

**Modelo de Ocupación Territorial a Partir de la Evaluación de la Capacidad de Acogida
para el Área de Influencia del Embalse Topocoro en el Municipio de Betulia, Santander**

Sandra Carolina Flórez Gutiérrez

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Ordenamiento Territorial

Director

Arq. Jemay Mosquera Téllez

Pos Doctorado en Zonas de Frontera

Codirectora

Arq. Catalina Sauza Reyes

Magister en Sostenibilidad

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Maestría en Ordenamiento Territorial

2021

Dedicatoria

La existencia humana tiene propósitos desconocidos, sin embargo uno de los objetivos fundamentales debería ser dejar una huella en nuestro tránsito por este mundo, tratar de hacer de nuestra existencia algo Digno y Meritorio, vivir una vida de provecho con retos y metas que enriquezcan nuestra alma y nos dejen una experiencia satisfactoria en nuestro corazón y en el de aquellos que en el camino han contribuido a nuestro crecimiento espiritual, personal y profesional y es a estas personas familiares, amigos y docentes a quienes deseo agradecer, a todos aquellos que en el algún momento me han dado la mano o simplemente una palabra de aliento cuando más la necesite y en especial dedicar mi esfuerzo a mi maravillosa familia sin la cual nada de esto hubiese sido posible, esa familia que día a día pinta mi vida multicolor, la que paso a paso y de su mano subí cada peldaño frente a mí, Gracias por estar a mi lado y por aportar ese valioso granito de arena que me ha hecho la mujer que soy.

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1 Modelo de Ocupación Territorial a partir de la Evaluación de la Capacidad de Acogida para el Área de Influencia del Embalse Topocoro en el Municipio de Betulia, Santander	16
1.1 Planteamiento del Problema.....	16
1.2 Justificación.....	20
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo General	23
1.3.2 Objetivos Específicos.....	23
1.4 Metodología	24
1.4.1 Propuesta Metodológica.....	24
1.4.2 Planificación del Trabajo	31
2 Marco Referencial	32
2.1 Evolución Histórica Planificación Territorial	32
2.2 El Sistema Territorial	35
2.3 Planificación u Ordenación Territorial.....	36
2.4 Objetivos de la Ordenación Territorial	37
2.4.1 Objetivos de la Ordenación Territorial	37
2.4.2 Modelo de Ocupación del Territorio.....	41

2.4.3 Planificación del Territorio en Áreas de Influencia de Embalses	43
2.4.4 Plan de Ordenamiento del Embalse Topocoro.....	44
2.4.5 Técnicas de Análisis Previos y Complementarios a la Evaluación de Capacidad de Acogida.....	47
2.4.6 Análisis DOFA.....	52
2.4.7 Diagnostico Territorial a Partir de la Capacidad de Acogida	55
2.5 Diagnóstico del Marco Legal y Normativo.....	67
2.5.1 Construcción del Modelo de Ocupación del Territorio	68
2.6 Marco Legal y Normativo.....	68
2.6.1 Normatividad sobre Planeación del Territorio.....	69
2.7 Marco Normativo sobre Declaratoria de Áreas Protegidas Nacionales y Regionales	74
3 Diagnostico Territorial del Área de Influencia del Embalse Topocoro en el Municipio de Betulia.....	75
3.1 Generalidades.....	75
3.1.1 Ubicación y Contexto General del área de Estudio	75
3.1.2 Organización Territorial en Santander.....	81
3.1.3 Información Cartográfica de la Zona de Estudio	83
3.1.4 Análisis del área Específica en Aspectos Ambientales, Sociales y Económicos.....	84
3.1.5 Capacidad de Acogida del Territorio para cada Actividad	113
3.1.6 Zonificación de Usos y Actividades	121

3.1.7 Estructura y Funcionamiento del Apéndice A	121
4 Modelo de Ocupación Territorial	128
4.1 Objetivos Estratégicos Ambiental, Social y Económico.....	129
4.2 Objetivo Ambiental y de Infraestructura	129
4.3 Objetivo Social.....	129
4.4 Objetivo Económico.....	130
4.5 Estrategias Ambientales, Sociales, Económicas de Intervención a partir de Matrices DOFA.....	130
4.5.1 Acciones para el Desarrollo de las Estrategias Ambientales, Sociales, Económicas.....	132
4.5.2 Mapa de Modelo de Ocupación Territorial.....	134
5 Conclusiones	136
6 Recomendaciones.....	139
Referencias.....	140

