

# Identificación de áreas protegidas intervenidas por la expansión urbana en el municipio de San Rafael, Antioquia.

Jhonfredy Cárdenas Cardona, [jfcardenascar@unadvirtual.edu.co](mailto:jfcardenascar@unadvirtual.edu.co)

Karenn Restrepo Marín, [krrestrepom@unadvirtual.edu.co](mailto:krrestrepom@unadvirtual.edu.co)

Directora: Gina Carolina Posada Correa, [gina.posada@unad.edu.co](mailto:gina.posada@unad.edu.co)

## Resumen

En el Municipio de San Rafael se cuenta con variabilidad de ecosistemas, zona de embalses quebradas y charcos, la actividad agrícola en el área de estudio es de la caña y del café actividad minera en la extracción de oro, la piscicultura y el turismo; el desplazamiento del campo ha hecho que el crecimiento de la población se vea aumentado con un total de 14.106 con 7383 en el área urbana y 6723 en el área rural.

El 1,2% del total del territorio está considerado (CORNARE 2017) en área protegida, con los modelos de implementación de bases de datos geoespaciales queremos brindar a la comunidad una amplitud a considerar frente a los corredores ambientales y sobre el mal uso de la ubicación de infraestructuras; ya que debe ser analizada para priorizar el recurso natural del cual se obtendrá el Municipio de San Rafael.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Identificar áreas protegidas intervenidas por la expansión urbana en el municipio de San Rafael, Antioquia.

### Objetivos Específicos

- Identificar áreas degradadas por el acondicionamiento de zonas urbanas en el municipio por medio de software de SIG, afectando las áreas protegidas.
  - Analizar estrategias de Geo procesos con herramientas QGIS para visualizar los efectos negativos de la actividad urbana.
  - Proponer estrategias con las comunidades de conservación de los corredores ambientales con los análisis dados por las herramientas QGIS en el municipio de San Rafael.
-

## INTRODUCCION

Colombia El país ocupa el segundo lugar en biodiversidad y está entre las 12 naciones más mega diversos del planeta con una riqueza sostenible de recursos naturales que todavía se desconoce. Nuestro principal patrimonio es la gran variedad de ecosistemas que tenemos, somos privilegiados ante el mundo y por eso oxigenamos el planeta para llenarlo de vida. (Ministerio de ciencias, 2016)

Sin duda alguna, hablar de biodiversidad implica no solo pensar en los recursos naturales, sino en todas las manifestaciones de la vida, en cultura, costumbres, dialectos y formas de vida, si no también sostener en el tiempo en el país

Es claro que contamos con un país verde, lastimosamente la sociedad no ha sido amigable con el medio ambiente. Los desechos de plástico y la deliberada deforestación son algunas de las problemáticas con las que el ecosistema se ha venido afectando año tras año; esto debido al aumento de la población en muchos lugares del país ya sea por desplazamiento forzado, dentro del país o también extranjeros. Esto nos permite tener claridad de los temas que se deben mejorar como lo es la Deforestación, Contaminación de ríos, lagos y mares, Protección de líderes

ambientalistas y Cuidado de la fauna y flora

Todas estas problemáticas se han evidenciado en la disminución de la biodiversidad, emergencias naturales y contaminación del agua, aspectos que están afectando gravemente el futuro de nuestro país. Torrado 2017 menciona que se deben hacer movimientos desde lo político, con aquellos que tienen las normas y el poder de lograr leyes estrictas, para lograr un mejor cuidado ambiental y reducir la huella de carbono. El 80% de los contaminantes en Colombia se dan por los automotores, el restante por industrias y residencias, (Conversatorio virtual: Ambiente, Economía y Sociedad, s.f.).

La expansión urbana refiere al aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional y el incremento en la tasa de consumo de suelo per cápita. El fenómeno de expansión es ordenado cuando se planifican integralmente las áreas hacia donde crecen las ciudades, garantizando la suficiente infraestructura pública y privada, y articulando suelos de alto valor ambiental; pero cuando no se llevan planificaciones o identificación por medios de geo procesos reales que nos den la realidad del

---

## EXPANSIÓN URBANA E INVASIÓN DE CORREDORES AMBIENTALES DEL MUNICIPIO

Las principales características y actividades desarrolladas en San Rafael antes de la construcción de las hidroeléctricas era la siguiente:

