

# APPA CIUDAD BOLÍVAR

## ANEXO 3

Análisis de infraestructura bienes y servicios agropecuarios e infraestructura, determinante IV de Ordenamiento Territorial en el marco de la declaratoria de las APPA para el municipio de Ciudad Bolívar, Antioquia.





## **Anexo 3. Análisis de infraestructura bienes y servicios agropecuarios e infraestructura, determinante IV de Ordenamiento Territorial en el marco de la declaratoria de las APPA para el municipio de Ciudad Bolívar, Antioquia.**

**Autores:**

Equipo técnico UPRA

**Versión: 1**

Fecha: 01 de septiembre de 2025

Este documento es propiedad intelectual de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Solo se permite su reproducción parcial, cuando no se use con fines comerciales, citando este documento así: Apellido del autor, Inicial del nombre. (2025). Anexo análisis de infraestructura bienes y servicios agropecuarios e infraestructura determinante nivel 4 municipio de ciudad bolívar suroeste antioqueño. Bogotá: UPRA. Recuperado de <URL de ubicación del documento>.



## Tabla de contenido

<b>Tabla de contenido .....</b>	<b>3</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>4</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>5</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Infraestructura bienes y servicios agropecuarios .....</b>	<b>7</b>
1.1 Definición .....	7
1.1.1 Clasificación e identificación.....	7
<b>2. Infraestructura Determinante Nivel 4.....</b>	<b>11</b>
2.1 Definición .....	11
2.1.1 Infraestructura vial y de transporte .....	11
2.1.2 Infraestructura aeroportuaria.....	24
2.1.3 Infraestructura férrea.....	27
2.1.4 Infraestructura de acueducto y alcantarillado.....	31
2.1.5 Aseo y disposición de residuos sólidos .....	33
2.1.6 Infraestructura eléctrica.....	35
2.1.7 Sistemas de energías alternativas (no convencionales) .....	41
2.1.8 Infraestructura de gas .....	46
2.1.9 Infraestructura de telecomunicaciones.....	49
<b>Referencias .....</b>	<b>60</b>



## Índice de tablas

Tabla 1. Tabla de infraestructuras de producción y servicios para la producción.....	7
Tabla 2. Tabla de infraestructuras de almacenamiento – alistamiento y servicios logísticos .....	8
Tabla 3. Tabla de infraestructuras de transformación – comercialización y servicios de apoyo al sector agropecuario .....	9
Tabla 4. Tabla de tipos de vías .....	15
Tabla 5. Tabla de densidad vial.....	19
Tabla 6. tabla de localización de proyectos de generación de energías alternativas .....	42
Tabla 7. tabla infraestructura permitida .....	44
Tabla 8. tabla de cobertura del servicio de gas natural por redes, I trimestre de 2025 ....	48
Tabla 9. tabla de localización de centros digitales.....	50
Tabla 10. tabla de localización de estaciones de tdt.....	51
Tabla 11. tabla de localización de estaciones de radio.....	52
Tabla 12. tabla de localización de redes ITM celulares .....	53
Tabla 13. tabla de localización de infraestructuras de microondas.....	55



## Índice de figuras

Figura 1. Mapa de conectividad vial .....	12
Figura 2. Mapa de tipos de vías .....	14
Figura 3. Mapa de infraestructura vial.....	17
Figura 4. Mapa de densidad vial.....	18
Figura 5. Mapa de tiempos de desplazamiento .....	20
Figura 6. Mapa de concesiones viales .....	22
Figura 7. Mapa de infraestructura aeroportuaria .....	25
Figura 8. Mapa de infraestructura férrea .....	27
Figura 9. Mapa de distribución de red eléctrica.....	37
Figura 10. Mapa de localización de proyectos de generación de energías alternativas ....	43
Figura 11. Mapa de localización de infraestructura de transporte de gas.....	47
Figura 13. Mapa de localización de Centros Digítales-Fibra óptica y TDT.....	51
Figura 14. Mapa de localización de estaciones AM-FM; ITM celular y terrenas.....	54
Figura 15. Mapa de localización de operadores-ondas-móviles .....	56



## Introducción

El presente Anexo hace parte del documento técnico de soporte de la Declaratoria de Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) para el municipio de Ciudad Bolívar, Suroeste Antioqueño. Tiene como objetivo señalar y caracterizar la infraestructura de bienes y servicios agropecuarios (sectorial), que dan soporte a la producción y actividad agropecuaria, así como la infraestructura señalada en la determinante 4 (Artículo 32 de la Ley 2294 de 2023), que da soporte a la funcionalidad territorial del municipio.





## 1. Infraestructura bienes y servicios agropecuarios

### 1.1 Definición

La infraestructura bienes y servicios agropecuarios constituyen un componente esencial en el funcionamiento y sostenibilidad de la cadena productiva rural, ya que permite no solo la producción primaria, sino también el acopio, transformación, almacenamiento, comercialización y logística de los productos agropecuarios.

#### 1.1.1 Clasificación e identificación

Esta infraestructura incluye a manera de ejemplo entre muchos otros, distritos de riego y drenaje, centros de acopio, plazas de mercado, plantas de beneficio animal, centros de transformación, así como servicios de apoyo técnico y logístico, es decir que incluye el conjunto de servicios e instalaciones considerados necesarios para que una actividad agrícola o pecuaria se desarrolle efectivamente.

##### 1.1.1.1 Infraestructura de producción

Instalaciones para uso agropecuario, las cuales son utilizadas en el manejo de productos agrícolas, cría, levante y engorde de animales, y la producción de leche, entre otros: establo/corral, granjas avícolas, granja porcícola...etc., (UPRA, 2024).

##### 1.1.1.2 Apoyo a la producción

Implica todos los servicios básicos, las instalaciones y los equipos que se necesitan para producir y comercializar productos agropecuarios de manera eficiente: Bancos de maquinaria, Distritos de riego, Terminal pesquero, Viveros...etc., (UPRA, 2024).

Tabla 1. Infraestructuras de producción y servicios para la producción

Municipios	Instalaciones de producción				Servicios para la producción	
	Fincas con bovinos	Fincas con búfalos	Predios porcícolas	Predios con población aviar	Distritos de riego	Almacenes de insumos agropecuarios
Ciudad Bolívar	203	0	79	562	0	8

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (2024).



### 1.1.1.3 Almacenamiento y alistamiento

Infraestructura que brinda servicio de almacenamiento y alistamiento a los productos del sector agropecuario, como, por ejemplo: Centro de acopio o bodega (frutas, granos, leche, tubérculos, verduras, hortalizas), Cuartos fríos, empacadoras, Secadoras, Silos...etc., (UPRA, 2024).

### 1.1.1.4 Servicios logísticos

Infraestructura destinada a la prestación de servicios logísticos: Zonas francas, Zonas logísticas multimodales, Plataformas logísticas, etcétera (UPRA, 2024).

Tabla 2. Infraestructuras de almacenamiento: alistamiento y servicios logísticos

Municipios	Almacenamiento y alistamiento							Servicio logístico
	Centros acopio leche o Tanques de refrigeración	Centro de almacenamiento De productos hortícolas	Centro de acopio de fruta	Centro de acopio de granos	Centro de acopio de huevos	Centro de acopio de cardamomo	Centro de acopio de café	Aeropuertos, aeródromos
Ciudad Bolívar	1	0	1	0	0	0	1	0

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (2024).

### 1.1.1.5 Transformación:

Infraestructura donde se genera valor agregado a los productos agropecuarios; comprende toda la variedad de actividades requeridas para que un producto transite a través de las diferentes etapas de transformación hasta la entrega a los consumidores intermedios o finales: Molinos, Plantas de Beneficio, Plantas de procesamiento, Trapiches...etc., (UPRA, 2024).

### 1.1.1.6 Comercialización:

Instalaciones destinadas al comercio (mayorista y minorista) de productos del sector agrícola y pecuario, tales como: Central de abastos, Feria de ganado, Mercado agropecuario, Plaza de mercado / galería, (UPRA, 2024).



### 1.1.1.7 Servicios de apoyo al agro:

Incluye todos los servicios, las actividades y las instalaciones enfocadas a brindar apoyo económico, académico, técnico, comercial, etc., al sector agropecuario, como pueden ser: Laboratorios, Centros de investigación, entidades financieras...etc., (UPRA, 2024).

Tabla 3. Infraestructuras de transformación. comercialización y servicios de apoyo al sector agropecuario en Ciudad Bolívar

Transformación													Comercialización			Servicios de apoyo al sector																					
4	Industrias productoras de alimentos	1	Planta de beneficio bovino	1	Planta de beneficio porcino	0	Plantas empacadoras de frutas y hortalizas	0	Centro de cosecha y Postcosecha de miel	0	Planta de procesamiento De pescado	0	Planta de procesamiento de fique	0	Planta de transformación de plátano	0	Plantas pasteurizadoras Y procesadoras de lácteos	0	Plantas procesadoras de Hortalizas y frutas	0	Aserío	2	Trapiche	0	Procesadora de café	1	Plaza de mercado / galería	0	Comercio de productos pecuarios en Establecimiento especializado	0	Centro de comercialización de ganado en pie	0	Feria de ganado	0	Colegios	1	Sena

Fuente: elaboración propia a partir de información secundaria (2024).

Ciudad Bolívar cuenta con una diversidad agroecológica que favorece la producción agrícola y pecuaria, aunque algunos gremios tienen su propia infraestructura, no se cuenta con información precisa para saber exactamente cuáles son, ni cómo funcionan. En general, el municipio no tiene suficientes datos para identificar la infraestructura disponible para producir, transformar y comercializar, lo que hace difícil saber cuántos espacios existen y qué capacidad tienen, como por ejemplo los centros de acopio, de investigación o puntos de venta, sin embargo, dentro de la información recopilada, se identifican desafíos comunes en los municipios analizados que limitan su crecimiento, lo que repercute de forma directa el crecimiento económico es la insuficiente infraestructura de servicios para la producción, la casi nula infraestructura de almacenamiento y comercialización.

- **Infraestructura de Riego y Drenaje:** Limitada cobertura de sistemas de riego tecnificado y deficiencias en el manejo de drenajes.
- **Infraestructura de Transformación:** Inexistente.



- **Centros de Acopio y Comercialización:** Insuficiencia de centros de acopio adecuados, lo que dificulta la conservación y comercialización eficiente de productos agropecuarios.
- **Servicios logísticos:** Insuficientes, se requiere el desarrollo de infraestructuras logísticas.
- **Asistencia Técnica y Capacitación:** Necesidad de fortalecer los servicios de extensión agropecuaria para mejorar las prácticas productivas y la adopción de tecnologías.

#### 1.1.1.8 Conclusión Infraestructura bienes y servicios agropecuarios

La infraestructura agropecuaria en el municipio (mínima e insipiente), no solo es esencial para la productividad rural, sino que **garantiza la sostenibilidad y resiliencia del sector agroalimentario**, la implementación de **infraestructura estratégica**, el fortalecimiento de la logística y el aprovechamiento de tecnologías innovadoras permitirán consolidar un modelo eficiente de producción y comercialización agropecuaria, asegurando el abastecimiento de alimentos y el bienestar de los productores.

Un APPA bien estructurado debe contar con infraestructura moderna que permita una gestión eficaz de los productos agrícolas, desde el campo hasta los mercados urbanos y regionales. la integración de centros de acopio, redes de distribución, infraestructura logística y servicios de transformación agropecuaria permite reducir costos, mejorar la calidad de los productos y fortalecer el acceso a mercados estratégicos.



## 2. Infraestructura Determinante Nivel 4

### 2.1 Definición

En el marco del ordenamiento territorial y en cumplimiento de lo establecido por la **Ley 2294 de 2023 en su Art. 32 que modifica lo establecido en el Art. 10 de la ley 388 de 1997**, las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) deben incorporar de manera explícita el señalamiento, localización y zonificación de la infraestructura, como una **determinante de nivel 4**.

Este señalamiento de las infraestructuras básicas relativas a la red vial nacional y regional; fluvial, red férrea, puertos y aeropuertos; infraestructura logística especializada definida por el nivel nacional y regional para resolver intermodalidad, y sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía y gas, e internet, es indispensable para garantizar la funcionalidad territorial de la producción agropecuaria, su resiliencia ante el cambio climático, y la seguridad alimentaria local y nacional.

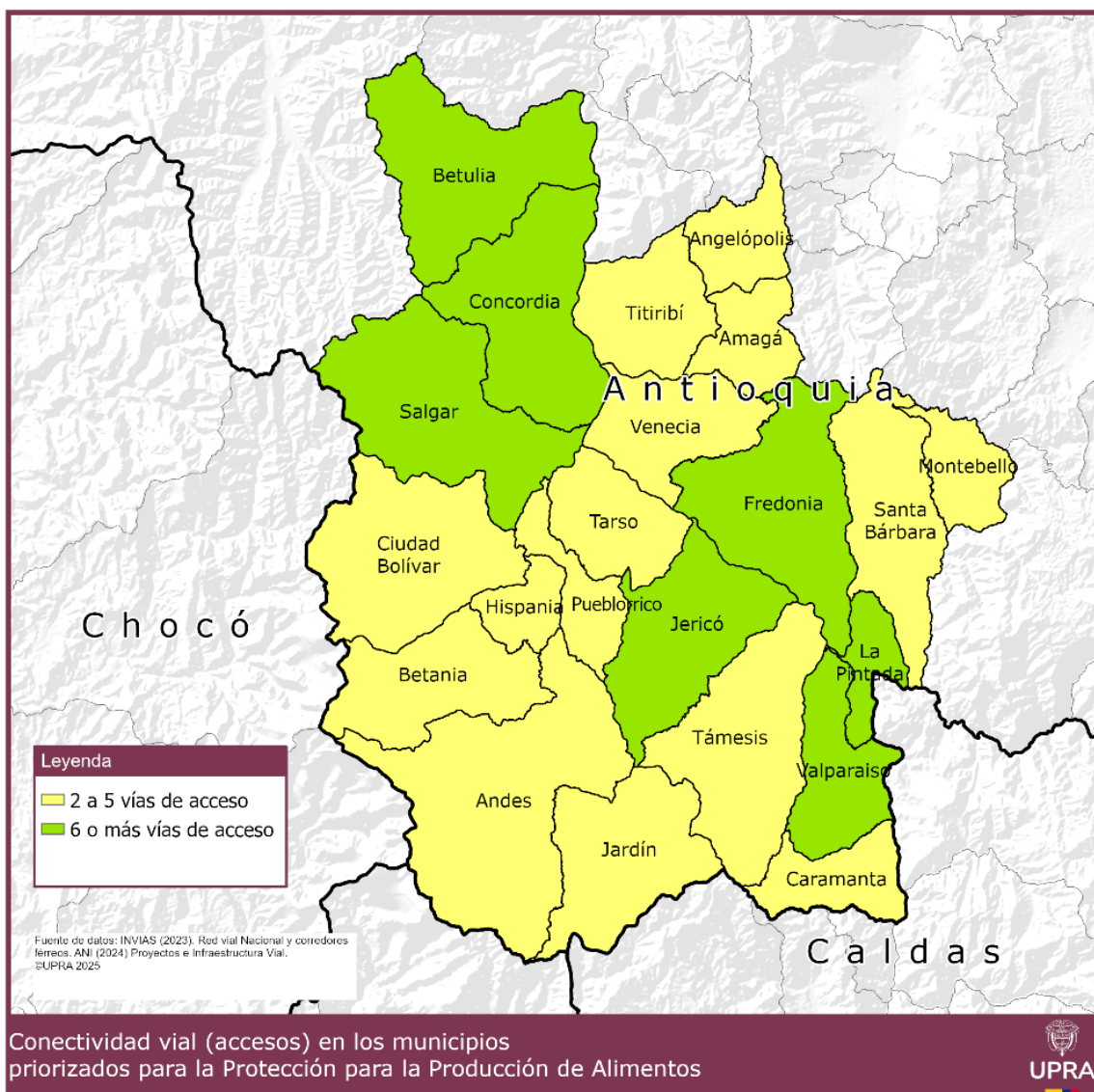
#### 2.1.1 Infraestructura vial y de transporte

La infraestructura vial y de transporte tiene un papel crucial y estratégico en el funcionamiento y sostenibilidad de un Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA), a continuación, se analiza su relevancia desde una perspectiva técnica, normativa y territorial.

