

OTDB

ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEPARTAMENTAL DE BOYACA

DIMENSIÓN FUNCIONAL: SERVICIOS PÚBLICOS E INFRAESTRUCTURA

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Tunja, 2018

DIMENSIÓN FUNCIONAL: SERVICIOS PÚBLICOS E INFRAESTRUCTURA

CARLOS ANDRÉS AMAYA RODRÍGUEZ
Gobernador De Boyacá

DORA AMANDA MESA CAMACHO
Directora Departamento Administrativo de Planeación

DIEGO ALFREDO ROA NIÑO
Director Sistemas de Información Territorial

EQUIPO TÉCNICO GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

WILSON EDUARDO VEGA SALCEDO
Profesional Universitario

JAISSON ALFREDO CARREÑO CALDERÓN
Profesional Especializado

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

Tunja, 2018

TABLA DE CONTENIDO

1. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL.....	7
1.1. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL ACTUALES.....	7
1.2. PROYECTOS DE INVERSIÓN QUE SE ENCUENTRAN EN FORMULACIÓN.	9
2. ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO.	12
3. RESIDUOS SÓLIDOS.....	15
3.1. DISPOSICIÓN ACTUAL RESIDUOS SÓLIDOS.	15
3.2. PROPUESTA DE REGIONALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	17
3.2.1. NODO CHIQUINQUIRÁ.....	19
3.2.2. NODO RAMIRIQUÍ.....	19
3.2.3. NODO MIRAFLORES.	20
3.2.4. NODO GARAGOA.	20
3.2.5. NODO SUGAMUXI.	21
4. FUENTES ABASTECEDORAS.	22
4.1. CUENCAS HIDROGRÁFICAS.	22
4.2. CONCESIONES DE AGUA.	28
4.2. ÍNDICE DE ESCASEZ.	30
5. ACUEDUCTOS RURALES.	33
5.1 ACUEDUCTOS POR PROVINCIAS.....	33
5.2. SISTEMAS DE TRATAMIENTO.....	33
5.3. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE AGUA (PACA).....	34
6. REDES ELÉCTRICAS.....	44
7. SISTEMAS ESTRUCTURANTES.....	46
7.1 SUBSISTEMA VIAL.....	46
7.1.2. VIAS PRIMARIAS	48
7.1.3 VIAS SECUNDARIAS	51

7.1.4. VIAS TERCARIAS.....	52
7.1.5 EJES VIALES ESTRATEGICOS	54
7.2 SUBSISTEMA DE TRANSPORTE.....	56
7.2.1 INFRAESTRUCTURA TERMINALES DE TRANSPORTE.....	56
7.2.3 INFRAESTRUCTURA FERREA.....	56
7.2.4 INFRAESTRUCTURA AEREA	56
7.2.5 INFRAESTRUCTURA FLUVIAL Y MULTIMODAL	56
7.2.6 LA RED VIAL Y EL DESARROLLO REGIONAL.....	57
BIBLIOGRAFÍA	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyectos de Inversión de PTAR.	10
Tabla 2. IRCA en Boyacá	13
Tabla 3. Disposición Actual de Residuos Sólidos.....	15
Tabla 4. Propuesta Disposición Final Residuos Sólidos.	17
Tabla 5. Principales Cuencas Hidrográficas de Boyacá.	22
Tabla 6. Acueductos Rurales por Provincia	33
Tabla 7. Sistemas de tratamiento por provincia	34
Tabla 8. Diseños de Sistemas de Acueductos por Municipio	36
Tabla 9. Plantas de Tratamiento de Agua Potable por Municipio	38
Tabla 10. Prestadores Beneficiados	40
Tabla 11. Red Vial departamental	48
Tabla 12 Red vial primaria, departamento de Boyacá	51
Tabla 13. Red vial secundaria administrada por el departamento	52
Tabla 14 Red vial terciaria administrada por el departamento.....	53
Tabla 15. Ejes Viales Estratégicos	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales	8
Figura 2. Índice de Riesgo por Calidad del Agua para Consumo Humano....	13
Figura 3. Distribución Porcentual de Disposición Actual de Residuos Sólidos	16
Figura 4. Disposición Actual de Residuos Sólidos	16
Figura 5. Distribución Porcentual de Propuesta de Disposición Final de Residuos Sólidos.....	18
Figura 6. Propuesta de Disposición Final de Residuos Sólidos	18
Figura 7. Cuencas Hidrográficas y Concesiones de Agua.	29
Figura 8. Índice de Escasez de agua año seco	31
Figura 9. Índice de Escasez de agua año medio.....	31
Figura 10. Acueductos Rurales por Provincia	33
Figura 11. Cobertura de Energía Eléctrica. 2016.	44
Figura 12 Red vial primaria departamento de Boyacá	53
Figura 13 Redes viales primaria y secundaria	54

1. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL.

El tratamiento de aguas residuales del Departamento de Boyacá, es en uno de los problemas ambientales más críticos y crecientes. La descarga de aguas residuales domésticas e industriales y los vertimientos agropecuarios que para el caso del departamento son los más representativos, están ocasionando contaminación de aguas superficiales y subterráneas causando un grave daño al ambiente y a la salud humana. Las aguas residuales, se descargan en extensiones de agua cercanas, las cuales van sufriendo la modificación de sus características físico químicas y microbiológicas entre las que se destaca el oxígeno disuelto que presenta una reducción por acción de la descomposición de la materia orgánica, el cual es esencial para la vida acuática y el equilibrio natural de los ecosistemas (Corpoboyacá, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Alto Chicamocha, 2015).

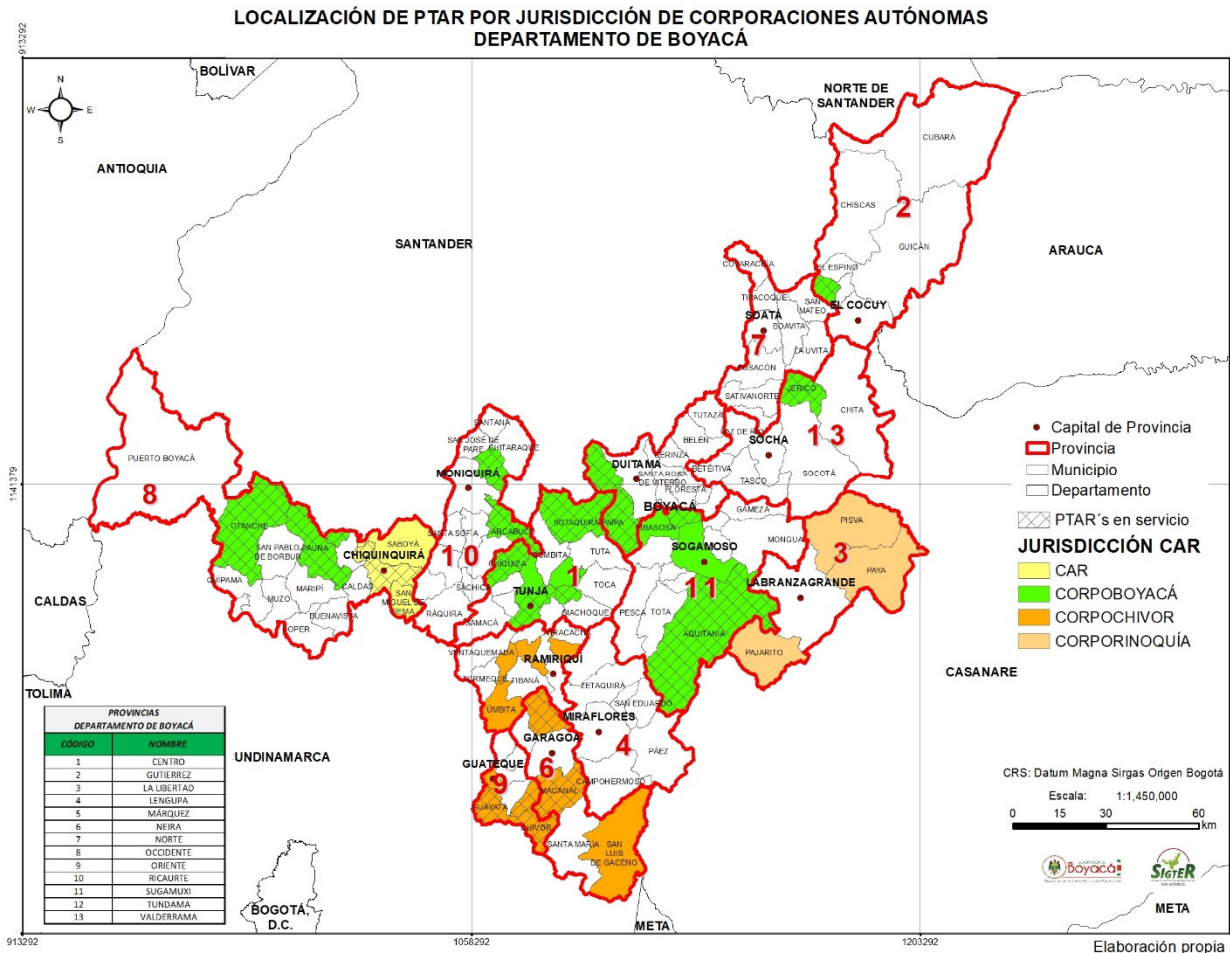
La implementación de las tasas retributivas, se utilizó como instrumento económico para incentivar cambios en el comportamiento de los agentes contaminadores, generando conciencia del daño ambiental que ocasionan tanto las actividades diarias como los diferentes sectores productivos en el marco del Decreto – Ley 2811 de 1974, lo cual en el tiempo ha tenido modificaciones importantes hasta llegar al Decreto 2667 de 2012 vigente hasta el día de hoy.

Las PTAR son el método más efectivo para la reducción de cargas contaminantes sobre las fuentes hídricas, sin embargo, como se puede observar en pocos municipios cuentan con plantas de este tipo en funcionamiento. Boyacá, se encuentra en el proceso de construcción de sistemas de tratamientos de aguas por medio de las Plantas de tratamiento de agua residual – PTAR, de las cuales una pequeña porción están en funcionamiento. Esto con el fin de brindar una mejor calidad de vida a la población y dar cumplimiento a la normatividad vigente.

1.1. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL ACTUALES.

A continuación en la Figura 1, se presenta el estado de las PTAR en el departamento.

Figura 1. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales



Fuente. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Corporación Autónoma Regional de Chivor, Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía. 2018.

Se encuentran actualmente en el departamento cuarenta (40) PTAR, de las cuales veintiuno (21) están en la jurisdicción de CORPOBOYACA, trece (13) en Corpochivor, tres (3) en CORPORINOQUIA y tres (3) en la CAR. De las mencionadas se encuentran en servicio las de los municipios de Paipa, Macanal, Almeida, Guayatá, Chíquiza, Chinavita, Chivatá Chivor, Sotaquirá, Togüí, Arcabuco, Pauna, Otanche, Aquitania, Jericó Tununguá, Nobsa, Guacamayas y Chiquinquirá. Las que están construidas y no están operando son las de los municipios de San Miguel de Sema, Saboyá, Tunja, Úmbita, Nuevo Colón, Jenesano, Motavita, Oicatá, Ciénega y Guateque. En los últimos dos municipios se encuentran dos PTAR respectivamente. Así mismo, se adelantan construcciones o formulación de proyectos de PTAR en los

municipios de San José de Pare, Aquitania, Iza, Samacá, Tibasosa, Sogamoso y San Luis de Gaceno.

Lo anterior reviste de importancia, ya que, las cuencas receptoras se están viendo afectadas por vertimientos de actividades como: la industria láctea, la ganadería, la minería y el uso de agroquímicos. Una de las fuentes receptoras más críticas en cuanto a carga contaminante la evidencia la cuenca alta del río Chicamocha, ya que desde su inicio en el municipio de Tunja, el río comienza una progresiva contaminación por vertimientos sin control de diferentes urbanizaciones, vertimientos de residuos hospitalarios e industriales. Aguas abajo, en el municipio de Tuta, estas aguas son usadas para consumo animal y como riego de hortalizas, pastos y frutales; el río continúa su recorrido atravesando Oicatá donde el depósito de pesticidas y residuos de fincas agrícolas y ganaderas van dándole una mayor carga infectante, al pasar por el complejo turístico de Paipa, el río recibe los vertimientos controlados de las fuentes de agua salina y del lago Sochagota. Los vertimientos continúan en Duitama con focos controlables como el matadero; en el corredor industrial de Sogamoso, sector de Belencito se depositan aguas y residuos que cargan al río significativamente, los municipios de Gameza, Topaga, Tasco contaminan con depósitos de grasas de automotor. Al llegar a Paz de Río, el lavado de carbón y el depósito de polvillo de carbón en la producción de acero, convierte al Chicamocha en una gran mancha que se dirige a través del cañón que lleva su nombre por territorios de Sativa Sur, Sativa Norte, Socha, Socotá, Soata y municipios del Norte de Boyacá, dejando el departamento para entrar a Santander (Manrique Abril, & Tejedor Bonilla, 2006).

El vertimiento no siempre es directo, sino es agregado a través de los diferentes riachuelos, quebradas y ríos que lo alimentan, como el Jordán y el Farfacá en Tunja, el Tuta, el Teatinos entre Tuta y Toca, el Boche, Tirque en Socha, Mause en Socotá, entre otras múltiples subcuencas. Los usos de agua para agricultura y ganadería son importantes debido a la intensa actividad agropecuaria.

1.2. PROYECTOS DE INVERSIÓN QUE SE ENCUENTRAN EN FORMULACIÓN.

La empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá estima que durante la vigencia del año 2018 llevará a cabo la formulación de los proyectos

relacionados con la construcción y optimización de Plantas de Tratamiento de Agua Residual atendiendo a las necesidades del territorio y procurando la búsqueda de soluciones efectivas para las comunidades (Tabla 1).

A excepción del primer proyecto que ya fue radicado en el Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos, el cual está ad portas de contar con la respectiva viabilidad, los demás proyectos serán formulados y radicados en el segundo semestre de 2018 para lo cual actualmente se han desarrollado mesas técnicas y visitas con los municipios para adelantar lo concerniente al alcance, presupuesto y demás aspectos técnicos y preliminares.

Tabla 1. Proyectos de Inversión de PTAR.

N	MUNICIPIO	PROYECTO	VALOR	PERIODO DE RADICACION	VENTANILLA
1	AQUITANIA	OPTIMIZACION Y CONSTRUCCION DE LA PTAR DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE AQUITANIA DEL DEPARTAMENTO DE Boyacá FASE 1.	\$3.606.779.901.43	PRIMER SEMESTRE DE 2018	REGIONAL
2	TINJACA	CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL MUNICIPIO DE TINJACA	\$2.109.250.360.25	SEGUNDO SEMESTRE DE 2018	REGIONAL
3	IZA	CONSTRUCCION Y OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL INCLUE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	\$2.412.821.760.33	SEGUNDO SEMESTRE DE 2018	REGIONAL

N	MUNICIPIO	PROYECTO	VALOR	PERIODO DE RADICACION	VENTANILLA
		(PTAR) DEL MUNICIPIO DE IZA			
4	NUEVO COLON	OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL PTAR Y OPTIMIZACION DEL ALCANTARILLADO	\$2.500.000.000.00	SEGUNDO SEMESTRE DE 2018	REGIONAL
5	UMBITA	OPTIMIZACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL PTAR DEL MUNICIPIO DE UMBITA	\$2.223.182.789.63	SEGUNDO SEMESTRE DE 2018	REGIONAL

Fuente. Elaboración propia con base en el Plan Departamental de Aguas. 2018.

2. ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

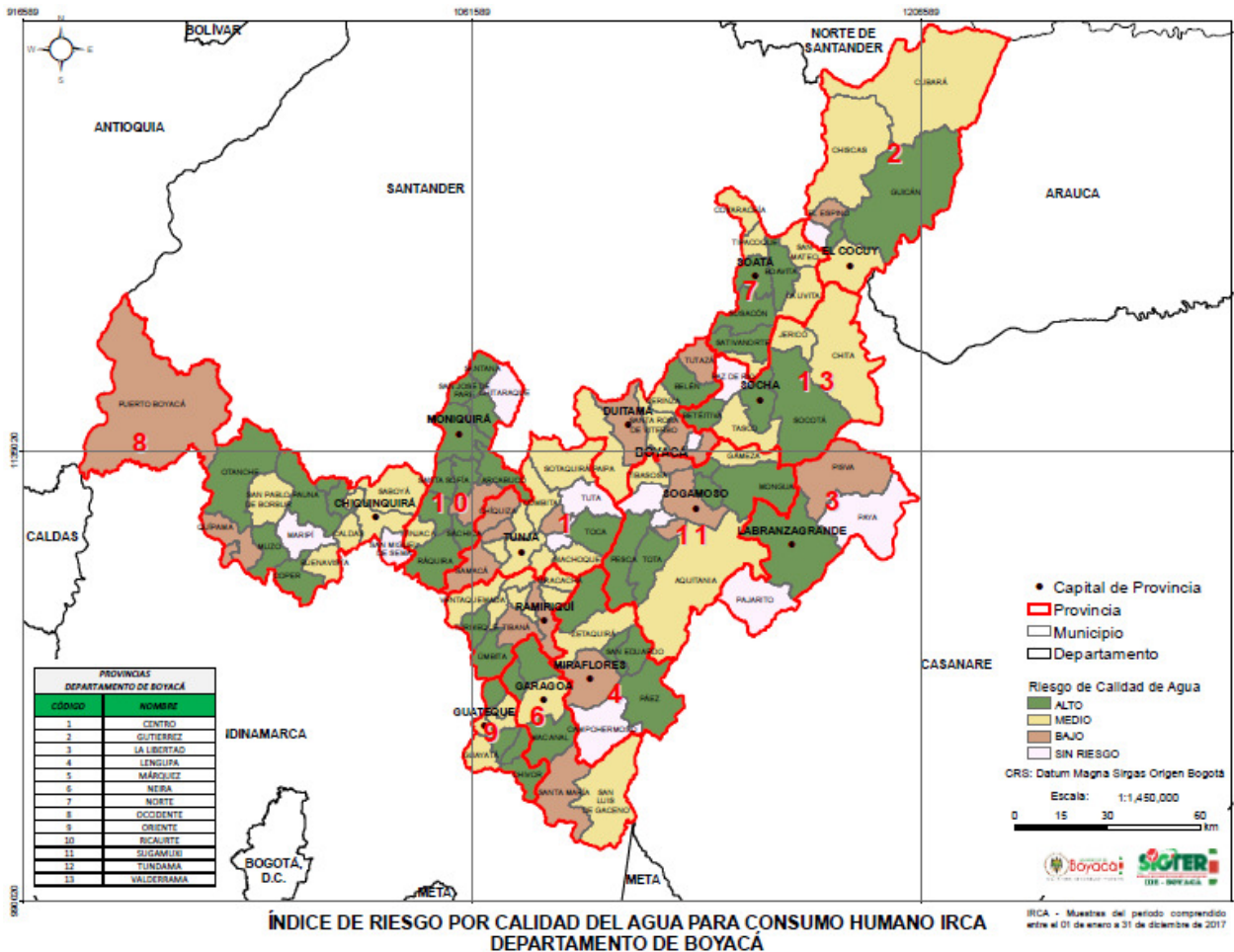
La calidad del agua es una de las variables ambientales más importantes a ser tomada en cuenta, depende tanto de factores naturales como de la acción humana. Se determina comparando las características físicas y químicas de una muestra de agua con directrices de calidad del agua o estándares previamente establecidos en la normatividad correspondiente (Corpoboyacá, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Alto Chicamocha, 2015).

El Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, IRCA se define como el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano (Decreto 1575 de 2007).

La Resolución 2115 de 2007, de los ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en su Artículo 15, establece los rangos del IRCA y el nivel de riesgo correspondiente: 0% - 5% Sin Riesgo - Agua Apta para Consumo Humano, 5.1% - 14% El nivel de riesgo es Bajo, 14.1% - 35% El nivel de riesgo es Medio, 35.1% - 80% El nivel de riesgo es Alto y 80.1% - 100% El nivel de riesgo es Inviabile sanitariamente.

En la Figura 2, se presenta el mapa del nivel de riesgo por cada municipio con base en el Sistema de Información para Vigilancia de Calidad de Agua Potable - SIVICAP, para el primer semestre de 2017.

Figura 2. Índice de Riesgo por Calidad del Agua para Consumo Humano



Fuente. Informe de Vigilancia de Calidad de Agua Potable – Gobernación de Boyacá. 2017. Muestras del periodo comprendido entre el 01 de enero a 31 de diciembre de 2017.

Tabla 2. IRCA en Boyacá

RIESGO	RANGO	MUNICIPIOS	PORCENTAJE
0 - 5,09	SIN RIESGO	13	10,57
5,1 - 14,09	RIESGO BAJO	21	17,07
14,1 - 35,09	RIESGO MEDIO	43	34,96
35,1 - 80,09	RIESGO ALTO	46	37,40
80,1 - 100	INVIABLE SANITARIAMENTE	0	0
NO REPORTA		0	0
TOTAL		123	100

Fuente. Elaboración propia con base en el Sistema de Información para Vigilancia de Calidad de Agua Potable – SIVICAP. 2017

Se evidencia una tendencia con nivel de riesgo alto para cuarenta y seis (46) municipios del departamento, los cuales cobijan la mayor parte de las provincias de Ricaurte, Lengupá, Valderrama y Gutiérrez.

Por otro lado, tan solo trece (13) municipios no presentan riesgo, lo que es realmente preocupante, ya que, los ciento diez (110) restantes pueden presentar diversas enfermedades relacionadas directa o indirectamente con el agua para consumo humano ya sea por abastecimientos de agua tratada o sin tratar (cruda) como la Enfermedad Diarreica Aguda - EDA, hepatitis A, cólera, fiebre tifoidea/paratifoidea, leptospirosis y Malaria, dengue, fiebre amarilla, chikungunya, zika, Chagas, leishmaniasis, oncocercosis y filariasis.

Es importante mencionar que para el año 2015 según el informe de *"enfermedades vehiculizadas por agua (EVA) e índice de riesgo de la calidad agua (IRCA) en Colombia del Instituto Nacional de Salud"*, se reportaron 64.408 casos de EDA, 35 casos de Hepatitis A, 12 casos de leptospirosis, 935 casos de dengue, 846 casos de chicunguña, 29 casos de Zika, 47 casos de leishmaniasis y 131 casos de enfermedad de chagas para el Departamento de Boyacá.

Lo anterior toma relevancia, ya que el IRCA del Departamento de Boyacá para el año 2015 fue de 28.03% para el nivel de riesgo medio, mostrando un IRCA semejante a los reportados desde el año 2007 a 2014 y manteniendo la tendencia hasta el primer semestre de 2017 (Instituto Nacional de Salud, 2015).

3. RESIDUOS SÓLIDOS.

Los residuos o desechos son definidos en la legislación colombiana, como cualquier objeto, sustancia, material, elemento o producto que se encuentre en estado, sólido o semisólido, o líquido o gas, contenido en recipientes o depósito, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó (Decreto 4741, 2005). En este contexto, la legislación nacional divide los residuos de acuerdo con sus características; los analiza separadamente para organizar sus instrumentos de política en el tema; los planes, programas y proyectos relacionados.

3.1. DISPOSICIÓN ACTUAL RESIDUOS SÓLIDOS.

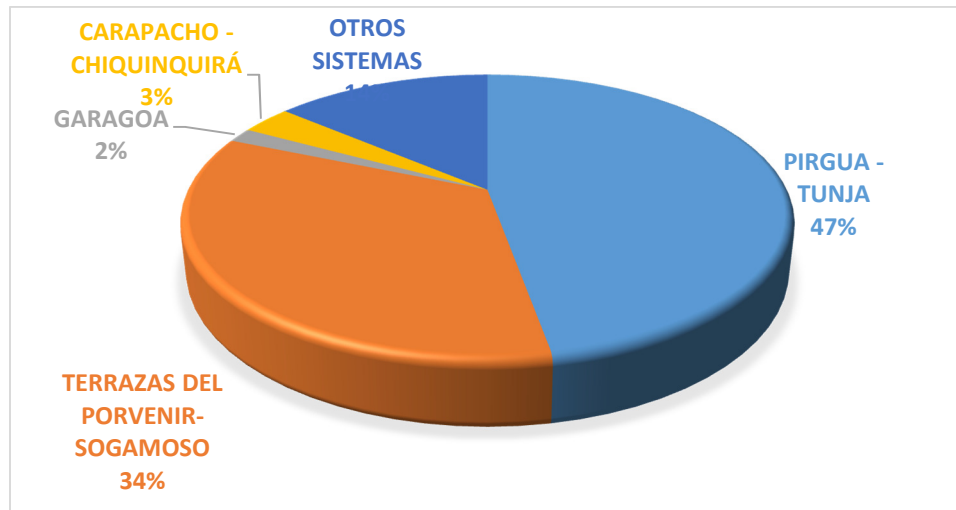
Actualmente se encuentran cuatro rellenos sanitarios en jurisdicción del departamento: Pírgua, Terrazas del Porvenir, Garagoa y Caparacho, en donde disponen ciento seis (106) municipios. Los diecisiete (17) restantes disponen en otros sistemas fuera del departamento, exceptuando a Puerto Boyacá que posee relleno sanitario.

Tabla 3. Disposición Actual de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN FINAL ACTUAL			
ITÉM	RELLENO SANITARIO	MUNICIPIOS ATENDIDOS	
		#	%
1	PIRGUA -TUNJA	58	47,15%
2	TERRAZAS DEL PORVENIR- SOGAMOSO	42	34,15%
3	GARAGOA	2	1,63%
4	CARAPACHO -CHIQUINQUIRÁ	4	3,25%
5	OTROS SISTEMAS	17	13,82%
		123	100,00%

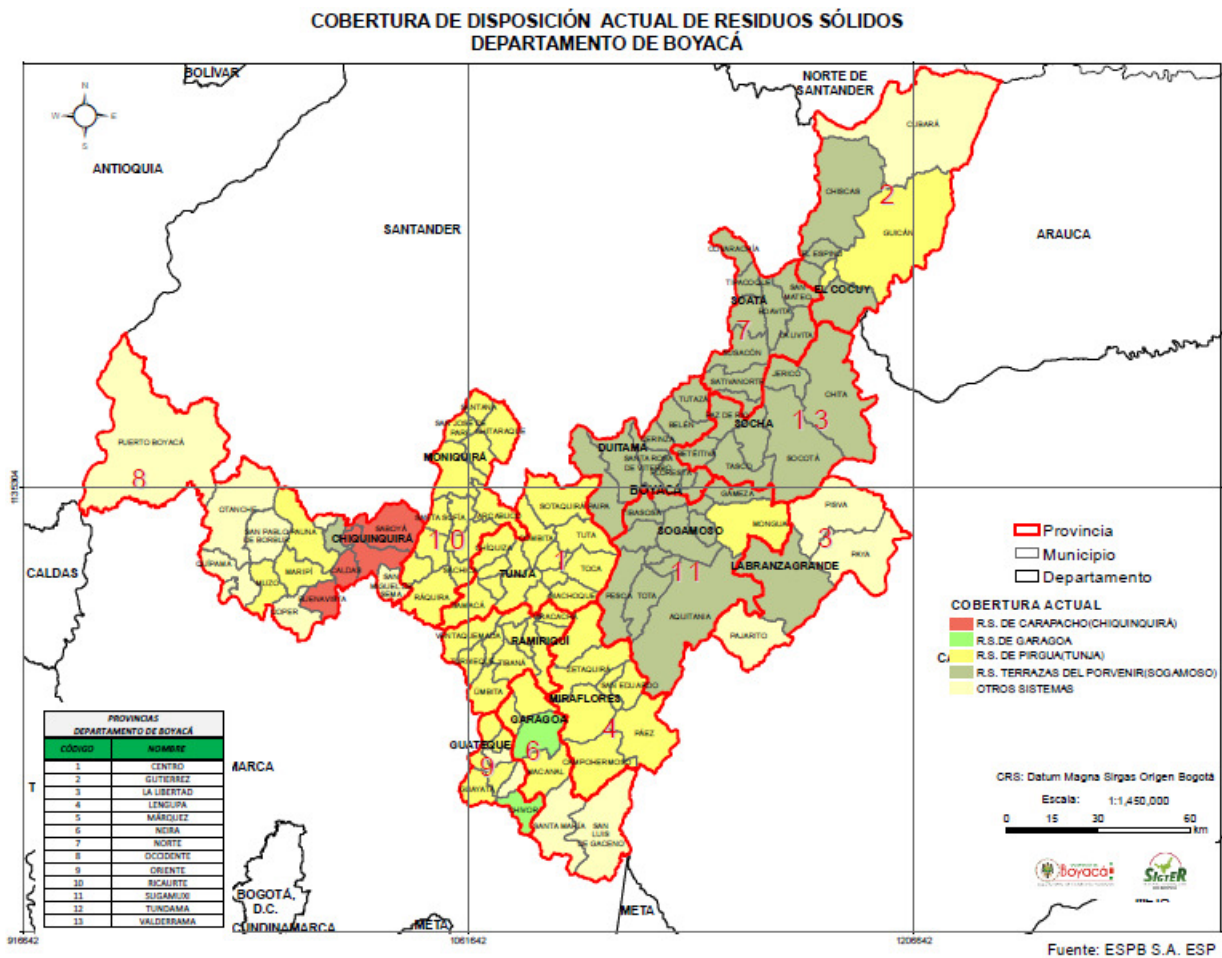
Fuente. Empresa de servicios públicos de Boyacá. 2018

Figura 3. Distribución Porcentual de Disposición Actual de Residuos Sólidos



Fuente. Empresa de servicios públicos de Boyacá. 2018

Figura 4. Disposición Actual de Residuos Sólidos



Fuente. Empresa de servicios públicos de Boyacá. 2018

Como se evidencia en la Figura 4 los rellenos sanitarios de Pírgua y Terrazas del porvenir reciben los residuos sólidos del 81% del departamento, cobijando cien (100) municipios de la totalidad del territorio.

En el momento, el departamento atraviesa un periodo inusual; el relleno sanitario de Pírgua recibe los residuos sólidos del 82,11% del departamento, cobijando ciento un (101) municipios de la totalidad del territorio, toda vez que el Relleno sanitario Terrazas del porvenir se encuentra en construcción del vaso C de la terraza ya que la infraestructura actual no generaba la capacidad necesaria para cobijar los 43 municipios que luego de terminadas las obras entrará a beneficiar.