Listado de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Variables para evaluar en el diagnóstico de áreas de influencia de embalses</i>	26
Tabla 2. <i>Grupo de usos y actividades presentes en áreas de influencia de embalses</i>	28
Tabla 3. <i>Actividades y descripción de las actividades a desarrollar en el trabajo de maestría</i>	31
Tabla 4. <i>Configuración territorial en Colombia.....</i>	38
Tabla 5. <i>Escala de Saaty para la metodología AHP</i>	51
Tabla 6. <i>Índices aleatorios por tamaño de matriz</i>	52
Tabla 7. <i>Usos para el embalse Topocoro consignados en el Plan de Ordenamiento del embalse Topocoro</i>	65
Tabla 8. <i>Grupo de usos y actividades presentes en áreas de influencia de embalses</i>	66
Tabla 9. <i>Información cartográfica disponible para el área de estudio</i>	84
Tabla 10. <i>Categorías de cobertura de tierras para el área de influencia del embalse Topocoro (GobSantander, 2016).....</i>	93
Tabla 11. <i>Actividades por ordenar en el territorio</i>	106
Tabla 12. <i>Matriz DOFA del subsistema económico en el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia.....</i>	108
Tabla 13. <i>Matriz DOFA para el subsistema de población.</i>	112
Tabla 14. <i>Unidades ambientales del modelo de ocupación del territorio del área de estudio .</i>	115
Tabla 15. <i>Ejemplo de categorización de uso del suelo en el DRMI Serranía de los Yariguíes-Suelo de preservación.</i>	121
Tabla 16. <i>Equivalencias de valores de impacto/aptitud y compatibilidad</i>	127
Tabla 17. <i>Formulación de estrategias a partir del análisis DOFA.....</i>	130

Tabla 18. <i>Tabla de acciones para el eje ambiental e infraestructura del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia</i>	132
Tabla 19. <i>Tabla de acciones para el eje económico del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia.....</i>	133
Tabla 20. <i>Tabla de acciones para el eje social del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia</i>	134

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Flujo de trabajo con la herramienta cuenca visual</i>	25
Figura 2. <i>Combinación de criterios de impacto y aptitud para la evaluación de capacidad de acogida.....</i>	30
Figura 3. <i>Mapa del partido de Quilichao y sus vecinos, comprende la zona entre el río Cauca y la montaña de Monchique, 1803</i>	33
Figura 4. <i>Componentes del sistema territorial</i>	36
Figura 5. <i>Usos propuestos para el embalse Topocoro</i>	45
Figura 6. <i>Mapa de zonificación de usos de suelo alternativos para el embalse Topocoro</i>	45
Figura 7. <i>Esquema de constitución de un problema de decisión.....</i>	48
Figura 8. <i>Esquema jerárquico de la metodología AHP</i>	50
Figura 9. <i>Descripción de una matriz DOFA genérica.....</i>	54
Figura 10. <i>Metodología para la formulación del modelo de ocupación del territorio para el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia</i>	56
Figura 11. <i>Fase de diagnóstico integrado para la construcción del modelo de ocupación del territorio.....</i>	57
Figura 12. <i>Metodología del modelo impacto/aptitud para determinar la capacidad de acogida</i>	60
Figura 13. <i>Formato de matriz impacto/aptitud. Ini Impacto de la actividad n sobre la unidad ambiental i; Ain: Aptitud de la unidad ambiental i para la actividad n.....</i>	62
Figura 14. <i>Criterios para la determinación de capacidad de acogida.....</i>	63
Figura 15. <i>Diagnostico a nivel general y de la funcionalidad entre actividades: relacione.....</i>	64
Figura 16. <i>Actividades para las que se determina la capacidad de acogida</i>	67