##### 2.1.1.1 Conectividad vial

La conectividad evalúa el grado de conexión entre los municipios y con centros de distribución regionales, la conectividad es esencial para garantizar el flujo de productos agrícolas y permite un acceso rápido a servicios y mercados.

Figura 1. Mapa de conectividad vial



Fuente: elaboración propia a partir de Invias y ANI (2024).

De acuerdo con la información suministrada por el INVIAS y la ANI, todos los municipios del Suroeste Antioqueño cuentan como mínimo con dos accesos, la conectividad entre los municipios rurales es heterogénea.

Ciudad Bolívar es un territorio que cuenta con al menos 2 vías de acceso por lo cual tiene mayor flexibilidad para el tránsito de vehículos y mejor capacidad para conectar diferentes puntos de la región. Esto permite una mayor competitividad en la producción de alimentos, ya que las opciones de transporte se diversifican, reduciendo los riesgos logísticos.

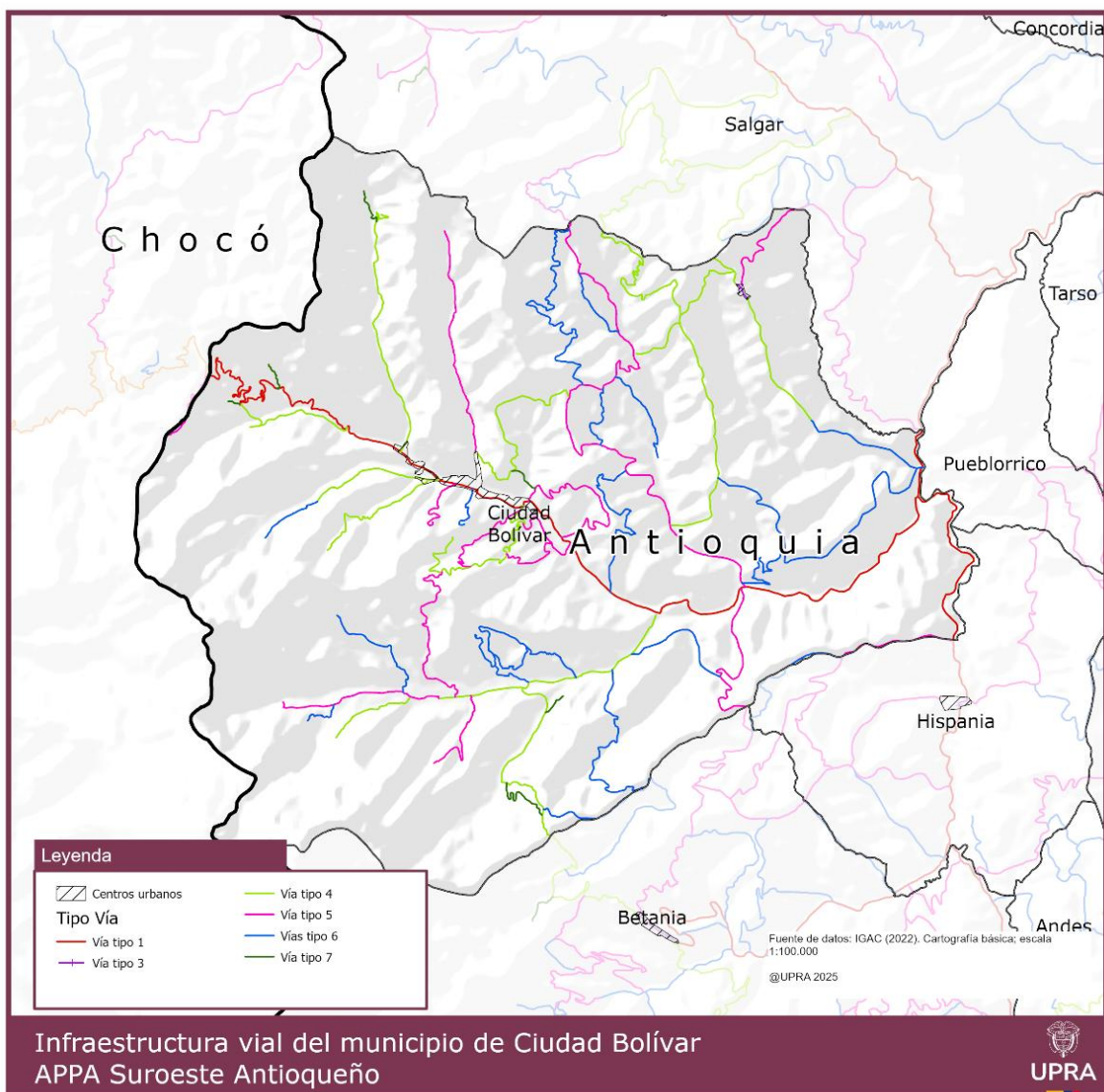


#### 2.1.1.2 Tipos de vías

Los tipos de vías determinan las características generales de la vía, es el IGAC quien realiza esta clasificación teniendo en cuenta diferentes variables, las cuales a continuación se detallan (de acuerdo con el Catálogo de objetos geográficos cartografía básica digital):

- **Vías Tipo Uno:** son carreteras nacionales o departamentales, pavimentadas y de doble calzada, que permiten el tránsito de grandes volúmenes de carga y vehículos pesados. Estas vías son cruciales para la distribución a gran escala, ya que conectan los principales centros de producción con mercados nacionales e internacionales. Territorios cercanos a estas vías se benefician por los menores tiempos de transporte y menores costos logísticos.
- **Vías Tipo Dos:** son carreteras secundarias que conectan municipios entre sí o con vías de tipo uno. Son importantes para la conectividad regional y el acceso a mercados de mediana escala. Las vías tipo dos suelen estar parcialmente pavimentadas, lo que puede influir en la velocidad de desplazamiento.
- **Vías Tipo Tres:** son caminos rurales o terciarios que conectan las zonas productivas con las vías de mayor jerarquía. Suelen estar sin pavimentar, lo que puede afectar la eficiencia en el transporte durante épocas lluviosas o eventos climáticos extremos. El estado y accesibilidad de estas vías son fundamentales para el transporte de productos frescos desde las unidades productivas hacia los mercados locales.
- **Vías Tipo Cuatro:** sin pavimentar, carretera angosta, transitable todo el año, pero por su condición puede afectar la eficiencia en el transporte durante épocas lluviosas o eventos climáticos extremos.
- **Vías Tipo Cinco:** sin pavimentar, transitable principalmente en tiempo seco.
- **Vías Tipo Seis:** sin afirmado, transitable en tiempo seco.
- **Vías Tipo Siete Camino o Sendero:** Camino rural para el tráfico de personas y animales.

Figura 2. Mapa de tipos de vías



Fuente: elaboración propia a partir de información IGAC (2022).

Esta clasificación solo aplica para escalas geográficas, sin embargo, es el INVIAS la entidad del orden nacional, adscrita al Ministerio de Transporte encargada de ejecutar políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de infraestructura de transporte carretero, férreo, fluvial y marítimo, de acuerdo con los lineamientos dados por el Gobierno Nacional, (IGAC, 2024).



Tabla 4. Tabla de tipos de vías

Tipo_vía	Estado_superficie	Accesibilidad	Longitud (km)
1	Pavimentada	Transitable todo el Año	36,77
3	Pavimentada	Transitable todo el Año	0,51
4	Sin Pavimentar	Transitable todo el Año	68,46
5	Sin Pavimentar	Transitable en tiempo seco	63,13
6	Sin Afirmado	Transitable en tiempo seco	65,81
7	Camino rural	Tráfico de personas y animales	5,85
TOTAL			240.53

Fuente: elaboración propia a partir de información del IGAC (2022).

De la totalidad de tipos de vías vehiculares (234.68 Km) identificadas por el IGAC, 36.77 Km son transitables todo el año, lo que corresponde a un 15.66% y 197.40 Km transitables sólo en tiempo seco es decir un 84.11% de la totalidad de vías vehiculares.

- **Vías transitables todo el año:** Solo **36.77 Km** (15.66%) están en condiciones óptimas de transitabilidad durante cualquier temporada. Esto refleja una cobertura limitada de vías adecuadas para el acceso continuo y confiable.
- **Vías transitables en tiempo seco:** La mayor proporción de las vías vehiculares **197.40 km** (84.11%) depende de condiciones climáticas favorables, lo que representa una limitación para la conectividad en épocas de lluvia o invierno.

#### 2.1.1.3 Clasificación de carreteras

El numeral 1.2 denominado **CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS**, contenido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del 2008, adoptado como Norma Técnica para los proyectos de la Red Vial Nacional, mediante la Resolución número 0744 del 4 de marzo del 2009, establece la clasificación de las carreteras según su funcionalidad y según el tipo de terreno; el cual especifica tres principales:

- **Vías de primer orden:** Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto. Las carreteras consideradas como Primarias deben funcionar pavimentadas.

Estas vías son cruciales para la distribución a gran escala, ya que conectan los principales centros de producción con mercados nacionales e internacionales. Territorios cercanos a estas vías se benefician por los menores tiempos de transporte y menores costos logísticos, de acuerdo con la información relacionada en el Plan de Ordenamiento Básico – PBOT- (2014), para el municipio se identifica la Trocal del Café que vincula los municipios de la región y conecta a ésta con el área metropolitana del Valle de Aburrá y el departamento



del Chocó. La troncal se divide en dos ramales en el sitio conocido como Remolinos, uno de ellos conduce a Ciudad Bolívar y otro hasta Jardín. Esta vía conecta las áreas urbanas de Amagá, Ciudad Bolívar, Hispania, Andes, y Jardín.

- **Vías de segundo orden:** Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria. Las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado.

Son importantes para la conectividad regional y el acceso a mercados de mediana escala. Las vías de segundo orden suelen estar parcialmente pavimentadas, lo que puede influir en la velocidad de desplazamiento, de acuerdo con la información relacionada en el Plan de Ordenamiento Básico – PBOT- (2014), para el municipio se identifican:

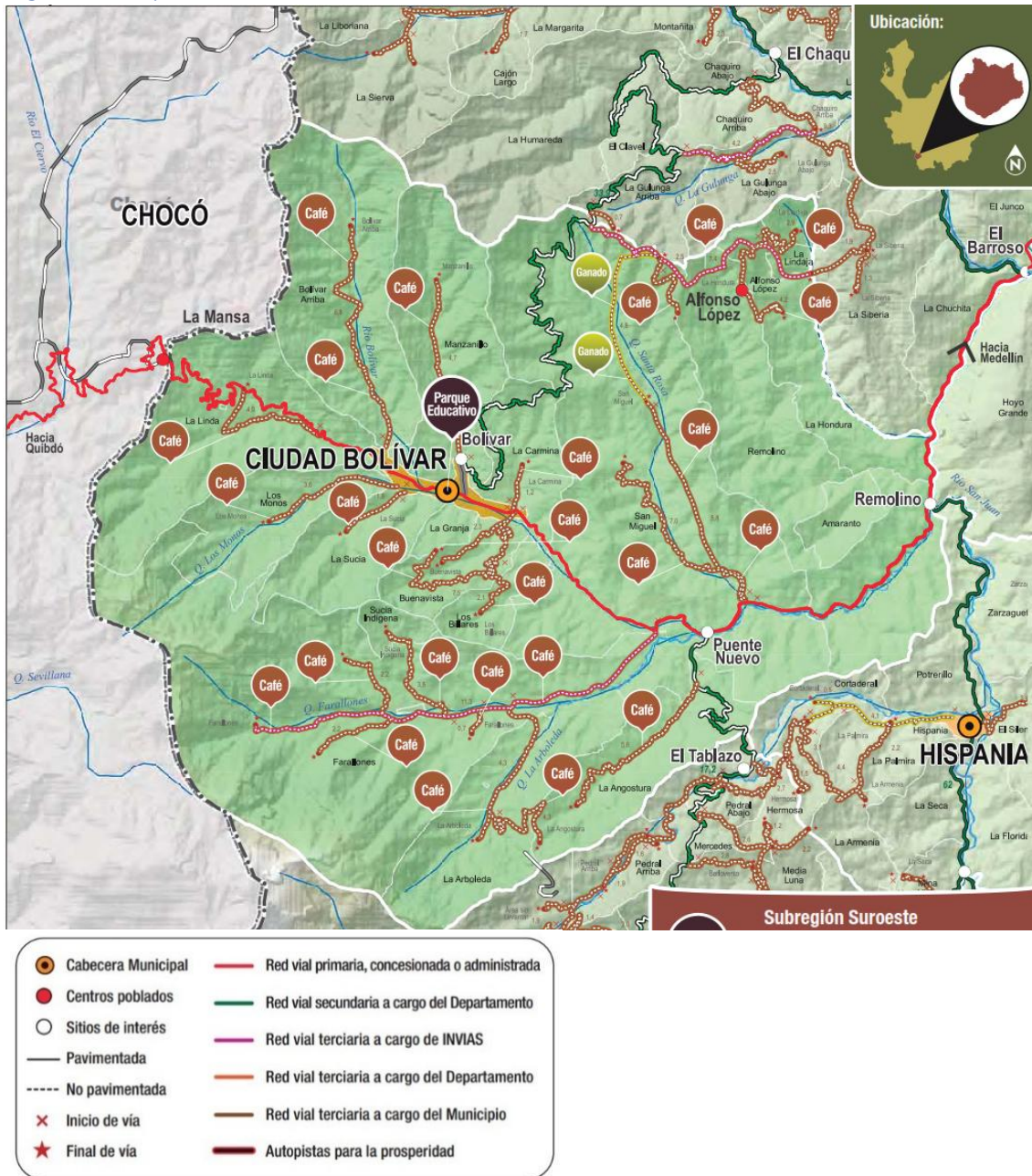
- Vía Ciudad Bolívar - Salgar,
- Vía Ciudad Bolívar – Betania.

**Vías de tercer orden:** Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Las carreteras consideradas como Terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias, suelen estar sin pavimentar, lo que puede afectar la eficiencia en el transporte durante épocas lluviosas o eventos climáticos extremos. El estado y accesibilidad de estas vías son fundamentales para el transporte de productos frescos desde las unidades productivas hacia los mercados locales, de acuerdo con la información relacionada en el Plan de Ordenamiento Básico – PBOT- (2014), para el municipio se identifican:

- Vía Ciudad Bolívar-Alfonso López,
- Vía Ciudad Bolívar-San Bernardo de Los Farallones,
- Vía Ciudad Bolívar- La Linda,
- Vía Ciudad Bolívar-La Sucia Indígena,
- Vía Ciudad Bolívar- Centro poblado rural “Villa Alegría”,

A continuación, en el mapa de infraestructura vial se identifican las principales vías del municipio.