3.2. PROPUESTA DE REGIONALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

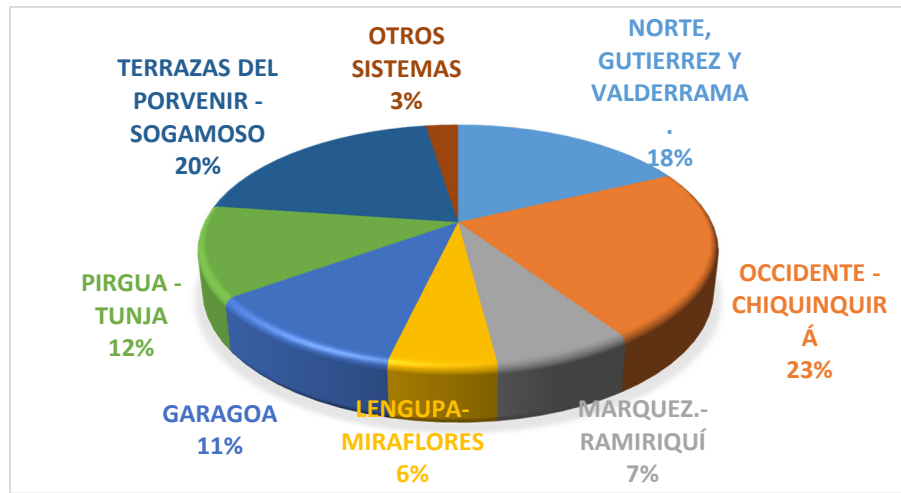
La Empresa de Servicios Públicos de Boyacá se encuentra en el proceso de establecimiento de esquemas regionales asociativos para el manejo y disposición final de residuos sólidos. La propuesta actual (Figura 6) se basa en la regionalización de los residuos en siete rellenos sanitarios con jurisdicción en el departamento cobijando ciento veinte (120) municipios, de manera que, los municipios de Cubará, Puerto Boyacá y Pajarito disponen fuera de la jurisdicción.

Tabla 4. Propuesta Disposición Final Residuos Sólidos.

DISPOSICIÓN FINAL - PROPUESTA REGIONAL			
ITÉM	RELLENO SANITARIO	MUNICIPIOS ATENDER	
		#	%
1	NORTE, GUTIERREZ Y VALDERRAMA.	22	17,89%
2	OCCIDENTE - CHIQUINQUIRÁ	28	22,76%
3	MARQUEZ.- RAMIRIQUÍ	9	7,32%
4	LENGUPA- MIRAFLORES	7	5,69%
5	GARAGOA	14	11,38%
6	PIRGUA - TUNJA	15	12,20%
7	TERRAZAS DEL PORVENIR - SOGAMOSO	25	20,33%
8	OTROS SISTEMAS	3	2,44%
TOTAL		123	100%

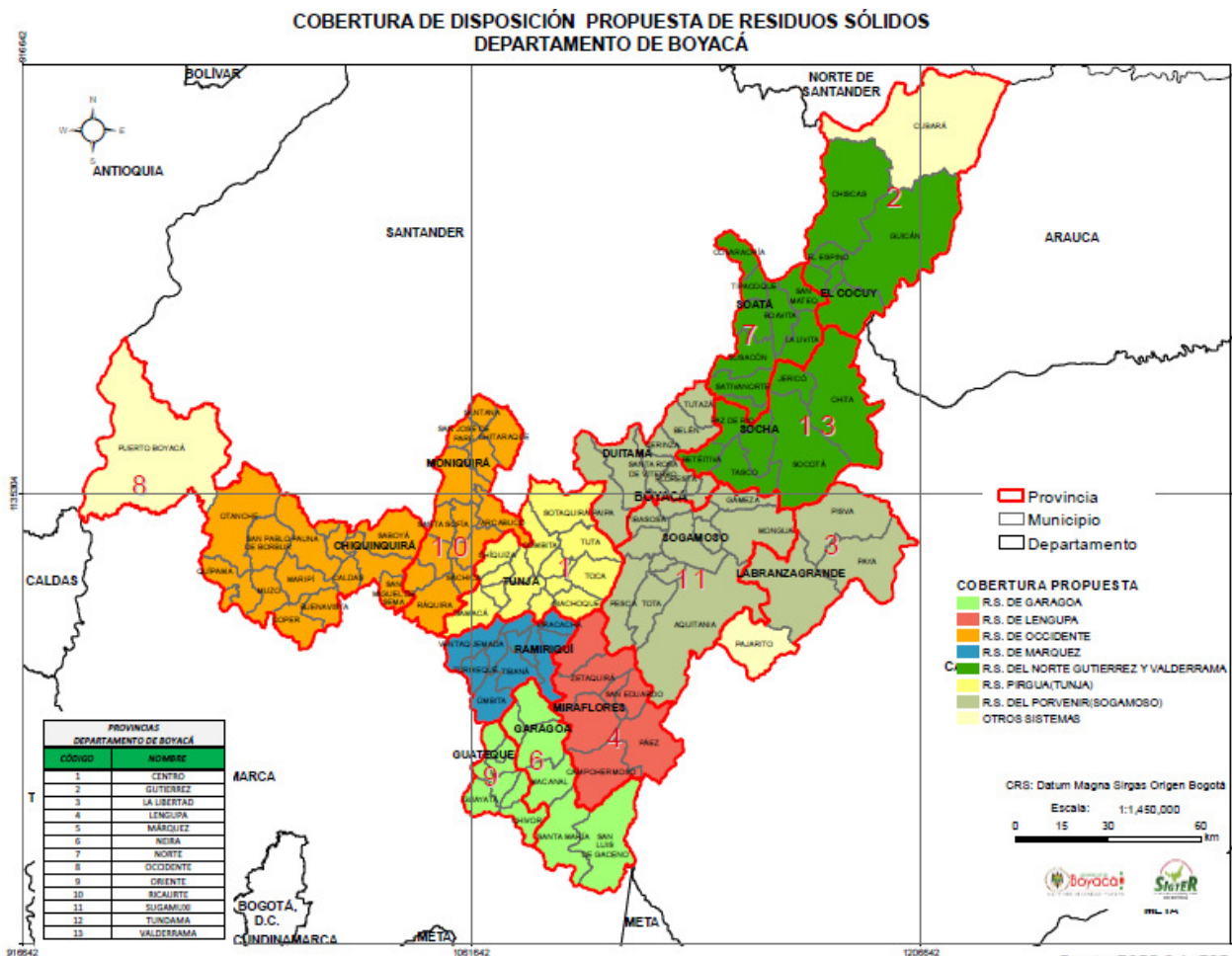
Fuente. Empresa de servicios públicos de Boyacá. 2018

Figura 5. Distribución Porcentual de Propuesta de Disposición Final de Residuos Sólidos.



Fuente. Empresa de servicios públicos de Boyacá. 2018

Figura 6. Propuesta de Disposición Final de Residuos Sólidos



Fuente. Empresa de servicios públicos de Boyacá. 2018

Cada uno de los nodos propuestos presenta dificultades de diversos tipos pero también presentan ventajas, a continuación se expone uno por uno.

3.2.1. NODO CHIQUINQUIRÁ.

Dificultades

- El municipio no cuenta con estudio áreas potenciales en el cual se identifiquen áreas donde se puedan desarrollar estos tipos de proyectos. La ESPB no puede adelantar este tipo de estudios, siempre y cuando la responsabilidad y/o competencia de acuerdo a los Decretos 2981 de 2013 y 838 de 2005 es de los municipios y distritos.

Ventajas

- Reducción de costos asociados al transporte de residuos, se disminuyen las distancias, ya que la mayoría de los municipios a atender disponen en el relleno de pargua actualmente, con la implementación del nodo Chiquinquirá se disminuyen costos de transporte y peajes.
- Con la implementación del nodo de Chiquinquirá se prolonga la vida útil del relleno sanitario de pargua.

3.2.2. NODO RAMIRIQUÍ.

Dificultades

- El proyecto se encuentra suspendido por desacuerdos entre consultor, constructor e interventor, originados por las inconsistencias en los diseños allegados para la ejecución de las obras y la inexistencia de algunos.
- El proyecto se encuentra en seguimiento por parte de la contraloría general de la Nación al considerarse una obra inconclusa.
- Requiere de la solución frente a las necesidades de estudios y diseños para la intervención por parte de la ESPB con el fin de dotar la planta y poner en marcha el sistema regional.

Ventajas

- Los municipios de la provincia de Marqués contarán con un lugar para la disposición final de residuos, que permite acortar las distancias y por ende disminuir los costos de transporte.
- El nodo Ramiriquí contará con planta de aprovechamiento de residuos orgánicos, con ello los municipios contarán un lugar donde puedan dar un valor agregado a sus residuos.

3.2.3. NODO MIRAFLORES.

Dificultades

- El proyecto requiere de la modificación excepcional del uso del suelo por parte del Municipio de Miraflores, con el fin de cumplir los requisitos establecidos por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACA para la obtención de la licencia ambiental.
- Actualmente el municipio de Miraflores adelanta el proceso contractual para la reformulación de Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio, estudio que duraría un (1) año aproximadamente.

Ventajas

- Los municipios de la provincia de Lengupá disponen actualmente en el relleno sanitario de Pírgua, en la ciudad de Tunja, como es evidente disminuirán notablemente las distancias recorridas, por ende disminuirán los costos de transporte, además de mayor tiempo de los vehículos recolectores.
- El nodo Miraflores también cuenta con planta de aprovechamiento de residuos orgánicos, con lo cual los municipios contarán con un lugar donde obtener un valor económico de dichos residuos.

3.2.4. NODO GARAGOA.

Dificultades

- El proyecto requiere de la modificación de la licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional de Chivor – CORPOCHIVOR. Por

lo cual requiere de la elaboración de estudios complementarios en el componente Geológico.

- Actualmente por medio de FONADE se adelanta el proceso de consultoría con el cual se espera obtener los estudios y diseños necesarios para la materialización del proyecto, productos que de acuerdo al cronograma deben ser entregados a mediados de marzo del año 2018.

Ventajas

- Con el nodo Garagoa se amplía la disposición final a 14 municipios, aportando significativamente a la reducción de costos de los mismos en cuanto a transporte y disposición final.
- El nodo Garagoa también cuenta con planta de aprovechamiento de residuos orgánicos, garantizando ventajas de ambientales a los municipios que dispongan orgánicos para su aprovechamiento.

3.2.5. NODO SUGAMUXI.

Ventajas

- Actualmente la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá adelanta la CONSTRUCCIÓN DEL VASO C TERRAZA 12 del relleno sanitario Terrazas del Porvenir de la ciudad de Sogamoso, el cual brinda solución en la disposición final de residuos sólidos a 43 municipios del departamento de Boyacá.
- A 25 de mayo de 2018 el proyecto cuenta con un avance del 78%. Este proyecto contará con una vida útil de 5 años, garantizando por este tiempo la disposición final de los residuos sólidos para los municipios de las provincias de Tundama, Sugamuxi, Valderrama, Norte, Gutiérrez y algunos de la libertad.

Desventajas

- Según el aumento de la generación de residuos y la falta de implementación de programas de separación en la fuente y aprovechamiento por parte de los municipios, esto podría disminuir la vida útil del vaso de disposición final.

4. FUENTES ABASTECEDORAS.

4.1. CUENCAS HIDROGRÁFICAS.

El departamento cuenta con un recurso hídrico relativamente abundante, constituyéndose en el medio de abastecimiento para las comunidades aledañas a los caudales tanto bajos como altos dadas las características geográficas y fisiográficas, configurando redes de drenaje dendríticas.

Los flujos de agua, son captados y en algunos casos tratados para los diferentes usos como el doméstico, industrial, agropecuario, recreativo y turístico. En la Tabla 5 se enuncian las cuencas hidrográficas más representativas del territorio Boyacense, con sus respectivos municipios, área de ocupación en cada uno de ellos y el área de la cuenca.

Tabla 5. Principales Cuencas Hidrográficas de Boyacá.

No	Nombre de la cuenca	Nombre de la(s) corrientes	No	Municipio de la cuenca	Área por municipio (hectáreas)	Área de la cuenca (hectáreas)
1	Alto Chicamocha	Rio Chicamocha	1	CHIVATA	4934,53	214.782
			2	OICATA	5989,89	
			3	SIACHOQUE	11551,13	
			4	SORA	1101,58	
			5	SORACA	3405,04	
			6	CUITIVA	2349,40	
			7	DUITAMA	13817,08	
			8	IZA	3424,82	
			9	NOBSA	5485,56	
			10	PAIPA	17552,75	
			11	PESCA	16529,22	
			12	SANTA ROSA DE VITERBO	8475,83	
			13	SOGAMOSO	12841,27	
			14	SOTAQUIRA	19929,37	
			15	TIBASOSA	9428,36	
			16	TOTA	9943,71	

No	Nombre de la cuenca	Nombre de la(s) corrientes	No	Municipio de la cuenca	Área por municipio (hectáreas)	Área de la cuenca (hectáreas)
			17	TUTA	16566,52	
			18	CORRALES	288,13	
			19	FIRAVITOBA	10901,09	
			20	TOPAGA	286,65	
			21	TOCA	16905,52	
			22	TUNJA	8373,48	
			23	MOTAVITA	4438,46	
			24	COMBITA	9228,58	
2	Medio Chicamocha	Rio Chicamocha	1	SANTA ROSA DE VITERBO	1075,41	409.848
			2	SOGAMOSO	2059,44	
			3	PAZ DEL RIO	12292,32	
			4	BELEN	15342,33	
			5	BETEITIVA	10127,35	
			6	BOAVITA	14614,60	
			7	BUSBANZA	2557,03	
			8	CERINZA	6489,69	
			9	CORRALES	5721,83	
			10	COVARACHIA	5317,51	
			11	EL COCUY	23899,48	
			12	EL ESPINO	7059,28	
			13	FLORESTA	7425,99	
			14	GAMEZA	9283,02	
			15	GUACAMAYAS	5778,48	
			16	JERICO	13149,15	
			17	LA UVITA	16172,20	
			18	MONGUA	11206,36	
			19	MONGUI	6832,27	
			20	PANQUEBA	3973,19	
			21	SAN MATEO	12355,26	
			22	SATIVANORTE	16101,25	
			23	SATIVASUR	5523,05	
			24	SOATA	12144,15	
			25	SOCHA	15662,57	

No	Nombre de la cuenca	Nombre de la(s) corrientes	No	Municipio de la cuenca	Área por municipio (hectáreas)	Área de la cuenca (hectáreas)
			26	SUSACON	16928,43	
			27	TASCO	14664,78	
			28	TIPACOQUE	7136,36	
			29	TOPAGA	3082,96	
			30	TUTAZA	12526,39	
			31	CHISCAS	20729,70	
			32	CHITA	27321,61	
			33	GUICAN	21928,31	
			34	SOCOTA	21715,33	
3	Bajo Chicamocho	Rio Chicamocho	1	COVARACHIA	4750,74	332.106
			2	SATIVANORTE	96,14	
			3	SOATA	121,97	
			4	SUSACON	1479,66	
			5	TIPACOQUE	8,39	
			6	TUTAZA	171,93	
			7	CHISCAS	95,06	
4	Medio y Bajo suarez	Rio Suarez	1	ARCABUCO	13786,18	210.712
			2	CHIQUIZA	11642,55	
			3	CHITARAQUE	15853,54	
			4	COMBITA	5301,09	
			5	CUCAITA	2686,29	
			6	DUITAMA	3293,59	
			7	GACHANTIVA	8816,64	
			8	MONIQUIRA	21827,64	
			9	MOTAVITA	1577,45	
			10	PAIPA	12817,55	
			11	RAQUIRA	17626,43	
			12	SABOYA	628,23	
			13	SACHICA	6392,73	
			14	SAMACA	12343,54	
			15	SAN JOSE DE PARE	7440,35	
			16	SAN MIGUEL DE SEMA	969,41	

No	Nombre de la cuenca	Nombre de la(s) corrientes	No	Municipio de la cuenca	Área por municipio (hectáreas)	Área de la cuenca (hectáreas)
			17	SANTA SOFIA	7745,84	
			18	SANTANA	6796,38	
			19	SORA	3659,62	
			20	SOTAQUIRA	8628,02	
			21	SUTAMARCHAN	10324,07	
			22	TINJACA	7751,82	
			23	TOGUI	10144,31	
			24	VILLA DE LEIVA	12658,84	
5	Carare - Minero	Rio Carare Minero	1	PUERTO BOYACA	8,78	728.261
			2	MUZO	14285,68	
			3	SAN PABLO DE BORBUR	17148,08	
			4	PAUNA	25125,52	
			5	TUNUNGUA	2967,73	
			6	MARIPI	16123,23	
			7	LA VICTORIA	4866,04	
			8	QUIPAMA	10075,26	
			9	COPER	16737,02	
			10	BRICEÑO	6697,12	
				BUENAVISTA	11230,16	
				CALDAS	7917,30	
				OTANCHE	13753,88	
				SABOYA	24396,08	
	CHIQUINQUIRA	16652,22				
	OTANCHE	39084,76				
6	Directos al Magdalena	Afluentes directos al Rio Magdalena	1	PUERTO BOYACA	129996,47	268.478
7	Negro	Rio Negro	1	PUERTO BOYACA	16160,25	457.211
			2	LA VICTORIA	6775,75	
			3	QUIPAMA	7782,35	