Figura 17. <i>Localización del área de estudio, en el cual se formulará el modelo de ocupación del territorio.....</i>	76
Figura 18. <i>Mapa de clasificación del territorio del municipio de Betulia</i>	77
Figura 19. <i>Área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia, Santander</i>	79
Figura 20. <i>Criterios geográficos usados para delimitar el área de estudio.....</i>	80
Figura 21. <i>Provincias históricas del Departamento.....</i>	82
Figura 22. <i>Mapa de estructura ecológica principal del área de estudio.....</i>	88
Figura 23. <i>Mapa de clasificación agrologica del área de influencia del embalse Topocoro</i>	90
Figura 24. <i>Mapa de amenaza por movimientos en masa en el área de estudio (GobSantander, 2016).</i>	92
Figura 25. <i>Mapa de coberturas de tierras para el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia</i>	94
Figura 26. <i>Mapa de distancia a vías (Medido en la vía Lisboa-San Vicente de Chucurí y la vía hacia la vereda la Estrella).....</i>	95
Figura 27. <i>Distancia a embarcaderos presentes en el área de estudio</i>	97
Figura 28. <i>Matriz DOFA del diagnóstico del medio físico en el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia Santander.....</i>	98
Figura 29. <i>Participación de Santander en el sector a nivel nacional.....</i>	101
Figura 30. <i>Diferentes tipos de cultivo en el municipio de Betulia</i>	102
Figura 31. <i>Transferencias realizadas por ISAGEN en los meses de noviembre y diciembre de 2020.....</i>	105
Figura 32. <i>información poblacional censo 2018 municipio de Betulia Santander</i>	109
Figura 33. <i>población desagregada por área y por sexo en el municipio de Betulia Santander.....</i>	110

Figura 34. <i>Índices demográficos de juventud, envejecimiento y dependencia demográfica</i>	111
Figura 35. <i>Nivel de analfabetismo discriminado por género en el municipio de Betulia Santander</i>	112
Figura 36. <i>Análisis AHP para la jerarquización de unidades ambientales.</i>	114
Figura 37. <i>Mapa de las unidades ambientales de integración para el área de estudio.</i>	117
Figura 38. <i>Mapa de impacto general del área de estudio.</i>	119
Figura 39. <i>Mapa de aptitud del territorio a las actividades evaluadas.....</i>	120
Figura 40. <i>Vista de la pestaña de actividades en el Apéndice A</i>	122
Figura 41. <i>Vista de la pestaña unidades ambientales.....</i>	123
Figura 42. <i>Pestaña de la matriz de aptitud en la hoja de cálculo</i>	124
Figura 43. <i>Pestaña de IMPACTO incluid en el Apéndice A.....</i>	125
Figura 44. <i>Combinación de criterios de impacto y aptitud para la evaluación de capacidad de acogida.....</i>	126
Figura 45. <i>Pestaña de la matriz de capacidad de acogida para el Apéndice A</i>	126
Figura 46. <i>Pestaña de actividades compatibles en el Apéndice A.....</i>	127
Figura 47. <i>Ejes estratégicos de ordenación propuestos por el autor para el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia</i>	129
Figura 48. <i>Mapa del modelo de ocupación del territorio del are de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia Santander.....</i>	135

Resumen

Este trabajo busca formular el modelo de ocupación territorial del área de influencia del embalse Topocoro, en el municipio de Betulia en el departamento de Santander, a través de la metodología de capacidad de acogida del medio físico planteada por los autores Gómez Orea y Gómez Villarino en el libro Ordenación Territorial, un aporte desde el medio Físico; que consiste en realizar el diagnóstico y análisis territorial en términos de vocación y se construye una propuesta de usos principales, compatibles, restringidos y prohibidos para cada unidad ambiental estudiada.

Es así que se formula un modelo de ocupación acorde con las nuevas dinámicas económicas y vocacionales particulares de una zona de embalse y en consecuencia se identifican una serie de estrategias y acciones en tres ejes principales: ambiental e infraestructura, social y económico, demostrando que la capacidad de acogida es efectiva para desarrollar procesos de planificación de territorios.

Palabras Claves- Organización territorial, Capacidad de recepción, Betulia, Topocoro Reservoir, Modelo de ocupación territorial, Hidrosogamoso, area de influencia.

Abstract

This work seeks to formulate the model of territorial occupation of the area of influence of the Topocoro reservoir, in the municipality of Betulia in the department of Santander, through the methodology of reception capacity of the physical environment proposed by the authors Gómez Orea and Gómez Villarino in the book “Ordenación Territorial, un aporte desde el medio Físico”, which consists of carrying out the diagnosis and territorial analysis in terms of vocation and constructing a proposal of main, compatible, restricted and prohibited uses for each environmental unit studied.