Figura 3. Mapa de infraestructura vial

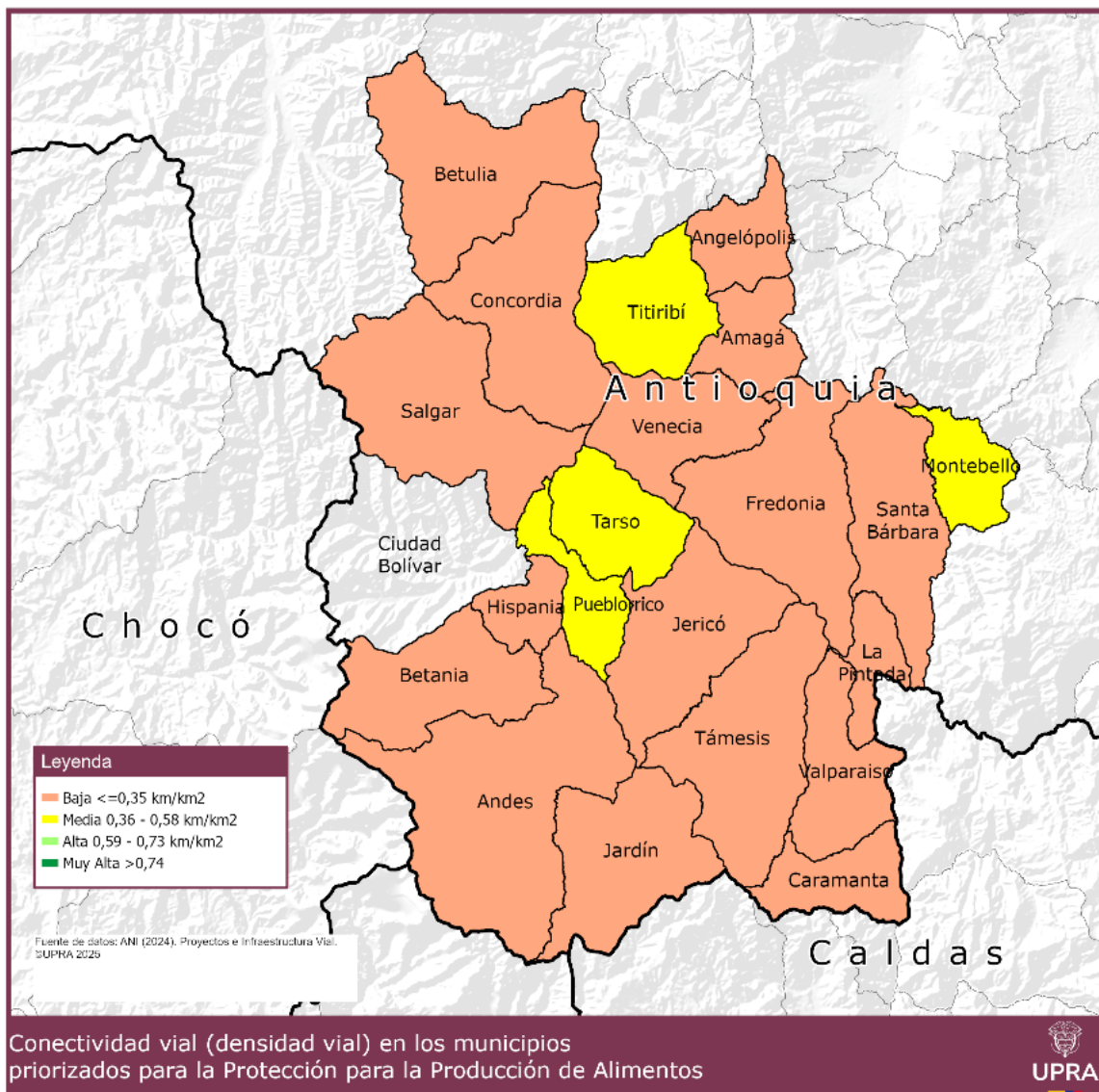


Fuente: elaboración propia a partir de información de la Secretaría de Infraestructura de Antioquia (2025).

#### 2.1.1.4 Densidad vial

La densidad vial mide la cantidad de kilómetros de vías por kilómetro cuadrado, lo que refleja la facilidad con la que un territorio puede ser recorrido, a continuación, se analiza esta característica.

Figura 4. Mapa de densidad vial



Fuente: elaboración propia a partir de información de la ANI (2024).

La **media densidad (menor o igual a 0.35 km/km<sup>2</sup>)** que presenta Ciudad Bolívar, es común en áreas rurales con baja conectividad, se ve asociado a regiones poco desarrolladas y con



menor acceso a mercados, lo cual representa dificultad en el acceso de insumos necesarios y en la salida de los productos agropecuarios.

Tabla 5. Tabla de densidad vial

Densidad vial y accesos – so antioqueño				
Municipio	Área municipal (ha)	Número de accesos, según el código del tramo	Longitud conectividad (m)	Densidad vial
Ciudad Bolívar	5.418	2	8.732	0,16

Fuente: elaboración propia a partir de información de ANI (2024).

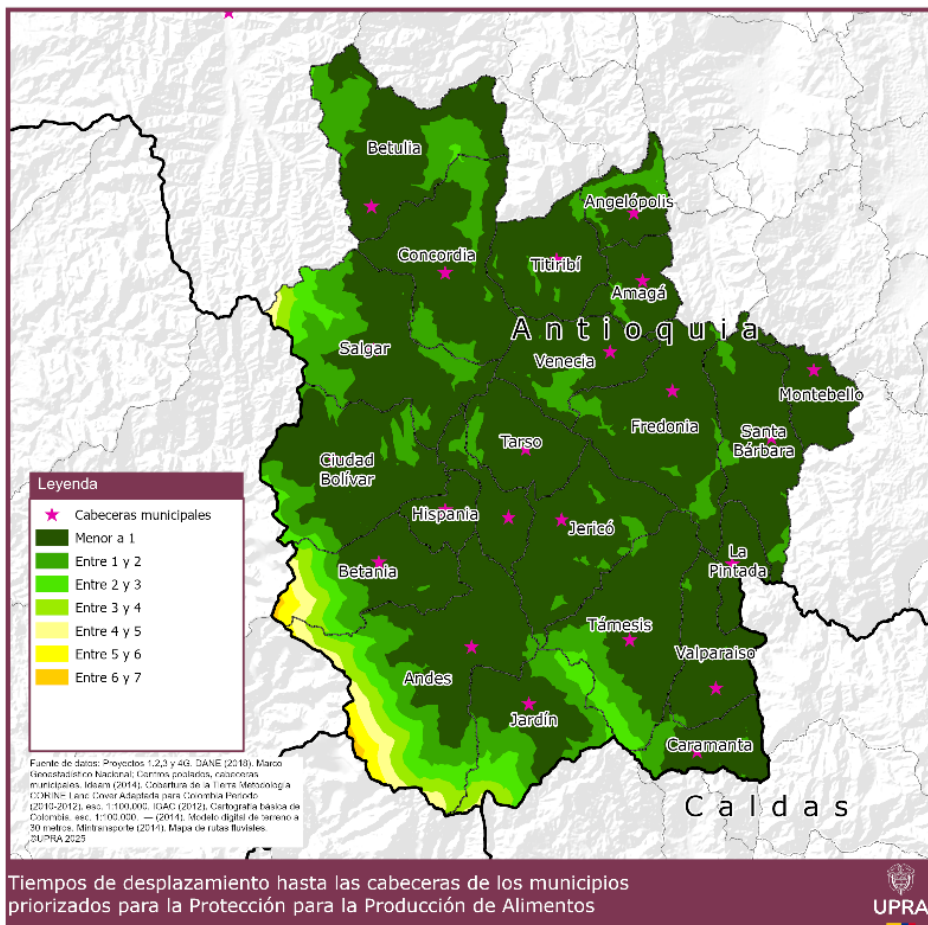
En términos de densidad vial, el suroeste antioqueño es una región montañosa, lo que limita la construcción de nuevas vías y reduce la densidad vial en comparación con áreas más planas.

#### 2.1.1.5 Tiempos de desplazamiento

En el contexto de la implementación de un **Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA)**, los tiempos de desplazamiento entre las zonas de producción y los centros de consumo o distribución tienen implicaciones clave en eficiencia, costos y sostenibilidad, a continuación, se analizan estos factores. El mapa siguiente, muestra la accesibilidad y conectividad de distintas zonas en relación con un punto de referencia, en este caso, las **cabeceras municipales**, los colores representan rangos de tiempo, facilitando la identificación de áreas con mejor o peor movilidad.

1. **Cabeceras municipales:** Representadas como puntos centrales desde los cuales se miden los tiempos de desplazamiento hacia las zonas circundantes.
2. **Manchas de colores en degradé:** Señalan las áreas según el tiempo requerido para llegar a la cabecera municipal, cada color indica un intervalo de tiempo específico, (En verde los de mejor movilidad hasta los rojos con peor), permitiendo analizar la eficiencia de la infraestructura vial y la distribución territorial de la producción.

Figura 5. Mapa de tiempos de desplazamiento



Fuente: elaboración propia a partir de DANE, Ideam, IGAC y MinTransporte (2018).

En el municipio se identificaron tiempos que varían entre menos de una hora y entre dos y tres horas, que determinan implicaciones relevantes principalmente en lo relacionado a la logística de transporte y distribución:

**Tiempos menores a una hora**, las zonas productivas cercanas a cabeceras municipales presentan ventajas competitivas. Entre los principales beneficios están:

- **Menor costo de transporte**, lo que reduce los precios finales de los productos.
- Conservación óptima de productos perecederos, asegurando su frescura y calidad.
- Mayor acceso a mercados y comercialización eficiente, lo que incentiva el desarrollo económico local.

**Entre una y dos horas**, aún se consideran tiempos razonables para la distribución de productos agrícolas, pero aparecen algunos desafíos:





- **Incremento en costos de transporte** debido al consumo de combustible y mantenimiento de vehículos.
- **Necesidad de infraestructura adecuada**, como vías pavimentadas y almacenamiento intermedio.
- Tiempo aceptable para productos refrigerados, pero con mayores exigencias logísticas.

Entre dos y tres horas, este rango de tiempo empieza a generar impactos significativos en la cadena de producción y distribución:

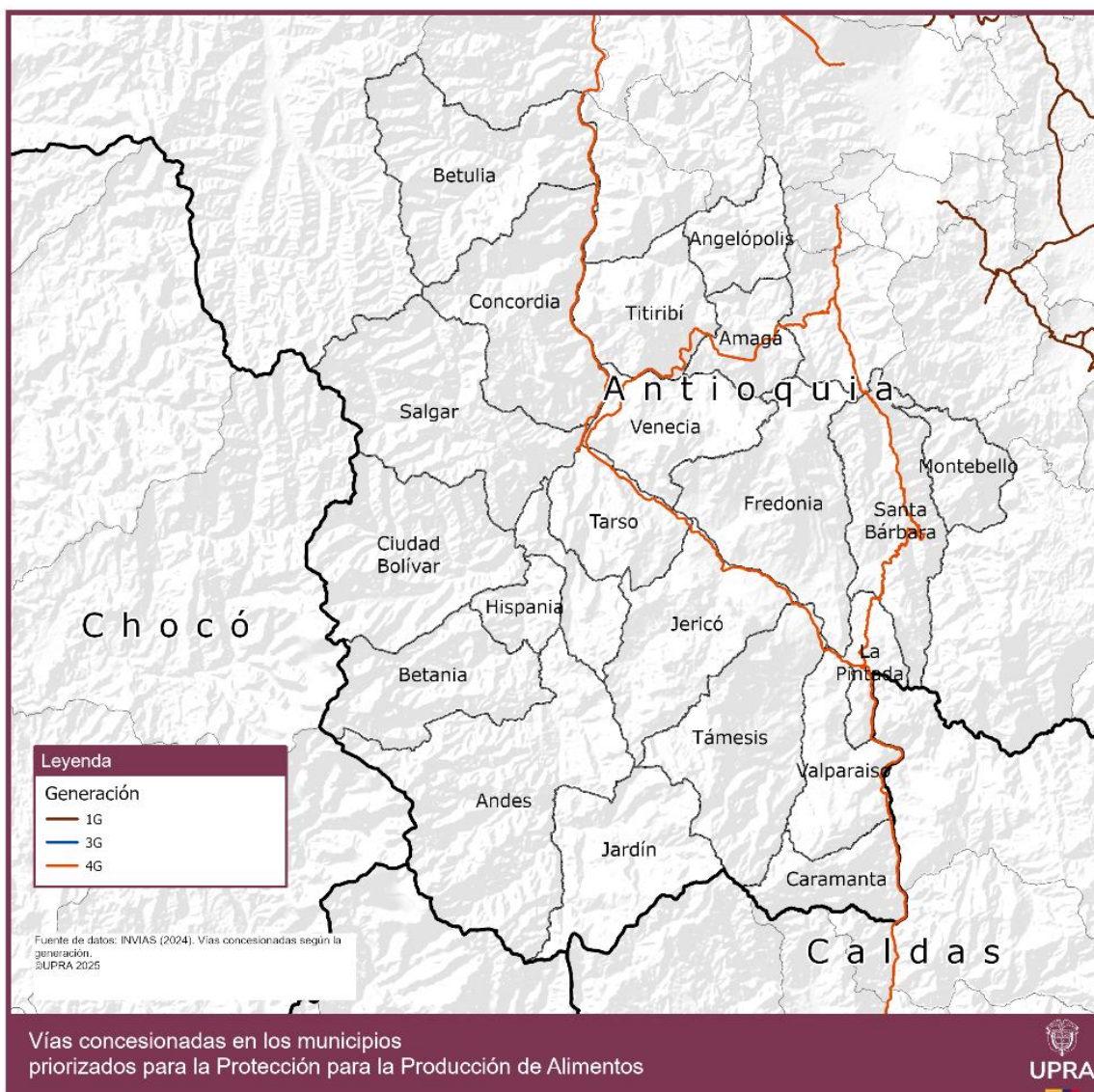
- **Mayor inversión en logística**, debido a la necesidad de almacenamiento y distribución eficiente.
- **Posibles pérdidas de calidad en productos frescos**, lo que obliga a utilizar transporte especializado.
- **Mayor distancia respecto a mercados principales**, limitando la competitividad de pequeños productores.

#### 2.1.1.6 Concesiones viales

Las **concesiones viales** en Colombia son un modelo de gestión de infraestructura en el que el Estado delega a empresas privadas la construcción, mantenimiento y operación de carreteras, estas concesiones se establecen mediante contratos de **Asociación Público-Privada (APP)**, permitiendo la inversión privada en proyectos estratégicos de movilidad.

Las **concesiones viales** juegan un papel clave en la movilidad y la Agrologística de los municipios del **Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA)** en el Suroeste Antioqueño, ya que estas concesiones permiten la construcción, mantenimiento y operación de carreteras estratégicas, facilitando el transporte de productos agrícolas y mejorando la conectividad entre zonas rurales y mercados urbanos, en el municipio no se identifica ninguna concesión.

Figura 6. Mapa de concesiones viales



Fuente: elaboración propia a partir de Inviás (2024).

### 2.1.1.7 Conclusión infraestructura vial

La infraestructura vial en Ciudad Bolívar presenta pocos avances, persisten desafíos en la red vial secundaria y terciaria, especialmente en sectores con menor densidad vial, lo que afecta la eficiencia logística y la competitividad agrícola.

La implementación de las APPA requiere una infraestructura vial adecuada que garantice el acceso a las zonas de producción y facilite la comercialización de alimentos.