No	Nombre de la cuenca	Nombre de la(s) corrientes	No	Municipio de la cuenca	Área por municipio (hectáreas)	Área de la cuenca (hectáreas)
			4	OTANCHE	9245,11	
8	Alto Suarez	Rio Suarez	5	SAMACA	463,14	172.533
9	Fonce	Rio Fonce	1	DUITAMA	9757,57	31.899
			2	PAIPA	105,15	
			3	SANTA ROSA DE VITERBO	2418,66	
			4	BELEN	13099,64	
			5	CERINZA	23,92	
			6	TUTAZA	6280,52	
10	Garagoa	Rio Garagoa	1	SORACA	2277,63	248.714
			2	CUCAITA	1466,64	
			3	SAMACA	4269,52	
			4	TUNJA	3616,16	
11	Lago de Tota	Lago de Tota	1	CUITIVA	2060,01	22.157
			2	IZA	0,08	
			3	SOGAMOSO	1891,44	
			4	TOTA	4692,91	
			5	AQUITANIA	13916,56	
12	Lengupa	Rio Lengupa	1	SIACHOQUE	45,87	187.868
			2	PESCA	11798,80	
			3	TOTA	4961,18	
			4	AQUITANIA	1615,06	
			5	ZETAQUIRA	25019,95	
			6	MIRAFLORES	25698,42	
			7	BERBEO	5726,25	
			8	SAN EDUARDO	10148,60	
			9	PAEZ	7559,83	
			10	RONDON	18290,96	
13	Cravo Sur	Rio Cravo Sur	1	GAMEZA	2887,39	516.061
			2	MONGUA	25319,30	
			3	SOCHA	24,15	

No	Nombre de la cuenca	Nombre de la(s) corrientes	No	Municipio de la cuenca	Área por municipio (hectáreas)	Área de la cuenca (hectáreas)
			4	TASCO	5974,52	
			5	AQUITANIA	5751,84	
			6	CHITA	185,90	
			7	SOCOTA	23243,49	
14	Upia	Rio Upia	1	TOTA	0,89	883.093
			2	AQUITANIA	47909,54	
			3	ZETAQUIRA	8,53	
			4	SAN EDUARDO	169,27	
			5	PAEZ	26921,22	
15	Pauto	Rio Pauto	1	CHITA	30525,60	261.232
			2	SOCOTA	17386,16	
16	Cusiana	Rio Cusiana	1	SOGAMOSO	4021,21	325.743
			2	MONGUA	107,30	
			3	MONGUI	23,01	
			4	AQUITANIA	25399,20	
			5	PAEZ	9,48	
17	Casanare	Rio Casanare	1	EL COCUY	1639,06	14.527
			2	CHITA	14027,43	
			3	GUICAN	888,17	
18	Bojaba	Rio Bojaba	1	CHISCAS	257,32	93.369
			2	GUICAN	67078,89	
19	Cobugon	Rio Cobugon	1	CHISCAS	44315,52	197.911
			2	GUICAN	420,59	

No	Nombre de la cuenca	Nombre de la(s) corrientes	No	Municipio de la cuenca	Área por municipio (hectáreas)	Área de la cuenca (hectáreas)
20	GUAVIO	Río Guavío	1	GUAYATA		32909 Ha
			2	CHIVOR		
			3	ALMEIDA		
			4	SANTA MARIA		

Fuente. Empresa de servicios públicos de Boyacá. 2018

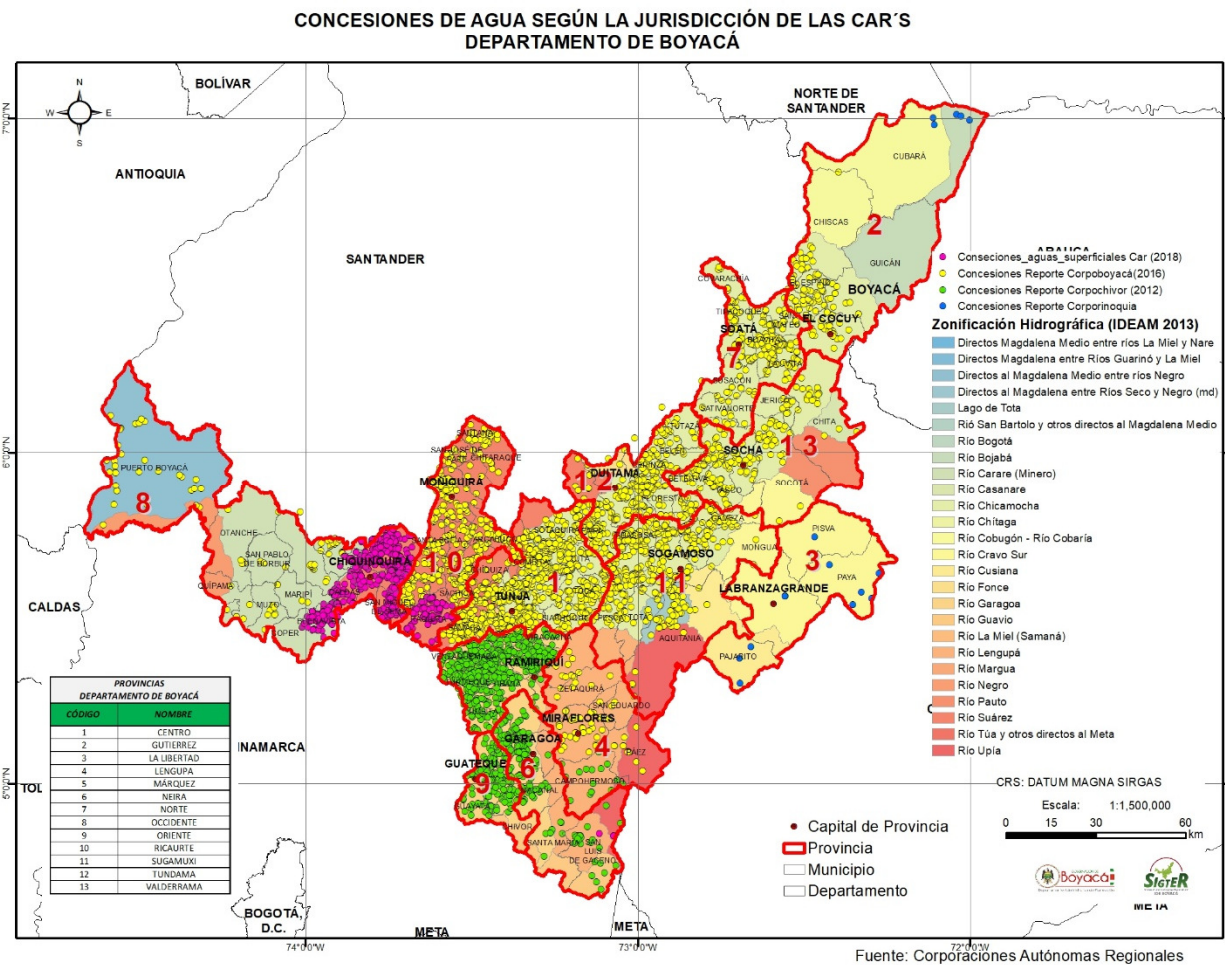
El agua es uno de los recursos más abundantes de la Tierra y sin duda indispensable para la supervivencia humana, sin embargo en los últimos años, los problemas del agua han sido objeto de preocupación dado al hecho que las reservas de agua no son infinitas. No cabe duda de que la creciente escasez y el mal aprovechamiento del agua constituyen una grave amenaza para el desarrollo sostenible.

Por lo anterior, es necesario conocer cuáles cuencas y en qué medida están abasteciendo de agua las diferentes zonas del departamento para realizar un análisis del estado actual en cuanto a las fuentes hídricas.

4.2. CONCESIONES DE AGUA.

Para la realización de éste apartado, se hace un análisis con base en la información suministrada desde las cuatro corporaciones con jurisdicción en Boyacá, respecto a concesiones (Figura 7), tomando aquellas otorgadas y relacionándolas con las Cuencas anteriormente mencionadas.

Figura 7. Cuencas Hidrográficas y Concesiones de Agua.



Fuente. Elaboración Propia con Base en Corporaciones Autónomas Regionales.

Según la Figura 7, se reportan 5.176 concesiones de aguas en el departamento distribuidas en las diferentes jurisdicciones así: CORPOBOYACA con 3.011 concesiones, Corpochivor con 1.011 concesiones, CORPORINOQUIA con 18 concesiones y CAR con 1.136 concesiones.

De acuerdo a la Figura 7, se evidencia que más del ochenta por ciento de las concesiones se han otorgado para las cuencas de los ríos Chicamocha, Fonce, Suárez Garagoa y lago de Tota, siendo los usos más frecuentes del recurso hídrico doméstico y agropecuario; esto se atribuye también a que la subsistencia de los habitantes de la zona rural en su mayoría se deriva del autoconsumo de los productos agropecuarios obtenidos en las fincas.

Así mismo, los municipios que reportan más concesiones de usos de agua de tipo industrial son Samacá, Duitama, Sogamoso, Corrales, Tópaga y Pauna; esto puede atribuirse a que el principal renglón de la economía de los municipios son la actividad minera, la que ocupa un alto porcentaje de la mano de obra disponible en la pequeña y mediana minería de carbón, esmeralda, piedra caliza y arena.

4.2. ÍNDICE DE ESCASEZ.

Boyacá posee una oferta hídrica significativa tanto superficial como subterránea, sin duda, esto se debe a la riqueza natural que existe en el departamento. En cuanto a la oferta hídrica subterránea se estima un almacenamiento promedio anual en la zona centro del departamento equivalente a 4'198.447,03 m³/año, en las formaciones geológicas La Rusia, Labor y Tierna, Tibasosa, Une, Tilotá, depósitos y abanicos aluviales¹. Aunque esta reserva es susceptible de ser explotada en cantidades económicamente apreciables para atender diversas necesidades, es necesario planear la forma como se realizaría a corto, mediano, y largo plazo, con el fin de evitar su agotamiento y garantizar el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico subterráneo, así como establecer la calidad como fuente de agua potable y los posibles focos de contaminación.

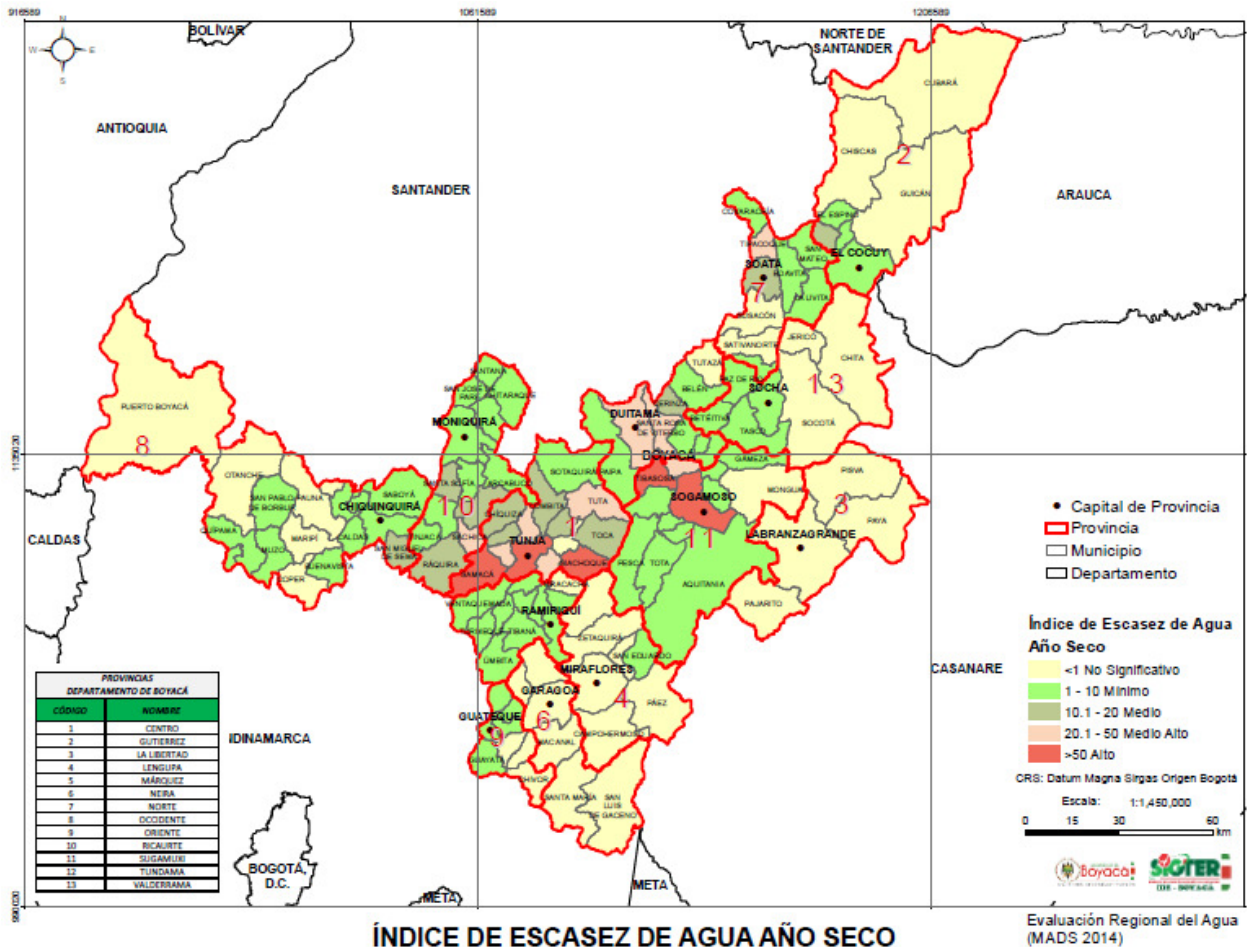
Es importante señalar que en los municipios de Duitama y Tunja se encuentran acuíferos; en Cómbita, Chivatá, Motavita, Oicatá, Pesca, Puerto Boyacá, Samacá, Sogamoso y Chiquinquirá se encuentran pozos profundos como fuente de aguas subterráneas (Empresa de Servicios Públicos de Boyacá, 2016).

Por otro lado, los diferentes factores como el cambio climático, la deforestación de los bosques, la transformación de los páramos que han cedido grandes áreas para ampliar la frontera agrícola del cultivo de diferentes productos y el desplazamiento de comunidades en las partes altas de la montaña, han logrado una reducción significativa del recurso hídrico superficial que contiene el departamento.

¹ Servicio Geológico Colombiano-SGC. Modelo hidrogeológico colombiano. Bogotá, 2016

Es por ello que se debe tener presente el comportamiento del índice de escasez para año seco y medio; los cuales están representados en las Figura 8 y Figura 9 respectivamente. El índice de escasez es el producto de la demanda sobre la oferta neta multiplicada por cien (100), lo cual arroja un valor que representa la vulnerabilidad por disponibilidad de agua.