Tradición eminentemente minera, complementada con una escasa agricultura. El comercio ocupó un lugar importante, movilizandoo mercancías desde los Valles de Aburrá y de Rionegro con el resto del país y con el exterior a través del camino delimitas que comunicaba estos valles con el río Magdalena. Ya para los años 70 y 80, mientras la minería tenía su auge, apareció la construcción de las centrales hidroeléctricas de la cadena Nareque fue vista como una gran oportunidad para el desarrollo del Municipio, pero que, a la larga, ocasiono grandes sobresaltos, tanto en su economía pero, principalmente, en los traumatismos sociales que aún hoy se padecen, los cuales se resumen a continuación: Incremento incontrolado de la población especialmente en la cabecera, por lo tanto, surgieron problemas como son

- demanda por vivienda y servicios.
- Incremento de sitios de comercio y sitios de diversión
- 

- Prácticamente desaparición del espacio público y deterioro del amoblamiento urbano
- Subdivisiones de viviendas, pérdida de solares, construcciones inadecuadas.
- Incremento de alcoholismo, drogadicción, proliferación de madre solterismo
- Inundación de buena parte de las tierras de uso agrícola
- Reasentamiento de familias por incremento de niveles del río
- Desplazamiento de población campesina a la cabecera
- Después de la construcción de las hidroeléctricas se presentaron los siguientes fenómenos:
- Depresión económica, social, cultural y de orden público
- Decaimiento del comercio
- Incremento del desempleo
- Disminución de ingresos
- Emigración hacia otros municipios

Hoy en día, después de los sobresaltos de las últimas décadas se busca fortalecer al sector agrícola, aunque las esperanzas de la salida a la crisis y de consolidación a largo plazo están cifradas en el desarrollo turístico, aprovechando la existencia del embalse Playasy los atractivos naturales.

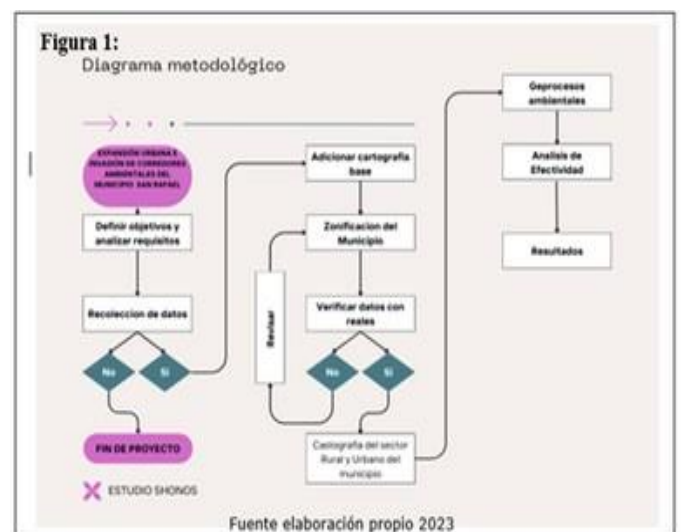
Todos estos factores fueron afectando años tras años la conservación de las Áreas protegidas que para el 2006 era El 1,2% del total del territorio municipal se encuentra dentro de las zonas de protección municipal declarado por el Acuerdo (CORNARE 174 de mayo 31 de 2006) por medio del cual se declara la cuenca Cuervos abastecedora del acueducto urbano del municipio de San Rafael.

## DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

San Rafael, a pesar de contar con amplísima oferta de espacio público, paisaje, recursos naturales, sufrió un alto impacto en centro urbano en la época de construcción de las centrales hidroeléctricas y desde entonces se marca un deterioro no solo espacial sino de vivienda y principalmente una usurpación de las riberas de los ríos y un mal dimensionado manejo turístico. paisaje, clima, vías y ubicación estratégica ha conllevado a un descontrolado uso y ocupación de algunas franjas del territorio por particulares de alto poder adquisitivo, sin ningún criterio de manejo de lo público. Se requiere, entonces, una articulación del espacio público local.

Para formar estrategias para identificar como ha sido usado el suelo en el municipio adquirimos la información referente a la metodología del POT de San Rafael, donde identificaremos la clasificación de los suelos, las actividades económicas y los conflictos más importantes frente a la problemática

El objetivo principal de la distribución de los sectores soporta como está organizado el municipio y también como el país da margen de Ordenamiento territorial a cada una de las instancias que lo componen, proponiendo un balance sostenible frente al crecimiento de la población y el uso del suelo en cada uno de sus categorías, utilizando cartografía básica para delimitar corredores ambientales, áreas de reserva, entre otros indicadores ambientales



## ÁREA DE ESTUDIO SAN RAFAEL ANTIOQUIA

San Rafael es un municipio de Colombia, localizado en la subregión Oriente del departamento de Antioquia. Limita por el norte con los municipios de Alejandría y San Roque, por el este y el sur con el municipio de San Carlos y por el oeste con los municipios de Guatapé y Alejandría.