#### 2.1.1.8 Lineamientos para la implementación en el marco de las APPA

1. **Mejoramiento de Vías Secundarias y Terciarias:** Priorizar la pavimentación y mantenimiento de vías que conectan zonas agrícolas con los principales corredores viales.
2. **Fortalecimiento de la Infraestructura Logística:** Desarrollar centros de acopio y procesamiento cercanos a las zonas de producción para reducir tiempos y costos de transporte.
3. **Inversión en Tecnología y Equipamiento:** Implementar soluciones tecnológicas que optimicen la gestión logística y el monitoreo del estado de las vías.
4. **Articulación Interinstitucional:** Fomentar la colaboración entre entidades nacionales, departamentales y municipales para coordinar esfuerzos en el desarrollo de infraestructura vial.
5. **Gestión del riesgo climático:**  
Implementar intervenciones que aumenten la resiliencia vial ante lluvias, con énfasis en zonas de inundación recurrente como la Mojana cordobesa.
6. **Integración con planes de ordenamiento y desarrollo rural:**
  - Alinear los proyectos de infraestructura vial con las áreas de producción priorizadas, planes de ordenamiento territorial y estrategias de seguridad alimentaria.
  - Para el Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) las concesiones tienen una incidencia directa en su conectividad regional, siendo muy relevante en planes futuros de expansión logística agroalimentaria.
7. **Incorporación de nuevas vías.** La incorporación de una nueva vía en un APPA requiere un proceso técnico, normativo y jurídico bien estructurado para garantizar su funcionalidad y sostenibilidad. La planificación adecuada y la gestión eficiente ante entidades gubernamentales permitirán mejorar la movilidad agroalimentaria, reducir costos logísticos y fortalecer la competitividad del sector rural:
  - Ministerio de Transporte: Supervisión de proyectos viales y cumplimiento normativo.
  - Agencia Nacional de Infraestructura (ANI): Evaluación y aprobación de concesiones viales.
  - Instituto Nacional de Vías (INVIAS): Ejecución de obras en vías secundarias y terciarias.
  - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA): Evaluación de impacto ambiental.
  - Gobernaciones y alcaldías municipales: Autorización de uso de suelo y planificación territorial.



En la identificación del APPA, se incluye la red vial y de transporte en cumplimiento de la normatividad vigente en materia de Movilidad y Seguridad Vial, considerando lo establecido en el Código Nacional de Tránsito (Ley 769 de 2002), teniendo en cuenta que hace parte de la infraestructura de soporte de la actividad agropecuaria.

Asimismo, es fundamental no perder de contexto la faja de retiro obligatorio<sup>1</sup>, definida como el espacio destinado a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones según la demanda de tránsito, servicios de seguridad, auxiliares y desarrollo paisajístico.

De otra parte, tener presente el decreto 2770 1953, el cual dicta normas sobre uniformidad de la anchura de las obras públicas nacionales y sobre seguridad de estas. (Decreto 2770, 1953).

### 2.1.2 Infraestructura aeroportuaria

A continuación, se describe la importancia del análisis de estas infraestructuras en el marco del APPA.

1. Reducción de tiempos de desplazamiento
  - Permite el transporte ágil de productos perecederos, asegurando su frescura y calidad.
  - Minimiza pérdidas por deterioro de alimentos sensibles a tiempos prolongados de traslado.
2. Acceso a mercados nacionales e internacionales
  - Facilita la exportación de productos agrícolas, impulsando la competitividad del sector.
  - Conectividad directa con centros de consumo en otras regiones del país y del exterior.
3. Fortalecimiento de la logística agroalimentaria
  - Posibilita la implementación de cadenas de distribución rápidas y eficientes.
  - Mejora la planificación de rutas multimodales, integrando carretera y transporte aéreo.
4. Incremento en la inversión y desarrollo regional
  - Fomenta el crecimiento económico mediante la generación de empleo y negocios asociados.
  - Atrae inversiones en infraestructura complementaria como centros de acopio y refrigeración.

---

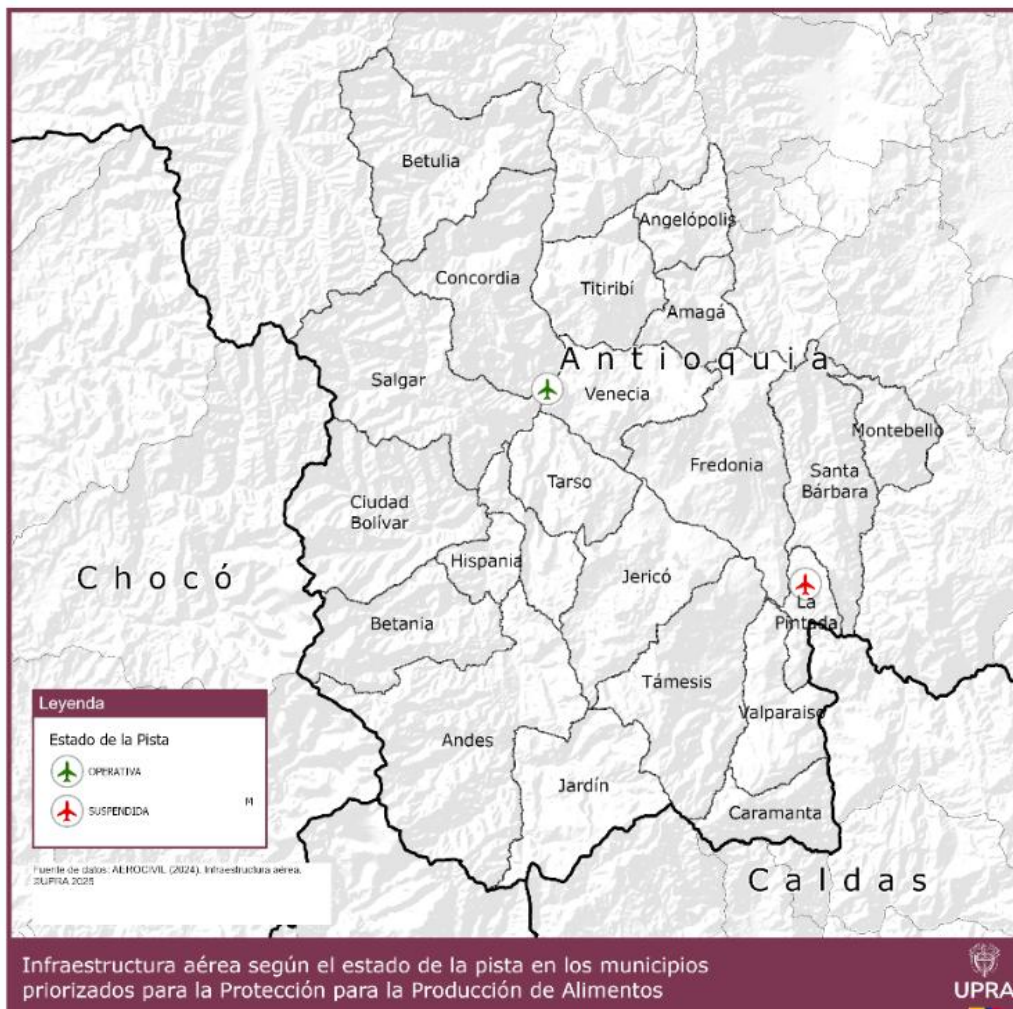
<sup>1</sup> El ancho de esta faja está regulado por el Artículo 2° de la Ley 1228 de 2008, que establece las dimensiones mínimas de retiro obligatorio para las carreteras del sistema vial nacional: Carreteras de Primer Orden: 60 metros; Carreteras de Segundo Orden: 45 metros y Carreteras de Tercer Orden: 30 metros

##### 5. Optimización del transporte en situaciones de emergencia

Facilita la distribución rápida de alimentos en zonas afectadas por desastres naturales o crisis.

Una vez revisada la información remitida por la AEROCIVIL, en el municipio de Ciudad Bolívar, no se identifica infraestructura aeroportuaria.

Figura 7. Mapa de infraestructura aeroportuaria



Fuente: elaboración propia a partir de Aerocivil (2024).

##### 2.1.2.1 Conclusión

La infraestructura aeroportuaria mejora la respuesta ante necesidades urgentes de abastecimiento poblacional, si bien el departamento cuenta con infraestructura aeroportuaria, que proporciona una conexión importante para la logística de productos de





alto valor agregado y permite el movimiento rápido de carga y personal, pequeños aeródromos y pistas de aterrizaje implementados en otras zonas pueden ser fundamentales para el transporte de productos frescos y de alto valor, así como para emergencias médicas o transporte rápido en zonas rurales.

La inclusión de infraestructura aeroportuaria dentro de un Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) sin duda permite transformar la logística agropecuaria al mejorar la movilidad, reducir tiempos de transporte y ampliar el acceso a mercados nacionales e internacionales.

También representa una oportunidad estratégica para potenciar la competitividad agrícola, reducir tiempos logísticos y fortalecer la economía regional.

#### **2.1.2.2 Lineamientos**

- Su implementación debe estar alineada con políticas de movilidad sostenible y el desarrollo de redes de distribución eficientes,
- Su implementación debe acatar lo estipulado en la resolución 0532 de 2005 en relación con requisitos, términos condiciones y obligaciones para las quemas abiertas controladas en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras, específicamente en áreas o perímetros de aeropuertos,
- Su implementación debe tener presente lo contemplado en el Apéndice 8 de la misma resolución 0532 “Áreas de control como medida de prevención del peligro aviario” del reglamento aeronáutico de Colombia: Este Apéndice tiene como propósito establecer áreas de control para la planificación y utilización de suelos en zonas aledañas a los aeródromos de Colombia, identificando y jerarquizando las actividades productivas y ecosistemas con mayor grado de criticidad que se encuentren en inmediaciones a los aeródromos, la cual se realizará de acuerdo con su potencial de atracción avifauna, la definición de diferentes niveles de criticidad de las áreas de control en relación con la distancia entre las actividades y los aeródromos.
- por último, prever el mapeo de las áreas de control utilizando sistemas de información geográfica, como medida de prevención del peligro aviario.

La Autoridad Aeronáutica aplicará la norma a aeródromos abiertos al público en cuyas proximidades se proyecten o existan actividades generadoras de riesgo por fauna, como las que se mencionarán posteriormente. Para el caso de aeródromos privados se definirá



una única área de control estándar para mantener unas condiciones aceptables de seguridad operacional, (Aerocivil, 2024).

### 2.1.3 Infraestructura férrea

En el suroeste antioqueño, el sistema ferroviario históricamente formó parte del **Ferrocarril de Antioquia**, que desempeñó un papel clave en la economía de la región, transportando productos como café y banano. Aunque las vías férreas se encuentran en desuso, varias estaciones históricas permanecen en pie como patrimonio, en jurisdicción del municipio de Ciudad Bolívar, no se identifica infraestructura alguna, de acuerdo con la información suministrada por la ANI.

Figura 8. Mapa de infraestructura férrea



Fuente: elaboración propia a partir de ANI (2024).

### 2.1.3.1 Consideraciones

La existencia de una red férrea puede atraer inversiones en infraestructura de almacenamiento y procesamiento en las cercanías, lo que contribuiría a agregar valor a los productos agropecuarios y a diversificar la economía local.

Otro aspecto positivo sería la reducción de la presión sobre el transporte terrestre, la integración del transporte ferroviario puede reducir la dependencia del transporte terrestre (carreteras), lo que no solo disminuye los costos de mantenimiento vial, sino que también contribuye a la reducción de la huella de carbono asociada al transporte.

Asimismo, el aprovechamiento de esta infraestructura puede incentivar la instalación de agroindustrias en el municipio, permitiendo procesar los productos en origen y aumentar su valor agregado antes de ser enviados a otros mercados. Esto también puede generar empleo local y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Lo anteriormente mencionado va en línea con uno de los objetivos del gobierno nacional en materia de infraestructura que es impulsar la conectividad, la competitividad y la intermodalidad en el país. “Se requiere aumentar la productividad y competitividad del país mediante el fomento de proyectos ferroviarios que promuevan la multimodalidad en el transporte de mercancías, conecten los océanos Pacífico, Atlántico y el centro del país, impulsar la reindustrialización, disminuyan costos logísticos y fomenten la disminución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero”, dirección de Infraestructura y Energía Sostenible del DNP, 2023. (DNP, 2023).

### 2.1.3.2 Normatividad relevante

- Ley 76 de 1920  
**Título:** "Sobre Policía de Ferrocarriles"

Principales disposiciones:

- Declara **de utilidad pública** la construcción y explotación de ferrocarriles.
- Otorga al Estado la **facultad de reservar fajas de terreno** a ambos lados de las líneas férreas para su mantenimiento, expansión o protección.
- Permite la **expropiación** de terrenos para el desarrollo ferroviario.
- Define que los ferrocarriles son **infraestructura prioritaria** para la conectividad nacional y el transporte de carga y pasajeros.



Articulación con el APPA:

- Las fajas de terreno alrededor de la vía férrea se convierten en **zonas de restricción** para usos del suelo agropecuario, excepto si se compatibiliza su uso mediante estudios técnicos.
- Para declarar un APPA en áreas cercanas a líneas férreas, se debe **respetar la franja de servidumbre**, pero también puede considerarse como una **ventaja logística**, al mejorar el transporte de alimentos.

- Decreto 2770 de 1953

**Título:** "Por el cual se reglamenta el uso de terrenos adyacentes a líneas férreas"

- Establece una faja de protección o servidumbre de 30 metros a cada lado del eje de la vía férrea, salvo que se determine otra distancia según el terreno o la normativa técnica posterior.
- Regula el uso del suelo en esas franjas, prohibiendo la construcción de edificaciones que impidan la operación ferroviaria.
- Determina que cualquier intervención o utilización del suelo en esas fajas requiere permiso previo de la autoridad ferroviaria (antes Ferrocarriles Nacionales, hoy ANI o la entidad que ejerza esa competencia).

Articulación con el APPA:

- Las **restricciones de uso** en las fajas de servidumbre deben considerarse **determinantes** al momento de identificar áreas para la protección de la producción alimentaria.
- Sin embargo, los APPA pueden **incorporar corredores férreos como infraestructura logística clave**, facilitando el transporte de insumos y cosechas.

Es fundamental que las actividades agropecuarias propuestas en un APPA **no interfieran con la operación férrea** ni con sus planes de expansión.

- Ley 1801 de 2016

**Título:** "Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana"

Disposiciones relevantes en materia ferroviaria:

- **Artículo 103:** Regula el comportamiento en infraestructura de transporte, incluyendo estaciones férreas.
- **Artículo 135:** Determina que es prohibido invadir infraestructura de transporte, incluidas **líneas férreas, fajas de terreno y estaciones**.
- **Artículo 140:** Define sanciones para quienes obstaculicen, deterioren o usurpen bienes destinados al servicio público de transporte.



Articulación con el APPA:

- Las actividades dentro de un APPA **deben respetar la normativa de convivencia y seguridad**, especialmente en torno a infraestructura de transporte.
- Los APPA no deben implicar **invasión o uso indebido** de corredores férreos, y deben incluir en sus lineamientos de manejo el **control de ocupación informal o ilegal** sobre estas infraestructuras.
- Se fortalece el argumento de que el uso del suelo en zonas con infraestructura ferroviaria debe ser **ordenado y compatible** con la prestación del servicio público.

### 2.1.3.3 Conclusión

- Las disposiciones de estas normas configuran al sistema férreo como un **activo estratégico y de interés público**, con **fajas de restricción** y criterios de uso del suelo muy claros.
- Las restricciones definidas en la Ley 76 de 1920, el Decreto 2770 de 1953 y la Ley 1801 de 2016 son **determinantes de ordenamiento territorial** y deben integrarse al análisis normativo previo a declarar un APPA.

### 2.1.3.4 Lineamientos de implementación en APPA

1. Identificación precisa de la infraestructura férrea existente y proyectada, incluyendo fajas de servidumbre.
2. Respeto a las restricciones legales de uso de suelo alrededor de las líneas férreas.
3. **Aprovechamiento de la infraestructura férrea como ventaja logística**, diseñando nodos de acopio o transformación cercanos a las estaciones o desvíos ferroviarios.
4. **Evitar la localización de cultivos permanentes o infraestructura productiva** en las zonas de servidumbre ferroviaria, a menos que haya normativas actualizadas que lo permitan.
5. **Coordinación interinstitucional** con el Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) para validar proyectos dentro o cerca de la franja férrea.



6. **Integración de planes férreos nacionales o regionales** en la estructuración del APPA, previendo zonas logísticas de carga que potencien la movilidad de alimentos.

