidos

En el municipio de Fusagasugá opera la única Estación de Transferencia del departamento, la cual recibe los residuos de 3 municipios de la provincia de Sumapaz (Gobernación de Cundinamarca, n/d).

6.5.4. Servicio público de Energía Eléctrica

Según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) a 2017 se encuentra registradas Sistema Único de Información (SUI), 28 prestadores del servicio de energía eléctrica (Anexo 4) (SUI: Reporteador 03, 2018). Según la información reportada por los prestadores registrados en SUI, entre los años de 2015 y 2017 se evidencia un incremento del 6% en el total de suscriptores atendidos, resultado satisfactorio para la población, pues en 2017 aproximadamente 670 mil personas adicionales contaron con acceso al servicio de energía eléctrica.

Al finalizar 2016 la Empresa de Energía de Cundinamarca S.A. ESP y Distribuidora Eléctrica de Cundinamarca S.A. ESP, los operadores reconocidos en el departamento se fusionaron a CODENSA S.A E.SP y el Grupo Energía de Bogotá – GEB. El Grupo Energía de Bogotá es uno de los grupos líderes de la cadena energética de baja emisión de la región, tienen a su cargo la generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad, así como en transporte y distribución de gas natural.

Por tanto, Codensa S.A E.S.P hoy es el principal prestador de la distribución de energía eléctrica en el departamento, tiene el 99,7% de los suscriptores (SUI: Reporteador 03, 2018).

Para 2015, se estima que la distribución y consumo total de la ciudad fue aproximadamente 6.900 Gwh, correspondiendo el 55,7% al consumo residencial, 28,9% al comercial y 9% al uso industrial, para uso oficial y alumbrado público se estima en 3% cada uno (Secretaría Distrital de Planeación, 2018)

En la siguiente tabla se presenta según la información reportada al SUI en 2017 referente a número de suscriptores de los operadores del servicio de energía eléctrica en Cundinamarca:

Tabla 6.33 Rango suscriptores por prestador de energía eléctrica

Rango suscriptores	Empresa
> 3.000.000	<ul style="list-style-type: none"> • CODENSA S.A. ESP
3.000.001<1.000	<ul style="list-style-type: none"> • COMPAÑÍA ENERGÉTICA DEL TOLIMA S.A E.S.P • VATIA S.A. E.S.P. • ENERTOTAL S.A. E.S.P. • DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGIA ELECTRICA S.A. E.S.P.
1.001<100	<ul style="list-style-type: none"> • EMGESA S.A. E.S.P. • EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P. • EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.
99<20	<ul style="list-style-type: none"> • ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. E.S.P. • ISAGEN S.A. E.S.P. • EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E E.S.P • RUITOQUE S.A. E.S.P. • EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA S.A. ESP • PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P • RENOVATIO TRADING AMERICAS SAS ESP • TERPEL ENERGIA S.A.S E.S.P • BIOGAS COLOMBIA GENERSA S.A.S E.S.P.
>20	<ul style="list-style-type: none"> • ENERGIA & AGUA SAS ESP • AES CHIVOR & CIA SCA ESP • ELECTRIFICADORA DEL META S.A. E.S.P. • EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. ESP. • ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P. • ITALCOL ENERGIA S.A. ESP.
Sin información	<ul style="list-style-type: none"> • E2 ENERGIA EFICIENTE S.A. E.S.P. • ENERGIA EMPRESARIAL DE LA COSTA S.A. E.S.P. • TERMOTASAJERO SA ESP • CEMEX ENERGY SAS ESP

Fuente: Elaboración propia con fuente Reporteador O3-SUI, 2017

- Calidad y continuidad de Energía Eléctrica

A continuación los principales indicadores que determinan el estado actual de la calidad del servicio de energía eléctrica en el departamento de Cundinamarca (SSPD (e), 2017):

Indicador SAIDI⁹ (System Average Interruption Duration Indicator)

Siendo que a nivel nacional el resultado del SAIDI corresponde a 38 horas de interrupciones acumulados al año por usuario, en el departamento los operadores ELECTRICARIBE Y ENERTOLIMA superan este promedio, siendo 96 y 70 horas interrumpidas por usuario, respectivamente. Por su parte, la Empresa de Energía de Cundinamarca –EEC reporta hasta 73 horas de interrupción y Codensa S.A E.S.P 11 horas, lo que significa que el departamento al año tuvo 3 horas y medio día sin servicio.

En 2017, la prestación del servicio en el Distrito Capital, el SAIDI es de 6,2 horas, valor que está por debajo del promedio nacional (SSPD (f), 2018).

Indicador SAIFI¹⁰ (System Average Interruption Frequency Indicator)

El promedio a nivel nacional es 49 interrupciones por usuario al año, resultado más crítico que el de SAIDI. Siendo que, la Empresa de Energía de Cundinamarca llegó a las 70 interrupciones por usuario y Codensa S.A E.S.P a las 14. Situación que genera preocupación en cuando las acciones que se están realizando para seguimiento y control de la prestación de este servicio.

En 2017, a la prestación del servicio en el Distrito Capital, el SAIFI es de 8,9 veces, valor que está por debajo del promedio nacional (SSPD (f), 2018). A nivel municipal, revisando los valores de los indicadores SAIDI y SAIFI más altos para los municipios atendidos por los operadores del departamento, se concluye que los más bajos a nivel de calidad en la prestación son:

Tabla 6.34 Municipios de Cundinamarca con bajo nivel de calidad del servicio

Municipio	SAIDI (horas/año)	SAIFI (veces/año)	Operador del servicio
Paratebueno	293,3	183,6	CODENSA S.A E.SP
Topaipi	112,3	326,2	CODENSA S.A E.SP
Ricaurte	142,8	372,2	COMPAÑÍA ENERGÉTICA DEL TOLIMA S.A ESP
Yacopi	179,7	321,6	CODENSA S.A E.SP

Fuente: Elaboración propia con fuente SSPD, 2018

⁹ Mide la duración promedio por usuario (medido en horas) de las interrupciones del servicio de un sistema de distribución, en un periodo de tiempo específico.

¹⁰ Mide la frecuencia con la que se presentan las interrupciones en promedio por usuario, en el mismo periodo de tiempo.

EL resultado de estos indicadores toma importancia al momento de evaluar la continuidad del servicio en la distribución de energía eléctrica. Interrupciones indican desempeño y operación inadecuada por parte de los prestadores del servicio, por lo cual deberán optimizar sus sistemas de distribución para lograr una sostenibilidad del servicio.

- Cobertura energía eléctrica

A 2016, el 99% de los municipios del departamento de Cundinamarca presentan coberturas mayores al 90% del servicio de energía eléctrica (Anexo 9). El departamento tiene una cobertura de Energía Eléctrica del 98,5%, valor que lo deja por encima del promedio nacional, que corresponde 80,1%. A nivel país, esta situación se presenta desde 2005 donde el 90% de los municipios en área rural y urbana ya accedían al servicio (UPME, 2016).

En la siguiente tabla se presentan las coberturas en los municipios del departamento con el servicio de energía. Cobertura total a nivel municipal (ver anexo).

Tabla 6.35 Cobertura total servicio de energía eléctrica, Año 2016

Rango de Cobertura	Municipios
100%	Bogotá, D.C
90% - 100%	Municipios restantes del departamento
80% - 90%	-
70% - 80%	Yacopí

Fuente: Elaboración propia con fuente UPME, 2016

En general a las coberturas urbana y rural, se observa que el departamento cuenta con acceso cierto del servicio en las dos áreas. En el área urbana solo uno de los municipios presenta coberturas del 80,92% esto es Fúquene, el restante de los municipios supera el 81%. Por su parte, en el área rural todos los municipios superan el 80% a excepción de Yacopí que presenta 67% de cobertura; sin embargo, por el total predios localizados en área urbana este municipio supera el 73%.

- Infraestructura energía eléctrica

De manera general, el servicio de energía eléctrica es el servicio público que más llega a los predios de los cundinamarqueses. Comportamiento que se puede justificar por la naturaleza del servicio y la infraestructura instalada que se presenta de manera regional. En los casos en que se presenta ineficiencia en la prestación por redes, se puede justificar en la existencia de la prestación a viviendas en áreas rurales dispersas, quienes terminan usando fuentes alternativas para su abastecimiento.

La producción de energía eléctrica en el país se realiza en general por medio de hidroeléctricas. En la región del departamento las fuentes abastecedoras para generación de energía comprenden:

- Represa del Muña
- Represa del Guavio
- Represa Chingaza

El sistema regional de energía comprende las siguientes infraestructuras: centrales generadoras, estaciones, subestaciones, transformadores locales y redes. Si bien la ruralidad cuenta con el servicio, la instalación de líneas de alta tensión en estas áreas ha sido un proceso lento, lo anterior, debido a los requerimientos de condiciones urbanísticas de seguridad que se requieren para las servidumbres.

A seguir se indican las centrales hidroeléctricas y las centrales de energía localizadas en el departamento:

- Centrales hidroeléctricas. En el departamento se localizan 9 centrales, Salto I, Salto II, Colegio, Parairos, Guaca, Laguneta, Canoas, Guavio y Rionegro. Localizadas en las Provincias de Soacha (2 centrales), Tequendama (4 centrales), Sabana Occidental (1 central), Guavio (1 central) y Bajo Magdalena (1 central).
- Centrales de energía. En el departamento se localizan 29 centrales de energía, siendo que la mayoría, correspondiente a 10 se localizan en la Provincia Sabana Centro (Subestación de Energía en Tenjo, Subestación Eléctrica Bacatá, Subcentral Eléctrica Codensa, Subestación Eléctrica en Chía, Subestación Eléctrica El Cacique, Subestación Eléctrica Tenjo.
- Subestación Eléctrica Tabio, Subestación Eléctrica en Tocancipá, Subestación de Energía en Gachancipá, Subestación de Energía Eléctrica de Distribución de Nemocón. Así mismo, 9 se localizan en la provincia de Tequendama (Central Hidroeléctrica Laguneta, Hidroeléctrica Emgesa, Hidroeléctrica Darío Valencia Samper, Subestación La Mesa, Subestación Electrificadora de Cundinamarca S.A., Subestación de Energía La Virgen, Subestación de Energía en La Mesa, Subestación Eléctrica en Quiple, Subestación Anolaima), 3 centrales en la provincia de Oriente (dos Subestaciones de Cáqueza, Chapinerito), 1 en Ubaté (Subestación de Energía en Cuncunubá) y una central en cada Provincia de Almeidas, Sabana Occidental, Sumapaz, Guavio, Alto Magdalena (Central de energía de Sesquilé, Sub Estación Balsillas, Planta Hidroeléctrica, Hidroeléctrica Sueva I, Sub-Estación Eléctrica, respectivamente) y la Subestacion Electrica Torca localizada en el Distrito Capital.

En la Figura 6.64 se presenta la localización de las centrales hidroeléctricas y de energía que abastecen el departamento de Cundinamarca.

6.5.5. Servicio público de Gas Natural

En el departamento de Cundinamarca el servicio Público de Gas Natural se presta en tres modalidades: Gas Natural, Gas Natural Comprimido y Gas Licuado de Petróleo -GLP. El primero hace referencia a la distribución de gas natural por redes para los municipios que están conectados al Sistema Nacional de Transporte (SNT) y el segundo (GNC), trata de los municipios no conectados al SNT, que requieren el uso de tecnología de compresión para transportar el gas natural hasta la estación de puerta de ciudad (City Gate), que permite inyectar el gas natural en las redes de distribución de la población. Finalmente, el GLP por redes, es la distribución del gas en redes de distribución, tendidas de manera similar a las de gas natural.

Según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) a 2017 se encuentra registradas Sistema Único de Información (SUI), 13 prestadores del servicio de gas natural (Anexo 5) (SUI: Reporteador 03, 2018). Según la información reportada por los prestadores registrados en SUI, entre los años de 2015 y 2017 se evidencia un incremento del 12% en el total de suscriptores atendidos, resultado satisfactorio para la población, pues en 2017 aproximadamente 1 millón 80 personas adicionales contaron con acceso al servicio de gas natural.

La prestación del servicio en los municipios de Cundinamarca es liderada por los operadores GAS NATURAL S.A. E.S.P y GAS NATURAL CUNDIBOYACENSE SA ESP, teniendo el 85% y 9%, respectivamente de los suscriptores del departamento (SUI: Reporteador 03, 2018).

En la siguiente tabla se presenta según la información reportada al SUI en 2017 referente a número de suscriptores de los operadores del servicio de gas natural en Cundinamarca:

Tabla 6.36 Rango suscriptores por prestador de gas natural

Rango suscriptores	Empresa
> 2.000.000	<ul style="list-style-type: none"> • GAS NATURAL S.A. E.S..P
2.000.001<110.000	<ul style="list-style-type: none"> • ALCANOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P. • GAS NATURAL CUNDIBOYACENSE SA ESP
7.000<1.000	<ul style="list-style-type: none"> • KEOPS Y ASOCIADOS SAS ESP • INGENIERÍA Y SERVICIOS SOCIEDAD ANÓNIMA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS • MADIGAS INGENIEROS S.A. E.S.P. • YAVEGAS S.A. E.S.P. • VIDA GAS POR NATURALEZA S.A. E.S.P. • REDEGAS DOMICILIARIO S. A. ESP • PROYECTOS ENERGETICOS SAS ESP • GASES DEL LLANO S.A EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS

Rango suscriptores	Empresa
	<ul style="list-style-type: none"> GLOBAL, REDES Y OBRAS S.A.S. E.S.P.
>1.000	<ul style="list-style-type: none"> ENERGY GAS S.A.S. E.S.P

Fuente: Elaboración propia con fuente Reporteador O3-SUI, 2017

- Calidad y continuidad de Gas Natural

A continuación se presentan los resultados de los indicadores: Índice de presión en líneas individuales – IPLI – Gas Natural ¹¹ y el Índice de Odorización (IO) – Gas Natural ¹² de los operadores que prestan el servicio en el departamento de Cundinamarca, los cuales determinan el estado actual de la calidad del servicio de gas natural en el departamento (SSPD (G), 2015):

Tabla 6.37 Resultado indicadores de calidad servicio gas natural

Empresa	PLI		IO	
	Valor	Resultado	Valor	Resultado
GAS NATURAL S.A. E.S.P	100%	CUMPLE	100%	CUMPLE
ALCANOS DE COLOMBIA S.A. E.S.P.	100%	CUMPLE	100%	CUMPLE
GAS NATURAL CUNDIBOYACENSE SA ESP	100%	CUMPLE	100%	CUMPLE
KEOPS Y ASOCIADOS SAS ESP	Sin información			
INGENIERÍA Y SERVICIOS SOCIEDAD ANÓNIMA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	No evaluada			
MADIGAS INGENIEROS S.A. E.S.P.	100%	CUMPLE	100%	CUMPLE
YAVEGAS S.A. E.S.P.	100%	CUMPLE	100%	CUMPLE
VIDA GAS POR NATURALEZA S.A. E.S.P.	Sin información			
REDEGAS DOMICILIARIO S. A. ESP	Sin información			
PROYECTOS ENERGETICOS SAS ESP	100%	CUMPLE	98%	NO CUMPLE
GASES DEL LLANO S.A EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS	100%	CUMPLE	100%	CUMPLE
GLOBAL, REDES Y OBRAS S.A.S. E.S.P.	Sin información			
ENERGY GAS S.A.S. E.S.P	Sin información			

Fuente: Elaboración propia con fuente Reporteador O3-SUI, 2017

¹¹ Es el porcentaje de mediciones de la presión dinámica de suministro que se encuentra en el rango de presiones de referencia, Mínimo 16 mbar y Máximo 23 mbar.