Thus, an occupation model is formulated in accordance with the new particular economic and vocational dynamics of a reservoir area and consequently a series of strategies and actions are identified in three main axes: environmental and infrastructure, social and economic, demonstrating that the reception capacity is effective to develop territorial planning processes.

Key Word- Territorial organization, reception capacity, Betulia, Topocoro Reservoir, Territorial Occupation Model, Hidrosogamoso, area of influence.

Introducción

El municipio de Betulia se encuentra ubicado en el centro occidente del departamento de Santander, se encuentra en el epicentro del proyecto hidroeléctrico Sogamoso, el cual generó importantes cambios a nivel biofísico, paisajístico, topográfico, social y económico, debido principalmente al cuerpo de agua de aproximadamente siete mil hectáreas (embalse Topocoro.) que generó el represamiento del Río Sogamoso. Debido a su gran impacto y extensión, el embalse se ha convertido en los últimos años en el referente social, económico, turístico, productivo y ambiental de la región, especialmente para el municipio de Betulia, el cual fue intervenido por el embalse en casi un tercio de su territorio y dividió el municipio en dos. El modelo de ocupación del territorio y en general los instrumentos de planificación del municipio no contemplan el embalse y sus impactos en el territorio, por lo cual se hace necesario identificar la situación actual del municipio, en el área de influencia del embalse Topocoro y construir instrumentos de planificación que estén acordes a esta nueva realidad.

En el país existen importantes infraestructuras similares a la hidroeléctrica Sogamoso como lo son Guatapé, Betania, Porce II, Porce III, etc., donde se generaron impactos que cambiaron las condiciones físicas previas y originaron nuevas actividades complementarias a los municipios implicados. Estas áreas no han tenido la suficiente atención por parte de las autoridades municipales y regionales, consolidándose problemas de planificación, relacionados con la gestión del agua, los usos complementarios a la generación de energía en los cuerpos de agua y la gestión del suelo, creándose desarrollos urbanísticos desordenados, problemas ambientales y de salubridad, producción de recursos insostenibles, que finalmente desencadenan problemas sociales y culturales en las comunidades que habitan en estas regiones.

Para la construcción de modelos de ocupación del territorio y la planificación de áreas de influencia de embalses, Montoya y Restrepo, 2019 plantea el uso de la metodología de evaluación de la capacidad de acogida del medio físico, esta capacidad se define como el grado de idoneidad o la cabida del territorio para una actividad, esta fue desarrollada por Gómez Orea en varias publicaciones desde 1993, en este trabajo se utilizó la consignada en el libro Ordenación Territorial, un aporte desde el medio Físico. Posteriormente varios autores han utilizado la metodología aplicada a diversos escenarios, entre esos Restrepo et al., 2019, quienes la aplican a la ordenación de embalses aplicado al país.

El presente trabajo de investigación se plantea al encontrar un vacío en el ordenamiento jurídico de áreas periféricas a embalses en el país y en general a macroestructuras, se ve una oportunidad al contar en el departamento con un embalse relativamente reciente como lo es el Topocoro. Se plantea responder la pregunta de investigación: ¿Cómo formular un proceso de planificación coherente con las nuevas dinámicas de ocupación presentes sobre el área de influencia del Embalse Topocoro, en el municipio de Betulia, usando la metodología de la capacidad de acogida?

Para responder esta pregunta se planteó la delimitación del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia, posteriormente se realizó un diagnóstico del área de influencia, que identificó los usos complementarios del suelo asociados al embalse y se evaluó la capacidad de acogida de las actividades identificadas y finalmente se definió los objetivos estratégicos asociados a las variables estudiadas en el diagnóstico, que dieron como resultado la formulación de una propuesta de ocupación del territorio en el área de influencia del embalse Topocoro, coherente con sus condiciones físicas y socioeconómicas actuales.

Para abordar la problemática y desarrollar los objetivos propuestos este trabajo de investigación aplicada se dividió en cuatro capítulos, que permiten conceptualizar el proyecto y desarrollar cada uno de los objetivos planteados. El proyecto cuenta con información secundaria suficiente como instrumentos de ordenamiento municipales y regionales que permiten extraer la información necesaria para el diagnóstico integral del área de influencia del embalse Topocoro.