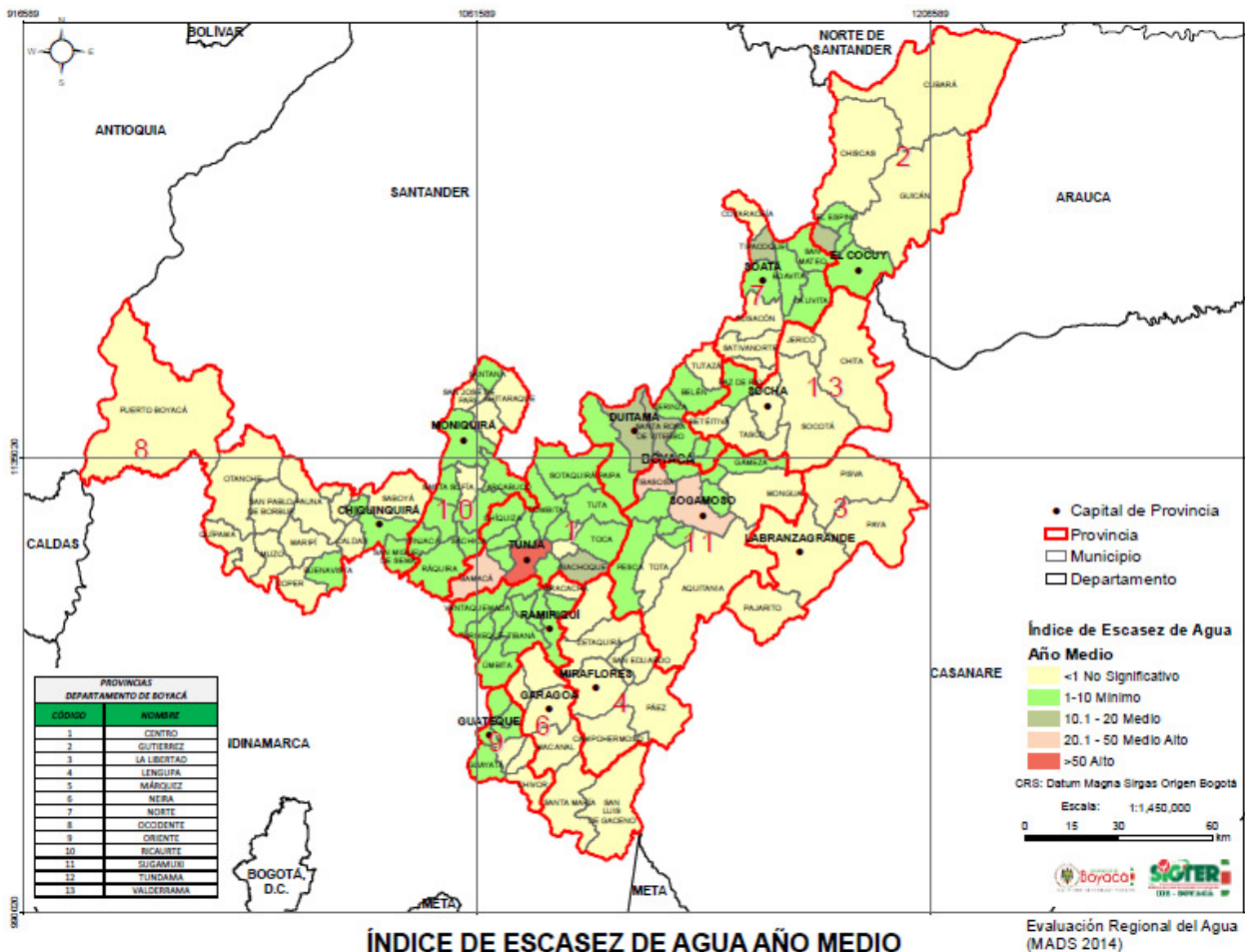
Figura 8. Índice de Escasez de agua año seco



Fuente. Elaboración Propia con base en (IDEAM, 2014)

Las situaciones críticas en cuanto al porcentaje del índice de escasez para año seco las presentan los municipios de Sogamoso, Tibasosa, Siachoque, Tunja y Samacá.

Figura 9. Índice de Escasez de agua año medio.



ÍNDICE DE ESCASEZ DE AGUA AÑO MEDIO

Evaluación Regional del Agua (MADS 2014)

Fuente. Elaboración Propia con base en (IDEAM, 2014).

Las situaciones críticas en cuanto al porcentaje del índice de escasez para año medio la presenta el municipio de Tunja; así mismo, Sogamoso, Tibasosa y Samacá presentan un índice de escasez medio.

La situación más crítica en los dos escenarios mencionados la presenta la capital del departamento, lo que añadido a factores como la falta de una política de planificación urbana, la no planificación y legislación sobre aguas servidas, permitan que los diferentes ríos que irrigan a la cuenca del río Chicamocha se contamine a lo largo de su cauce.

5. ACUEDUCTOS RURALES.

El Departamento de Boyacá está conformado por 123 municipios y 1676 veredas en las cuales se encuentran 1934 acueductos que representan aproximadamente el 80.78%² de cobertura en el territorio.

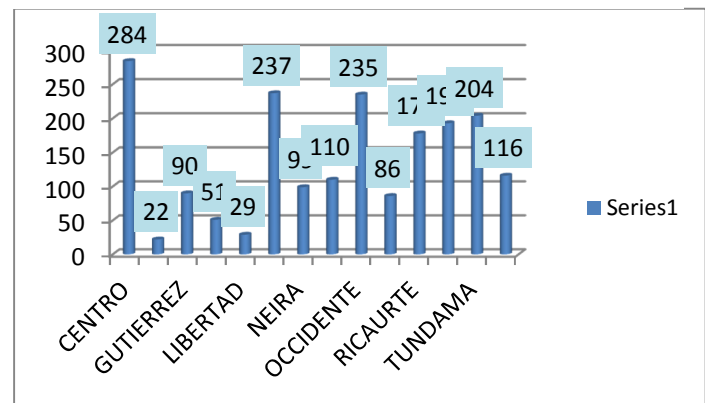
La identificación provincial de dichos acueductos se muestra a continuación:

5.1 ACUEDUCTOS POR PROVINCIAS.

Tabla 6. Acueductos Rurales por Provincia

PROVINCIA	NUMERO DE ACUEDUCTOS
CENTRO	284
DISTRITO FRONTERIZO	22
GUTIERREZ	90
LENGUPA	51
LIBERTAD	29
MARQUEZ	237
NEIRA	99
NORTE	110
OCCIDENTE	235
ORIENTE	86
RICAURTE	178
SUGAMUXI	193
TUNDAMA	204
VALDERRAMA	116
TOTAL	1934

Figura 10. Acueductos Rurales por Provincia



Estos sistemas de acueducto cuentan con sistema de captación, red de aducción, desarenador, tanque de almacenamiento, red de distribución y redes domiciliarias. La mayoría fueron construidos sin los parámetros ni especificaciones técnicas adecuadas.

5.2. SISTEMAS DE TRATAMIENTO.

En el departamento, de los 1934 acueductos rurales existentes tan solo hay construidas 273 plantas de tratamiento de agua potable (Tabla 7), de las

² Gobernación de Boyacá. Dirección de medio ambiente agua potable y saneamiento básico

cuales su mayoría no operan adecuadamente debido a que no se realiza un buen mantenimiento o la tecnología empleada no responde a las necesidades de la características del agua.

Tabla 7. Sistemas de tratamiento por provincia

PROVINCIA	NUMERO DE ACUEDUCTOS	PLANTAS DE TRATAMIENTO	
		EXISTE	NO EXISTEN
CENTRO	284	75	209
DISTRITO FRONTERIZO	22	0	22
GUTIERREZ	90	5	85
LENGUPA	51	10	41
LIBERTAD	29	2	27
MARQUEZ	237	23	214
NEIRA	99	4	95
NORTE	110	4	106
OCCIDENTE	235	61	174
ORIENTE	86	2	84
RICAUARTE	178	9	169
SUGAMUXI	193	29	164
TUNDAMA	204	36	168
VALDERRAMA	116	13	103
TOTAL	1934	273	1661

Fuente. Dirección de Ambiente, Agua potable y Saneamiento Básico. Gobernación de Boyacá. 2016.

Lo anterior deja ver que los sistemas de tratamiento son insuficientes ya que hay pocas Plantas de Tratamiento de Agua potable en el sector rural y por ende el IRCA rural es mayor que el IRCA urbano; tendencia que se ha mantenido en los últimos tiempos.

5.3. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE AGUA (PACA).

Debido al rezago en cuanto a cobertura de servicio y calidad de agua en el sector rural, la administración departamental, efectúa un manejo integral del

recurso hídrico mediante la estructuración de planes y programas que permitan optimizar la infraestructura de los sistemas de acueducto, e implementar tecnologías para la potabilización del agua, lo cual permitirá reducir el índice de riesgo de la calidad del agua.

El aprovechamiento del agua para consumo humano se concentra en 123 acueductos urbanos y más de 1900 acueductos rurales; no obstante, se requieren implementar estrategias que permitan garantizar el acceso de la comunidad a un servicio de acueducto en condiciones de calidad, continuidad y seguridad, mejorando así la calidad de vida y redundando en una reducción de los índices de necesidades básicas insatisfechas optimizando la inversión de los recursos del estado.

En razón a lo anterior, la Empresa de Servicios Públicos de Boyacá elaboró el PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE AGUA – PACA- cuyas alternativas tienen el objetivo de garantizar el acceso de la comunidad campesina a un servicio de acueducto en condiciones de calidad, continuidad y sostenibilidad, impactando positivamente en su calidad de vida generando bienestar social mediante asistencia técnico operativa dirigida a los operarios de los prestadores, mediante capacitación, acompañamiento e implementación de herramientas de información, seguimiento, evaluación y control.

En este sentido, se llevó a cabo el comité directivo presencial Agua para la Prosperidad de Boyacá PAP- PDA No. 47 del 1 de febrero de 2018, en el cual se informa lo siguiente:

- Aprobación de \$3.108 millones para la ejecución del Plan de Aseguramiento de Calidad de Agua Rural (PACA), mediante Comité Directivo Virtual No. 42 de agosto de 2017. Lo anterior, destinado para la ejecución de tres (03) proyectos encaminados al mejoramiento y optimización de sistemas de acueducto rural con índices de riesgo de calidad de agua inviable sanitariamente y riesgo alto.
- En lo corrido de la vigencia del año 2017, la ESPB SA ESP, adelantó la solicitud de cuatro (04) certificados de disponibilidad de recursos- CDR por un valor de \$ 1.618 millones, para el inicio de la etapa precontractual de proyectos de consultoría e interventoría para la ejecución de estudios y diseños de detalle, así como el aseguramiento para acueductos rurales inviables sanitariamente y en riesgo alto en el Departamento de Boyacá.

De esta manera, en lo corrido de la vigencia del año 2017, se adelantó el compromiso presupuestal del 52.06% del valor total de los recursos aprobados, con lo cual se dio inicio a la ejecución de la etapa precontractual. Así entonces, mediante Comité Directivo No. 47, se aprueba la asignación de \$1.490 millones para el componente 5. Transversal de desarrollo del sector rural del PAEI 2018, con lo cual se ejecutará el proyecto denominado "Asistencia técnica y operativa a sistemas de acueducto rural que se encuentran en riesgo alto según el IRCA del Departamento de Boyacá.

PROYECTOS APROBADOS Y EN CONTRATACIÓN:

🚧 Proyecto 1: Estudios y diseños de detalle para la construcción de infraestructura en 48 acueductos rurales inviables sanitariamente y en riesgo alto del Departamento de Boyacá.

El proyecto contempla la ejecución de diseños para veintisiete (27) sistemas de acueducto completos (Tabla 8) y 21 plantas de tratamiento de agua potable- PTAP (Tabla 9), así:

Tabla 8. Diseños de Sistemas de Acueductos por Municipio

IT	MUNICIPIOS	No	ACUEDUCTOS- VEREDAS	IRCA 2014	IRCA 2016
1	Almedia	1	Asociación de suscriptores del acueducto Quebrada Los Potreros de la vereda Umbavita	74,22	74.22
2	Briceño	2	Junta administradora de acueducto vereda Moray		75.76
3	Caldas	3	Asociación de suscriptores del acueducto vereda Alisal Bajo del municipio de Caldas	91,36	81,43
4	Chinavita	4	Veredal Montejo		66.53
		5	Asociación de suscriptores del acueducto Pura Vida	92,25	90.26
		6	Asociación del acueducto de Fusa		87.47
5	Chitaraque	7	Acueducto veredal Santo Domingo, sector La Colorada		70.36
6	Chiscas	8	Asociación de suscriptores de los acueductos del sector del Salado vereda el Salado del Pueblo	89,59	86,64
7	Chivor	9	Junta administradora acueducto de San Martín, municipio de Chivor		76.94

IT	MUNICIPIOS	No	ACUEDUCTOS- VEREDAS	IRCA 2014	IRCA 2016
8	Labranzagrande	10	Unidad de servicios públicos domiciliarios de Labranzagrande-sector La Montaña		66.46
		11	Alcaldía municipal- vereda Tablón		51.32
9	Monguí	12	Junta administradora del acueducto del barrio San Isidro de la villa de Mongui	93,67	8549
10	Otanche	13	Asociación de suscriptores del acueducto de la vereda Los Bancos del municipio de Otanche		72.62
11	Paipa	14	Asociación de suscriptores del acueducto sector Varguitas y Centro	90,77	90,77
12	Pauna	15	Asociación de suscriptores del acueducto rural y Piedra Gorda del municipio de Pauna	82,04	73,6
13	Pesca	16	Junta administradora del acueducto de la vereda de Comunidad Parte Corazón, sector Peña de Águila		73.47
14	Rondón	17	Asociación de suscriptores del pro-acueducto La Osana del municipio de Rondón	84,68	80,41
15	San Eduardo	18	Unidad municipal de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo - vereda San Pablo.	92,02	95,34
		19	Unidad municipal de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo - vereda Cardoso	92,92	94,12
16	San Luis de Gaceno	20	Junta de acción comunal vereda San Carlos	82,96	92,67
17	San José de Pare	21	Suscriptores del acueducto de la vereda Balsa y Resguardo del municipio de San José de Pare	94,82	94,82
18	San Pablo de Borbur	22	Unidad de servicios públicos domiciliarios San Pablo de Borbur-vereda Coscuez	82,17	74,15
		23	Junta de acueducto Santa Bárbara		74.15
19	Soata	24	Junta administradora acueducto La Boscana	87,1	83,69
20	Tenza	25	Junta administradora acueducto Barzal del municipio de Tenza	87,17	86,91
21	Turmequé	26	Asociación de suscriptores del acueducto El Rocío Vda Siginique, Chirata, Jurata y Pozo Negro	87	69,11
22	Zetaquirá	27	Asociación de suscriptores acueducto Agua Blanca Asoragua, vereda de Guanata	69,48	81,21

En la Tabla 8, se muestran los sistemas de acueducto priorizados para la ejecución de 27 estudios y diseños de detalle completos (topografía, estudio de suelos, análisis fisicoquímico y microbiológico, hidrología, diseño hidráulico y estructural, presupuestos, especificaciones técnicas y constructivas).