#### 2.1.4 Infraestructura de acueducto y alcantarillado

Los embalses, sistemas de captación de agua, Las Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) son elementos esenciales para garantizar el suministro de agua limpia y el tratamiento adecuado de aguas residuales en áreas de producción, su ubicación y capacidad tienen un impacto directo en la sostenibilidad de la producción agrícola, a continuación, se identifican elementos relevantes de estos sistemas en el territorio APPA.

A continuación, se realiza una identificación de los elementos presentes en suelo rural.

##### 2.1.4.1 Sistema de acueducto

Ciudad Bolívar está dividida por tres entes prestadores de este servicio (Ingeniería Total, Acolinda y AMBA), a continuación, se describe cada sistema para dichas empresas notando sus afluentes y en general la parte estructural y física de cada uno de los componentes de acuerdo con información del Plan de Ordenamiento Básico (PBOT, 20014).

##### 1- Sistema operado por Ingeniería Total S.A. E.S.P

**Fuente de Abastecimiento Los Monos.** Este sistema está ubicado al suroeste del casco urbano y ha sido la fuente del acueducto urbano desde hace más de 50 años, nace en los 2.820 msnm y desemboca sobre el Río Bolívar (Los Monos), en los 1.200 msnm. Esta cuenca tiene un área tributaria de 607,2 ha y una longitud de su cauce principal de 2,5 Km, hasta la captación existente. Manejado por Ingeniería Total S.A. ESP.

**Planta de Potabilización.** La Planta de potabilización de Ciudad Bolívar, que fue construida en 1978 y readecuada en 1986 para un caudal nominal de 70 l/s, con coordenadas 783185E, 1 '139482N.

**Fuente de Abastecimiento La Sucia.** Este sistema fue construido por Ingeniería Total S.A ESP, como recarga para cuando existan sequías en el río Los Monos, ya que es la fuente de abastecimiento principal del municipio.

##### 2- Sistema operado por Acolinda



**Fuente de abastecimiento de agua.** El agua es captada de la quebrada los Monos.

**Planta de Potabilización.** Esta planta, que es de tipo compacto, se encuentra localizada según coordenadas 783040 Este, 1 '139482Norte.

3- Sistema operado por Acueducto Multiveredal Bolívar Arriba (AMBA)

Sistema de acueducto que abastece el perímetro rural y urbano.

**Fuente de abastecimiento:** El agua es captada de la quebrada La Raya.

#### **2.1.4.2 Indicador de cobertura del servicio de acueducto**

Nombre del indicador: Variación de porcentaje de hogares con acceso a servicios públicos.

De acuerdo con la información de la Gerencia de Servicios Públicos de Antioquia (2025), para el municipio de Ciudad Bolívar, la cobertura del Servicio de Acueducto Rural es de 41,77%, lo cual representa una cobertura baja,

#### **2.1.4.3 Sistemas de alcantarillado y tratamiento de agua residual**

La planta de tratamiento de aguas residuales se encuentra en las coordenadas 786545E, 1 '138253N, (PBOT, 2014).

#### **2.1.4.4 Indicador de cobertura del servicio de alcantarillado**

Nombre del indicador: Variación de porcentaje de hogares con acceso a servicios públicos. De acuerdo con la información de la Gerencia de Servicios Públicos de Antioquia (2025), para el municipio de Ciudad Bolívar, la cobertura del Servicio de Alcantarillado Rural es de 18,89%, lo cual representa una cobertura baja,

#### **2.1.4.5 Conclusión infraestructura de acueducto y alcantarillado**

En relación con la identificación de las APPA, las redes de acueducto como los puntos de captación pueden hacer parte de estas áreas debido a que la prestación de este servicio es soporte a la actividad agropecuaria y contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de la población campesina.





En relación con las plantas de tratamiento de agua potable (PTAP), las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y las lagunas de oxidación, se considera que, debido al uso del suelo correspondiente a este tipo de infraestructura, no pueden ser incluidas en las APPA.

Se recomienda validar el uso de las aguas residuales tratadas (como estrategia el uso eficiente del agua), en uso agrícola siempre y cuando se dé cumplimiento con lo establecido en la resolución 1256 de 23 de noviembre de 2021, o la norma que lo modifique, adicione o sustituya. Lo anterior sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones establecidas en materia sanitaria y demás normatividad que regula la actividad, (MinAmbiente, 2021).

### 2.1.5 Aseo y disposición de residuos sólidos

La ubicación de **rellenos sanitarios** y **zonas de disposición de residuos sólidos** dentro de un **Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA)** es un tema delicado, si bien la gestión de residuos es esencial para garantizar la sostenibilidad ambiental, su proximidad a áreas productivas puede generar riesgos para la producción agroalimentaria.

A continuación, se presentan las ventajas, desventajas y oportunidades asociadas a este tipo de infraestructura en un **APPA**.

Ventajas de contar con rellenos sanitarios en un APPA

1. Gestión adecuada de residuos
  - Se garantiza el tratamiento adecuado de los desechos, evitando acumulaciones incontroladas que puedan afectar el entorno agrícola.
  - La aplicación de tecnologías modernas permite reducir el impacto ambiental de la disposición de residuos.
2. Optimización de la logística de residuos
  - Un relleno sanitario cercano a las áreas productivas facilita el manejo eficiente de desechos agroindustriales.
  - Reduce costos de transporte de residuos sólidos, mejorando la sostenibilidad del sistema.
3. Potencial para aprovechamiento de residuos
  - Se pueden implementar programas de **economía circular** que conviertan residuos en abonos orgánicos o biogás.
  - Generación de empleo en actividades relacionadas con el tratamiento y valorización de residuos.

## Desventajas de un relleno sanitario en un APPA

1. Riesgo de contaminación ambiental
  - La cercanía de los residuos a zonas productivas puede generar contaminación del suelo y del agua.
  - Si no se gestionan adecuadamente, los lixiviados pueden afectar cultivos y cuerpos de agua cercanos.
2. Impacto en la calidad de los productos agrícolas
  - Presencia de residuos mal manejados puede afectar la percepción de calidad de los alimentos.
  - Posibles riesgos para la seguridad alimentaria si hay exposición a contaminantes.
3. Conflictos con la planificación territorial
  - La instalación de rellenos sanitarios cerca de áreas productivas puede generar rechazo por parte de la comunidad y los productores.
  - Puede afectar la dinámica de desarrollo agropecuario.

### 2.1.5.1 Relleno sanitario

El sitio de disposición final de residuos sólidos cuenta con 3 ha; se ubica en el área rural, en la margen derecha de la vía de Ciudad Bolívar a la vereda Buenavista, en la finca Arenales (785830E, 1° 13' 137647N, a 1,5 km de la cabecera municipal (PBOT, 2014).

### 2.1.5.2 Indicador de cobertura del servicio de aseo

Nombre del indicador: Variación de porcentaje de hogares con acceso a servicios públicos.

De acuerdo con la información de la Gerencia de Servicios Públicos de Antioquia (2025), para Ciudad Bolívar, la cobertura del Servicio de Aseo Rural es baja (de 36,61 %).

### 2.1.5.3 Conclusión infraestructura de aseo y disposición de residuos

Si bien la gestión de residuos es un componente necesario para la sostenibilidad de un **APPA**, su ubicación debe ser **planificada estratégicamente** para minimizar impactos negativos en la producción agroalimentaria, la implementación de tecnologías modernas y el desarrollo de **economía circular**, pueden convertir los residuos en recursos aprovechables, alineando el desarrollo de infraestructura con los objetivos de seguridad alimentaria y sostenibilidad.



Se considera que, debido al uso del suelo correspondiente a este tipo de infraestructura y las posibles ampliaciones que tenga, no pueden ser incluidas en las APPA.

### 2.1.6 Infraestructura eléctrica

El presente capítulo aborda la identificación y análisis de la infraestructura eléctrica existente en el municipio, dicha infraestructura hace referencia a las redes de transmisión y distribución de energía que suministran electricidad a hogares, empresas e industrias. Está compuesta por centrales eléctricas, subestaciones, transformadores, líneas de transmisión y líneas de distribución que trabajan en conjunto para suministrar energía eléctrica. Esta identificación se desarrolló a partir de la información reportada por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).

#### 2.1.6.1 Importancia de la infraestructura eléctrica en el APPA

##### 1. Soporte a la cadena agroalimentaria

La infraestructura eléctrica es esencial entre otras cosas para:

- **Riego tecnificado:** bombeo de agua en cultivos y sistemas de fertirrigación.
- **Conservación y almacenamiento:** refrigeración de productos perecederos, cámaras de frío.
- **Transformación agropecuaria:** plantas de secado, procesamiento de alimentos, molienda, empaques.
- **Logística y movilidad:** operación de sistemas de carga, pesaje y automatización de transporte.
- **Telecomunicaciones y trazabilidad:** sensores de monitoreo, internet rural y trazabilidad de productos.

##### 2. Sostenibilidad y eficiencia

Una red eléctrica confiable reduce el uso de combustibles fósiles en maquinaria, riego y transporte, lo que disminuye costos operativos y huella de carbono.

##### 3. Inclusión de energías alternativas



Parques solares y otras fuentes renovables pueden integrarse a la red local, diversificando la matriz energética rural y promoviendo **sistemas agroenergéticos compatibles con la vocación productiva del suelo**.

#### 2.1.6.2 Componentes de la infraestructura

**Líneas de transmisión:** Las líneas de transmisión que son las encargadas de transportar la energía por las montañas, llanuras y valles de Colombia continuamente movilizan energía eléctrica entre los 500 kV o 230kV, pero en los centros de consumo el voltaje no supera los 110kV pues las subestaciones transforman las grandes cantidades de energía bajo un estándar seguro y confiable.

**Subestaciones:** Las subestaciones son importantes para mantener el equilibrio en el Sistema de Transmisión Nacional y lograr transformar de manera segura y confiable los altos niveles de tensión que se perciben desde **las centrales de generación como hidroeléctricas, termoeléctricas, plantaciones solares y parques eólicos, entre otros**.

Las subestaciones desempeñan un papel crucial en la infraestructura eléctrica, actuando como puntos de control que regulan el flujo de electricidad y garantizan su transmisión y distribución eficientes. Están equipadas con transformadores, interruptores automáticos y otros equipos que dirigen y controlan el flujo eléctrico.

Las subestaciones son esenciales para la integración de las fuentes de energía renovables, ya que permiten la conexión de parques solares y eólicos al sistema eléctrico. Además, proporcionan datos vitales a los operadores de la red, permitiéndoles supervisar y gestionar eficazmente el sistema eléctrico. (SERVICES, 2025).

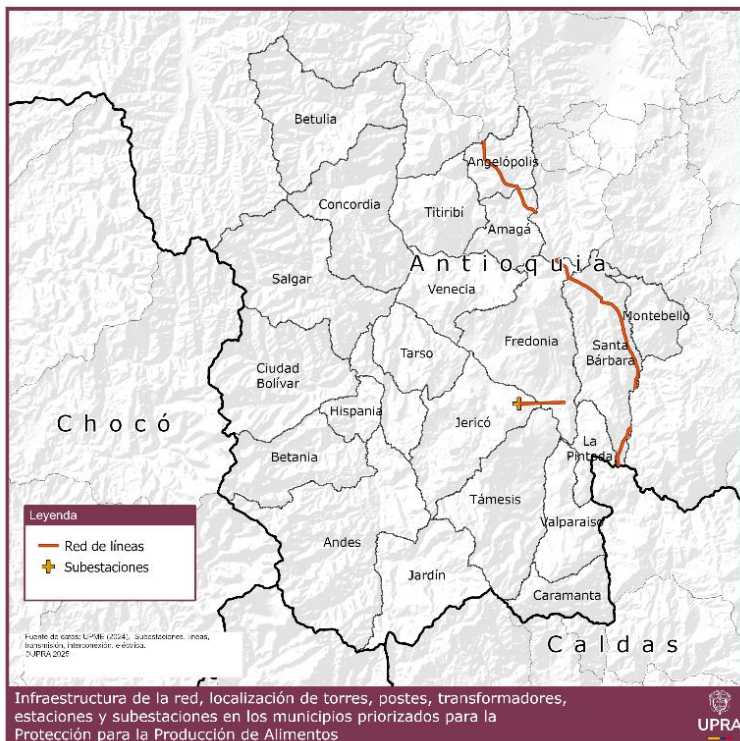
El diseño de las subestaciones prevé distancias de seguridad necesarias para evitar daños y riesgos a las personas y animales que viven cerca de ellas.

- Etapa previa: Ubicación de la subestación en un radio, determinado por la UPME, Aprobación de la licencia ambiental o plan de manejo ambiental (PMA) por parte de la autoridad, estudio de suelos, levantamiento topográfico, ingeniería de detalle
- Proceso constructivo: Obra civil, adecuación del terreno, replanteo, construcción de fundaciones en concreto, montaje electromecánico, (Bogotá, 2022).

#### 2.1.6.3 Infraestructura eléctrica existente

De acuerdo con la información suministrada por la UPME, para la distribución del servicio de electricidad, en el municipio de Ciudad Bolívar no se identifica infraestructura de red ni subestaciones.

Figura 9. Mapa de distribución de red eléctrica



Fuente: elaboración propia a partir de UPME (2024).

#### 2.1.6.4 Indicador de cobertura del servicio de energía

Nombre del indicador: Variación de porcentaje de hogares con acceso a servicios públicos. De acuerdo con la información de la Gerencia de Servicios Públicos de Antioquia (2025), para el municipio de Ciudad Bolívar, la cobertura del Servicio de Energía Rural es de 98,17%, lo cual representa una cobertura muy alta.

#### 2.1.6.5 Problemáticas y posibles conflictos en suelo APPA

##### 1. Cobertura insuficiente y baja calidad del servicio

- **Áreas rurales y productivas alejadas** no siempre cuentan con redes de media o alta tensión.
- Caídas de tensión que afecten sistemas de riego, maquinaria o almacenamiento.

Ejemplo: comunidades rurales dependen de plantas diésel o tienen interrupciones constantes que afectan la postcosecha y la comercialización.



## 2. Incompatibilidad de líneas eléctricas con la vocación del suelo

- Trazados de líneas de alta tensión pueden ocupar o fragmentar suelos agrícolas de alto valor.
- Zonas de servidumbre limitan el uso productivo y generan pérdida de superficie cultivable.

## 3. Falta de articulación en la planificación

- Pocas veces se consideran los sistemas agropecuarios en la **planificación energética**.
- Desarticulación entre los POT municipales, los planes de electrificación rural y la UPRA.

## 4. Conflictos por proyectos energéticos en suelos protegidos

Parques solares, subestaciones o trazados en zonas rurales pueden entrar en conflicto con figuras como las APPA si no se gestiona adecuadamente.

### 2.1.6.6 Lineamientos

#### 1. Planificación integrada del suelo y servicio y abastecimiento de energía

- Incluir la infraestructura eléctrica como **determinante de ordenamiento territorial (Nivel 4)** en los POT (Ley 2294 de 2023, art. 32).
- Coordinación entre la UPRA, MinEnergía y municipios para armonizar su localización con la producción de alimentos.

#### 2. Uso multifuncional del suelo (zonificación agroenergética)

- Implementar **zonas agroenergéticas dentro de las APPA**, donde se permita infraestructura energética que no afecte el rendimiento agropecuario.
- Promover modelos **agrivoltaicos** o mixtos (solar + cultivo o pastoreo).

#### 3. Mejorar la cobertura eléctrica rural

- Implementar proyectos de electrificación rural con enfoque en zonas de producción alimentaria.
- Incentivar proyectos de autogeneración o comunidades energéticas rurales.

#### 4. Sistemas de gestión intersectorial

- Crear **mesas técnicas intersectoriales** entre energía, agricultura y ordenamiento para evaluar proyectos específicos.
- Requerir **Estudios de Localización Obligatoria (SLO)** para proyectos energéticos en zonas APPA.