Coordenadas: 6°17'42"N 75°01'41"O / 6.295, -75.0280555555556

Latitud Norte: 6°16'4" Latitud al Oeste de Greenwich: 75°01'12

(Plan de Ordenamiento Territorial, 2017)

Figura 2: ubicaciones geo estudio



Tabla 1. Información General Nombre del municipio San Rafael

| municipio San Rafael   | Categoría    | Nombre del municipio San Rafael Categoría |
|------------------------|--------------|---|
| Población total 14.106 | Urbana 7.383 | Rural 6.723                               |
| N° Viviendas 3.827     | Urbana 2.086 | Rural 1.741                               |
| Área total 362 km2     |              |   |

Fuente: plan de ordenamiento territorial 2017

La cabecera municipal de San Rafael se encuentra altitudinalmente a los 1.000 m.s.n.m sobre terrazas y llanura de inundación del río Guatapé; el cual marca una división de la zona urbana. En la margen izquierda del río Guatapé, está la malla urbana consolidada y los barrios El Carmelo, Los Cuervos, La Plazuela, La Tubería, La Milagrosa, El Distrito, El Estadio y El Tejaren proceso de consolidación. Este costado norte sea consolidado con deficiencias cuantitativas y cualitativas. El trazado del Municipio en el costado norte consolidado, por sus condiciones topográficas variadas y escasez de terrenos aptos para la construcción, no es el mejor y es así como las secciones de vías son reducidas, ocasionando conflictos peatonales y vehiculares. Se formulará la restricción de tránsito vehicular por el Parque Principal. En la margen derecha se encuentran los barrios Tutumito, Buenos Aires,

El Jardín y el barrio subnormal La Invasión o Guayabal. En los últimos años, se han desarrollado importantes proyectos urbanísticos en la margen derecha del río Guatapé como son: Las Cabañas, Las Vegas, El Cristo, San José y Bello Horizonte (en ejecución)

La extensión del suelo urbano, delimitado en el Plano de Suelo Urbano, abarca una extensión de 1,25 km<sup>2</sup> (documento cornare 2017)

**COBERTURAS VEGETALES Y USOS DEL SUELO**

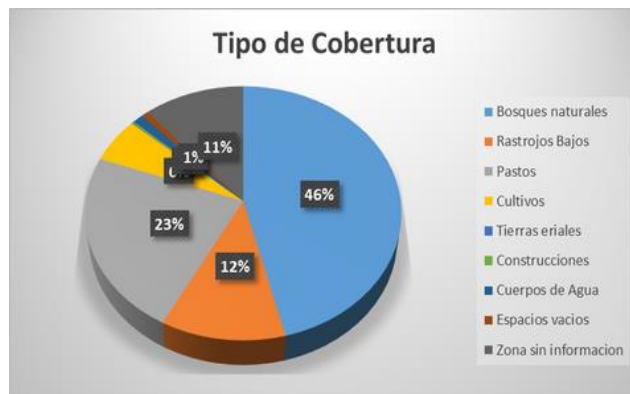
Para el análisis de las coberturas vegetales y uso actual del suelo, se retoma la información cartográfica digital suministrada por CORNARE en escala 1:10.000, elaborada a partir de fotografías aéreas del año 1993. De acuerdo con esta información, el territorio de San Rafael está cubierto por las categorías detalladas en la siguiente tabla

Tabla 2: Coberturas

| Tipo de cobertura  | Área (has) |               | %    |
|--|------------|---------------|------|
|  | Parcial    | Total         |      |
| Bosques naturales secundarios                              |            | 16.815        | 46   |
| • Bosques naturales secundarios sucesión tardía (Bn2t)     | 7.497      |               |      |
| • Bosques naturales secundarios sucesión intermedia (Bn2i) | 9.318      |               |      |
| Rastrojos bajos (Bn2a)                                     | 4.262      | 4.262         | 12   |
| Pastos   |            | 8.356         | 23   |
| • Pastos naturales (Pn)                                    | 8.278      |               |      |
| • Pastos mejorados (Pm)                                    | 78         |               |      |
| Cultivos   |            | 2.115         | 6    |
| • Cultivos permanentes (Cp)                                | 1.789      |               |      |
| • Cultivos transitorios (Ct)                               | 326        |               |      |
| Tierras eriales, suelo desnudo                             | 41         | 41            | 0,1  |
| Construcciones   | 67         | 67            | 0,2  |
| Cuerpos de agua  | 436        | 436           | 1,2  |
| Espacios vacíos  | 283        | 283           | 0,8  |
| Zona sin información                                       | 4.125      | 4.125         | 11,3 |
| <b>TOTAL</b>   |            | <b>36.500</b> |      |