Tabla 9. Plantas de Tratamiento de Agua Potable por Municipio

IT	MUNICIPIO	No.	ACUEDUCTOS- VEREDAS	IRCA 2014	IRCA 2016
1	Almedia	1	Empresa de servicios públicos de Almeida ESP Almeida S.A. E.S.P. vereda Rosal y Yavir		74.91
2	Belén	2	Junta administradora del acueducto veredas San Victorino y Donación		71.18
3	Boyacá	3	Asociación de suscriptores del acueducto Cupamuy de la vereda Rique	85,53	80,2
4	Chivor	4	Junta administradora vereda El Pino		50.10
5	Ciénega	5	Asociación de suscriptores vereda Tapias	92,48	78,95
6	Gachantiva	6	Asociación de suscriptores del acueducto de las Vdas Iguas parte Alta Cienega del Mpio Gachantiva		79,75
7	Guayata	7	Acueducto rural Rincones y Otras	86,73	81,27
8	Güican	8	Asociación de suscriptores del acueducto regional Jordán ovejeras de las veredas el Jordán y ovejeras de los municipios de Güican y Panqueba		74.83
9	Jerico	9	Acueducto veredal Chilcal El Valle		68.96
10	Macanal	10	Junta del acueducto nuevo de la Vda La Mesa	82,13	72,1
11	Miraflores	11	Asociación de suscriptores del acueducto Oasis del municipio de Miraflores		62.49
12	Mongui	12	Asociación de suscriptores del acueducto interveredal de las veredas Tebgua, Reginaldo San Antonio	93,07	74,81
13	Otanche	13	Asociación de suscriptores del acueducto inspección de Betania		52.22
14	Pachavita	14	Asociación de suscriptores del acueducto de Suaquira sector Surcal del municipio de Pachavita		69.14
15	Pesca	15	Junta Pro-acueducto sector centro vereda Chaviga municipio de Pesca	87,93	95,47
16	Ráquira	16	Vda Resguardo occidente sector Loma Blanca	81,64	78,77
		17	Asociación de suscriptores del acueducto de La Candelaria		88,99
17	Santa Rosa de Viterbo	18	Asociación de suscriptores del acueducto rural de la vereda de Portachuelo	93,06	76,49

IT	MUNICIPIO	No.	ACUEDUCTOS- VEREDAS	IRCA 2014	IRCA 2016
18	Santa Sofía	19	Asociación de usuarios del acueducto regional de las veredas Barbilla y Mane Mpio Santa Sofía	91,89	59,23
		20	Asociación de suscriptores del acueducto de la vereda Pantanillo municipio de Santa Sofía		76,1
19	Turmeque	21	Asociación de suscriptores del acueducto Regional Cueva La Antigua de las veredas Joyagua, Guanzaque		54,59

En la Tabla 9, se muestran los sistemas de acueducto priorizados para la ejecución de 21 estudios y diseños de detalle de plantas de tratamiento de agua potable- PTAP

Gestiones para la contratación de la Interventoría: Actualmente, la ESPB SA ESP, trabaja en gestiones contractuales que permitan dar apertura al proceso para la asignación objetiva de la interventoría, con el fin de dar inicio a la ejecución contractual. A corte de 16 de mayo de 2018, la oficina Jurídica de la ESPB adelanta la evaluación de las tres (03) propuestas allegadas en desarrollo del proceso.

🚧 Proyecto 2: Aseguramiento para acueductos rurales con IRCA inviable sanitariamente y alto en el Departamento de Boyacá

Este proyecto desarrollará los siguientes componentes:

- Estudios de costos y tarifas Se contempla la formulación del Estudio de Costos y Tarifas de 83 sistemas de acueducto, teniendo como insumo fundamental los lineamientos establecidos en las metodologías expedidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA, a través de las Resoluciones No. 287 de 2004 (metodología para los servicios públicos de acueducto y alcantarillado), No. 351 y 352 de 2005 (metodologías para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones), así como el Decreto 1898 de 2016 y las normas que lo modifiquen, adicionen, reglamenten o sustituyan. De igual forma, el proyecto brindará apoyo a los prestadores rurales en la implementación de los esquemas tarifarios elaborados, para lo cual se acompañarán los

procesos de aprobación, socialización y demás acciones que permitan su aplicación en el sistema comercial de los prestadores.

- Capacitación sistema único de información- SUI. Dadas las deficiencias administrativas, técnicas y financieras, así como la falta de conocimiento que caracterizan a una gran mayoría de los prestadores del servicio de acueducto rural del departamento, y la necesidad de mejorar la gestión de estas empresas, se requiere una asistencia técnica y acompañamiento especializado, que sumado con la formulación e implementación de los estudios de costos y tarifas, permitirán que los prestadores del servicio de acueducto aquí priorizados cumplan con la normatividad vigente y puedan acceder a los subsidios de la nación.

Adicional a los sistemas de acueducto rural priorizados para la ejecución de estudios y diseños de detalle, en el proyecto de aseguramiento se benefician los siguientes prestadores (Tabla 10):

Tabla 10. Prestadores Beneficiados

No.	MUNICIPIO	RESTADOR	PROMEDIO IRCA	NIVEL DE RIESGO
1	AQUITANIA	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES ACUEDUCTO EL MONTESITO VEREDA HATO VIEJO CUARTO EL TINTAL	50,67	ALTO
2		COMITÉ CÍVICO PRODEFENSA ACUEDUCTO Y REGADÍO DE LAS VEREDAS TOBAL Y QUEBRADAS	55,17	ALTO
3	BELÉN	ACUEDUCTO REGIONAL LOS COLORADOS - BOSQUE Y TUATE	55,74	ALTO
4	BOYACÁ	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO LA ESPERANZA DE LA VEREDA VANEGAS	53,65	ALTO
5	BRICEÑO	JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO, VEREDA TAVOR	46,9	ALTO
6	CORRALES	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE CORRALES VEREDA BUJIO	25,20	MEDIO
7	CIÉNEGA	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA CEBADAL	36,2	ALTO

No.	MUNICIPIO	RESTADOR	PROMEDIO IRCA	NIVEL DE RIESGO
8	CUCAITA	APC ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO- LLUVIOSOS	52,88	ALTO
9	EL COCUY	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DEL MORTIÑO DE LA VEREDA EL MORTIÑO	39,93	ALTO
10		ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES PARA EL ACUEDUCTO DE AGUA BLANCA, LLANO GRANDE , LAURELES Y ZANJON	36,61	ALTO
11	GACHANTIVÁ	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO INTERVEREDAL IGUAS PARTE BAJA VEREDAS DE IGUA	82,61	INVIABLE SANITARIAMENTE
12	GARAGOA	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DE GUANICA GRANDE DEL MUNICIPIO DE GARAGOA	42,37	ALTO
13	GUICAN	ACUEDUCTO VEREDAL DENOMINADO EL AMARILLAL	63,09	ALTO
14		ACUEDUCTO VEREDAL LA PAJITA EL ROMERO	50,09	ALTO
15	MACANAL	JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO CENTRO VIJAGUAL, LA VEGA	59,68	ALTO
16	NOBSA	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA SAN MARTIN SECTOR LA CHORRERA	54,6	ALTO
17	PÁEZ	JUNTA DE ACUEDUCTO VEREDA LA URURIA	72,21	ALTO
18		JUNTA DE ACUEDUCTO VEREDA YAMUNTICA	69,13	ALTO
19	PAZ DE RIO	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DE VOLCAN DE LA VEREDA SOAPAGA	18,81	MEDIO
20	RAMIRIQUÍ	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO EL CHUSCAL Y POTRERO GRANDE DE LA VEREDA EL COMÚN	54,87	ALTO

No.	MUNICIPIO	RESTADOR	PROMEDIO IRCA	NIVEL DE RIESGO
21	SABOYA	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO LAS FLORES PUENTE DE TIERRA	56,99	ALTO
22		ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL PRO ACUEDUCTO EL HURACÁN DE LA VEREDA MERCHÁN	65,16	ALTO
23	SAMACA	ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO SECTOR EL VENADO VEREDA DE TIBAQUIRA	61,04	ALTO
24	SAN MATEO	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO HOYA DEL PALMAR DE LA VEREDA EL CALICHE DE SAN MATEO	47,15	ALTO
25	SANTA ROSA DE VITERBO	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DE LA QUEBRADA DE LAS FLORES DE LA VEREDA DE VILLANUEVA	38,74	ALTO
26	SANTA SOFIA	ASOCIACION DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA AGUDELO ARRIBA	54.42	ALTO
27	SORA	UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE SORA-CARDONAL	42,09	ALTO
28	SOTAQUIRÁ	ACUEDUCTO GUAGUANÍ	73,07	ALTO
29	SOTAQUIRÁ	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO VEREDAS CHONQUIRÁ Y SOTAQUIRÁ	68,91	ALTO
30	SUTATENZA	UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPAL - VEREDA GAQUE	53,44	ALTO
31	TASCO	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DE HORMEZAQUE	61,9	ALTO
32	TOCA	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA SAN FRANCISCO Y SIATOCA MUNICIPIO DE TOCA	38,16	ALTO
33	TURMEQUE	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES ACUEDUCTO EL CEDRO	69,72	ALTO

No.	MUNICIPIO	RESTADOR	PROMEDIO IRCA	NIVEL DE RIESGO
34		ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO No UNO B DE LA VEREDA POZO NEGRO	58,27	ALTO
35	VILLA DE LEYVA	ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES ACUEDUCTO VEREDA LA CAPILLA ACUACAPILLA	55,64	ALTO

Gestiones para la contratación de la Interventoría: Actualmente, la ESPB SA ESP adelanta el desarrollo de la etapa precontractual para la asignación objetiva de la interventoría, con el fin de dar inicio a la ejecución contractual.

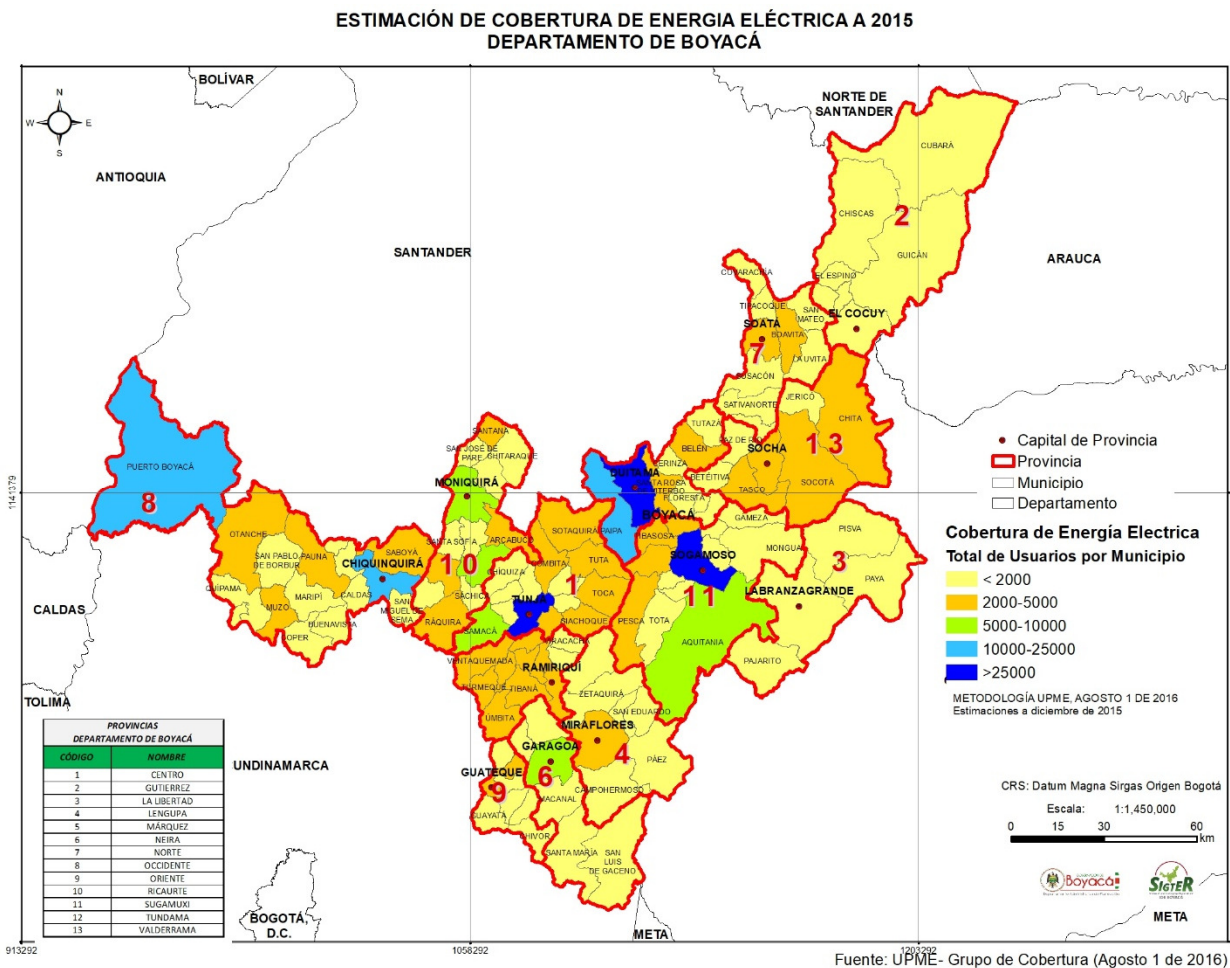
🚧 Proyecto 3: Asistencia técnica y operativa a sistemas de acueducto rural que se encuentran en riesgo alto según el IRCA del Departamento de Boyacá

Actualmente, la ESPB, adelanta gestiones con las principales Universidades de la ciudad de Tunja en donde existen las facultades de Ingeniería Civil, Sanitaria y Ambiental, con la finalidad de establecer un mecanismo de cooperación que permita llevar a cabo la ejecución de las actividades contempladas en el proyecto. De esta manera, se espera que se establezcan proyectos de investigación a partir de los cuales se establezcan soluciones puntuales que permitan reducir los niveles de IRCA que son suministrados a la comunidad.

6. REDES ELÉCTRICAS

El departamento actualmente cuenta con 264.807 usuarios en las cabeceras municipales y 183.287 usuarios en los sectores rurales para un total de 448.094 usuarios de energía eléctrica. En la Figura 11 se muestra la distribución de los usuarios a lo largo del departamento, llegando a un total de 123 municipios cobijados con redes eléctricas.

Figura 11. Cobertura de Energía Eléctrica. 2016.



Fuente. Ministerio de Minas y Energía. Unidad de Planeación Minero Energética. 2016.

De las 459.237 viviendas existentes en el territorio Boyacense, 448.094 cuentan con cobertura de energía eléctrica lo cual refleja una cobertura del 97, 57%. En las Cabeceras municipales de las 264.937 viviendas existentes, 264.807 cuentan con cobertura eléctrica para un porcentaje de cobertura del

99,95% y de las 194.300 viviendas en el sector rural 183.287 cuenta con cobertura eléctrica para un porcentaje del 94,33 %.

Desde las políticas públicas y estatales locales, se ha propiciado el establecimiento de redes eléctricas en las diferentes zonas del territorio nacional con el fin de satisfacer las necesidades de los habitantes. Sin embargo, este establecimiento implica un impacto ambiental y en muchas ocasiones no se han creado programas para la conservación de áreas de importancia ambiental. Es así como, la instalación de redes eléctricas y de infraestructura vial, ha conducido a la acelerada fragmentación del paisaje acompañada de la densidad demográfica de cada región y factores socioeconómicos.

7. SISTEMAS ESTRUCTURANTES

La funcionalidad del territorio, se da por la interacción de diversos componentes de orden natural y antrópico, partiendo de la base ambiental, que inicialmente define aspectos de manejo del territorio, a partir de los recursos naturales existentes, comenzando por el sistema de drenajes, el sistema orográfico, el sistema climatológico, que fueron la fuente inicial de la conformación espacial del territorio, para posteriormente partir de los sistemas estructurantes como el de movilidad, que se fue desarrollando a lo largo del tiempo, determinado inicialmente por los senderos y caminos hasta llegar a las grandes autopistas y vías rápidas, mediante una evolución de estos por la tecnología, que permitió vencer grandes accidentes naturales y dio soporte al desarrollo de un sistema socioeconómico, que fue determinando un sistema urbano regional, que se ha afianzado en el territorio.