¹² Es el porcentaje de mediciones del nivel de la concentración de odorante en el gas distribuido, concentración mínimo debe ser de 8 mg/m3 y para el odorante THT el mínimo debe ser de 18 mg/m3

De la anterior tabla se concluye que el departamento ha realizado importantes avances en cuanto a las conexiones de redes del gas natural; lo anterior, basado en que de los 13 operadores de distribución y comercialización de gas natural, 6 cumplen al 100% con los dos indicadores y uno solo no cumple con el indicador de odorización.

- Cobertura de Gas Natural

Ahora bien, para determinar la cobertura del servicio de gas es importante considerar que el cálculo implica algunas consideraciones especiales (UPME U. d., 2017):

- A diferencia de los otros servicios, el gas natural puede ser prestado por red o por medio de cilindros y tanques estacionarios de GLP (Gas Licuado del Petróleo). Los cilindros se consideran equipamientos portables que dificultan contar con la trazabilidad del usuario e identificar de manera exacta el número de usuarios y su consumo.
- El servicio de gas natural no es considerado un servicio vital que abona el mejoramiento de la calidad de vida de la población, pues este puede ser remplazado por fuentes alternativas de energía como petróleo y derivados, biomasas, energía eléctrica y carbón mineral.

Por tanto, los valores de coberturas aquí presentados pueden presentar algunas diferencias. Ver cobertura por municipio en Anexo 10.

En el periodo 2005 a 2016, a nivel país las coberturas por redes de gas natural han aumentado para los usuarios residenciales y las de GLP han disminuido, el comportamiento a nivel departamental supera los indicadores del país (UPME U. d., 2017), esto sustentado en lo siguiente:

El número de usuarios de gas natural por red se ha incrementado en promedio un 7,5%, los cuales el 47% se ubican en Bogotá, D.C, correspondiente a 1,8 millones de usuarios y en el departamento de Cundinamarca a 0,5 millones de usuarios. Lo anterior, considerando que el 98% se localizan en el área urbana. Y para los usuarios de GLP, la mayoría localizados en área rural, se encuentra que en el departamento de Cundinamarca se localizan 150 mil usuarios y en Bogotá, D.C, D.C 130 mil usuarios, obedeciendo a un orden de consumos mayores de gas natural que de GLP. Ahora bien, en términos de área, el GLP tiene mayor cobertura en el departamento que el gas natural.

La siguiente tabla presenta los valores estimados por la UPME sobre el índice de cobertura de gas natural y GLP, la metodología utilizada considera las viviendas efectivamente a los cuales les llega el servicio:

Tabla 6.38 Coberturas servicio de gas combustible, Año 2016

SERVICIO PÚBLICO DE GAS NATURAL	
Rango de Cobertura	Municipios
73,3 %	Bogotá, D.C,
62,7 %	Soacha, Sibaté, La Calera, Cajicá, Chía, Cogua, Cota, Cucunuba, Facatativa, Funza, Fuquene, Gachancipa, Madrid, Mosquera, Nemocon, Simijaca, Sopo, Subachoque, Susa, Sutatausa, Tabio, Tausa, Tenjo, Tocancipa, Ubaté, Zipacon, Zipaquirá, Capellania, Albania.
SERVICIO DE GLP	
Rango de Cobertura	Municipios
7,6 %	Bogotá, D.C,
35,3 %	Municipios de Cundinamarca (Con información)

Fuente: Elaboración propia con fuente Gas Natural –Fenosa, 2017 y UPME, 2017

En general, la cobertura del gas combustible en los municipios del departamento es del 98%, por lo que se evidencia que las coberturas de gas natural y GLP superan el nivel nacional que es 79%. En relación con la cobertura de GLP el país presenta una cobertura del 23% y los municipios del departamento superan este indicador, lo que quiere decir que la población rural sea, vivienda dispersa o centro poblado si bien no cuenta con infraestructura instalada, está accediendo al servicio.

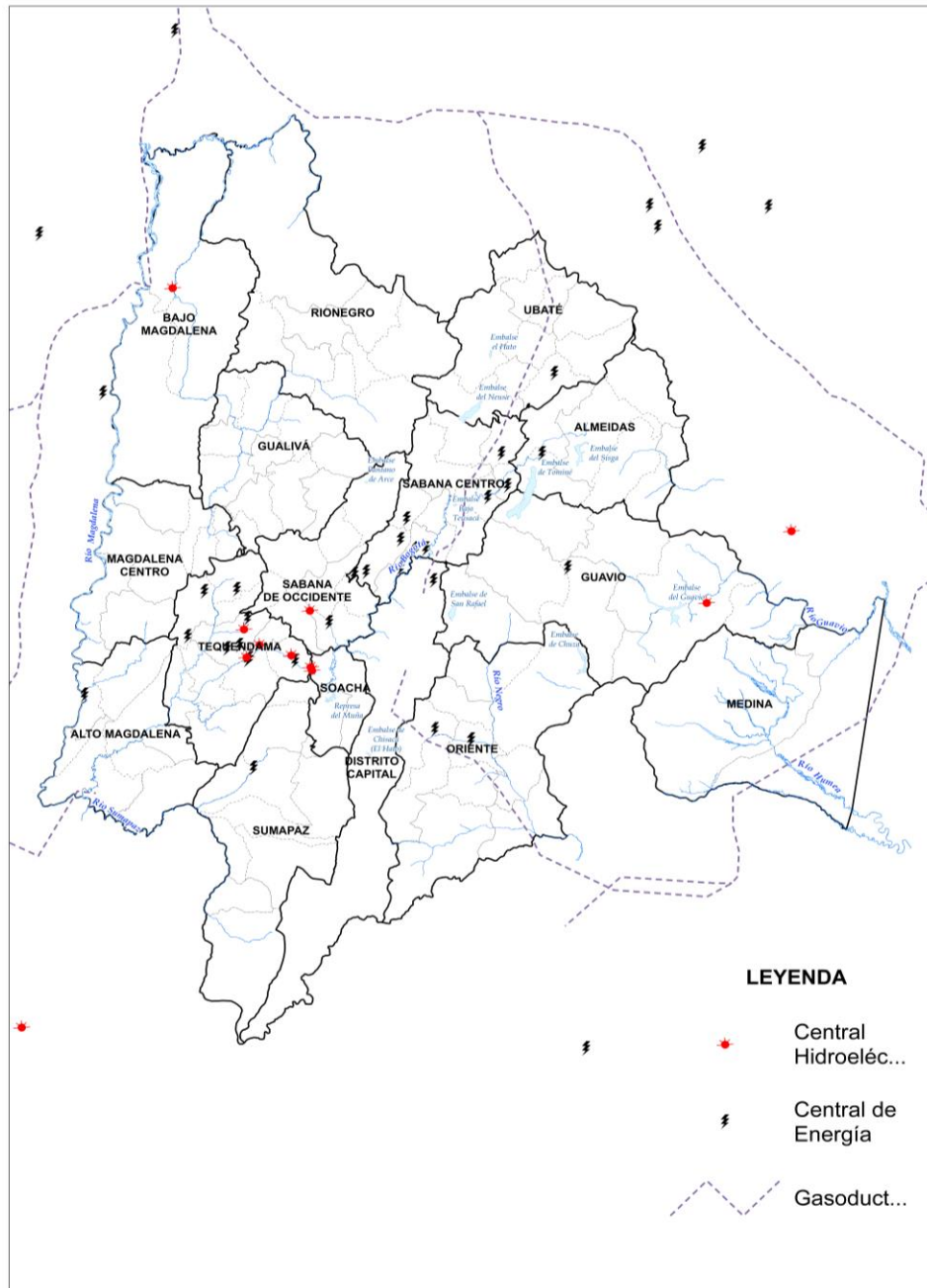
- Infraestructuras de Gas Natural

La generación de gas natural ocurre por medio de la extracción directa de yacimientos. La infraestructura es relativamente sencilla, para distribución por redes se utilizan los sistemas troncales y sub-troncales de gasoducto regionales, las estaciones de distribución y las redes de polietileno para la distribución local, y para abastecimiento por GLP se hace a través de gasoductos virtuales, refieren a camiones que transportan el gas comprimido.

En el departamento se localizan 25 líneas de gasoductos localizados en las provincias de Alto Magdalena (2 Gasoductos, Chicoral-Ricaurte), Bajo Magdalena (1 Gasoducto, Vasconia-Mariquita), Medina (1 Gasoducto, Monterrey. Apiay), Oriente (6 Gasoductos, Apiay-Usme), Sabana Centro (6 Gasoductos) y Ubaté (6 Gasoductos) y el Distrito Capital (3 Gasoductos, Apiay-Usme, La Belleza-Cogua, Usme-Santa Rita). Los cuales son operados por Ecogas, Gas Tolima, Gas Natural y Consorcio TGC.

En la siguiente ilustración se presenta la localización de las infraestructuras de los servicios de energía y gas natural que abastecen el departamento de Cundinamarca:

Figura 6.64 Infraestructuras Servicio Público de Energía Eléctrica y Gas Natural: Centrales hidroeléctricas y de energía, Gasoductos



Fuente: Elaborado por Arco Consultorías y Construcciones Ltda con fuente IGAC, 2016

6.5.6. Síntesis Componente Servicios Públicos

El departamento presenta importantes avances en materia de acceso a los **servicios públicos domiciliarios**; sin embargo, aún quedan aspectos por mejorar para la prestación eficiente de los servicios, los cuales están relacionados con la

calidad con que se prestan y el aumento de la cobertura en las provincias limítrofes del Departamento. Este avance en la prestación sólo será posible si se incluyen esquemas de prestación regionales en especial, para los servicios de agua potable y saneamiento básico; además se realizan inversiones para la implementación de infraestructura en municipios deficitarios y/o optimización de los sistemas existentes.

En el departamento se observa que en la mayoría de los casos existe un vínculo regional para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, siendo también una interdependencia de los municipios del departamento para suplir la garantía en el acceso a los servicios públicos domiciliarios.

Casos como el abastecimiento de agua por la EAB a 15 municipios de la región, el proyecto de la PTAR-Canoas donde se beneficiarán aquellos municipios que dependan de la cuenca media del río Bogotá y la interdependencia del uso de los rellenos sanitarios por todos los municipios, así como el uso compartido de los yacimientos existentes e instalaciones del orden nacional fuera del departamento para el abastecimiento de energía eléctrica y gas natural, hace un llamado a que los municipios se organicen no solo geográficamente, sino también de acuerdo a sus necesidades para garantizar el acceso a los servicios públicos.

Los esquemas de prestación regional para los servicios públicos domiciliarios, permiten a los mercados grandes apalancar pequeños, y a éstos, satisfacer la demanda y reducir los costos en la operatividad por la prestación del servicio. Por lo cual, permite a municipios que no logran viabilizar infraestructura o que se encuentran en zonas de difícil acceso, logren acceder al servicio y mejorar sus coberturas. Y, a los mercados grandes les permite fortalecer la gestión empresarial y lograr maximizar la infraestructura instalada.

Así que, la aplicación de éste modelo de economía de escala, como es la regionalización de los servicios públicos son de vital importancia para los municipios que aún no cuentan con el acceso y la calidad en la prestación de los servicios, pues ello les permitirá orientar sus esfuerzos y establecer vínculos a nivel regional para mantener infraestructuras con operación adecuada, instalar o ampliar las redes y mejorar los niveles de cobertura de los servicios, así como la viabilidad y sostenibilidad en la prestación.

Cundinamarca siendo uno de los departamentos que mejores estándares de calidad cumple a nivel país en materia de servicios públicos, tiene gran potencial para articular entre los operadores de todos los servicios domiciliarios y los entes del orden municipal y departamental con el objeto que logren aunar esfuerzos del orden económico como de gestión del conocimiento con la finalidad que se asegure el acceso a los servicios públicos sean por redes o por otras fuentes alternativas de prestación a la población cundinamarquesa. Para se aprovechen más los recursos provenientes del Sistema General de Participaciones de los municipios de la región para que se definan acciones concretas en pro de la mejora del acceso a servicios

públicos, especialmente los que son de vitales, tal como acueducto, alcantarillado y aseo.

Así las cosas, con el diagnóstico y análisis expuesto anteriormente, a seguir se definen líneas de acción que se consideran relevantes a desarrollarse para superar la prestación en los servicios de agua potable y saneamiento básico en las provincias con carencia o con prestación ineficiente.

1. Implantar sistemas de potabilización de agua o sistemas alternativos para abastecimiento.
2. Incentivar la regionalización para acceso al servicio de acueducto; lo cual mejorará las coberturas en la ruralidad y áreas de difícil acceso.
3. Mejorar la calidad del agua abastecida por medio de optimización de sistemas y mantenimiento.
4. Implantar sistemas de tratamiento de agua o sistemas alternativos para saneamiento, mejorará el manejo de vertimientos en la ruralidad y disminuirá los impactos ambientales sobre los cuerpos hídricos superficiales o subterráneos.
5. Aunar esfuerzos desde el Plan Departamental de Aguas para fortalecer organizacional y técnicamente a las alcaldías que tienen a su cargo la prestación de los servicios.
6. Fortalecer a los operadores de los servicios para que se realicen los adecuados seguimiento y mantenimiento de la infraestructura instalada.
7. Incorporar alternativas de aprovechamiento y tratamiento a nivel municipal o provincial para el manejo de los residuos sólidos. Lo cual, disminuirá altos costos en la prestación recolección, barrido y limpieza de los residuos, ya que las distancias a recorrer por la mayoría de los mismos contienen tramos excedentes; así mismo, mejorará la cobertura en la ruralidad o en áreas de difícil acceso, porque cada generador de residuos será medianamente responsable por el manejo de los mismos.
8. A nivel gubernamental se deberá apoyar las iniciativas de reconocimiento vía tarifa para el tratamiento de residuos con tecnologías limpias.

Claro que las anteriores iniciativas deberán siempre involucrar a las comunidades del departamento, pues serán ellos los finalmente usarán de manera responsable los recursos hídricos, aprovecharán los residuos sólidos y líquidos y cuidarán los sistemas instalados para la prestación efectiva de los servicios públicos domiciliarios.

6.6. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE EQUIPAMIENTOS

El acceso de la población a los equipamientos se constituye en una condición decisiva para la calidad de vida y el equilibrio territorial. En el contexto mundial no existe una posición definitiva sobre el número, tipo, escala y disposición de los equipamientos, en tanto la conceptualización de los servicios que se prestan en estos cambia o evoluciona de forma diferenciada, según su contexto social y en algunos casos, depende de condiciones propias de la conectividad, proximidad y cobertura, asociadas a los medios de transporte, la malla vial y la calidad del espacio público.

Los planes de ordenamiento territorial del país se ocupan de establecer condiciones para la localización de equipamientos en el suelo urbano, pero no se establecen necesidades, metas e indicadores que permitan planificarlos adecuadamente. Adicionalmente los equipamientos rurales no hacen parte de la estrategia general de desarrollo ni de los modelos de ocupación territorial.