#### 2.1.6.7 Normativa

De acuerdo con la obligación que tiene el Ministerio de Minas y Energía de establecer los requisitos de seguridad para las instalaciones eléctricas y acogiendo el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), en relación con el territorio APPA, se recomienda tener especial consideración lo contemplado en el **LIBRO 3 INSTALACIONES OBJETO DEL RETIE** principalmente en lo relacionado a distancias de seguridad para zonas rurales, así como de siembra, **Título 10 - DISTANCIAS DE SEGURIDAD**: “Para efectos del presente Reglamento y teniendo en cuenta que frente al riesgo eléctrico la técnica más efectiva de prevención, siempre será guardar una distancia respecto a las partes energizadas, puesto que el aire es un excelente aislante; en este apartado se fijan las distancias mínimas que deben guardarse entre líneas o redes eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado (carreteras, edificaciones, piso del terreno destinado a sembrados, pastos o bosques, etc.), con el objeto de evitar contactos accidentales...”

De igual manera se recomienda tener en consideración lo relacionado a **TÍTULO 20 – REQUISITOS GENERALES DE REDES DE DISTRIBUCIÓN, Artículo 3.20.4. Estructuras de Soporte**: “Las redes de distribución aéreas se deben soportar en estructuras tales como: torres, torrecillas, postes de concreto en cualquiera de sus técnicas de construcción (armado o pretensado), postes metálicos, de madera, de fibras poliméricas o de otros materiales; siempre que estén certificados y cumplan los siguientes requisitos...” (MinEnergía, 2024)

La Resolución 40117 del 2 de abril de 2024, emitida por el Ministerio de Minas y Energía, modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), estableciendo nuevas disposiciones sobre servidumbres en infraestructura eléctrica.

Las servidumbres en infraestructura eléctrica son esenciales para garantizar la seguridad y operatividad de las redes de transmisión y distribución. La resolución establece criterios clave para la gestión de servidumbres eléctricas, los cuales pueden armonizarse con el **APPA** mediante una planificación territorial adecuada y el uso sostenible de la infraestructura energética, Esto permitirá fortalecer la producción agropecuaria sin comprometer la seguridad y eficiencia del sistema eléctrico.

#### 1. Distancias mínimas de seguridad en zonas agrícolas y pecuarias

Según el RETIE y otras regulaciones técnicas, las distancias mínimas de seguridad dependen del **nivel de tensión** de las líneas eléctricas:



## Distancias horizontales y verticales

### Baja tensión ( $\leq 1$ kV):

- Distancia mínima horizontal a edificaciones agrícolas: 1.5 metros.
- Distancia mínima vertical sobre caminos rurales: 5 metros.

### Media tensión (1 kV - 57.5 kV):

- Distancia mínima horizontal a zonas de cultivo: 3 metros.
- Distancia mínima vertical sobre áreas de pastoreo: 6 metros.

### Alta tensión ( $> 57.5$ kV):

- Distancia mínima horizontal a instalaciones pecuarias: 5 metros.
- Distancia mínima vertical sobre terrenos agrícolas: 7 metros.

## 2. Normas de seguridad en zonas agropecuarias

- **Protección contra descargas eléctricas:** Se deben instalar **sistemas de puesta a tierra** en cercas metálicas y estructuras cercanas a líneas eléctricas.
- Evitar interferencias con maquinaria agrícola: Las líneas eléctricas deben ubicarse en zonas donde no interfieran con el uso de tractores y equipos de riego.
- **Señalización obligatoria:** En áreas de producción agropecuaria, se deben colocar **avisos de advertencia** sobre la presencia de líneas de alta tensión.

## 3. Aplicación en el marco del APPA

En un **Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA)**, estas normas deben armonizarse con la planificación territorial para:

- Garantizar la seguridad de trabajadores y animales en zonas de producción.
- Evitar restricciones en el uso del suelo agrícola por la presencia de infraestructura eléctrica.
- **Optimizar la ubicación de redes eléctricas** para mejorar la eficiencia energética en el sector agropecuario.

### 2.1.6.8 Conclusión infraestructura eléctrica

En relación con la identificación de las APPA, las redes de distribución de baja, media y alta tensión pueden hacer parte de estas áreas debido a que la prestación del servicio de energía es soporte a la actividad agropecuaria, y contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de la población campesina. En el caso de las Subestaciones, se considera que, como infraestructura relevante hacen parte fundamental del sistema de transmisión eléctrica que alimenta y da soporte a las actividades de producción Agropecuaria, en tal sentido podrán ubicarse de forma física en el perímetro del APPA,



donde de acuerdo a la característica y diseño de la red dispuesto por la autoridad competente sea necesario, cumpliendo con la normatividad vigente (aislamientos, retroceso y medidas de seguridad), pero debido al uso y ocupación física del suelo no es aprovechable en la producción agropecuaria, caso contrario a las redes de baja, media o alta tensión, que al ser elevadas, permiten la actividad agropecuaria debajo de sus tendidos eléctricos, cumpliendo también con los aislamientos, retrocesos y medidas de seguridad correspondientes.

Para la construcción y operación de esta infraestructura, se debe dar cumplimiento al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), en particular en lo referente a distancias de seguridad en zonas rurales, para actividades de siembra, crecimiento natural de árboles o arbustos, construcción de edificaciones e infraestructuras, entre otros aspectos.

La infraestructura eléctrica convencional es una **pieza clave** para el funcionamiento, sostenibilidad y competitividad de las áreas de producción de alimentos, sin embargo, puede generar **conflictos si no se planifica de manera coordinada** con los actores del territorio y la vocación agroproductiva.

Un territorio APPA no debe excluir la energía, sino gestionarla de manera óptima, permitiendo su implementación solo cuando se preserve o complemente la producción agroalimentaria.

### 2.1.7 Sistemas de energías alternativas (no convencionales)

La Ley 1715 de 2014 definió las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) como aquellos recursos de energía renovable disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles.

Se consideran FNCER la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos (PCH), la eólica, la geotérmica, la solar y los mares. Además, la Ley de Transición Energética estableció como FNCE a otras fuentes como el hidrogeno verde y el hidrogeno azul, (MinEnergía, 2025).

El departamento de Antioquia se ha posicionado como un líder en la transición energética de Colombia, con una creciente inversión en proyectos de energías renovables no convencionales, especialmente solar y eólica, esta tendencia responde a la necesidad de diversificar la matriz energética, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentar el desarrollo sostenible en la región.

### 2.1.7.1 Proyectos identificados

La producción de energía solar puede darse a diferentes escalas y/o dimensiones a saber:

- -Centrales generadoras de energía superior a 100 MW (Artículo 2.2.2.3.2.2. Decreto 1076 de 2016 MADS).
- Centrales generadoras de energía con capacidad mayor a 10 MW y menor de 100 MW. (Artículo 2.2.2.3.2.3 Decreto 1076 de 2016 MADS)
- Plantas autogeneradoras con capacidad máxima de 1 MW (de pequeña Escala). (Artículo 1. Capítulo 3 Resolución 0174 CREG y Artículo 1 de la resolución 281 de 2015 -UPME).

Con base en el informe de Registro de Proyectos de Generación de Electricidad, inscripción según requisitos de las Resoluciones UPME 0520, N.º 0638 de 2007 y N.º 0143 de 2016, actualizado con corte 02/04/2025, se identifican proyectos en el municipio detallados a continuación:

**Tabla 6. tabla de localización de proyectos de generación de energías alternativas**

Mun	Lat.	Long.	Tipo	Cap (mw)	Nom proy	Long.	Lat.	Observaciones
Ciudad Bolívar	5,86	-76,01	Hidráulico	5,03	Proyecto hidroeléctrico farallones i			Río farallones
	5,86	-76,01	Hidráulico	9,90	Pequeña central hidroeléctrica AKUA 1	075°55'07.31"	05°50'34.84"	Río Bolívar
	5,86	-76,01	Hidráulico	51,30	Pequeña central hidroeléctrica la esperanza	-	-	Río san juan

Fuente: elaboración propia a partir de UPME (2025).



Figura 10. Mapa de localización de proyectos de generación de energías alternativas



Fuente: elaboración propia a partir de UPME (2025).

### 2.1.7.2 Producción de energía solar en territorios APPA

En cuanto a futuras infraestructuras de generación de energía solar, con producciones mayores a 1 Mega Watt (MW), que, de acuerdo con la infraestructura existente identificada, corresponden a proyectos que ocupan grandes extensiones de suelo, algo que va en contravía de la protección del suelo agropecuario que precisamente es el objetivo fundamental del APPA. En la medida que se permitieran estas infraestructuras dentro del suelo APPA se estaría ocupando el suelo para una actividad que no es propia del sector agropecuario, razón por la cual se determina:

- La infraestructura para la producción de energía mayor a 1MW, podrá localizarse en el suelo rural que no sea APPA, bajo la premisa que el APPA, no debe ocupar todo el suelo rural incluso estas infraestructuras podrían estar en suelos de desarrollo restringido.
- Teniendo en cuenta que el art. 5 de la Ley 1715 de 2014 establece las categorías de autoabastecimiento, en suelo APPA solo se permitirán bajo ciertas restricciones "Autogenedadores de pequeña escala", es decir, de hasta 1 MW, siempre y cuando cumpla con las restricciones mencionadas más adelante.

### 2.1.7.3 Restricciones para la localización de infraestructuras de generación de energía solar con producciones menores a 1 MW, dentro del Suelo APPA

En cuanto a los NUEVAS infraestructuras relacionadas con generación de energía solar con producciones menores a 1 MW, es decir autogeneradoras podrán implantarse dentro del suelo APPA.

Tabla 7. tabla infraestructura permitida

Infraestructura	Definición	Escala
Mini granja solar <sup>2</sup>	Infraestructura autogeneradora a pequeña escala, igual a o menor que 1 Mw, según la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), resolución 174 de 2021. <b>Requiere un área entre 1,5 ha y 3 ha.</b>	Pequeña escala (autogenerador)

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.7.4 Conclusión producción de energía solar

Se considera viable la implantación de infraestructuras de producción de energía solar de pequeña escala (Autogeneración), siempre y cuando se realice bajo el sistema Agrovoltaiico, es decir que se combine producción agropecuaria con la producción de energía solar, permitiendo un doble uso de la tierra tanto para cultivos como para producción de energía, teniendo en cuenta que el uso principal de las APPA será la producción agropecuaria de alimentos y los sistemas productivos agro voltaicos pueden desarrollarse de manera sinérgica con la producción agropecuaria, primando la producción de alimentos.

### 2.1.7.5 Lineamientos para la producción de energía solar

Los sistemas agrovoltaiicos de minigranjas solares, se deberán realizar teniendo en cuenta dos tipos de implantación:

- En el caso de paneles continuos, el área destinada para su desarrollo no deberá ocupar más del 30% del área total del predio, siempre y cuando no supere las 3 ha, considerando que el suelo está destinado principalmente a la producción de alimentos. En todo caso los municipios, en el marco de su autonomía, definirán en sus respectivos planes de ordenamiento territorial, el porcentaje de ocupación para

<sup>2</sup> Definición de “Mini granjas” Solenium Unergy



la instalación de los paneles fotovoltaicos siempre y cuando no supere este porcentaje.

- En el caso de paneles intercalados conformando surcos para cultivos, el área destinada para su desarrollo no deberá sobrepasar el 50% del área total del predio, considerando que el suelo está destinado principalmente a la producción de alimentos. En todo caso los municipios definirán en sus respectivos planes de ordenamiento territorial, el porcentaje de ocupación para la instalación de los paneles fotovoltaicos siempre y cuando no supere el 50%
- No se permitirán desarrollos de mini granjas en suelos clasificados con clase agrológica I, II y III.
- No se permitirá la aglomeración producto de implantación continua en predios de las infraestructuras de mini granjas lo cual deberá regularse por parte del municipio una vez se confirme la cobertura de los proyectos que soliciten los respectivos permisos y deberán tener prelación en orden cronológico.
- Los predios que cuenten con un área inferior a las que permiten el desarrollo de mini granjas agrovoltáicas, una vez se realice el cálculo acorde con la tipología de mini granjas continuas o intercaladas, únicamente podrán instalar infraestructura de paneles fotovoltaicos sobre la cubierta de la construcción existente (vivienda campesina) acorde con lo previsto por la Unidad de Planeación Minero Energética UPME sobre subsistencia de consumo de energía eléctrica para vivienda colombiana promedio. (promedio mensual entre 130 y 173 KWh).
- En caso de que el/los proyectos de pequeña escala de energía fotovoltaica menor o igual a 1 MW (Minigranjas), no requieran de licencia ambiental por parte del ANLA y/o de la corporación autónoma regional, el municipio deberá solicitar de estudios de impacto ambiental (EIA) previos a la instalación del proyecto. Una vez el municipio viabilice dichos estudios de impacto, el proyecto podrá continuar si cumple con los demás condicionamientos señalados.
- Se deberá cumplir la normativa para fuentes de energía renovable no convencional establecida en la Ley 1715 de 2014, sobre requisitos para la construcción de la infraestructura NTC 5899 – 1 de 2011, sobre requisitos técnicos: NTC 5899 – 2 de 2011, así como lo dispuesto para el desarrollo de las mini granjas desde el sector minero energético.



Lo anterior se determina en el marco de lo señalado en el parágrafo 1 del artículo 32 de la Ley 2294 del 2023- PND, relacionado con la coordinación entre determinantes, que al respecto dicho parágrafo menciona: “... definirán los parámetros para que las entidades responsables de la expedición de las determinantes implementen mecanismos de coordinación entre estas, y con los entes territoriales en el marco de su autonomía, conforme a las prevalencias aquí indicadas, y de adecuación y adopción en los Planes de Ordenamiento Territorial de acuerdo con las particularidades y capacidades de los contextos territoriales”. El sector agropecuario y la UPRA en el marco de la articulación entre las determinantes de niveles 2 y 4, podrán proponer lineamientos para que como parte de los proyectos de infraestructura de producción de energía pueda convivir la actividad agrícola, como parte de las estrategias de sostenibilidad ambiental de este tipo de infraestructuras, bajo el entendido que dicho suelo tendrá destinación principal la producción de energía y no estará dentro del suelo APPA.

### 2.1.8 Infraestructura de gas

El **servicio de gas** en los municipios del **Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA)** es un factor clave para la **eficiencia, sostenibilidad y competitividad** del sector agropecuario. Su importancia radica en varios aspectos fundamentales:

#### 1. Reducción de costos en la producción agropecuaria

El acceso a **gas natural o gas licuado** permite reducir la dependencia de combustibles más costosos como el diésel o la electricidad, optimizando la **energía utilizada en procesos agrícolas e industriales**.

#### 2. Mejora en la transformación agropecuaria

En los municipios del APPA, el gas se emplea en procesos de secado, pasteurización, conservación de alimentos y generación de calor, lo que facilita la agregación de valor a los productos agrícolas.

#### 3. Sostenibilidad ambiental

El **uso de gas** como fuente de energía reduce la contaminación generada por la quema de leña y otros combustibles sólidos, minimizando el impacto ambiental y protegiendo los ecosistemas rurales del APPA.

#### 4. Accesibilidad y autonomía energética

Los municipios que cuentan con redes de distribución de gas tienen mayor independencia energética, lo que garantiza continuidad en la producción agropecuaria sin interrupciones por escasez de combustible.