7.1 SUBSISTEMA VIAL

La conformación del subsistema vial, se dio a partir de la conquista de los españoles, teniendo su inicio, desde el río Magdalena, principal vía de penetración al interior desde la costa Atlántica, con los caminos reales que consolidaron los conquistadores en la búsqueda de nuevas tierras, para el transporte de sus productos tanto de aprovisionamiento como de exportación, a partir de los cuales con la evolución de los sistemas de transporte se desarrollaron las actuales vías.

El desarrollo vial del departamento (Tabla 11), se encuentra enmarcado, dentro del sistema vial de la Nación, que tiene un desarrollo en los ejes viales que van en el sentido norte – sur denominadas troncales.

El sistema vial nacional está compuesto por una longitud aproximada de 206.500 kilómetros, según cifras de ministerio del Transporte para el año 2016, con una composición de 19.079 kilómetros en la red vial primaria, correspondiente al 8%, del total, 45.137 kilómetros de la red vial secundaria, correspondiente al 22 % y 142.284 kilómetros en red vial terciaria que corresponde al 70% del total.

La red vial primaria se conforma por 10.155 kilómetros concesionadas cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura ANI (30%) 8.924 kilómetros de vías

a cargo del INVIAS (68%). %), la red secundaria a cargo de los departamentos, es de 45.137 kilómetros, la red terciaria nacional es de 142.284 kilómetros, de los cuales 27.577 kilómetros, están a cargo del Invias, 13.959 kilómetros a cargo de los departamentos y 100.748 kilómetros a cargo de los municipios, aproximadamente³

El territorio del departamento según el informe de Transporte en Cifras – Estadísticas 2016, del Ministerio de Transporte, es cruzado por 362,34 kilómetros de vías concesionadas, 1.239,86 kilómetros de vías primarias, de los cuales 512,93 kilómetros se encuentran pavimentadas y 726,93 en afirmado.

Las vías secundarias administradas por el departamento corresponden a 2.435,90 kilómetros.⁴

Las vías terciarias administradas por del departamento corresponden a 3.273,98 kilómetros⁵

El Instituto Nacional de Vías, también tiene a su cargo vías terciarias.

La actualización del Plan vial departamental, realizada por la Secretaria de Infraestructura pública, muestra una radiografía de la red vial en la Tabla de resumen.

La consolidación de la información del kilometraje, requiere una completa revisión de las fuentes con un trabajo en campo, que permita definir con certeza el valor total de kilómetros de vías primarias del departamento.

³ Transporte en Cifras 2017. Ministerio de Transporte

⁴ Decreto 1805 de 2008 Gobernación de Boyacá. Anexo N° 1

⁵ Decreto 1805 de 2008. Gobernación de Boyacá. Anexo 2.

Tabla 11. Red Vial departamental

GOBERNACION DE BOYACA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION
DIRECCION SISTEMAS DE INFORMACION TERRITORIAL
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEPARTAMENTAL

RED VIAL DEPARTAMENTAL						
COMPETENCIA	ORDEN	PAVIMENTADA	AFIRMADO	EN TIERRA	MEJORAMIENTO	TOTAL
NACION	PRIMER ORDEN	1.007,82				1.007,82
	SEGUNDO ORDEN					
	TERCER ORDEN	2.611,89				2.611,89
DEPARTAMENTO	PRIMER ORDEN					
	SEGUNDO ORDEN	696,13	1.634,72	8,08	17,21	2.356,14
	TERCER ORDEN	3,56	3.160,47		1,39	3.165,42
MUNICIPIOS	PRIMER ORDEN					
	SEGUNDO ORDEN					
	TERCER ORDEN		8.637,60			8.637,60
TOTAL		4.319,40	13.432,79	8,08	18,60	17.778,87

Fuente: Actualización Plan Vial Departamental 2017 - 2025. Dirección Técnica y Dirección de Obras. Secretaría de Infraestructura Pública. Gobernación de Boyacá. 2017

7.1.2. VIAS PRIMARIAS

Las vías primarias que hacen parte de la red vial (Tabla 12), están administradas por la Agencia Nacional de Infraestructura y el Instituto Nacional de Vías.

Las vías Concesionadas corresponden a:

La vía Troncal Central o vía Zipaquirá – Bucaramanga (Palenque), en una longitud de 57,811 kilómetros, comprende los sectores entre los límites de Boyacá y Cundinamarca, municipios de Simijaca y Chiquinquirá, y límites de Boyacá y Santander, municipios de Saboya y Puente Nacional, con una longitud de 27,942 kilómetros la variante de Chiquinquirá, con una longitud de 6,90 kilómetros y el tramo comprendido entre los límites de Boyacá y Santander, municipios de Guepsa y San José de Pare y los límites de Boyacá y Santander, municipios de Santana y Suaita, con una longitud de 22,969 kilómetros.

La vía de la Concesión de tercera generación Briceño- Tunja – Sogamoso - BTS, que en el departamento comprende de los límites de Boyacá y

Cundinamarca, municipios de Villapinzón y Ventaquemada, hasta el sitio La Ye municipio de Tibasosa con una longitud de 97,030 kilómetros.

La Troncal Central del Norte, desde el Cruce ruta 55 (Duitama) - Límites Boyacá- Norte de Santander, municipios Covarachia y Capitanejo, con una longitud de 134,93 kilómetros.

La vía Troncal del Magdalena, tiene comprensión en el departamento con los tramos Límites Cundinamarca –Boyacá, municipios de Puerto Salgar y Puerto Boyacá y límites Boyacá _ Santander, municipios Puerto Boyacá y Bolívar, con una longitud de 65,853 kilómetros, que hacen parte de la Concesión de tercera generación Ruta del Sol II.

Las vías que administra el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, corresponden a:

La vía Transversal Puerto Boyacá – Monterrey (Casanare) con los tramos ramal a Puerto Boyacá, cruce 45 (Dos y Medio) - Otanche,- Otanche - Río Minero, Río Minero –Chiquinquirá, Chiquinquirá – Sachica, Sachica – Tunja, Tunja – Páez, con una longitud de 378,23 kilómetros.

La vía Transversal Medellín – Bogotá, en el tramo Santuario - Cruce 45 (Caño Alegre), en territorio del departamento tiene 7,509 kilómetros en el sector de Límites Antioquia – Boyacá, municipios Puerto Triunfo y Puerto Boyacá, puente sobre el río Magdalena – Cruce 45 (Caño Alegre)

La vía Accesos a Yopal, en una longitud de 121,273 kilómetros, con los tramos Cruce ruta 55 (Duitama) – La Ye – Puente Blanco (Sogamoso) con una longitud 16,143 kilómetros y La Ye (Tibasosa) – Sogamoso con una longitud de 13,000 kilómetros, Paso nacional por Sogamoso, Sogamoso – El Crucero, El crucero – Aguazul sector El Crucero – límites Boyacá – Casanare, municipios de Pajarito y Aguazul, con una longitud de 92,130 kilómetros.

La vía Transversal Tribuga – Arauca, comprende en el departamento el sector Límites Boyacá - Norte de Santander, municipios de Cubara y Toledo, puente río Cubugon a Límites Boyacá. Arauca, municipios de Cubara y Saravena, con una longitud de 30.873 kilómetros

La vía Transversal San Gil – Mogotes – La Rosita, en el tramo Santa Rosita – Onzaga, sector Santa Rosita _ límites Boyacá – Santander, municipios Susacon y Onzaga, con una longitud de , 6,953 kilómetros.

La vía Conexión Troncal Central del Norte – Transversal Villagarzon – Saravena, tramo entre los límites de Boyacá – Cundinamarca, municipios de Guateque y Tibirita a Límites Boyacá – Casanare, municipios de San Luis de Gaceno y Sabanalarga, en una longitud de 87,900 kilómetros.

La vía Ruta Los Libertadores, tramo Belén – Sacama, sector Belén – Límites Arauca – Boyacá, municipios de Sacama y Chita, con una longitud de 104,000 kilómetros.

La red vial primaria tiene una influencia directa sobre el territorio de sesenta y cuatro (64) municipios, que corresponden al 52,03 % de los 123 municipios, con una población de 1'282.063 habitantes y un área territorial de 14.007,23 kms², que corresponde a un 60,40% del departamento.

Tabla 12 Red vial primaria, departamento de Boyacá

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEPARTAMENTAL

VIAS PRIMARIAS					
TRAMO	CODIGO	LONG BOYACA	SECTOR	TERRITORIAL	ADMINISTRA
Troncal Central	45A05	27,9420	Limites Simijaca - Limites Puente Nacional	Boyacá	ANI
	45A06	22,9690	Limites Guepsa - Limites Suaita	Santander	ANI
	45ABY	6,9000	Area urbana Chiquinquirá	Boyacá	ANI
Variante de Tunja	55BYA	16,3000	Area urbana Tunja	Boyacá	ANI
Transversal San Gil - Mogotes - La Rosita	55BY11	6,9530	Santa Rosita - Limites Onzaga	Boyacá	INVIAS
Troncal Central del Norte	5501	35,0000	Limites Villapinzon - Limites Tunja	Boyacá	ANI
	5502	45,7300	Limites Ventaquemada - Limites Duitama	Boyacá	ANI
	5503	134,9300	Limites Paipa - Limites Capitanejo	Boyacá	INVIAS
Conexión Troncal Central del Norte - Troncal Villagarzon - Saravena	5607	9,9000	Limites Tibirita - Limites Sutatenza	Cundinamarca	INVIAS
	5608	78,0000	Limites Guateque - Limites Sabanalarga	Boyacá	ANI
Transversal Puerto Boyacá - Monterrey	45BY010	2,0000	Troncal del Magdalena - Zona urbana Puerto Boyacá	Boyacá	INVIAS
	6006	95,0800	Troncal del Magdalena - Otanche	Boyacá	INVIAS
	6007	32,0000	Otanche - Rio Minero	Boyacá	INVIAS
	6007	58,1500	Rio Minero - Chiquinquirá	Boyacá	INVIAS
	6008	37,0000	Chiquinquirá - Sachica	Boyacá	INVIAS
	6008	36,0000	Sachica - Tunja	Boyacá	INVIAS
	6009	118,0000	Tunja - Paez	Boyacá	INVIAS
Transversal del Carare	6209	64,0000	Rio suarez - Tunja	Boyacá	INVIAS
Accesos a Yopal	6210	4,0000	La Ye - Puente Blanco (Sogamoso)	Boyacá	ANI
	62BY05	13,0000	La Ye (Tibasosa) - Sogamoso	Boyacá	ANI
	62BY05	1,1300	Area Urbana Sogamoso	Boyacá	INVIAS
	6211	16,0000	Sogamoso - El Crucero (Aquitania)	Boyacá	INVIAS
	6211	75,0000	El Crucero (Aquitania) - límites Aguazul	Boyacá	INVIAS
Ruta de Los Libertadores	6404	104,0000	Belen - Limites Sacama	Boyacá	INVIAS
Transversal Tribuga - Arauca	6604	30,8730	Limites Norte de Santander - Limites Arauca	Norte de Santander	INVIAS
Troncal del Magdalena	4510	65,4630	Limites Cundinamarca (Puerto Salgar) - Rio Ermitaño	Tolima	ANI
	4510	0,3900	Rio Ermitaño - Limites Boyaca - Santander		
Transversal Medellin - Bogotá	6005	7,5090	Limites Antioquia - Boyacá - Cruce Ruta 45 (Caño Alegre)	Antioquia	INVIAS
TOTAL				1.144,2190	

Fuente: www.invias.gov.co. Actualización Plan Vial Departamental de Boyacá 2018-2027

Elaboro: Dirección Sistemas de Información Territorial. Departamento Administrativo de Planeación.

7.1.3 VIAS SECUNDARIAS

Definidas como las vías que interconectan áreas de interés regional, están a cargo del departamento y están definidas por el decreto 1895 de 2008 de la Gobernación de Boyacá, en la Tabla 13. Con una longitud de 2.435,900 kilómetros.

Tabla 13. Red vial secundaria administrada por el departamento

DIAGNOSTICO RED VIAL SECUNDARIA ADMINISTRADA POR EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

PROVINCIA	TOTAL	PAVIMENTO	TOTAL	AFIRMADO	TOTAL LONGITUD
	longitud (Km)	Porcentaje (%)	longitud (Km)	Porcentaje (%)	(Km)
Centro	142,5	47,20%	159,4	52,80%	301,9
Gutiérrez	23,2	27,46%	61,3	72,54%	84,5
Lengupá	0	0,00%	128,8	100,00%	128,8
Márquez	116,1	44,67%	143,8	55,33%	259,9
Neira	18	13,39%	116,4	86,61%	134,4
Norte	42	20,98%	158,2	79,02%	200,2
Occidente	60	21,12%	224,1	78,88%	284,1
Oriente	23,8	19,07%	101	80,93%	124,8
Ricaurte	76,3	41,83%	106,1	58,17%	182,4
Sugamuxi	104,5	87,82%	14,5	12,18%	119
Tundama	103,9	45,69%	123,5	54,31%	227,4
La Libertad	0	0,00%	154	100,00%	154
Valderrama	26,5	11,30%	208	88,70%	234,5
TOTAL	736,8	30,25%	1.699,10	69,75%	2.435,90

Tabla 7. Diagnóstico Red Vial Secundaria

Fuente: Secretaría de Infraestructura Pública de Boyacá.

Plan de Desarrollo. Creemos en Boyacá, Tierra de Paz y Libertad. 2016-2019

7.1.4. VIAS TERCIARIAS

Corresponde a los caminos de penetración, de importancia a nivel municipal, son el sistema de conectividad del área rural con las cabeceras municipales y las vías primarias y secundarias en algunos casos. Su longitud es estimada en aproximadamente en 14.413 kilómetros, a cargo de la nación, departamento y municipios (Tabla 14).

Tabla 14 Red vial terciaria administrada por el departamento.