Todo lo anterior, se refleja en el tipo y calidad de la información disponible, que presenta notables limitantes para avanzar en la identificación de las condiciones actuales de los equipamientos a nivel municipal, regional y nacional.

El inventario de los equipamientos existentes y su balance provincial se constituye en una primera fase para avanzar en integrarlos a las decisiones de ordenamiento, en relación con las dinámicas poblacionales, económicas y de ocupación.

En tal sentido la fase de diagnóstico del presente estudio avanza en la identificación y localización de equipamientos sociales básicos (culturales, educativos y de salud) en el departamento, a partir de información propia de los POT, de las entidades que regulan servicios sectoriales, de verificación a través de sistemas de información geográfica y de inventarios que actualmente desarrolla la Gobernación de Cundinamarca.

Dentro de los equipamientos culturales de diferentes escalas (definidas en los POT), se encuentran las bibliotecas, salas de teatro y de concierto, museos, galerías de arte, centros culturales y auditorios, entre otros.

Respecto a la clasificación de los equipamientos de salud, a nivel nacional se establecen niveles de atención de primer, segundo y tercer nivel, según el nivel de complejidad de los servicios (de menor a mayor).

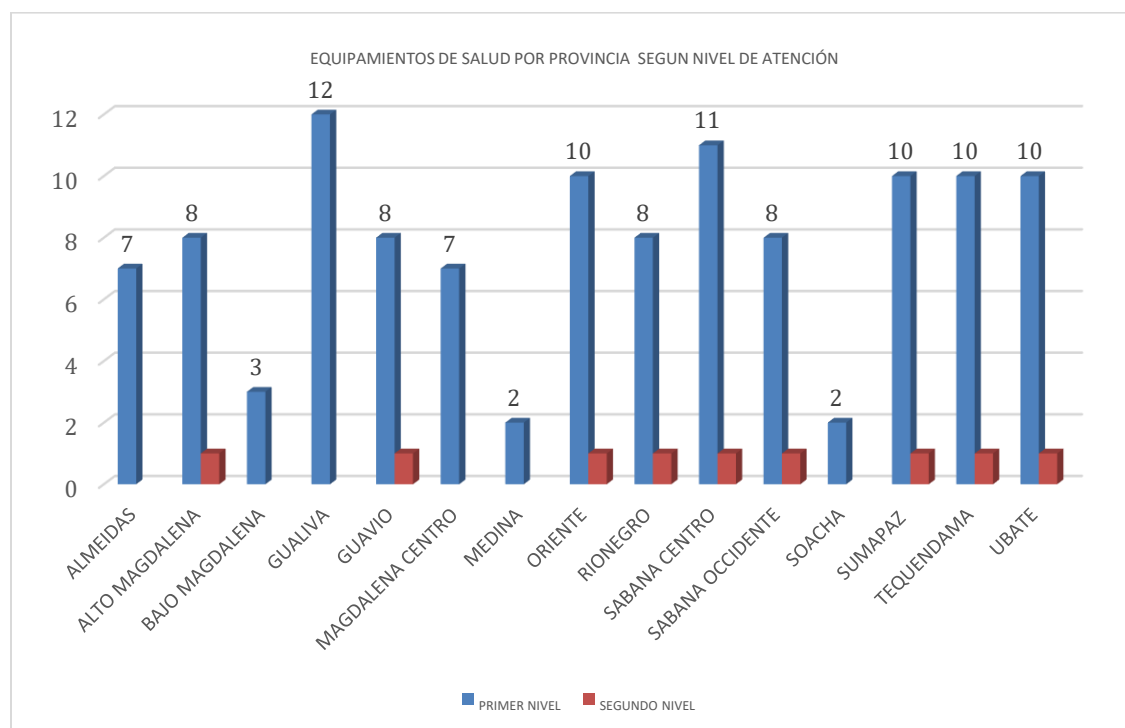
Para la georeferenciación de los equipamientos de salud se toma como base la lista de equipamientos existente en la Superintendencia Nacional de Salud, las coordenadas levantadas en el inventario que está adelantando la Secretaría de Planeación del Departamento de Cundinamarca y la base predial IGAC 2018.

6.6.1. Equipamientos de salud

El balance muestra que los municipios del departamento cuentan con puestos o centros de salud de primer nivel de atención, pero que son escasos los equipamientos de alta complejidad.

Las provincias de Almeidas, Bajo Magdalena, Gualivá, Medina, Magdalena Centro y Soacha, no cuentan con equipamientos de salud de alta complejidad, es decir no hay instituciones en estas provincias que presten servicios de salud de segundo o tercer nivel de atención. En el Departamento se cuenta con nueve instituciones de segundo nivel ubicadas en los municipios de Cáqueza, Ubaté, Gachetá, Zipaquirá, Pacho, Facatativá, La Mesa, Girardot y Fusagasugá, y la única institución que presta servicios de tercer e incluso de cuarto nivel para la población del Departamento, es el Hospital la Samaritana, ubicado en Bogotá.

Figura 6.65 Número de equipamientos de salud existentes por Provincia según nivel de atención.



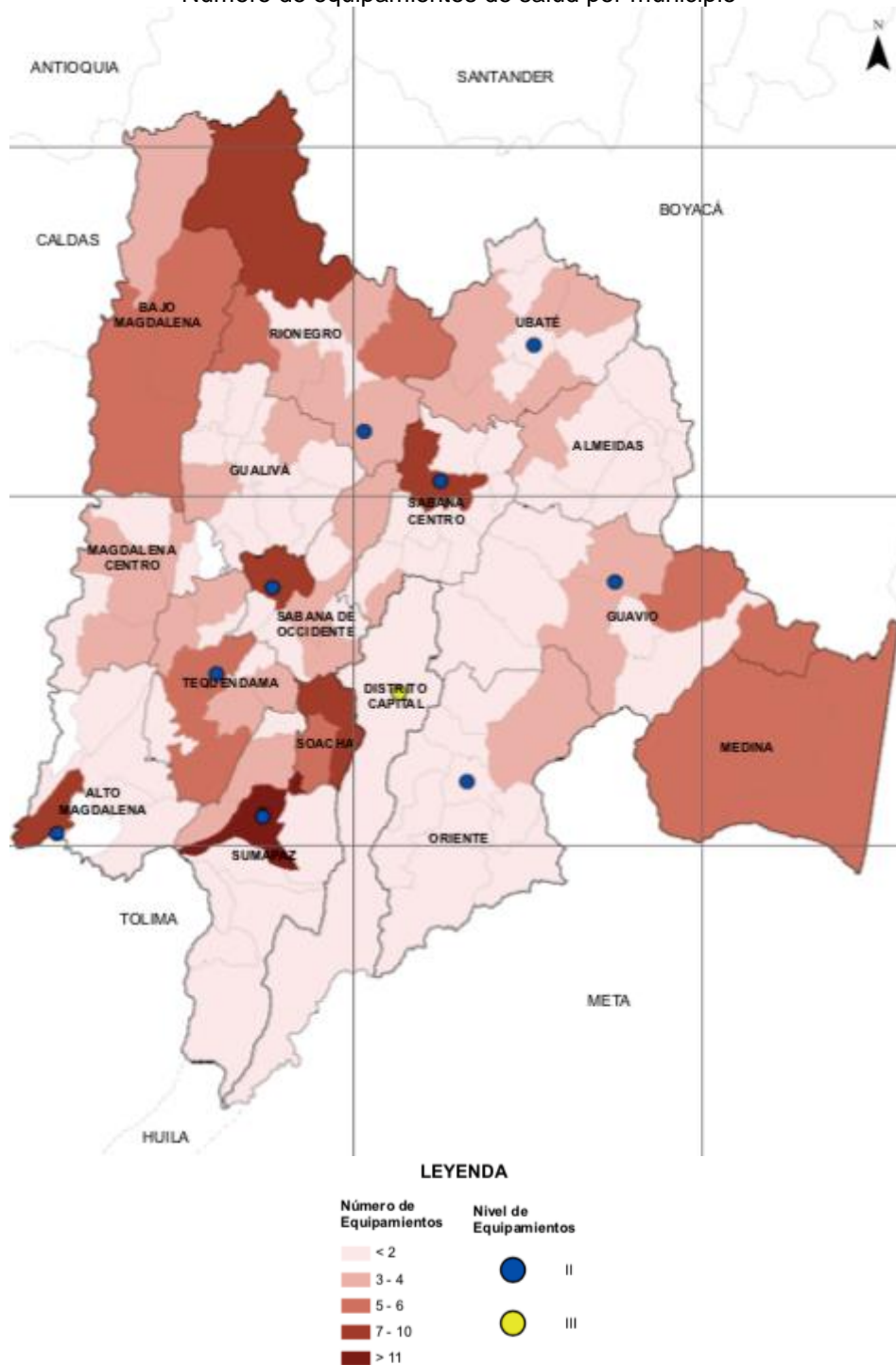
Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

El análisis provincial de dimensión de la población respecto al número y nivel de complejidad de los equipamiento de salud, indica que la provincia de Soacha presenta el mayor desequilibrio, seguida de las provincias de Gualivá, Bajo Magdalena, Almeidas, Medina y Magdalena Centro.

Las provincias que presentan el mayor equilibrio en dicha relación son Rionegro, Guavio, Oriente, seguidas de Ubaté, Tequendama, Magdalena y Sumapáz.

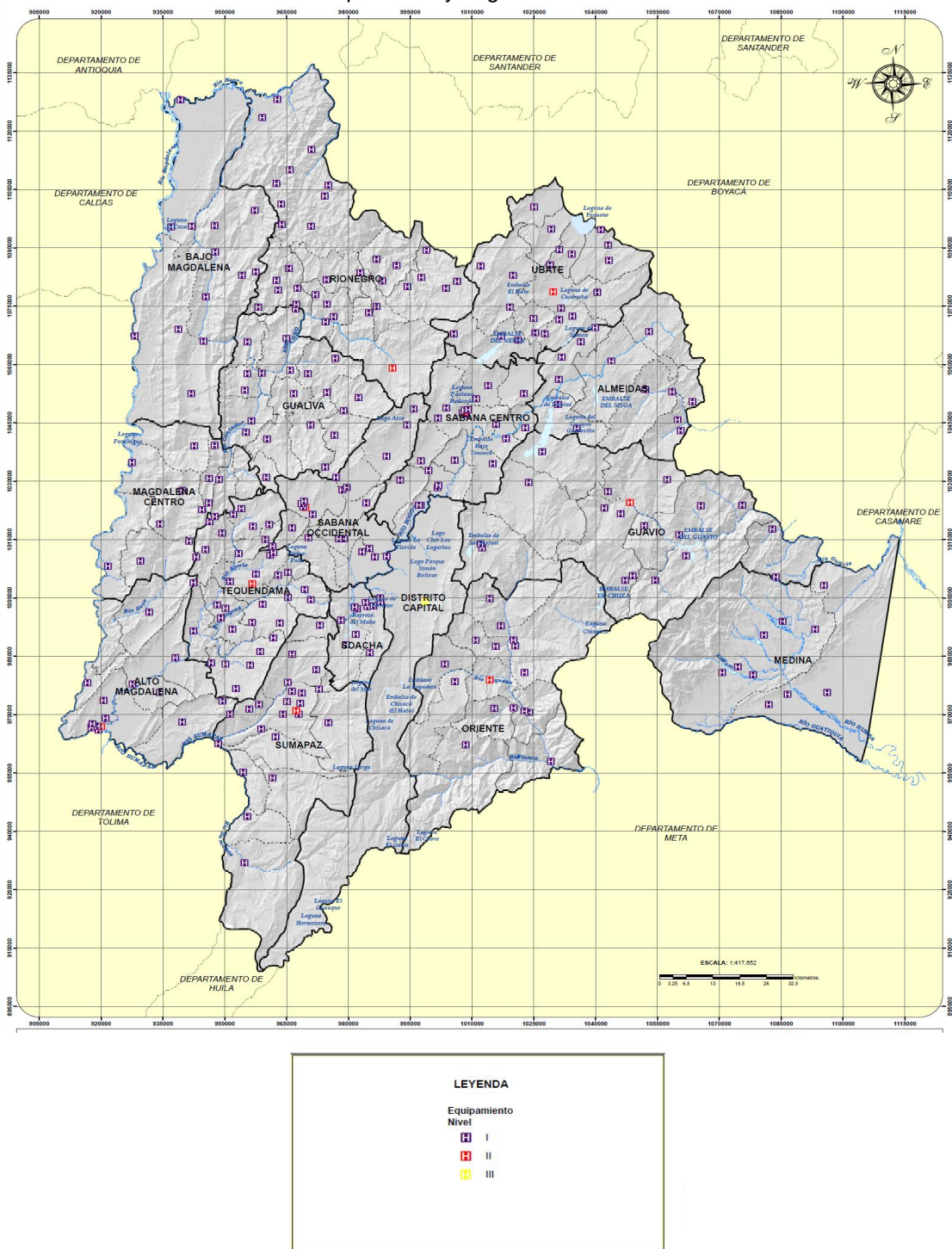
Figura 6.66 Centralidades por servicios sociales.

Número de equipamientos de salud por municipio



Fuente: elaboración propia a partir del Censo Nacional Dane 2005 – proyecciones 2018. Ordenamientos territoriales de municipios de Cundinamarca. Cartografía IGAC a escala 1:25.000/ año 2017.

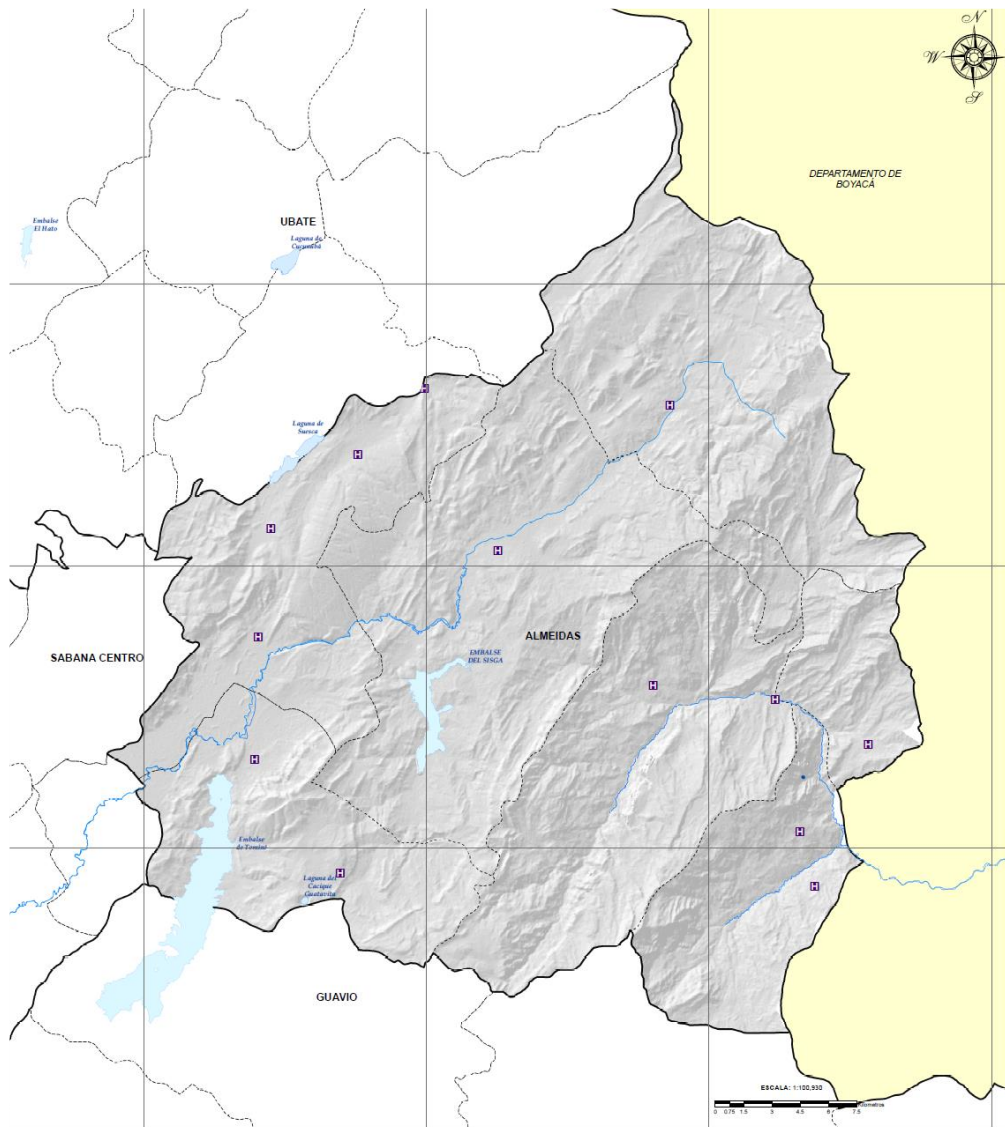
Figura 6.67 Ubicación de los equipamientos de Salud existentes por Municipio en cada provincia y según nivel de atención



Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

A continuación se muestran los equipamientos de salud por provincia, de acuerdo a la información de la Superintendencia de Salud.