Fuente: Plan de ordenamiento Territorial 2017

Figura 3. Porcentaje de cobertura en el municipio de San Rafael



Fuente: Elaboración propia, 2023

Tabla 3. Porcentaje de cobertura en el municipio de San Rafael

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Bosques naturales    | 46,07% |
| Rastrojos Bajos      | 11,68% |
| Pastos               | 22,89% |
| Cultivos             | 5,79%  |
| Tierras eriales      | 0,11%  |
| Construcciones       | 0,18%  |
| Cuerpos de Agua      | 1,19%  |
| Espacios vacíos      | 0,78%  |
| Zona sin información | 11,30% |

**USO ACTUAL DEL SUELO URBANO DEL MUNICIPIO DE SAN RAFAEL.**

El uso del suelo urbano, no está homogenizado, es así como se encuentran mezclados diferentes usos del suelo del Municipio de San Rafael el uso del suelo urbano está clasificado así:

- Residencial
- Comercial
- Servicios
- Institucional
- Recreacional
- Pequeña industria

En general el casco urbano está consolidado en el costado izquierdo del río Guatapé, predominando la vivienda luego el comercio, las instituciones, zonas recreativas, servicios y pequeña industria

El comercio, siendo la principal actividad económica en el casco urbano, se encuentra localizado especialmente en las 8 manzanas que rodean el Parque Principal

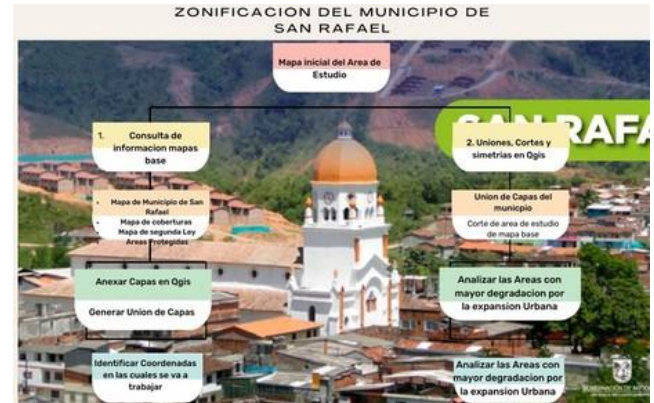
con conflictos espaciales, sobre todo con el comercio informal, ya que se presentan ocupaciones temporales del espacio público documento cornare 2017

Tabla 4. Usos de suelo urbano

| Tipo de cobertura | Uso                   | Lugar/obra  |
|-------------------|-----------------------|---|
| Zonas verdes      | Recreacional          | • Parque Lineal Río Guatapé   |
|                   | Uso agropecuario      | • Llanura de inundación del río Guatapé.  |
| Sistema vial      | Protección            | • Márgenes del río Guatapé<br>• Márgenes quebrada La Virgen<br>• Márgenes quebrada Totumito<br>• Márgenes quebrada La Máquina<br>• Márgenes quebrada La Toma o Peñaflo  |
|                   | Transporte vehicular  | • Vías primarias y secundarias<br>• Puente El Arenal  |
| Construcciones    | Transporte peatonal   | • Caminos<br>• Puentes peatonales: Crispulo Rojas, El Infante, El Jardín  |
|                   | Residencial           | • Viviendas   |
| Construcciones    | Comercial y servicios | • Estaciones de gasolina<br>• Banco Agrario<br>• Zona comercial<br>• Escuela Narcisca Arbeláez<br>• Escuela José María Córdoba<br>• IDEM San Rafael<br>• Hospital Alonso María Giraldo<br>• Alcaldía<br>• CANTU II<br>• Parqueadero Municipal<br>• Edificio del Café<br>• Iglesia<br>• Casa Parroquial<br>• Cementerio<br>• Casa de la Cultura<br>• Casa Museo<br>• Casa Campesina<br>• Centro de Bienestar del Anciano<br>• Hogar Juvenil Rosita Callejas<br>• Hogar Juvenil Campesino |
|                   | Institucional         | • TELECOM<br>• EDATEL<br>• Matadero<br>• Plaza de mercado<br>• Plaza de ferias<br>• Comando de Policía<br>• Cárcel Municipal  |
| Construcciones    | Recreacional          | • Parque principal<br>• Parque de la Madre<br>• Parque infantil La Plazuela<br>• Parque infantil El Jardín<br>• Parque infantil El Tejar<br>• Coliseo<br>• Cancha de fútbol<br>• Plaza polideportiva El Jardín  |