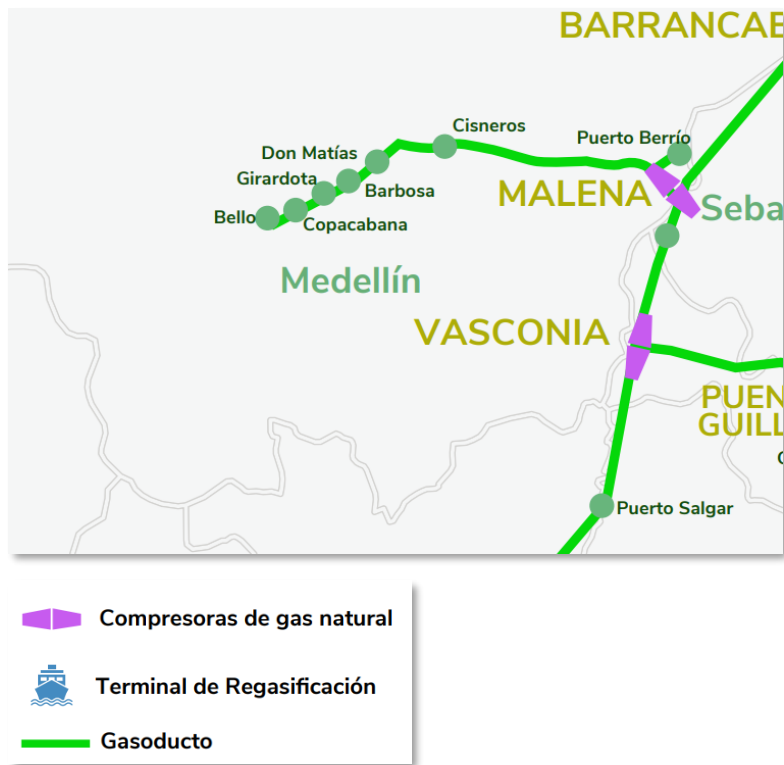
#### 5. Impacto en la logística y comercialización

El gas juega un papel fundamental en la **refrigeración y conservación de productos agropecuarios**, lo que permite **prolongar la vida útil de los alimentos** y mejorar su calidad en los mercados nacionales e internacionales.

##### 2.1.8.1 Red existente

De acuerdo con la información que presenta la UPME en el mapa de infraestructura de gas natural, disponible en su página web, en los municipios del APPA Suroeste Antioqueño no se observa trazado de Gasoducto como tampoco se identifica infraestructura relacionada tipo compresoras de gas natural.

Figura 11. Mapa de localización de infraestructura de transporte de gas



Fuente: elaboración propia a partir de UPME (2025).



### 2.1.8.2 Cobertura del servicio de gas

La cobertura de gas en el Suroeste Antioqueño varía según el municipio. Empresas como **EPM y Promigas** han desarrollado redes de distribución, pero aún existen municipios con acceso limitado, según datos recientes, **92 de los 125 municipios de Antioquia** cuentan con servicio de gas natural.

Tabla 8. Cobertura del servicio de gas natural por redes, I trimestre de 2025

Empresa	Municipio	Tipo	Total residenciales anillados	Total comercial conectados	Total industrial conectados	Total usuarios conectados	Cobertura residencial efectiva
EPM E.S.P.	Ciudad Bolívar	GNL	6.268	52	-	4.324	44 %

Fuente: elaboración propia a partir de EPM E.S.P. (2025).

### 2.1.8.3 Indicador de cobertura del servicio de gas

Nombre del indicador: Variación de porcentaje de hogares con acceso a servicios públicos.

De acuerdo con la información de la Gerencia de Servicios Públicos de Antioquia (2025), para el municipio de Ciudad Bolívar, la cobertura del Servicio de Gas Rural es de 2,32%, lo cual representa una cobertura muy baja,

### 2.1.8.4 Trazado de la Infraestructura de transporte

El gas natural llega a los municipios del Suroeste Antioqueño mediante dos métodos principales:

1. **Gasoductos:** En el Valle de Aburrá, el gas se transporta por tuberías desde los pozos en el Caribe y el Piedemonte llanero.
2. **Transporte terrestre:** En municipios sin acceso a gasoductos, el gas se distribuye mediante **carrotanques de gas natural comprimido o licuado**.

### 2.1.8.5 Déficits en la Infraestructura de Gas

A pesar de los avances, existen desafíos en la infraestructura de gas en la región:

- **Falta de gasoductos en municipios rurales**, lo que obliga a depender del transporte terrestre.



- **Altos costos de distribución** en municipios alejados de los principales centros urbanos.

#### 2.1.8.6 Armonización de la Infraestructura de Gas en un APPA

Para integrar la infraestructura de gas en un **Área de Protección para la Producción de Alimentos (APPA)**, se deben considerar los siguientes aspectos:

- **Expansión de redes de distribución** para garantizar acceso equitativo a productores agropecuarios.
- **Uso de gas en agroindustria** para mejorar la eficiencia energética en procesos de transformación y conservación de alimentos.
- **Desarrollo de infraestructura logística** que facilite el transporte de gas sin afectar la producción agrícola.
- **Implementación de energías limpias** para reducir la huella ambiental del transporte de gas.

#### 2.1.8.7 Conclusión infraestructura de gas natural

- La infraestructura de gas en el Suroeste Antioqueño ha avanzado, pero aún enfrenta carencia en cobertura y transporte, como es el caso del municipio de Valparaíso.
- La integración de esta infraestructura en un **APPA** permitiría mejorar la eficiencia energética en el sector agropecuario, reducir costos y fortalecer la competitividad de los productores rurales.

Para la identificación del APPA, la infraestructura de redes de gas natural, pueden hacer parte de estas áreas debido a que la prestación del servicio es soporte a la actividad agropecuaria, su ocupación es de tipo subterráneo y contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de la población campesina, a excepción del área física de plantas que ocupen suelo en donde no sea posible desarrollar la actividad agropecuaria.

#### 2.1.9 Infraestructura de telecomunicaciones

Integrar de manera efectiva la infraestructura de telecomunicaciones en las áreas de protección para la producción de alimentos en los municipios del APPA, mejorará la eficiencia, productividad y competitividad del sector agrícola, asegurando un desarrollo



sostenible y equitativo, por tal motivo a continuación se hace una identificación de la infraestructura relacionada por MinTIC.

### 2.1.9.1 Centros digitales

Los centros digitales son puntos de conexión a internet mediante tecnología inalámbrica, brindan acceso a tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la comunidad rural, estos centros son fundamentales para la inclusión digital y el acceso a información crucial para las diferentes actividades agropecuarias.

**Funcionamiento:** Cada Centro Digital contará con dos puntos de conectividad: una interna, ubicada principalmente en las salas de informática o computación de las instituciones públicas; y una externa operativa para que las comunidades cercanas al colegio también puedan acceder al servicio de manera gratuita, siempre que lo necesiten, (MinTIC, 2025).

**Distribución:** Ciudad Bolívar cuenta con 7.

**Recomendaciones:** Fortalecer los centros digitales existentes y crear nuevos en zonas estratégicas para la producción agrícola, procurando que estos centros tengan acceso a internet de alta velocidad y equipos adecuados.

Tabla 9. Localización de centros digitales

Institución_educativa	Nombre_sede_educativa	Lat.	Long.
I. E. San José del Citara	C. E. R. San José de la Angostura	5,78058	-75,9921
I.E. Rural Farallones	C. E. R. Mercedes escobar de Vélez	5,79113	-76,00683
I.E. Rural Farallones	I. E. R. Farallones	5,79996	-76,03012
No aplica	Resguardo Hermenegildo comunidad Chaquiamo	5,818889	-76,035278
I. E. José María Herrán	C. E. R. Paulina Puerta	5,86501	-76,0741
I. E. San José del Citara	C. E. R. Carmen Zapata	5,8811	-76,0249
I. E. R. Juan Tamayo	I. E. R. Juan Tamayo	5,89548	-75,95741

Fuente: elaboración propia a partir de MinTIC (2024).

### 2.1.9.2 Fibra óptica

La fibra óptica es una tecnología de punta que ofrece la infraestructura (*backbone*) necesaria para que los ciudadanos, empresas, instituciones educativas, entre otras, puedan acceder con recursos propios al servicio de Internet de banda ancha con mejores condiciones de calidad en el servicio y asequibilidad en los precios, es esencial para proporcionar conectividad de alta velocidad y capacidad a largo plazo, es el Plan Nacional



de Fibra Óptica, la iniciativa que busca expandir la red de fibra óptica en todo el país, con especial énfasis en áreas rurales.

Los nodos ópticos se instalan típicamente en ubicaciones centrales dentro de la red, como en el caso de las redes de fibra óptica FTTN (Fiber to the Node), donde la fibra llega hasta el nodo y luego se distribuye mediante cable coaxial a los usuarios, en el municipio no se identifica infraestructura de este tipo.

**Recomendaciones:** Priorizar la extensión de la fibra óptica a las zonas agrícolas para mejorar la conectividad de los productores, integrando la fibra óptica en los proyectos de Agrologística para optimizar la cadena de suministro.

### 2.1.9.3 Televisión digital terrestre (TDT)

En Colombia la televisión abierta está cambiando de la señal analógica a la señal digital, más conocida como Televisión Digital Terrestre o TDT, la cual ofrece una mejor calidad de imagen y sonido, además de un uso más eficiente del espectro.

Ciudad Bolívar cuenta con una estación de TDT.

**Recomendaciones:** Promover el acceso a la TDT en áreas rurales para difundir información educativa y agropecuaria.

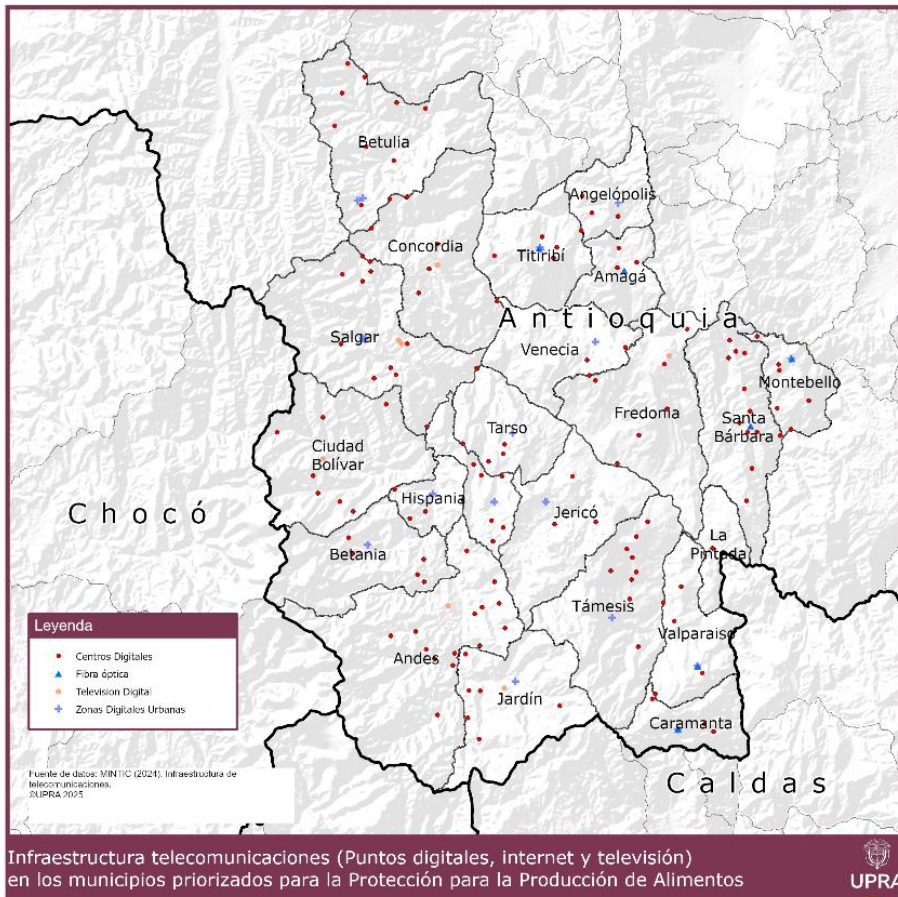
Utilizar la TDT para transmitir contenidos específicos sobre técnicas agrícolas y tendencias del mercado.

Tabla 10. Localización de estaciones de TDT

Nombre_estación	Lat.	Long.
Ciudad Bolívar	5,837361	-76,024889

Fuente: elaboración propia a partir de MinTIC (2024).

Figura 12. Mapa de localización de Centros Digitales-Fibra óptica y TDT



Fuente: elaboración propia a partir de MinTIC (2024).

#### 2.1.9.4 Estaciones de radio AM-FM

Las estaciones de radio siguen siendo una fuente clave de información en áreas rurales, una estación terrena, también conocida como estación terrestre o tele puerto, es una estación de radio terrestre utilizada para la comunicación satelital, sirve para transmitir y recibir señales de radio, permitiendo la comunicación de datos, voz y video entre la Tierra y el espacio. Ciudad Bolívar cuenta con una estación de radio.

Tabla 11. Localización de estaciones de radio

Emisora	Frecuencia_mhz_	Long.	Lat.	Longitud	Latitud
Radio Ciudad Bolívar	88,5	76° 0' 46,90" w	5° 50' 58,20" n	76,01302777	5,8495

Fuente: elaboración propia a partir de MinTIC (2024).

**Recomendaciones:** fomentar la creación de estaciones de radio comunitarias que transmitan contenidos relevantes para los agricultores.

Utilizar la radio para alertas tempranas sobre condiciones climáticas y plagas.

#### 2.1.9.5 Infraestructura de telecomunicaciones móvil (2G-3G-4G)

La cobertura móvil es crucial para la comunicación y la gestión de datos en el sector agrícola.

Localización de sistemas ITM Celular 2G identificados en Ciudad Bolívar: 4.

Localización de sistemas ITM Celular 3G: identificados en Ciudad Bolívar: 6.

Localización de sistemas ITM Celular 4G: identificados en Ciudad Bolívar: 7.

**Recomendaciones:** mejorar la cobertura móvil en áreas agrícolas para facilitar el acceso a información y servicios digitales.

Integrar aplicaciones móviles en los procesos de agropecuarios para optimizar la gestión de la producción y distribución.

Tabla 12. tabla de localización de redes ITM celulares, Telecomunicaciones Móviles Internacionales (ITM)

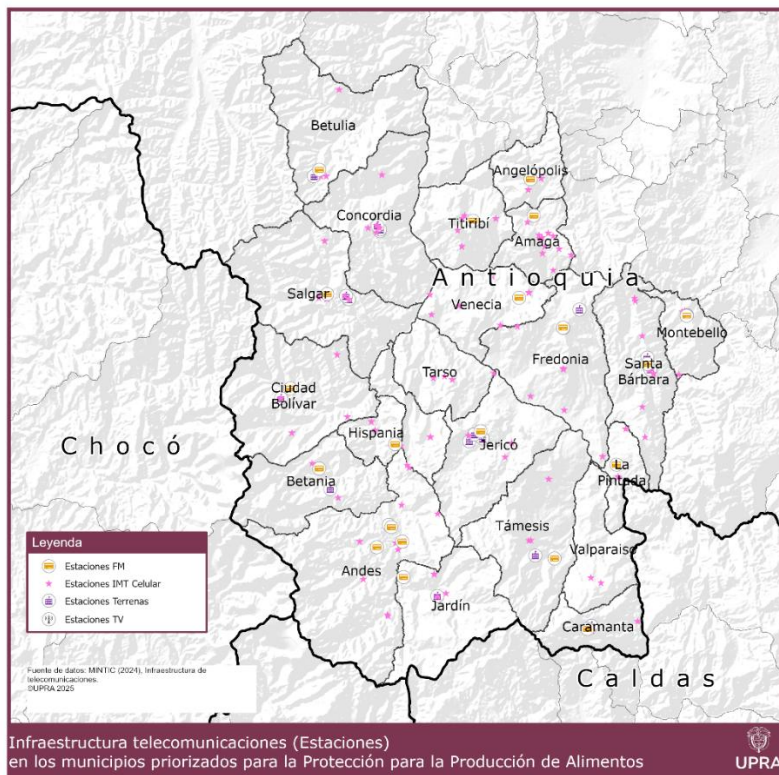
Operador	Nombre	Tecnología_2g	Tecnología_3g	Tecnología_4g	Tecnología_HSPA	Longitud	Latitud	Municipio
Comunicación celular s a Comcel s a	Ant. Farallones	Si	Si	Si	Si	- 76,01 107	5,79 465	Ciudad bolívar
Comunicación celular s a Comcel s a	Ant. Vía Bolívar-3	No	Si	Si	Si	- 75,94 237	5,81 479	Ciudad bolívar
Colombia telecomunicaciones s.a. E.S.P.	Ud100_Ciudad_Bolívar	Si	Si	No	No	- 76,02 53	5,83 722	Ciudad bolívar
Colombia móvil S. A. E.S.P.	Ant. Ciudad_Bolívar	No	Si	Si	Si	- 76,02 476	5,83 749	Ciudad bolívar
Comunicación celular s a Comcel s a	Ant. Bolívar	Si	Si	Si	Si	- 76,02 49	5,83 768 8	Ciudad bolívar
Comunicación Celular S. A. Comcel S. A.	Ant.bolívar parque	Si	Si	Si	Si	- 76,01 7278	5,84 9	Ciudad bolívar
Colombia telecomunicaciones S. A. E.S.P.	Mld_tant_550468	No	No	Si	No	- 76,01 73	5,84 9	Ciudad bolívar



Colombia Móvil S. A. E. S. P.	Ant_Alfonso_Lopez. (San_Gregorio)	No	No	Si	No	- 75,95 536	5,89 196	Ciudad bolívar
----------------------------------	--------------------------------------	----	----	----	----	-------------------	-------------	-------------------

Fuente: elaboración propia a partir de MinTIC (2024).