Figura 6.68 Provincia de Alto Magdalena: equipamientos de salud



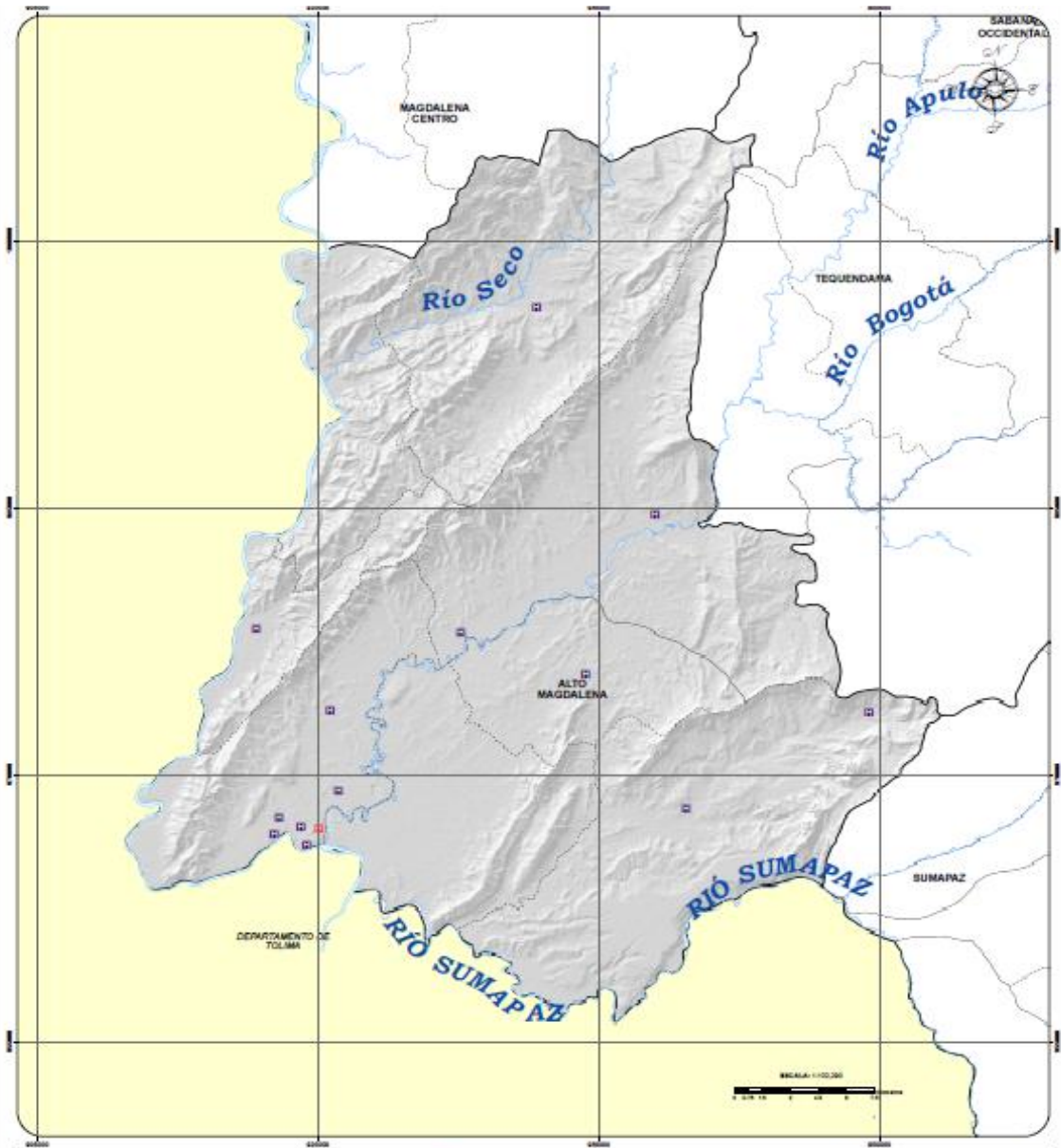
LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.69 Provincia de Alto Magdalena: equipamientos de salud



LEYENDA

Equipamiento
Nivel

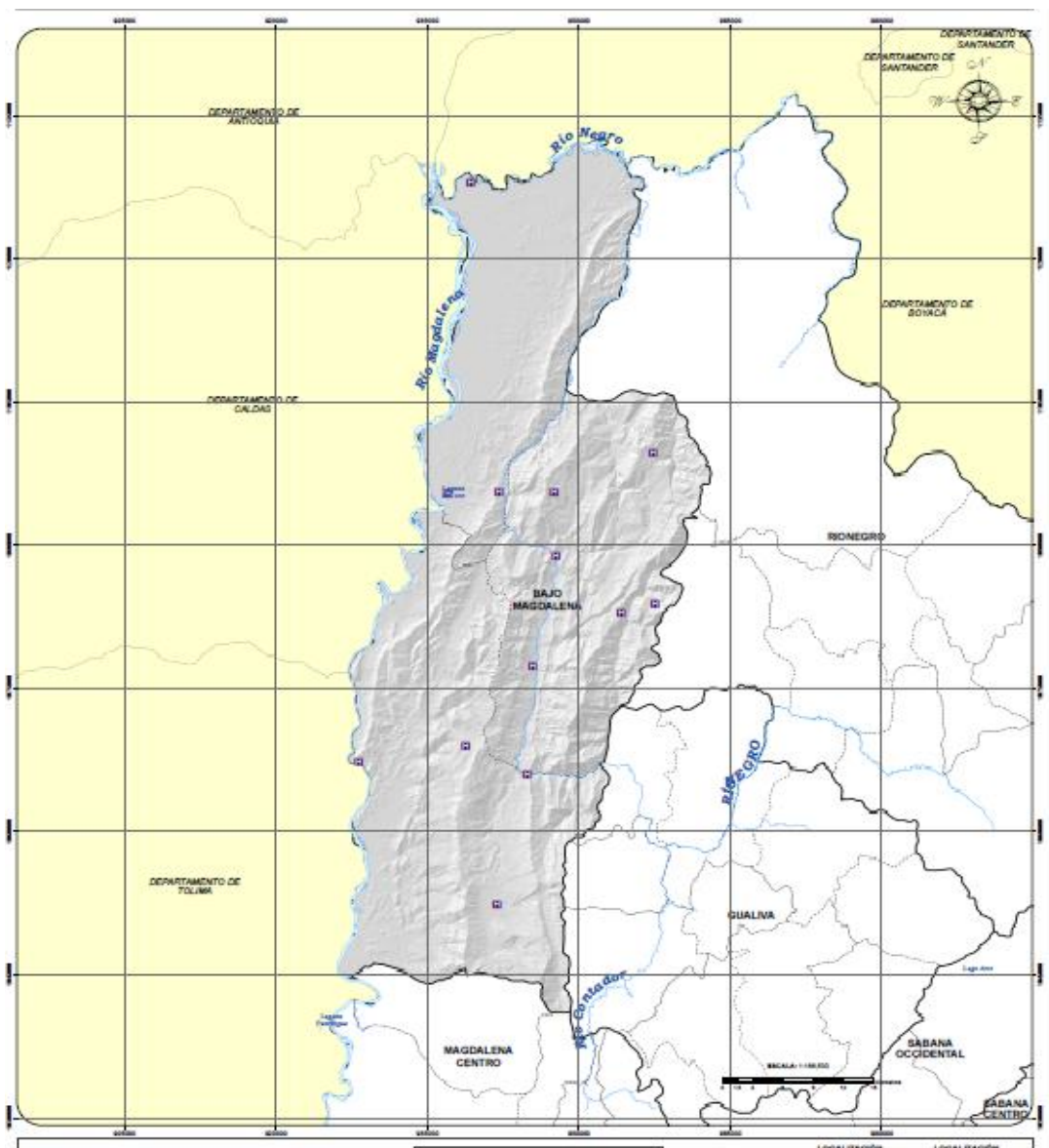
■ I

■ II

■ III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.70 Provincia de Bajo Magdalena: equipamientos de salud

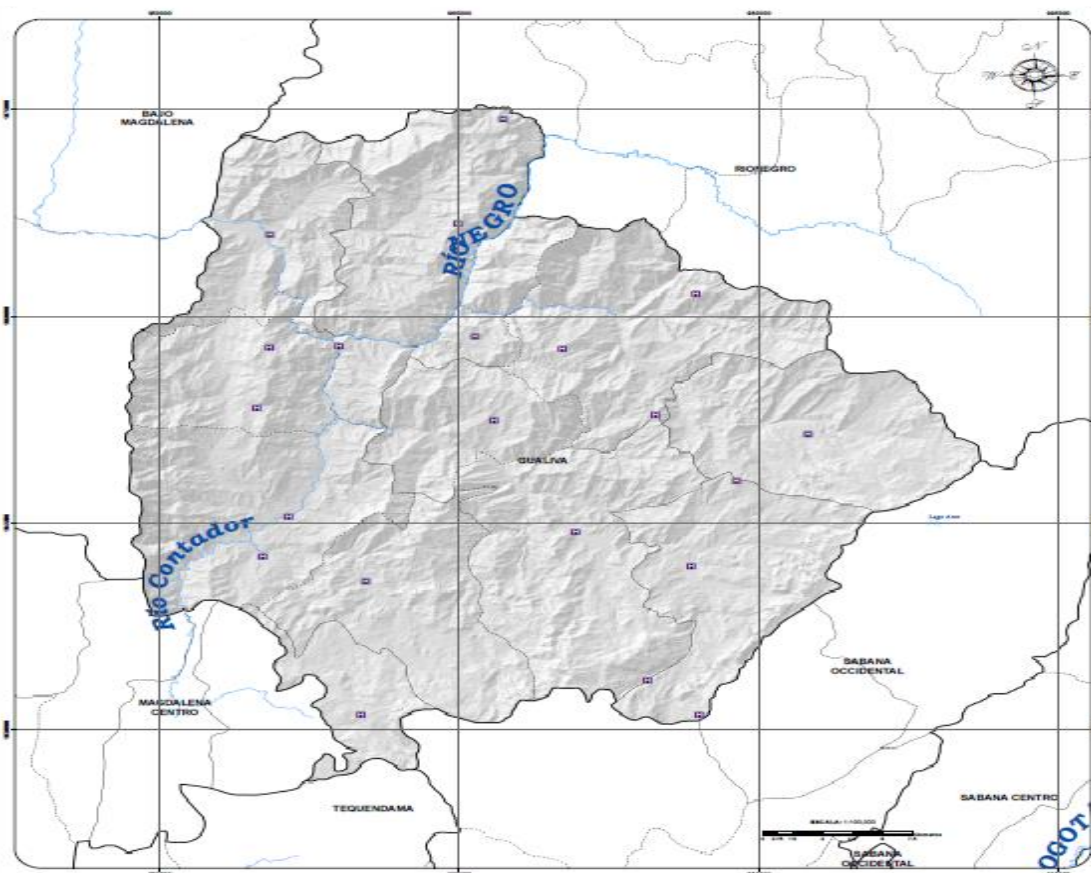


LEYENDA

- Equipamiento
Nivel
-  I
 -  II
 -  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.71 Provincia de Gualivá: equipamientos de salud



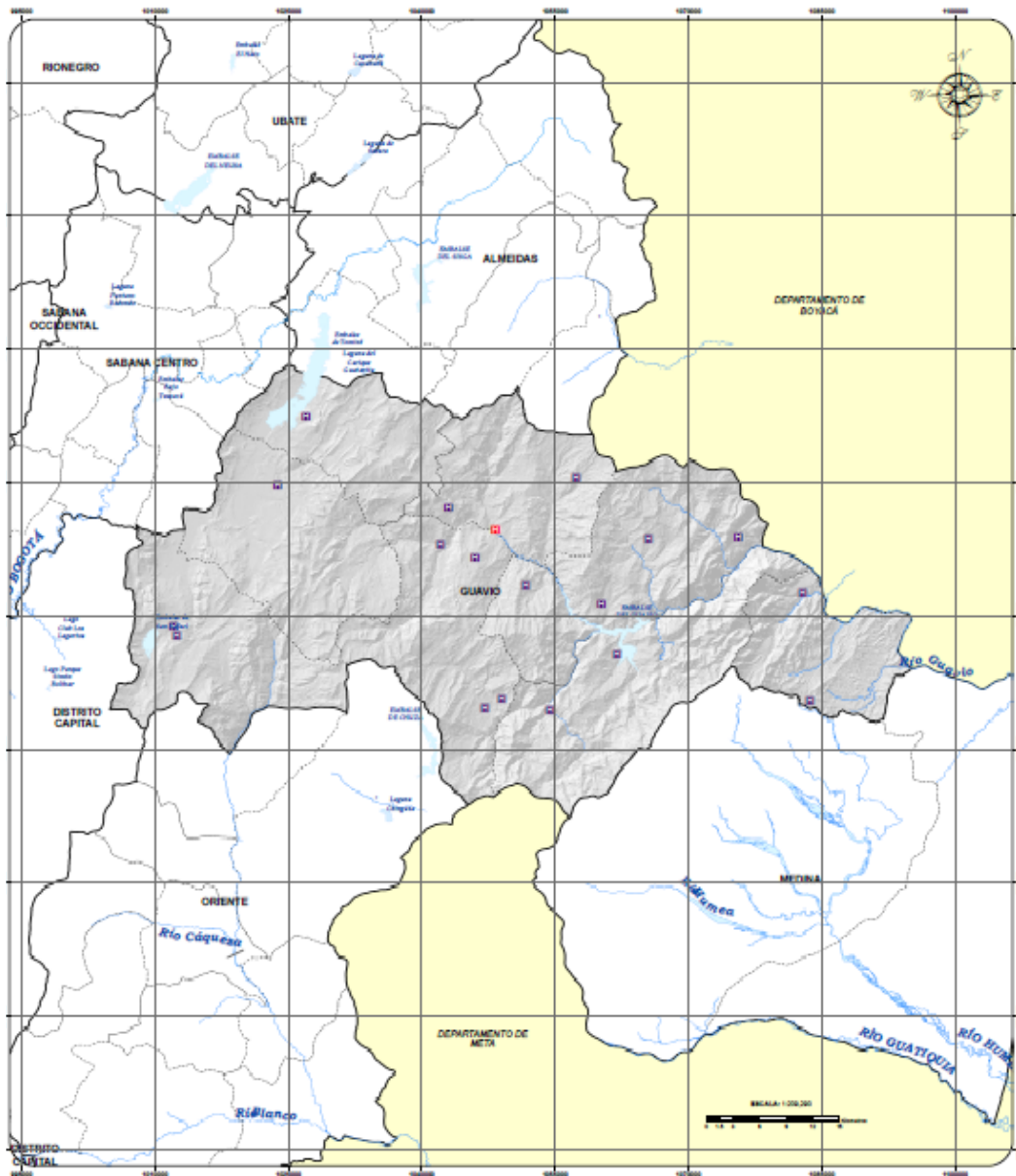
LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.72 Provincia del Guavio: equipamientos de salud