DIAGNOSTICO RED VIAL TERCIARIA ADMINISTRADA POR EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

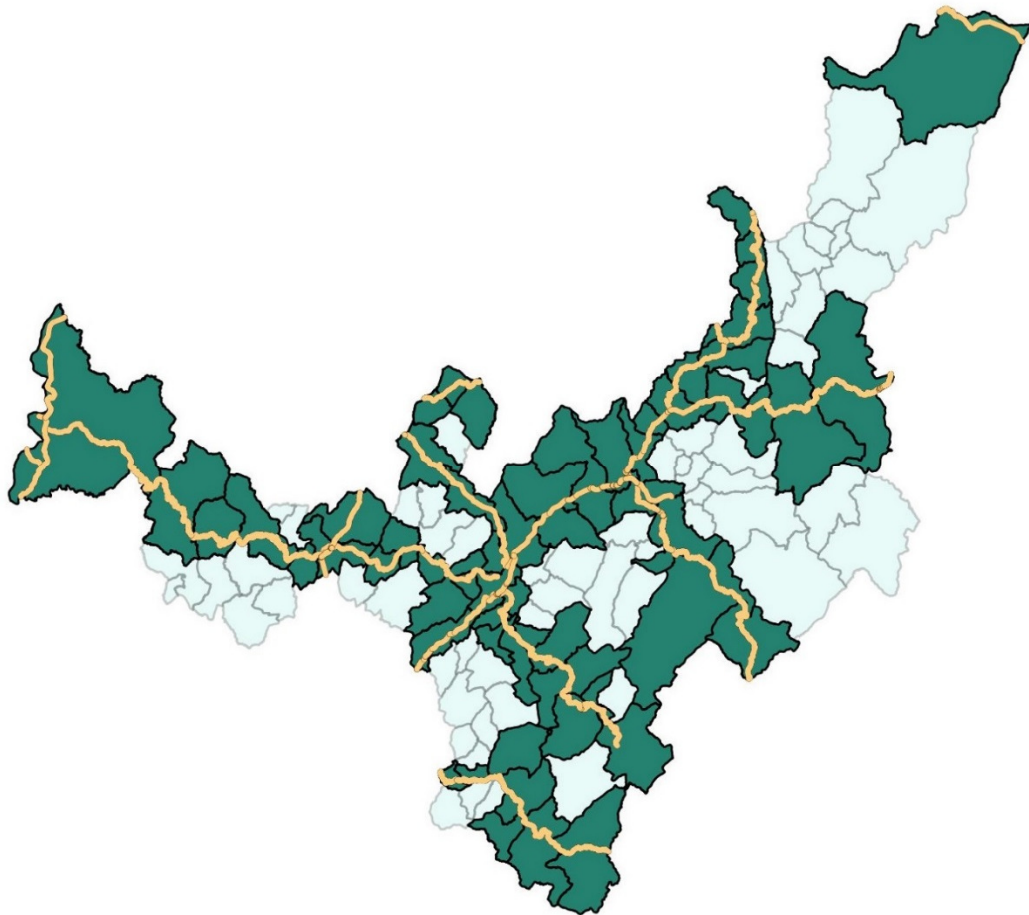
PROVINCIA	TOTAL PAVIMENTO		TOTAL AFIRMADO		TOTAL TIERRA		TOTAL LONGITUD (Km)
	Longitud (Km)	Porcentaje (%)	Llongitud (Km)	Porcentaje (%)	Longitud (Km)	Porcentaje (%)	
Centro	7,2	0,71%	851,31	84,50%	148,95	14,78%	1007,46
Gutiérrez	0	0,00%	122,27	84,46%	22,5	15,54%	144,77
Lengupá	0	0,00%	10,3	42,39%	14	57,61%	24,3
Márquez	0	0,00%	102,35	93,86%	6,7	6,14%	109,05
Neira	0	0,00%	146,95	100,00%	0	0,00%	146,95
Norte	0	0,00%	176,72	66,69%	88,25	33,31%	264,97
Occidente	0	0,00%	577,05	79,52%	148,6	20,48%	725,65
Oriente	0	0,00%	209,45	100,00%	0	0,00%	209,45
Ricaurte	0	0,00%	91,4	75,16%	30,2	24,84%	121,6
Sugamuxi	1	0,44%	172,13	76,49%	51,9	23,06%	225,03
Tundama	18,15	6,64%	222,4	81,42%	32,6	11,93%	273,15
La Libertad	0	0,00%	8,7	100,00%	0	0,00%	8,7
Valderrama	0	0,00%	14,6	100,00%	0	0,00%	14,6
TOTAL	26,35	0,80%	2.705,63	82,60%	543,7	16,60%	3.275,68

Tabla 8. Diagnóstico Red Vial Terciaria

Fuente: Secretaría de Infraestructura Pública de Boyacá.

Plan de Desarrollo. Creemos en Boyacá, Tierra de Paz y Libertad. 2016-2019

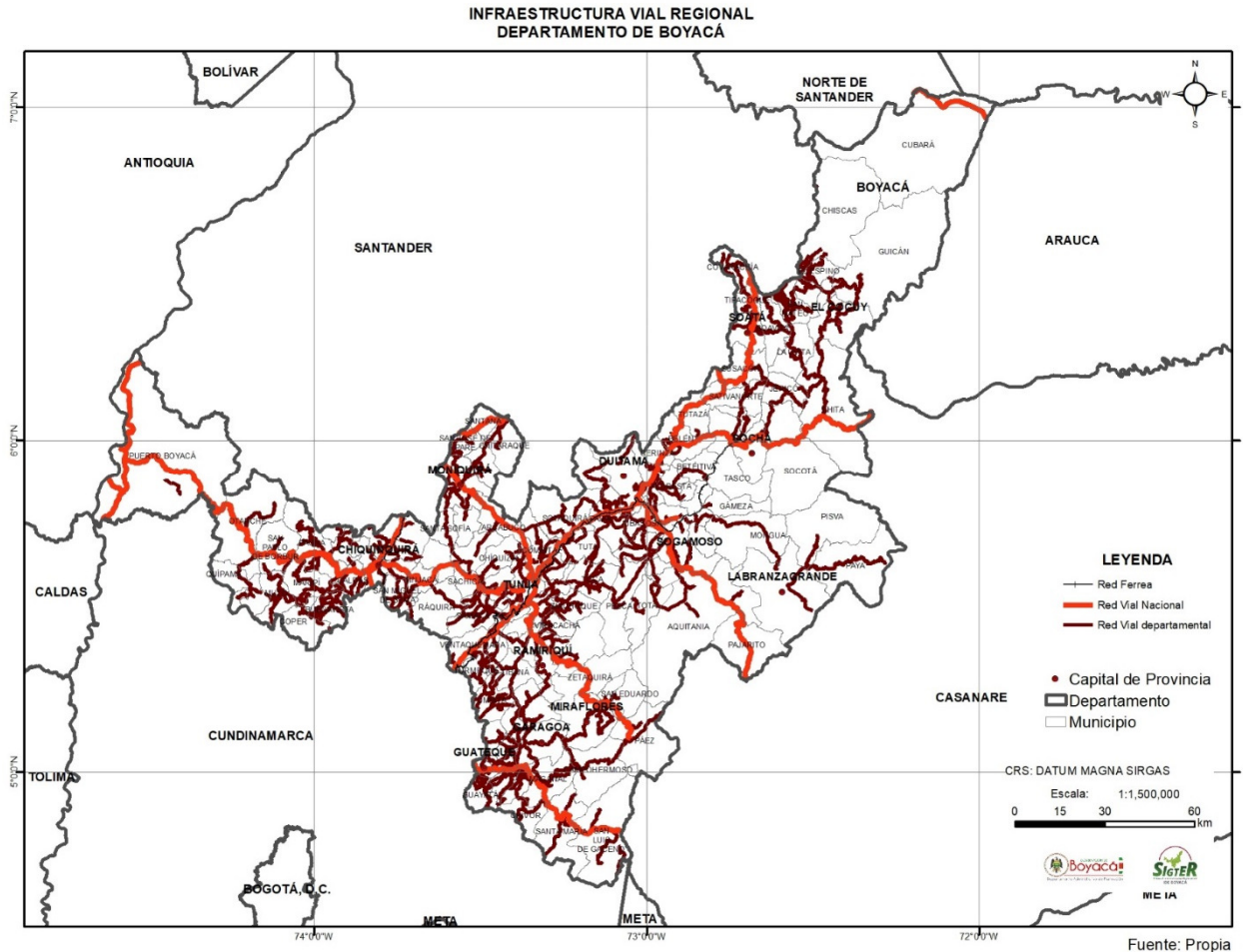
Figura 12 Red vial primaria departamento de Boyacá



Fuente: Actualización Plan Vial Departamental. 2018-2027

Realizo: Dirección Sistemas de Información Territorial Geográfica

Figura 13 Redes viales primaria y secundaria



Fuente. Actualización Plan Vial departamental. 2018-2017. Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Boyacá

7.1.5 EJES VIALES ESTRATEGICOS⁶

El Plan vial del departamento en su actualización, define los ejes estratégicos (Tabla 15) por su importancia en el desarrollo socioeconómico, sistema de movilidad, articulación de asentamientos humanos e integración territorial e interconexión con el territorio nacional.

Estos se definen, así:

⁶ Actualización Plan Vial Departamental, 2018-2027. Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Boyacá.

Eje A – B “Bogotá – Tunja – Duitama -_Sogamoso -Pajarito – Yopal”
 Eje C – D “Transversal de Boyacá: Puerto Boyacá – Otanche – Chiquinquirá – Tunja - Ramiriquí – Miraflores – Páez – La Uruia - Limites Casanare”
 Eje E – F “Tunja – Moniquirá – Barbosa – Santana – Limites Santander”
 Eje G – H “Puente Camacho – Jenesano – Tibana - Sisa – Garagoa – Tenza – Sutatenza – Guateque – Guayatá”
 Eje I – J “Sisga (Cundinamarca) – Guateque – El Secreto – Limites Casanare”
 Eje K – L “Duitama - Central del Norte” Duitama – Belén - La Palmera – Limites con Santander
 Eje M – N “Sogamoso – Tasco – Paz de Rio – Socha – El Arenal – Limites Casanare”

El eje A-B, tiene una longitud de 124.80 kilómetros, tiene una conexión con la red vial nacional de 389.90 kilómetros, con la red vial departamental de 559.57 kilómetros, en su recorrido se encuentran tres aeropuertos cercanos (Tunja – Paipa), conecta con la red férrea La Caro - Belencito.

El eje C-D tiene una longitud de 427 kilómetros, tiene una conexión con la red vial nacional de 230 kilómetros, con la red vial departamental de 834.74 kilómetros

El eje E-F Tunja - Moniquirá – Santana tiene una longitud de 73 kms

Tabla 15. Ejes Viales Estratégicos

EJES VIALES ESTRATEGICOS

EJE	TRAMO	LONGITUD
A - B	BOGOTA - TUNJA- DUITAMA - SOGAMOSO - PAJARITO - YOPAL	124,80
C-D	TRANSVERSAL DE BOYACA PUERTO BOYACA - CHIQUINQUIRA - TUNJA - MIRAFLORES - EL SECRETO	427,03
E - F	TUNJA - MONIQUIRA - SANTANA	73,00
G - H	PUENTE CAMACHO - LAS JUNTAS - GUATEQUE - GUAYATA	94,20
I - J	SISGA - EL SECRETO	87,35
K - L	DUITAMA- CENTRAL DEL NORTE	211,49
M - N	SOGAMOSO - TASCO -PAZ DE RIO - SOCHA - ARENAL	174,50
TOTAL		1.192,37

Fuente: Actualización plan vial departamental, 2018-2027. Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Boyacá.

7.2 SUBSISTEMA DE TRANSPORTE

7.2.1 INFRAESTRUCTURA TERMINALES DE TRANSPORTE⁷

En el departamento se dispone de los terminales de Chiquinquirá, Duitama, Sogamoso y Tunja, que actualmente está en construcción el nuevo terminal.

7.2.3 INFRAESTRUCTURA FERREA⁸

En el territorio boyacense se encuentra dos corredores.

La línea férrea Bogotá – La Caro – Zipaquirá – Chiquinquirá – Barbosa, con una longitud de 193 kmts.

La línea férrea Bogotá – La Caro –Belencito, con una longitud de 142.75 kmts. (261 kmts. Entre la Estación Bogotá y la estación Chicamocha en Sogamoso)
La línea férrea Belencito – Paz de Rio, con una longitud de 34 kmts., de propiedad de la empresa Acerías Paz de Rio.

7.2.4 INFRAESTRUCTURA AEREA⁹

Se dispone de tres aeropuertos, Tunja, con una pista de 1.100 mts., de longitud, Paipa con una pista de 1.850 mts., Firavitoba (Sogamoso), con una pista de 1.880 mts., cuatro (4) aeródromos El Espino, con una pista de 825 mts., Quipama, con una pista de 860 mts., Muzo, con una pista de 800 mts., Puerto Boyacá, con una pista de 1.700 mts.

7.2.5 INFRAESTRUCTURA FLUVIAL Y MULTIMODAL¹⁰

Existe un punto de embarque en el municipio de Puerto Boyacá, que no dispone de un muelle apropiado, sobre el río Magdalena, se utiliza para el

⁷ Diagnóstico de terminales de transporte terrestre automotor de pasajeros por carretera – 2017. Delegada de Concesiones e infraestructura: Superintendencia de puertos y Transporte

⁸ Actualización Plan Vial Departamental, 2018 – 2027. Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Boyacá

⁹ Actualización Plan Vial Departamental, 2018 – 2027. Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Boyacá

¹⁰ Actualización Plan Vial Departamental, 2018 – 2027. Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Boyacá

transporte de personas por planchones a Puerto Berrio. Se ha visionado desde diferentes estudios una potencialidad de un puerto en este municipio.

El Río Magdalena, es el principal cauce hidrográfico que tiene navegabilidad en el Departamento, por lo que Puerto Boyacá es de gran importancia como conector con el Atlántico, como medio de transporte para pasajeros y carga. Actualmente allí existe un puerto fluvial sin grúas ni almacenaje usado para la movilización de personas en planchón entre Puerto Boyacá y Puerto Berrio. Para potencializar esta gran ventaja natural, se hace necesaria la construcción del Puerto Multimodal de Puerto Boyacá. Actuaría como centro receptor del Departamento, para su integración con el transporte fluvial.

En el lago de Tota existe actividad de transporte turístico.

En la Represa de Chivor existe actividad de transporte de pasajeros y turística.

7.2.6 LA RED VIAL Y EL DESARROLLO REGIONAL¹¹

El desarrollo socioeconómico del departamento, se ha dado principalmente sobre la Doble calzada Briceño – Tunja – Sogamoso, que es la conexión con la capital del país, Bogotá D.C., que hace parte de la Carretera Central del Norte, se le conoce como el Corredor Central de Boyacá, que conecta las tres principales ciudades del departamento (Tunja – Duitama – Sogamoso⁹ y otras de mediana importancia como Paipa, Ventaquemada y Samaca. Tiene comercio a lo largo de su extensión e industrias, acoge el 40% de la población del departamento, con un 75% de población en áreas urbanas, que representan el 60% de la población urbana de Boyacá.

El otro eje vial con dinámica de desarrollo, es Bogotá – Bucaramanga: Zipaquirá, Chiquinquirá, Barbosa (Santander), Santana.

Con menor dinamismo el eje: El Sisga – El Secreto, que cruza el Valle de Tensa, vía alterna al Llano.

Como áreas estratégicas, se encuentran Puerto Boyacá y Cubara, por su localización estratégica y presencia de hidrocarburos.

¹¹ Actualización Plan Vial Departamental, 2018 – 2027. Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Boyacá

BIBLIOGRAFÍA

- Unidad de Planeación Minero Energética. (2016). Cobertura de Energía Eléctrica.
- Corpoboyacá. (2015). *Diagnóstico del plan de ordenamiento hídrico – porh de la cuenca media y alta del río chicamocha.*
- Corpoboyacá. (2015). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Alto Chicamocha.
- Decreto 1575 de 2007. (s.f.). Artículo 12.
- Decreto 4741. (2005). Artículo 3.
- Departamento de Boyacá. (2008 de Noviembre de 2008). Decreto numero 001895 (De 05 de nov de 2008) Anexo N° 1. Red vial secundaria administrada por el Departamento de Boyacá. Tunja, Boyacá, Colombia.
- Departamento de Boyacá. (05 de 2016). Plan de Desarrollo. Creemos en Boyacá, "Tierra de Paz y Libertad - 2019 - 2019". Tunja, Boyacá, Colombia.
- Departamento de Boyaca. . (05 de Noviembre de 2008). Decreto numero 001895 (De 05 de nov de 2008) Anexo N° 2. Red vial terciaria administrada por el Departmenti de Boyacá. Tunja, Boyaca, Colombia.
- Departamento de Boyacá. Secretaria de Infraestructura Publica. (2017). Actualizacion Plan Vial Departamental. 2018 - 2017. Tunja, Boyacá, Colombia.
- Empresa de Servicios Públicos de Boyacá. (2016). *Consolidado de Información con base en Corporaciones Autónomas Regionales .*
- Empresa de Servicios Públicos de Boyacá. (2017). *Informe Técnico: Plantas de Tratamiento de Agua Residual.*
- IDEAM. (2014). Estudio Nacional del Agua.

Instituto Nacional de Salud. (2015). *Estado de la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano*.

Manrique, F. G., Manrique Abril, D. A., Manrique Abril, R. A., & Tejedor Bonilla, M. F. (2006). Contaminación de la cuenca alta del río Chicamocha y algunas aproximaciones sobre la salud humana. 13-14.

Ministerio de Transporte. (2018). *Transporte en cifras. Estadística 2017*. Obtenido de [Mintransporte.gov.co: https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticas](https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Estadisticas)

Superintendencia de Puertos y Transportes. (2018). *www.datos.gov.co/Transporte*. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Transporte/...INFRAESTRUCTURA-2017-TERMINALES>.