Figura 13. Mapa de localización de estaciones AM-FM; ITM celular y terrenas



Fuente: elaboración propia a partir de MinTIC (2024).

#### 2.1.9.6 Microondas

Las redes de microondas son utilizadas para comunicaciones de larga distancia en áreas donde la fibra óptica no está disponible.

**Recomendaciones:** Utilizar enlaces de microondas para conectar áreas rurales remotas. Procurar que estos enlaces sean robustos y confiables para soportar las necesidades de comunicación del sector agrícola.

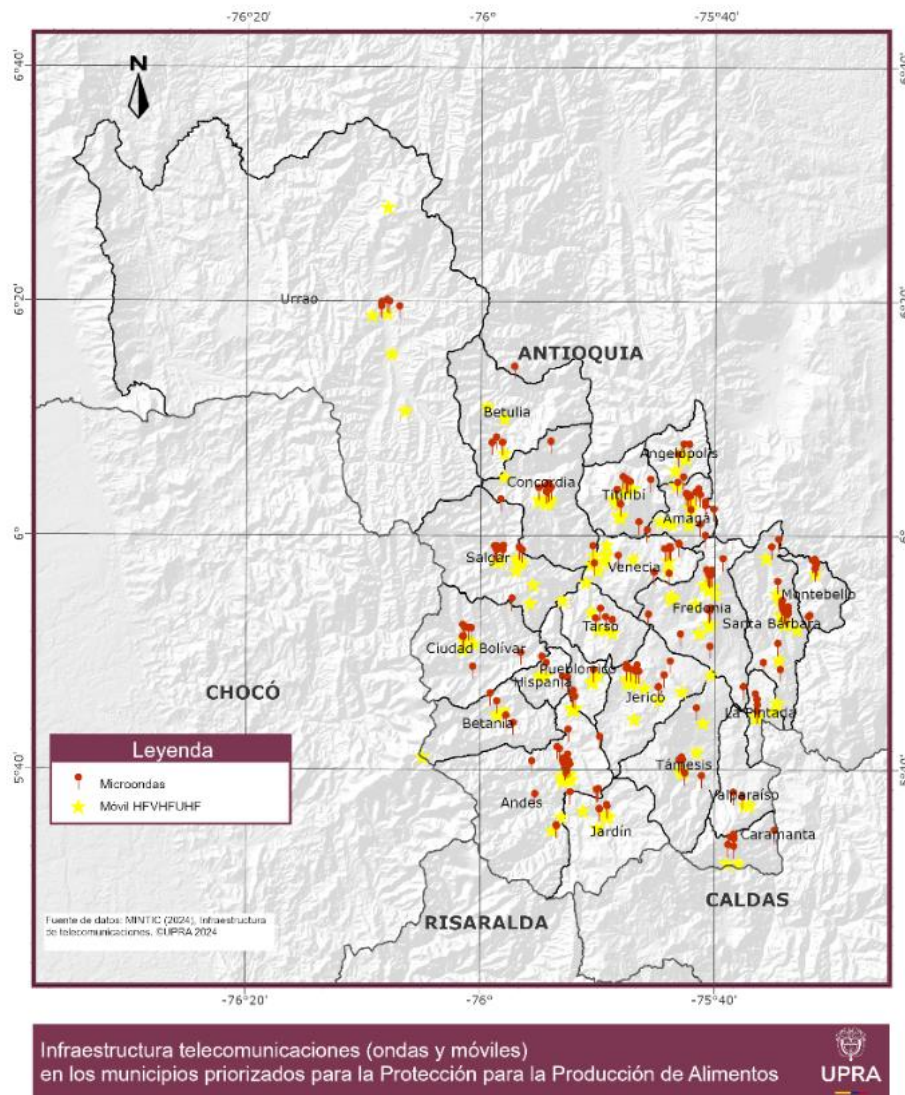
Tabla 13. Localización de infraestructuras de microondas

ID_Estación	Long.	Lat.	Lat.	Long.
226704	76° 0' 39,78" W	5° 47' 40,69" N	76,01105	5,79463611
189160	75° 56' 33,00" W	5° 48' 53,00" N	75,9425	5,81472222
289807	76° 1' 31,08" W	5° 50' 13,99" N	76,0253	5,83721944
202467	76° 1' 30,30" W	5° 50' 14,80" N	76,02508333	5,83744444
203131	76° 1' 30,30" W	5° 50' 14,80" N	76,02508333	5,83744444
203649	76° 1' 30,30" W	5° 50' 14,80" N	76,02508333	5,83744444
202468	76° 1' 30,30" W	5° 50' 14,80" N	76,02508333	5,83744444
203132	76° 1' 30,30" W	5° 50' 14,80" N	76,02508333	5,83744444
203650	76° 1' 30,30" W	5° 50' 14,80" N	76,02508333	5,83744444
207996	76° 1' 30,23" W	5° 50' 14,84" N	76,02506389	5,83745556
358578	76° 1' 26,40" W	5° 50' 15,18" N	76,024	5,83755
358580	76° 1' 26,40" W	5° 50' 15,18" N	76,024	5,83755
185755	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
226923	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
347805	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
347807	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
347809	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
347811	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
347813	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
347815	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
347817	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
455917	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
455919	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
455921	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
455923	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
456399	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
456401	76° 1' 29,73" W	5° 50' 15,80" N	76,024925	5,83772222
186925	76° 1' 30,00" W	5° 50' 16,00" N	76,025	5,83777778
189159	76° 1' 30,00" W	5° 50' 16,00" N	76,025	5,83777778
78348	76° 0' 47,00" W	5° 50' 58,00" N	76,01305556	5,84944444
207995	76° 1' 3,00" W	5° 50' 58,56" N	76,0175	5,8496
185756	76° 1' 2,20" W	5° 50' 58,70" N	76,01727778	5,84963889
347806	76° 1' 2,20" W	5° 50' 58,70" N	76,01727778	5,84963889
347808	76° 1' 2,20" W	5° 50' 58,70" N	76,01727778	5,84963889
347810	76° 1' 2,20" W	5° 50' 58,70" N	76,01727778	5,84963889
347812	76° 1' 2,20" W	5° 50' 58,70" N	76,01727778	5,84963889
347814	76° 1' 2,20" W	5° 50' 58,70" N	76,01727778	5,84963889
347816	76° 1' 2,20" W	5° 50' 58,70" N	76,01727778	5,84963889

347818	76° 1' 2,20" W	5° 50' 58,70" N	76,01727778	5,84963889
455918	76° 1' 19,70" W	5° 50' 59,69" N	76,02213889	5,84991389
455920	76° 1' 19,70" W	5° 50' 59,69" N	76,02213889	5,84991389
455922	76° 1' 19,70" W	5° 50' 59,69" N	76,02213889	5,84991389
455924	76° 1' 19,70" W	5° 50' 59,69" N	76,02213889	5,84991389
78347	76° 1' 19,00" W	5° 51' 4,00" N	76,02194444	5,85111111
226924	76° 1' 30,99" W	5° 51' 13,99" N	76,025275	5,85388611
408678	75° 57' 19,29" W	5° 53' 31,05" N	75,95535833	5,89195833

Fuente: elaboración propia a partir de MinTIC (2024).

Figura 14. Mapa de localización de operadores-ondas-móviles



Fuente: elaboración propia a partir de MinTIC (2024).



### 2.1.9.7 Normativa

Para el correcto desarrollo e implementación del territorio APPA, se recomienda tener en cuenta lo estipulado en el Decreto 1078 de 2015 que es el Decreto Único Reglamentario del Sector TIC, que compila y organiza las normativas vigentes sobre telecomunicaciones en Colombia.

Puntualmente en relación con la instalación, localización y despliegue de infraestructura en zonas rurales:

1. Artículo 2.2.2.2.7.1 - Normas generales para la instalación de infraestructura en zonas rurales, este artículo especifica que, para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en áreas rurales, se deben seguir las siguientes normas:

- Permisos de ocupación del suelo: Los operadores de telecomunicaciones deben obtener los permisos de ocupación y uso del suelo de las autoridades locales o municipales antes de iniciar la instalación de cualquier infraestructura, como torres, antenas, postes y redes de telecomunicaciones. Esto asegura que la infraestructura respete los planes de ordenamiento territorial (POT) y las normativas ambientales locales.
- Cumplimiento de requisitos técnicos y ambientales: La infraestructura debe cumplir con todos los requisitos técnicos, ambientales y de seguridad establecidos por las normativas nacionales y locales. Esto incluye la evaluación de impacto ambiental y social, especialmente en zonas protegidas o ecológicamente sensibles.
- Estabilidad estructural: Las instalaciones deben ser diseñadas y construidas de manera que garanticen la estabilidad estructural y minimicen el riesgo de accidentes o fallos, especialmente en áreas rurales donde las condiciones climáticas o geográficas pueden ser adversas.

2. Artículo 2.2.8.4.3.2 - Requisitos y permisos para la instalación de estaciones en zonas rurales, este artículo establece que:

- Autorización de las entidades territoriales: Los operadores deben coordinar con las autoridades territoriales para la autorización y el uso de tierras rurales. Esto es importante en áreas donde las tierras pueden estar protegidas o son de propiedad de comunidades indígenas o rurales.

- Zonas de difícil acceso: Se establece que, en las zonas rurales de difícil acceso, los operadores deben buscar mecanismos alternativos para la instalación de infraestructura. Esto puede incluir el uso compartido de infraestructura existente o el desarrollo de soluciones innovadoras, como la instalación de antenas en estructuras ya construidas o el uso de tecnologías inalámbricas.

3. Artículo 2.2.8.4.4 - Reglamentación de la instalación de torres y redes en áreas rurales, este artículo se enfoca en los detalles para la instalación de torres, antenas y redes en zonas rurales:

- Minimización de impactos ambientales: Los operadores deben garantizar que la instalación de infraestructura tenga el menor impacto posible en el entorno natural y cultural de las áreas rurales. Esto puede implicar la elección de materiales, la ubicación estratégica de torres y antenas, y la coordinación con las autoridades ambientales.
- Evaluación de impacto ambiental: Las instalaciones en áreas rurales que se consideren sensibles desde el punto de vista ambiental requieren una evaluación de impacto ambiental antes de su construcción. Esto incluye la posibilidad de reubicación o ajustes en el diseño para proteger la flora, fauna y cuerpos de agua cercanos.

El Decreto 1078 de 2015 establece procedimientos claros para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en zonas rurales, garantizando que:

- Se respeten los planes de ordenamiento territorial y las normativas locales.
- Se minimicen los impactos ambientales y sociales.
- Se obtengan los permisos necesarios de las autoridades territoriales y ambientales.
- Se cumpla con requisitos técnicos y de seguridad para asegurar la estabilidad de las instalaciones.

Este marco reglamentario busca facilitar la expansión de redes de telecomunicaciones en áreas rurales, asegurando al mismo tiempo la protección del medio ambiente y el bienestar de las comunidades rurales.

Artículo 2.2.8.4.4: Reglamenta la instalación de torres, antenas y redes de telecomunicaciones en áreas rurales, exigiendo mitigación de impactos ambientales, (MinTIC, 2015).



#### **2.1.9.8 Conclusión infraestructura de telecomunicaciones**

En el análisis e identificación del territorio APPA, la infraestructura de telecomunicaciones, pueden hacer parte de estas áreas debido a que la prestación del servicio es soporte a la actividad agropecuaria, y contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de la población campesina, cumpliendo con la normativa correspondiente en relación con la instalación, localización y despliegue de infraestructura en zonas rurales.





## Referencias

- MinAmbiente. (23 Nov 2021). Resolución 1256. Uso de aguas residuales. <https://n9.cl/apr7p3>
- MinEnergía. (2 Abr 2024). Resolución 40117. Modificación del RETIE. <https://n9.cl/cgi2x>
- Presidencia de la República. (1953). Decreto 2770. Normas sobre anchura de vías públicas nacionales. <https://n9.cl/2vq8c0>
- MinTIC. (2015). Decreto 1078. Decreto Único Reglamentario del Sector TIC. DO 49523. <https://n9.cl/pwv4q>
- Aerocivil. (2024). Infraestructura Aérea según estado de la pista.
- Aerocivil. (Abril de 2024). RAC 14. <https://n9.cl/t0zl9>
- ANI. (2024). Conectividad Férrea.
- ANI. (2024). Densidad vial.
- Gobernación de Bogotá. (17 de agosto de 2022). Enlaza. <https://n9.cl/3gudp>
- DANE, Ideam, IGAC, MinTransporte. (2018). Tiempos de desplazamiento.
- DNP. (26 de mayo de 2023). Con inversiones por más de \$102 billones, el Gobierno del Cambio modernizará la infraestructura del país. <https://n9.cl/qd7l7>
- EPM E.S.P. (31 de marzo de 2025). Cobertura Gas Natural. <https://n9.cl/d407b>
- Gerencia de Servicios Públicos de Antioquia. (2025). Cobertura de Servicios Públicos.
- Gobernación de Antioquia. (2025). Secretaría de Infraestructura de Antioquia. <https://n9.cl/bfxy79>
- IGAC. (2022). Tipo de vía.
- IGAC. (2024). Red vial IGAC. <https://n9.cl/ml8uhm>
- Invías. (2024). Vías concesionadas según generación.
- Invías y ANI. (2024). Conectividad Vial.
- MinEnergía. (2025). FNCER. <https://n9.cl/nir9hm>
- MinTIC. (2024). Infraestructura de Telecomunicaciones.
- MinTIC. (2025). Centros Digitales. <https://n9.cl/pp763>
- Municipio de Ciudad Bolívar. (2014). Revisión y Ajuste PBOT. <https://n9.cl/yifrs>
- Peak Substation Services. (2025). Cómo es la infraestructura eléctrica. <https://n9.cl/18j5sg>
- UPME. (2025). Mapas Hidrocarburos. <https://n9.cl/mzmrb>
- UPME. (2024). Infraestructura Eléctrica.
- UPME. (2 de abril de 2025). Informe de registro de Proyectos de Generación de Electricidad. <https://n9.cl/uqr5l>
- UPRA. (2024). RECIA. <https://n9.cl/2yn9ct>