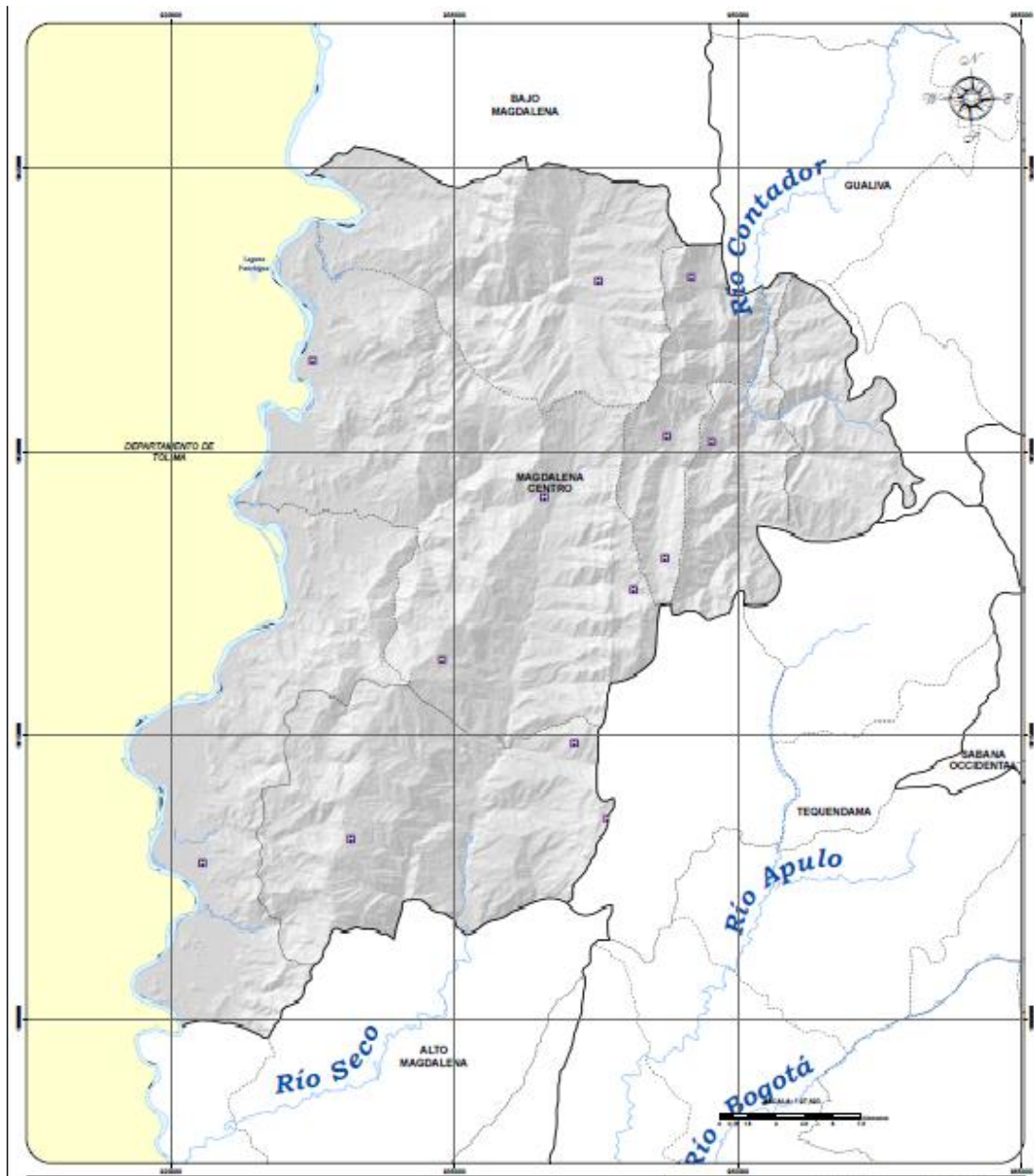


LEYENDA

- Equipamiento
Nivel
-  I
 -  II
 -  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.73 Provincia de Magdalena Centro: equipamientos de salud



LEYENDA

Equipamiento
Nivel

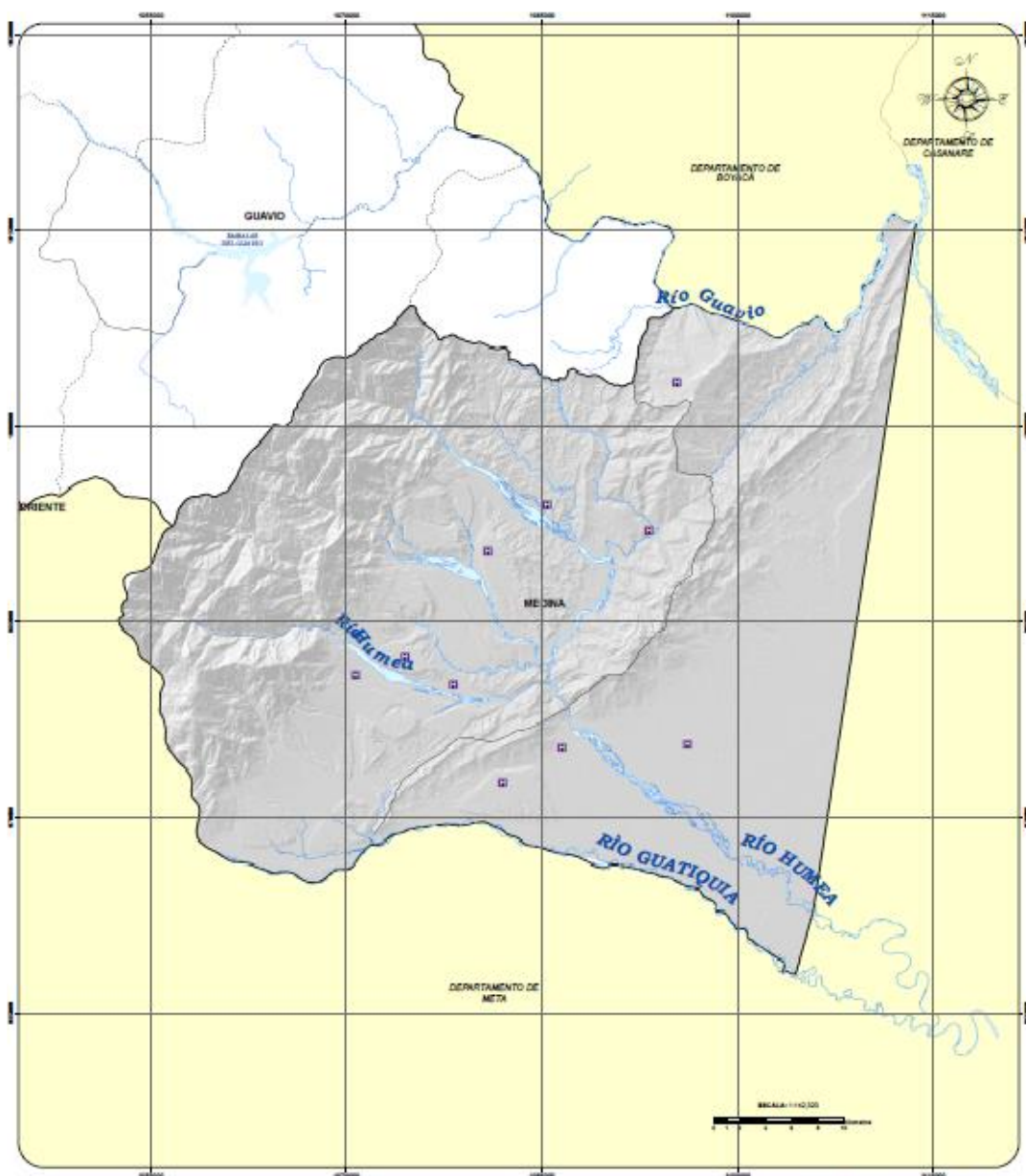
■ I

■ II

■ III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.74 Provincia de Medina: equipamientos de salud

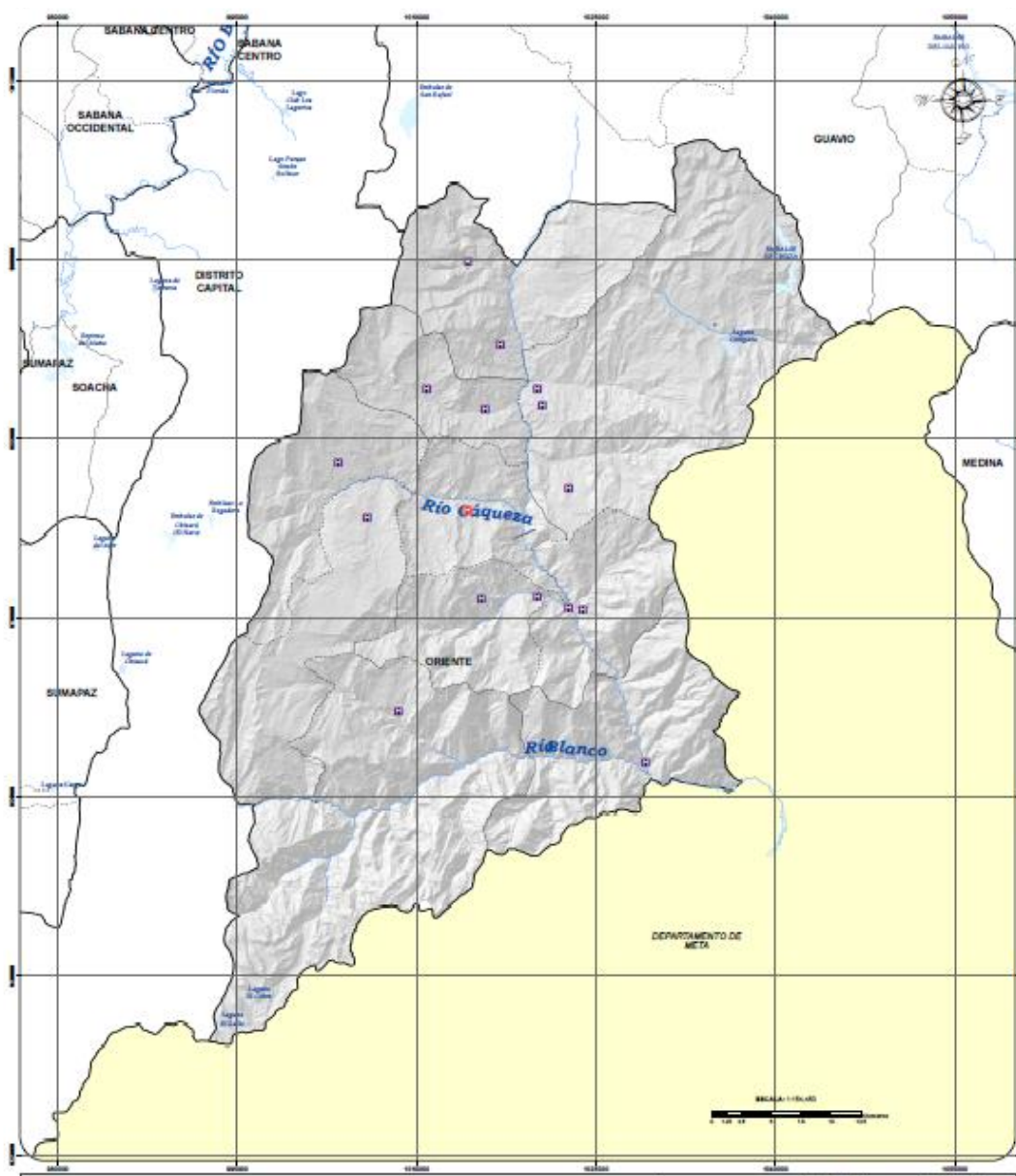


LEYENDA

- Equipamiento
Nivel
-  I
 -  II
 -  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.75 Provincia de Oriente: equipamientos de salud



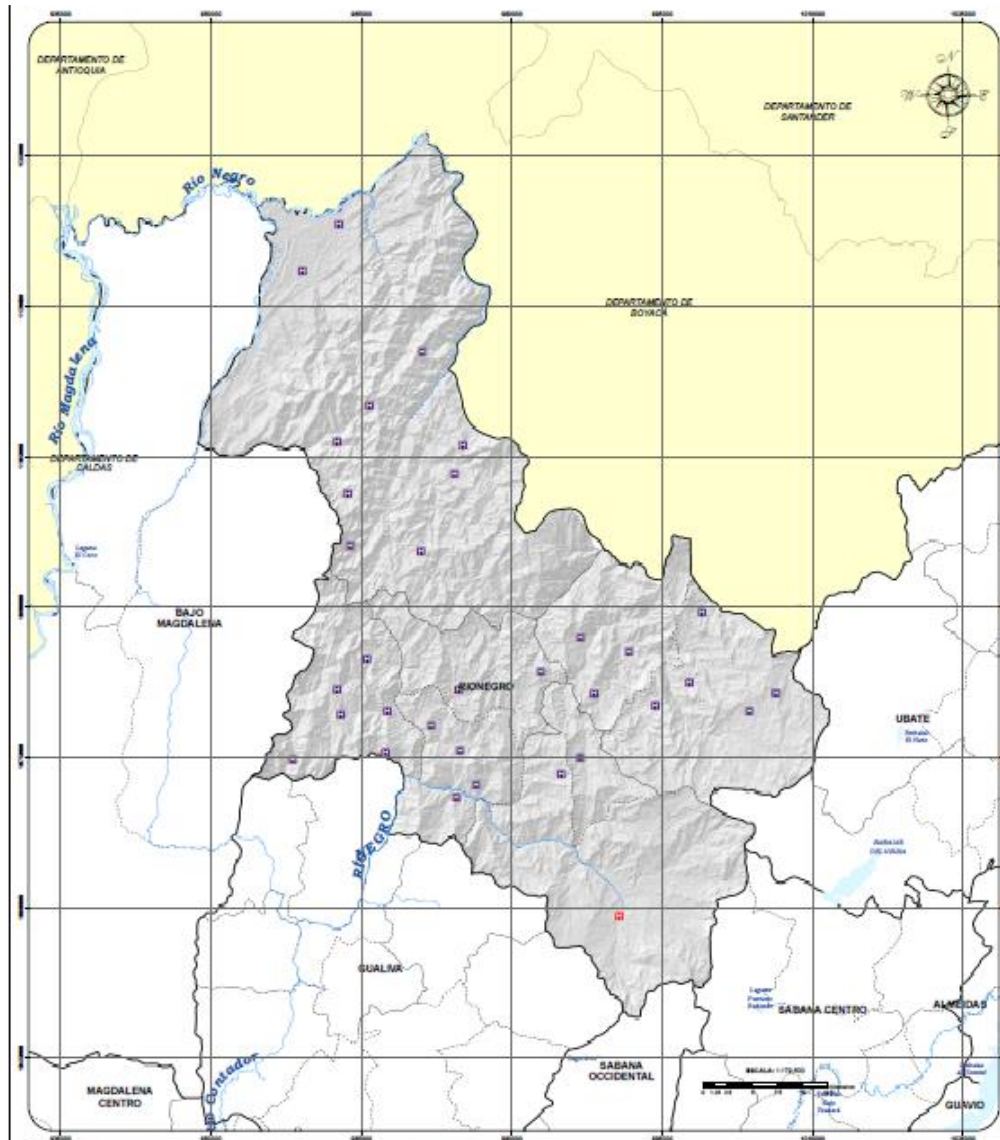
LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.76 Provincia de Rionegro: equipamientos de salud