Fuente: Plan de ordenamiento Territorial 2017

Figura 4. Diagrama de Flujo con Geo proceso



El municipio de san Rafael cuenta con áreas de restricciones de uso, de suelo especialmente La reserva Natural Piedra Montada rodeada de una variedad de bosque nativo este hermoso lugar hace parte de la cuenca alta del río Guatapé, La Zona de Reserva Forestal de la Antioquia creada mediante la Ley Segunda del año 1959 (SINCHI, 2011) así como sistemas de área de Especial Importancia Ecosistémica como lo son Áreas para la Conservación del recurso hídrico (Humedales, ríos lagunas, nacimientos de agua, y su respectiva faja paralela de protección) (Cornaré 2017), por lo cual, para la identificación y posterior propuestas de uso de deben proyectar para solo en esas zonas que no tengan este tipo de restricciones. Para lo anterior en el proyecto de Qgis se realiza con la herramienta “Diferencia simétrica” en la cual se va cortando cada una de las capas con el municipio el cual solo deberán quedar las

solo deberán quedar las áreas “Sin Restricciones”. Sobre posición de Capas (Uso actual\_ suelo vs Vocación uso suelo) Una vez establecida la capa sin restricciones se procede a montar al proyecto la Capa de Uso actual ya con las categorías asignadas y la Capa de vocación del uso del suelo. Para realizar este proceso se utiliza la herramienta “Unión” se realiza como su nombre lo indica una intersección de estas dos capas.

### **CONCLUSIONES**

Después de analizar mediante sistemas de información geográfica los diferentes geos procesos que se requieren para la “correcta” identificación de conflictos del uso del suelo urbano en el municipio de san Rafael, por ende este documento es de gran enseñanza para la comunidad y para el elector ya que nos detalla la problemáticas que se genera en el municipio, la falta de conservación de los corredores ambientales que se están viendo afectado por el a fan de expandir nuevas zonas urbanas

La zona urbana presenta cuatro sectores que presentan recursos naturales contaminados o degradados, asentamientos humanos en riesgo y áreas en amenaza e invasión de corredores ambientales, por lo tanto, recibirán un

Tratamiento especial que incluyela ejecución de proyectos y/o controles con base en la reglamentación de usos del suelo

### **RECOMENDACIONES**

Se deben elaborar estrategias de concientización por parte de las administraciones municipal y las comunidades locales que permitan reconocer que invasión de corredores ambientales del municipio está afectando al medio ambiente

Se debe implementar métodos de conservación de los corredores ambientales por parte de la administración municipal

### **BIBLIOGRAFIA**

Universidad de Medellín (2006). Actualización del plan de ordenamiento y manejo integral de la cuenca Cuervos, en el municipio de San Rafael, Antioquia. Medellín.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Antioquia Características Geográficas. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Gobernación de Antioquia. 2007. 320 p.

---



Pardo Álvarez, J. M. (2013). Configuración y usos de un mapa de procesos. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/53587?page=1>

**LINK DEL VIDEO DE SUSTENTACIÓN**

**[HTTPS://YOUTU.BE/MT5X6XX2UUS](https://youtu.be/MT5X6XX2UUS)**

Naciones Unidas ONU, Cepal (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. Provincia del agua, bosque y el turismo PABT (2019). Plan estratégico provincial a 2040. Oriente antioqueño. Unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres – Colombia. Plan nacional de gestión del riesgo de desastres 2015-2025. Bogotá D.C.

Naciones Unidas ONU, Cepal (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. Provincia del agua, bosque y el turismo PABT (2019).

Municipios asociados de la Subregión de Embalses MASER (2019). Esquema de ordenamiento territorial del municipio de San Rafael, Antioquia, revisión y ajustes.

---