El capítulo I contiene las generalidades y aspectos básicos del proyecto, tales como planteamiento del problema, objetivos, justificación y estructura metodológica, de tal manera que facilita la orientación del trabajo y permite verificar el cumplimiento de sus alcances.

El capítulo II, presenta el marco referencial, en el cual se incluyen las nociones teóricas y conceptuales sobre planificación territorial, la evolución histórica y normativa del ordenamiento territorial, el enfoque y aspectos metodológicos para el desarrollo del trabajo y el marco normativo asociado a la planificación territorial.

En el capítulo III se desarrolla el diagnóstico territorial del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia donde se describe la ubicación general del área de estudio, se identifica la zona de influencia directa e indirecta del embalse Topocoro en el municipio de Betulia, el diagnóstico ambiental, social y económico y la evaluación de la capacidad de acogida del medio físico con la propuesta de categorización de uso del suelo.

En el capítulo IV se formula el modelo de ocupación del territorio a través de objetivos estratégicos en los componentes ambiental, social y económico, y la formulación de estrategias ambientales, sociales y económicas de intervención a partir del análisis de matrices DOFA (Debilidades, Fortalezas, Amenazas; y Oportunidades).

Por último, se desarrollan las conclusiones que se pueden identificar al realizar el trabajo de investigación y se presentan las referencias bibliográficas usadas.

1 Modelo de Ocupación Territorial a partir de la Evaluación de la Capacidad de Acogida para el Área de Influencia del Embalse Topocoro en el Municipio de Betulia, Santander

1.1 Planteamiento del Problema

La función principal de los embalses es la generación de energía, sin embargo, su implantación como grandes reservorios de agua transforman el territorio y las dinámicas de la población circundante ya que se generan nuevas y diversas actividades, sin embargo, si estas no son reguladas y ordenadas pueden generar conflictos y presiones socio-territoriales (Restrepo et al., 2019).

Un fenómeno que se da al momento de implantarse en el territorio este tipo de proyectos es la expansión territorial, que está relacionada directamente al crecimiento de la población, la cual genera la necesidad de espacios físicos para que esta población habite, sea de forma permanente o transitoria. Si este crecimiento no se controla por medio de una planificación adecuada, se pueden generar problemas de concentración de la población. Un ejemplo de esta situación, es lo ocurrido en los municipios de Tampico y Ciudad Madero en México, donde existen embalses que son atractivos para el asentamiento de poblaciones por su proximidad a las urbes de gran tamaño en un contexto natural de gran riqueza paisajística. Estos procesos de sobrepoblación tienen como consecuencia la degradación y contaminación de los recursos naturales, tales como la desecación de las lagunas en épocas de sequía, que son producto de tomar decisiones tardías en planificación del desarrollo territorial (González et al., 2010).

Un caso similar de referencia a nivel nacional, es el embalse ubicado en los municipios de Guatapé y El Peñol, ubicados en la subregión oriental de Antioquia, donde está inserto el embalse Peñol - Guatapé, en la Represa del río Nare. Cuando el proyecto finalizó su fase de construcción

en el año 1978, el paisaje cambio por completo, desplazando incluso toda la cabecera municipal, esto ocasionó consecuencias económicas importantes, debido por un lado a la pérdida de las tierras más fértiles de la región, destinadas a la agricultura, ganadería y producción de leche; el desplazamiento de las poblaciones que habitaban las áreas inundadas y la migración de la mayoría a áreas urbanas cercanas como la ciudad de Medellín. La proliferación de oportunidades de negocio incrementó del valor de la tierra por su atractivo paisajístico, surgieron las actividades hoteleras, turísticas y al mismo tiempo, se presentó un abandono de parte de las administraciones locales respecto a la planificación del territorio que respondieran a estas nuevas dinámicas de ocupación.

En consecuencia, se generó un crecimiento desordenado, llevando al límite los recursos limitados de la región en cuanto a saneamiento básico y medio ambiente. Así mismo, se generaron cambios socioculturales que transformaron los oficios y trabajos de los habitantes de estos municipios, que pasaron de agricultores a labores del sector turístico, como la prestación de servicio de lanchas, trabajos en restaurante y hotelería, y generando una explosión en el índice de construcción de la zona, para dar respuesta a la demanda de servicios y viviendas recreativas, que por muchos años han crecido de forma desordenada y sin control por parte de las autoridades municipales, ocasionando problemas ambientales, urbanísticos, de paisaje, etc. Sin embargo, a pesar de este panorama de problemas sociales y ambientales acumulados, la región se posiciona como una de las más prosperas del país (Tarazona Barbosa, 2016).