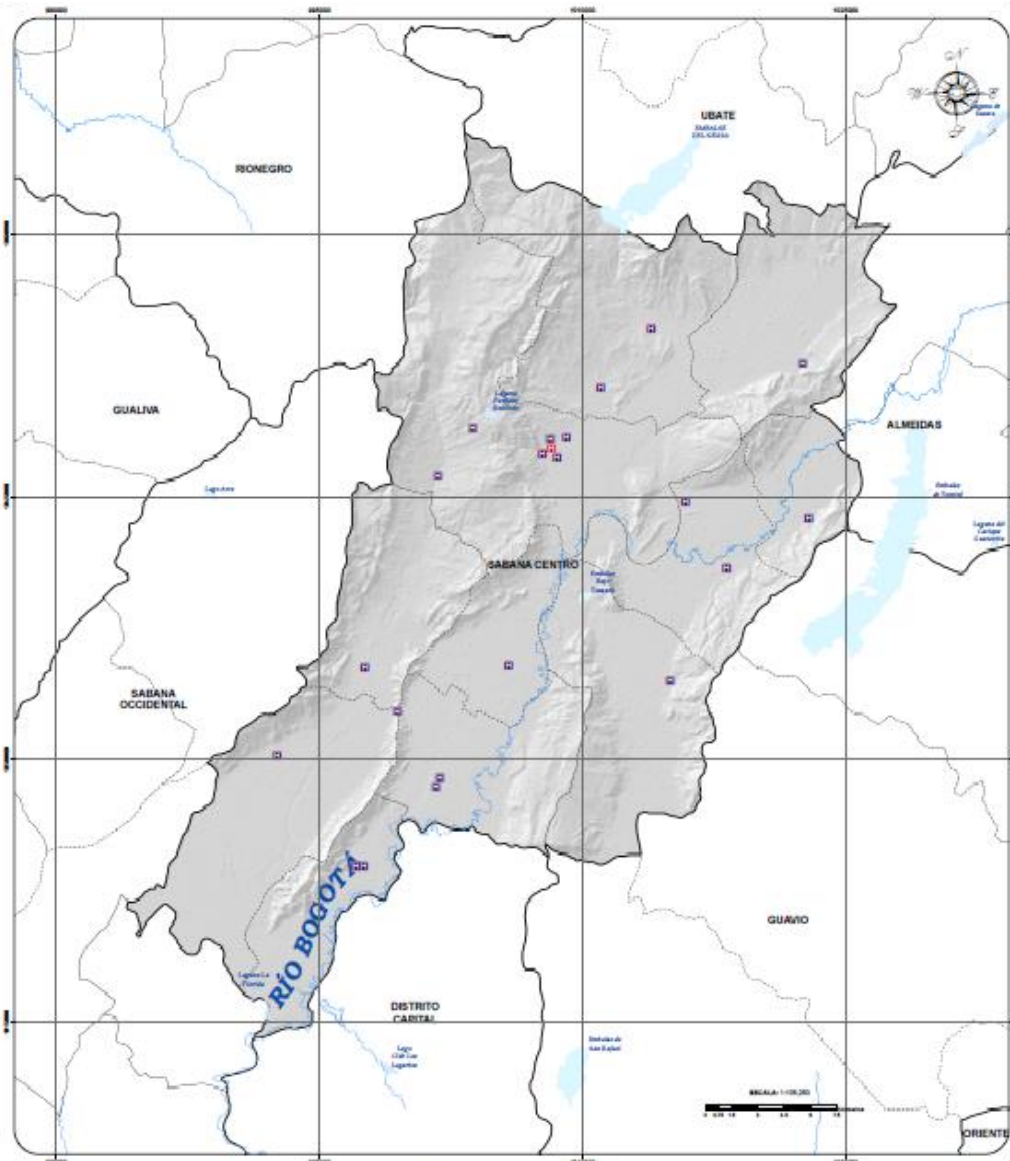
LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.77 Provincia de Sabana Centro: equipamientos de salud



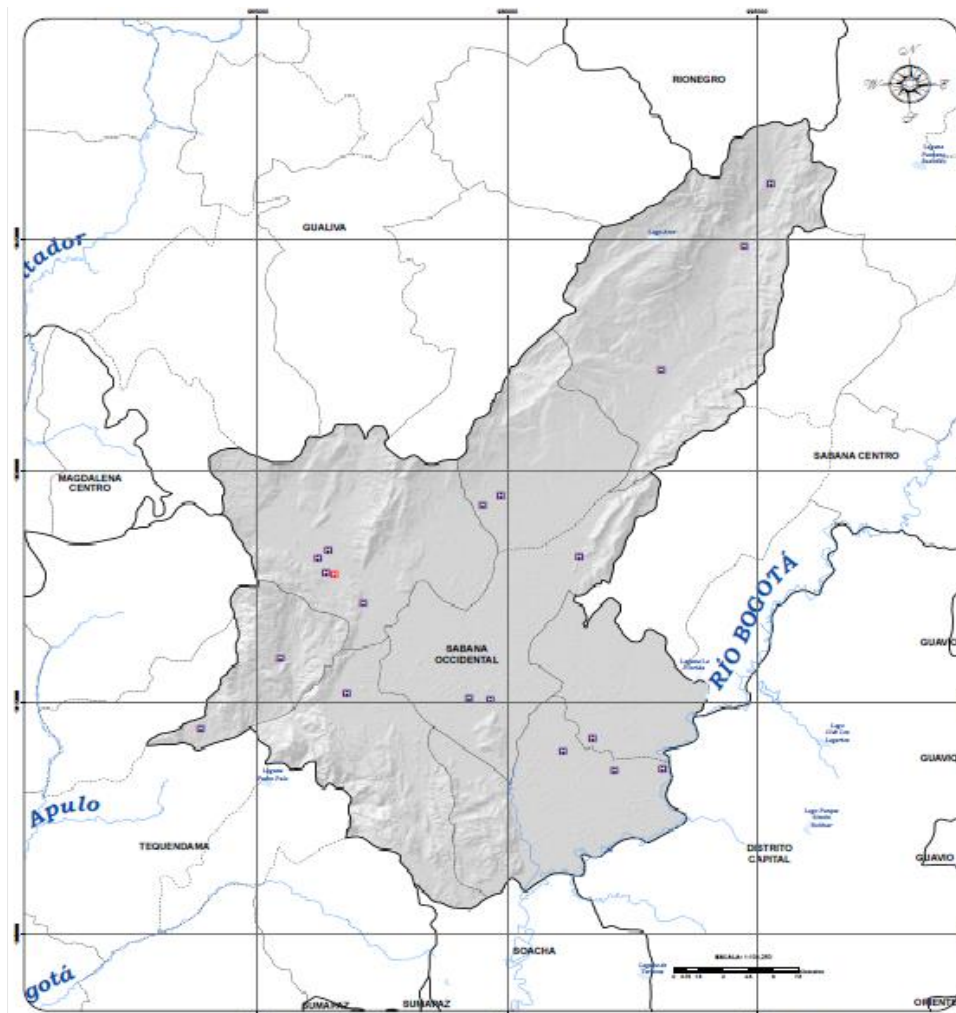
LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.78 Provincia de Sabana de Occidente: equipamientos de salud



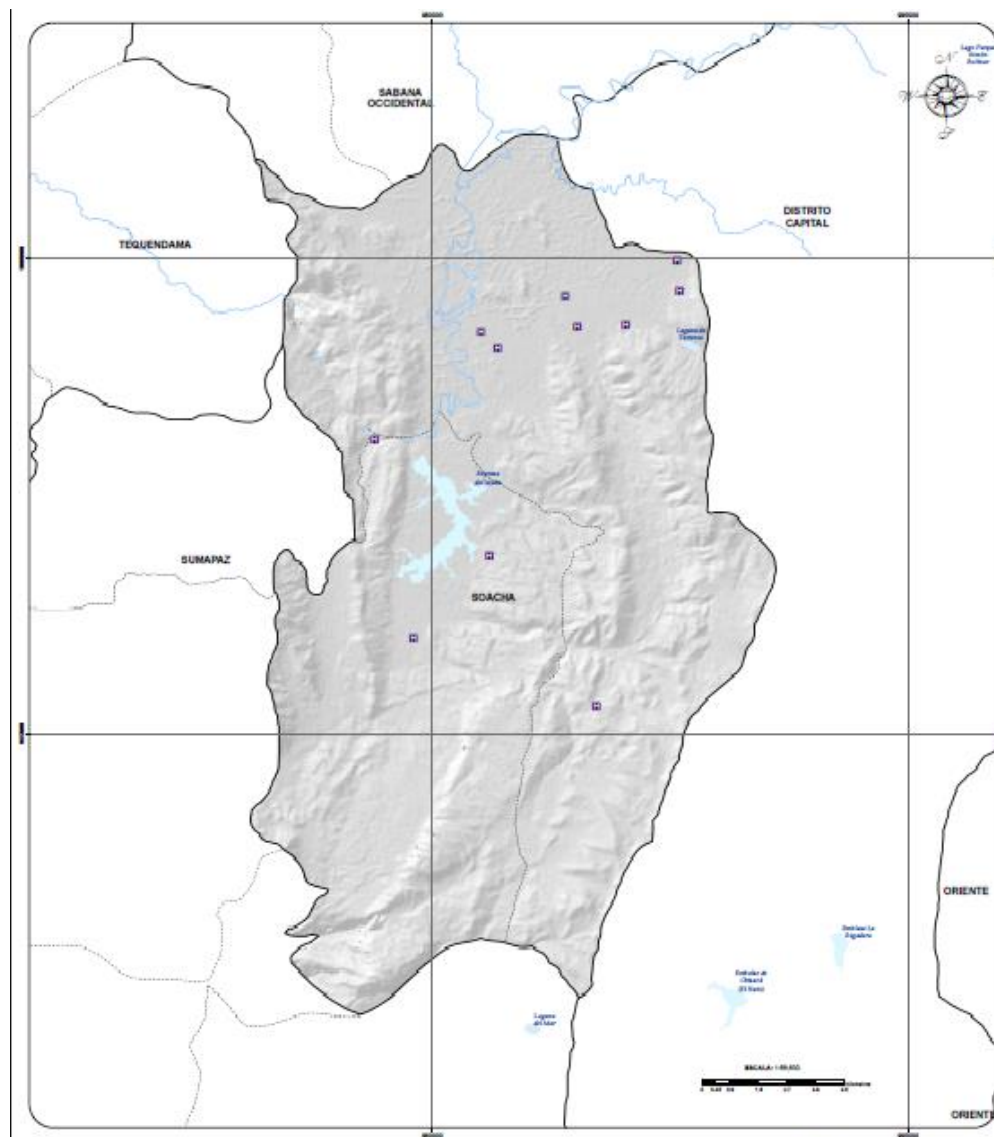
LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.79 Provincia de Soacha: equipamientos de salud



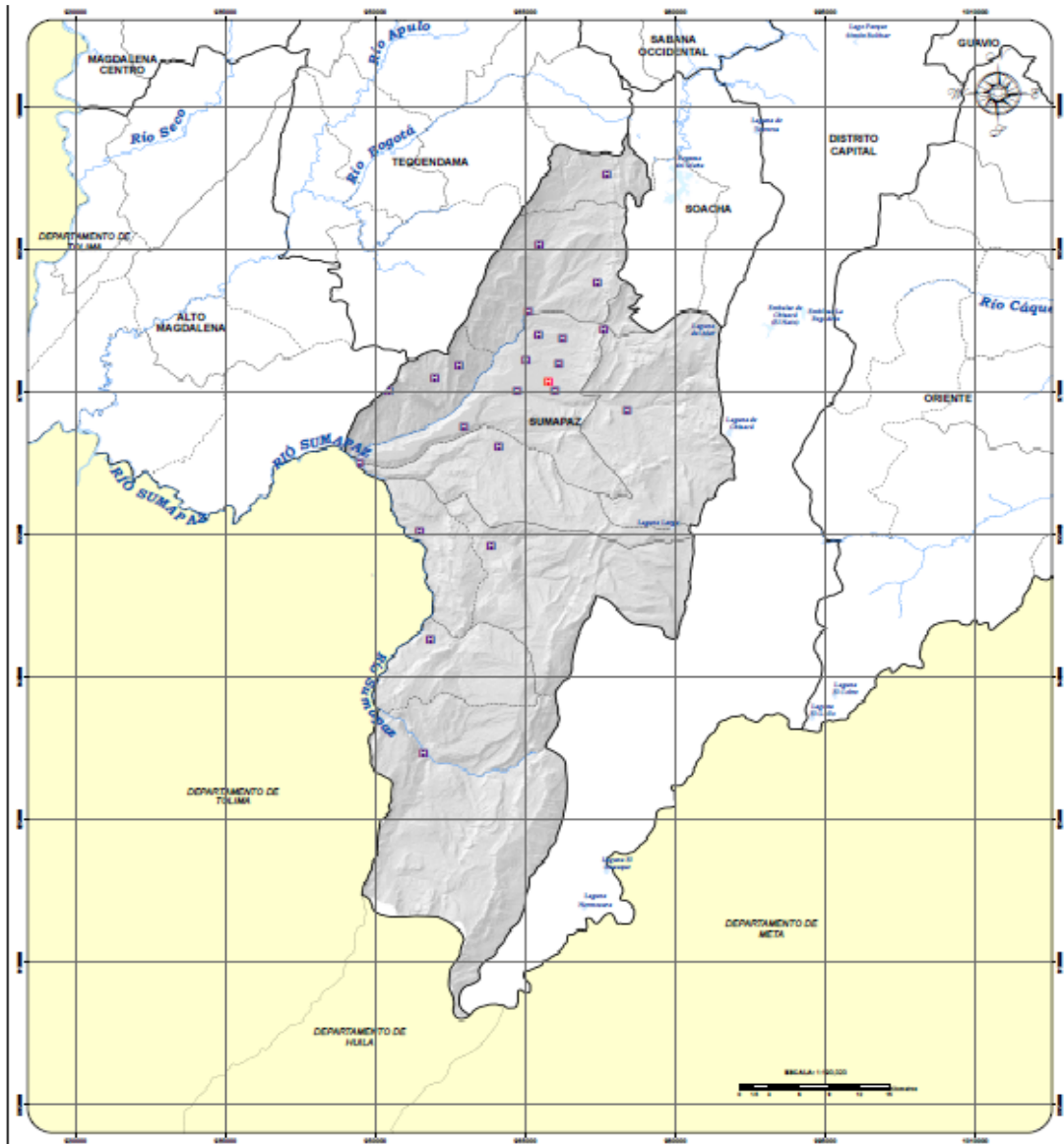
LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.80 Provincia de Sumapáz: equipamientos de salud

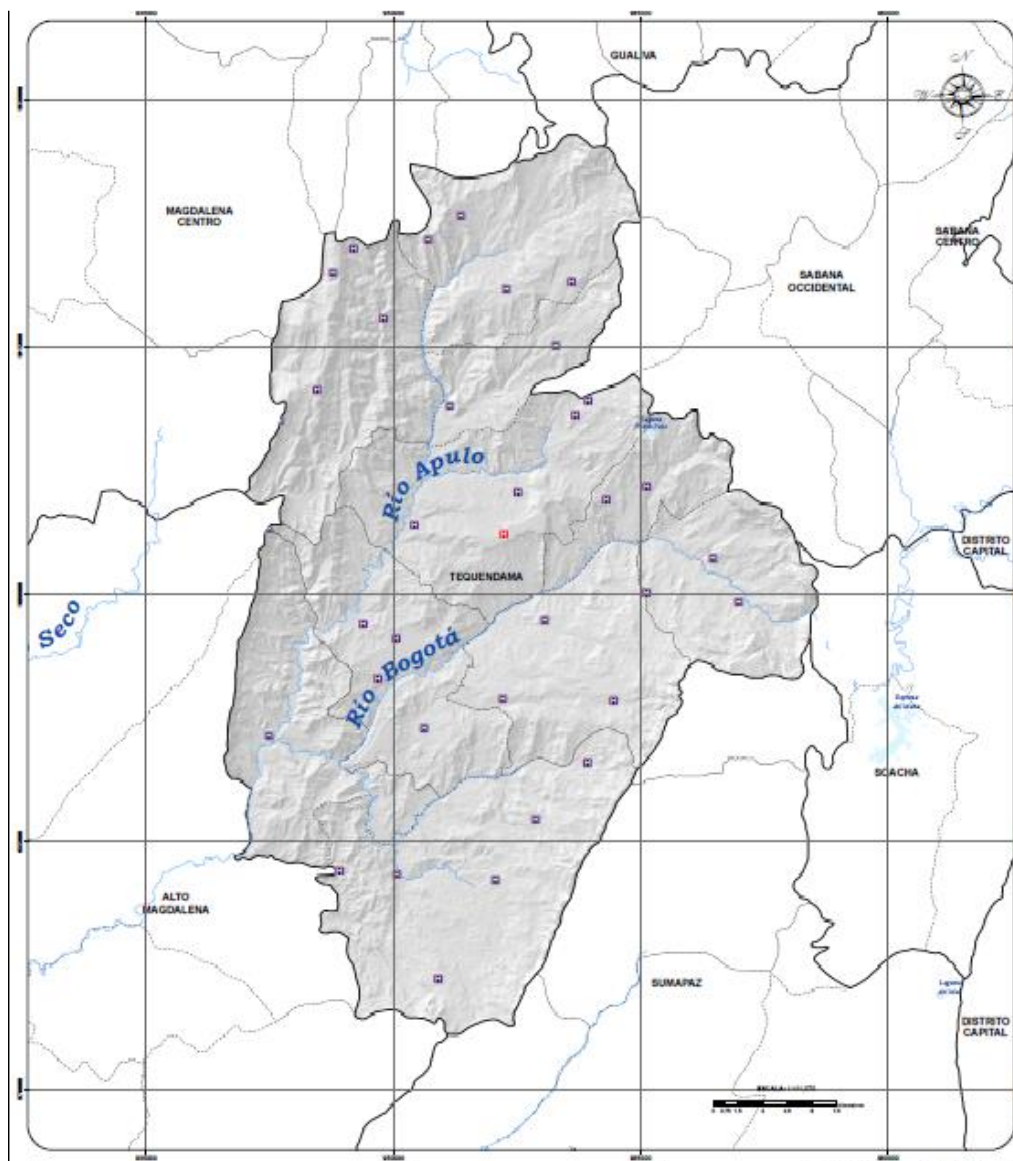


LEYENDA

- Equipamiento
Nivel
-  I
 -  II
 -  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.81 Provincia del Tequendama: equipamientos de salud



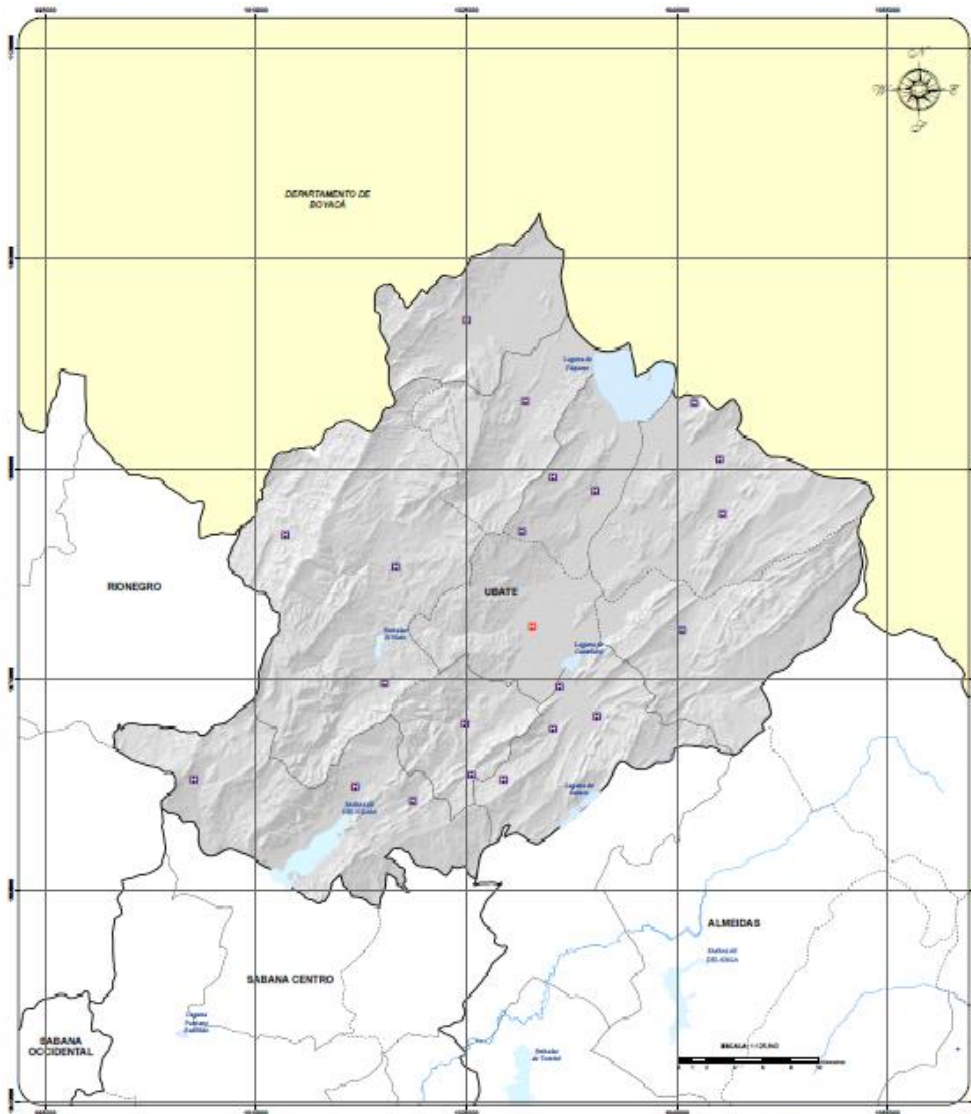
LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

Figura 6.82 Provincia del Ubaté: equipamientos de salud



LEYENDA

Equipamiento
Nivel

-  I
-  II
-  III

Fuente: Listados de instituciones – Superintendencia de Salud – 2018.

6.6.2. Equipamientos de educación.

Respecto a los equipamientos educativos, se toma como fuente la información aquella contenida en los ordenamientos vigentes; la base predial IGAC 2018 y coordenadas referenciadas en la información parcial del inventario que esta adelantando la Secretaría de Planeación Departamental, logrando así ubicar de 2.037 equipamientos (el 95,7% del total).

El inventario municipal de estos equipamientos incluye estadísticas de los estudiantes y equipamientos existentes para construir el indicador de número de estudiantes por m2 de construcción, comparable con el indicador base que tiene el Ministerio de Educación, de lo cual se infiere una vez realizado el balance que en 14 provincias se supera el indicador del Ministerio (1,65 m2/estudiante), y tan solo en el caso de la provincia del Tequendama dicho indicador se encuentra por debajo.

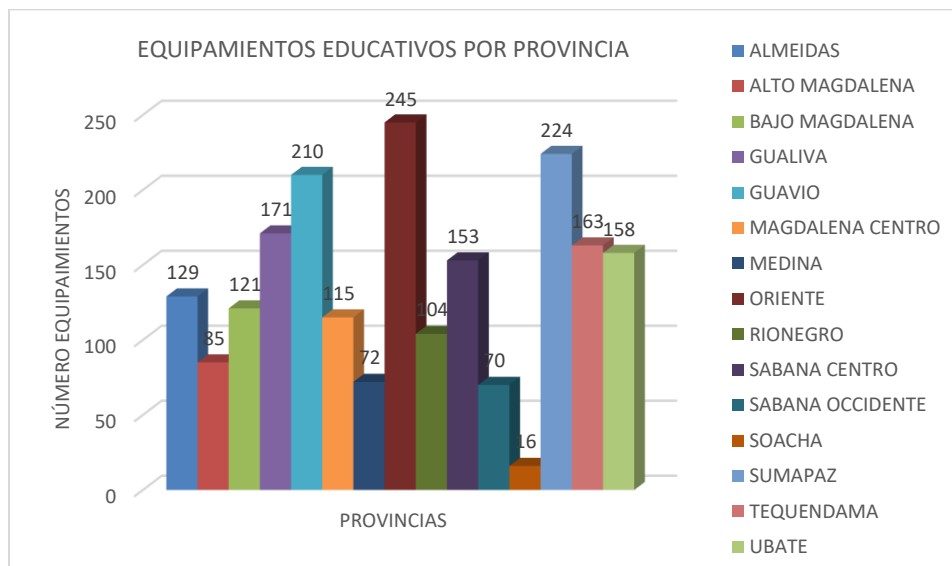
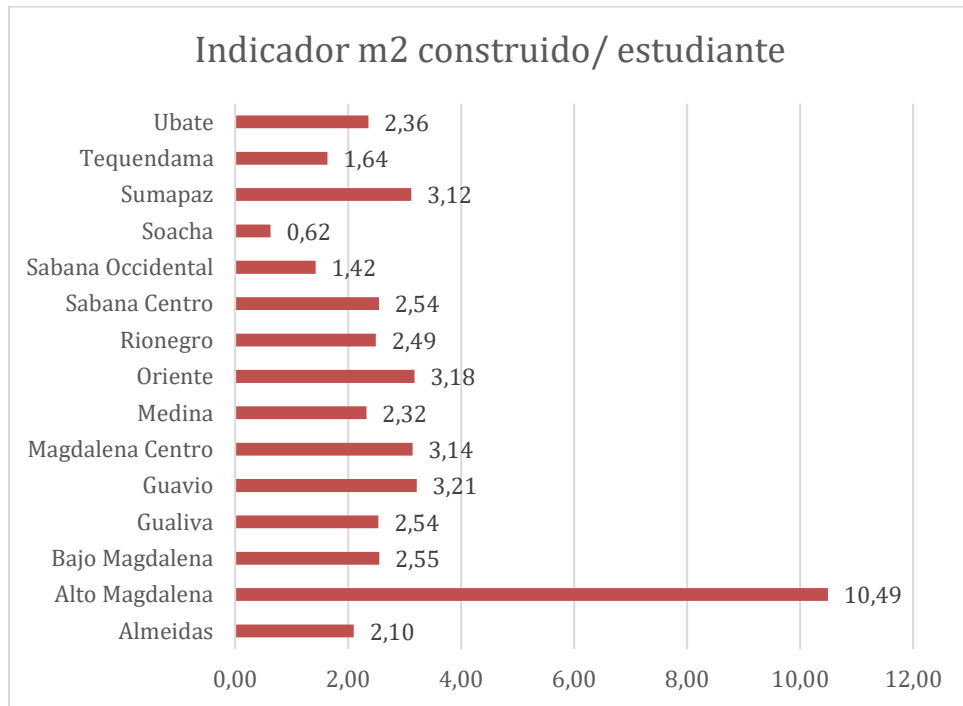
Los equipamientos educativos por provincia presentes en el departamento de Cundinamarca son los siguientes:

Tabla 6.39 Número de equipamientos educativos por provincia

Provincia	Número de equipamientos existentes	Estudiantes	Área construida (m2)
Almeidas	129	15506	32563
Alto Magdalena	85	17317	181698
Bajo Magdalena	121	10607	27064
Gualiva	171	20360	51640
Guavio	210	14191	45592
Magdalena Centro	115	5375	16871
Medina	72	4133	9601
Oriente	245	17117	54373
Rionegro	104	13728	34185
Sabana Centro	153	58406	148530
Sabana Occidental	70	39687	56425
Soacha	16	14565	9098
Sumapaz	224	23716	73926
Tequendama	163	25997	42523
Ubate	158	22881	53956

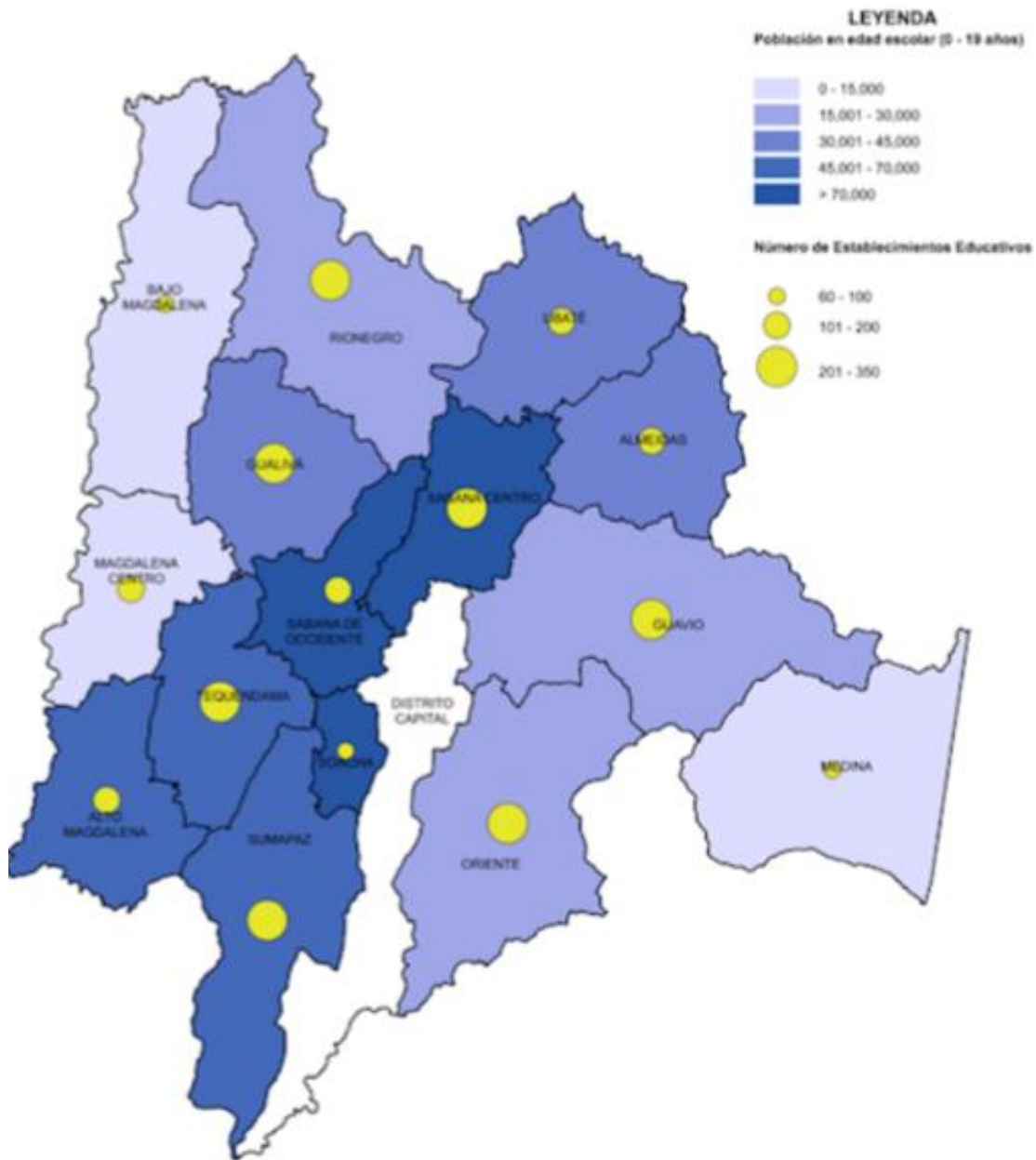
Fuente: Ministerio de Educación 2018 – Base predial IGAC 2018

Figura 6.83 Equipamientos educativos por provincia: indicador de M2 construidos por estudiante.



Fuente: Ordenamientos vigentes, base predial IGAC 2018.

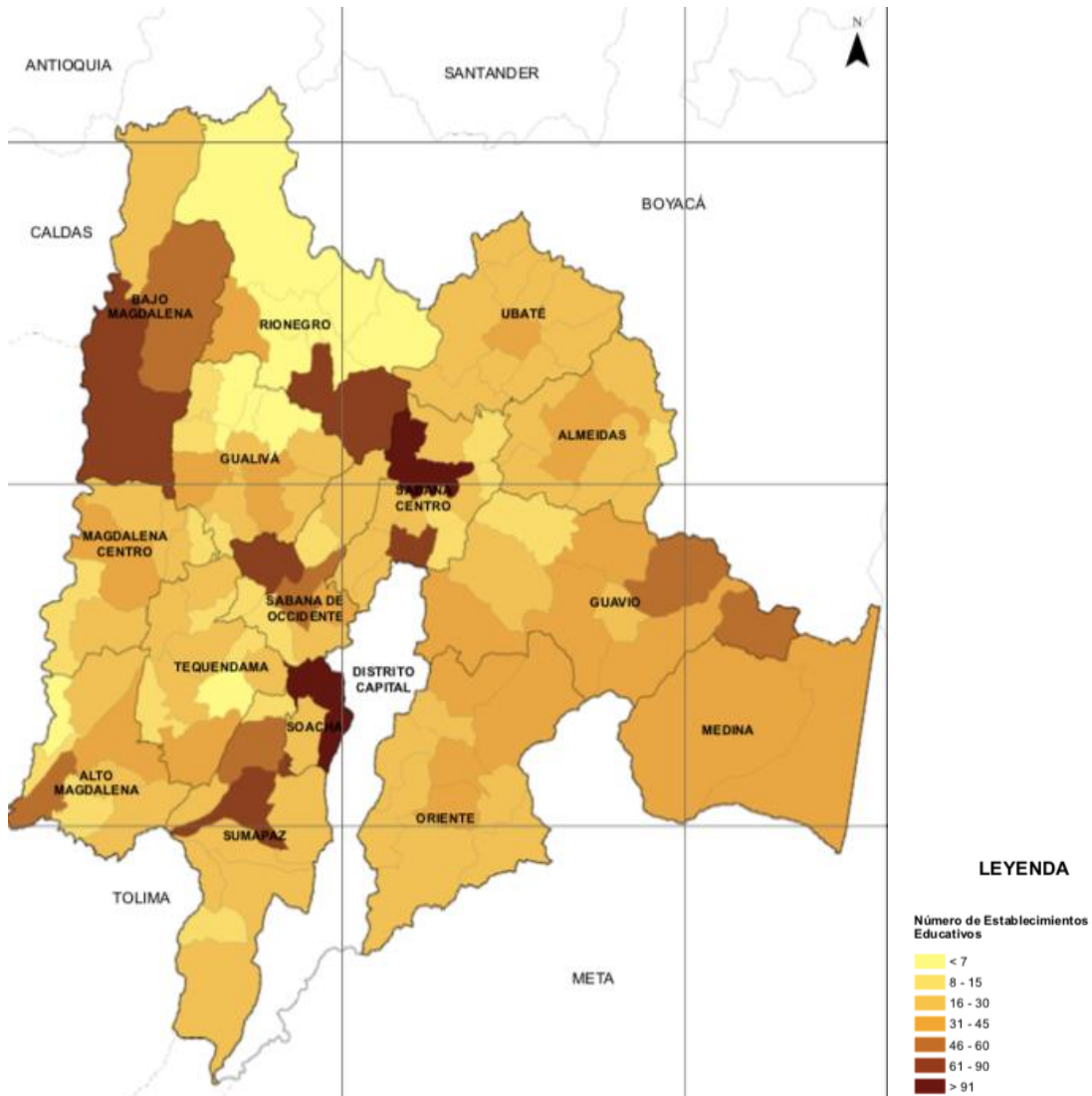
Figura 6.84 Centralidades por servicios sociales por provincia:
población en edad escolar vs. Número de equipamientos educativos.



Fuente: elaboración propia a partir del Censo Nacional Dane 2005 – proyecciones 2018. Ordenamientos territoriales de municipios de Cundinamarca. Cartografía IGAC a escala 1:25.000/ año 2017.

El análisis de equipamientos educativos en relación con tamaño de población en edad escolar a escala provincial, indica que las provincias que presentan mejores relaciones entre las dos variables son Sabana Rionegro, Guavio y Oriente, seguidas de las provincias de Gualivá Tequendama y Sumapáz. Sabana centro presenta una relación equivalente entre la dimensión de la población y número de establecimientos educativos. Finalmente, las provincias con mayor desequilibrio son Magdalena Centro, Alto Magdalena, Ubaté y Almeidas.

Figura 6.85 Número de equipamientos educativos a nivel municipal.

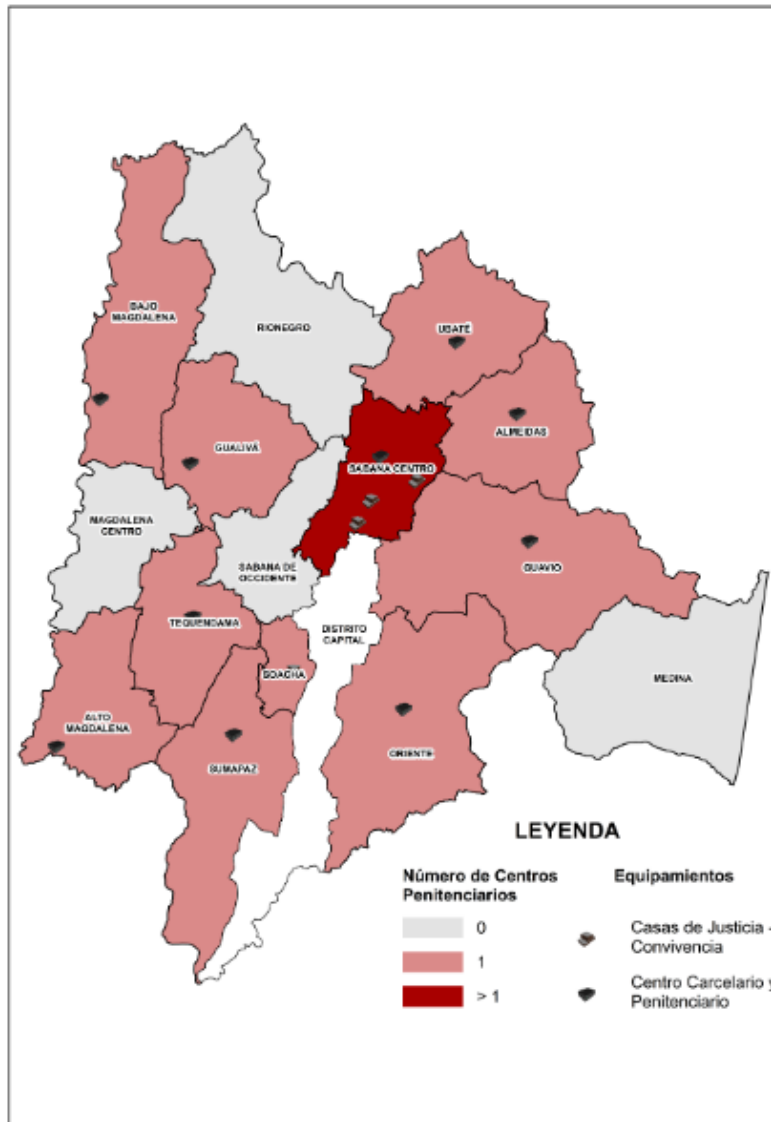


Fuente: elaboración propia a partir del Censo Nacional Dane 2005 – proyecciones 2018. Ordenamientos territoriales de municipios de Cundinamarca. Cartografía IGAC a escala 1:25.000/ año 2017.

6.6.3. Equipamientos de Seguridad

En las tablas anexas se identifican los equipamientos existentes por provincia de las casas de justicia y centros penitenciarios existentes, los cuales se referencian en el siguiente gráfico, y se establece que solo en la Provincia Centro hay más de un equipamiento penitenciario, mientras que en las provincias de Medina, Rionegro, Magdalena Centro, Sabana de Occidente.

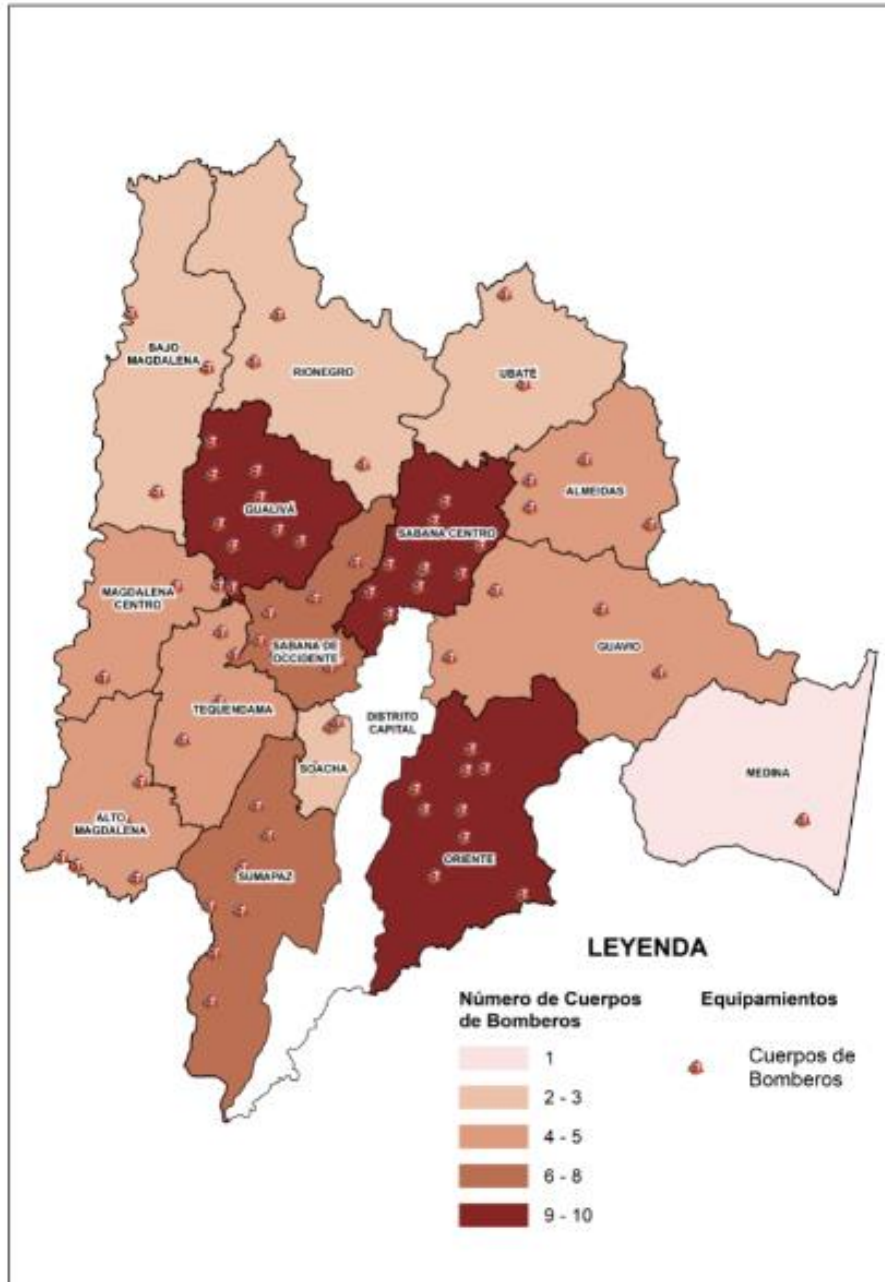
Figura 6.86 Número de equipamientos que corresponden a casas de justicia y centros penitenciarios.



Fuente: elaboración propia a partir del Censo Nacional Dane 2005 – proyecciones 2018. Ordenamientos territoriales de municipios de Cundinamarca. Cartografía IGAC a escala 1:25.000/ año 2017.

En cuanto a los equipamientos para los cuerpos de bomberos, se observa que las provincias de Gualiva, Sabana Centro y Oriente, son las que tienen aproximadamente un equipamiento por municipio que conforma dichas provincias, mientras que Magdalena Centro y Ubate son las que tan solo dos de los municipios cuentan con dicho equipamiento.

Figura 6.87 Número de equipamientos para los cuerpos de bomberos por provincia



Fuente: elaboración propia a partir del Censo Nacional Dane 2005 – proyecciones 2018. Ordenamientos territoriales de municipios de Cundinamarca. Cartografía IGAC a escala 1:25.000/ año 2017.