Por tanto, se pone de manifiesto que los problemas generados en estas áreas de influencia de los embalses están asociados a la falta de planificación del territorio en suelo rural, en donde el ordenamiento territorial como ciencia interdisciplinaria juega un papel fundamental en la solución de estos, a través del diagnóstico y formulación de instrumentos de planificación.

En el caso de Santander, se destaca el Embalse Topocoro, ubicado sobre la Represa del Ríos Sogamoso, que cuenta con un área de 6.934 hectáreas y un volumen aproximado de 4.800 millones de metros cúbicos, lo cual lo posiciona como el segundo embalse más grande del país, Además de las áreas descritas anteriormente, suma alrededor de 2.293 ha para zonas de protección, 941 ha para zonas inestables y 254 para obras, con un total de 10.422 hectáreas adicionales (Avendaño, 2007).

La Central Hidroeléctrica de Sogamoso de propiedad de ISAGEN fue construida entre los años 2009 a 2014, cuenta con licencia ambiental expedida por resolución 0476 del 17 de mayo de 2000, tiene una capacidad instalada de 820 MW y una generación media anual de 5.056 GWh por año (Fundación Humedales, 2015). Su costo de inversión inicial fue aproximadamente de dos mil millones de dólares y aporta el 8% de la generación eléctrica del país (Energía, 2018).

Por ende, este Embalse se ha convertido en un referente en el contexto social, económico, turístico, comercial, productivo y ambiental en la región, siendo un agente que determina el modelo de ocupación territorial, debido a las múltiples actividades que se desarrollan en y alrededor del mismo.

La zona de inundación del proyecto afectó a los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, San Vicente de Chucurí, Lebrija y Los Santos, siendo el municipio de Betulia el más afectado, debido a que alrededor del 50% de su territorio fue ocupado por el embalse Topocoro (Gobernación de Santander, 2017). Por este motivo, para este proyecto de investigación se selecciona como ámbito de influencia el municipio de Betulia, que se encuentra ubicado en el centro occidente del departamento de Santander, sobre la provincia de Mares y limita con los municipios de San Vicente de Chucurí, Zapatoca y Girón.

A partir de la revisión de los antecedentes internacionales y nacionales que son referentes en procesos de ocupación en las zonas de influencia de los embalses, se identifica la necesidad de conocer y planificar el territorio de estas zonas para generar un desarrollo ordenado y suplir las necesidades de la población en coherencia con la sostenibilidad ambiental. Una de las problemáticas más importantes del ordenamiento del territorio en estas áreas de embalse, es la carencia de directrices y normativas en el ámbito rural de cobertura, la Ley 388 de 1997 establece bases muy claras sobre el ordenamiento en las áreas urbanas y de expansión urbana, pero existen vacíos en las zonas rurales, que han generado que los primeros esquemas de ordenamiento territorial realizados en el país, como es el caso del municipio de Betulia (Acuerdo 023 de 2003), presente serias deficiencias en lo referente al suelo rural. Otra falencia importante de esta Ley es la ausencia normativa asociada a la identificación y formulación de macroproyectos de infraestructura que se encuentren en el suelo rural, como el embalse Topocoro, generando vacíos jurídicos que no permiten la correcta formulación e implementación de modelos de ocupación del territorio acordes a los mismos (González Rincón, 2012).

El entendimiento de las condiciones físicas, ambientales, económicas y sociales de estas áreas de influencia de embalse, es de gran importancia para la formulación de acciones encaminadas al desarrollo sostenible y la planificación de los territorios. En consecuencia, se plantea para este trabajo de investigación, la metodología de la capacidad de acogida, que permite abordar el estudio del territorio desde el punto de vista de la vulnerabilidad y la aptitud del territorio, lo cual genera las bases para su correcta planificación a través de la formulación de un modelo de ocupación territorial.

Es necesario ordenar el territorio, a través de acciones del Estado concertadas y dirigidas a buscar una organización del uso de la tierra, con base en la redistribución de oportunidades de

expansión y la detección de necesidades, potencialidades, limitaciones y ventajas comparativas y competitivas (Cabeza, 2002). Todo lo anterior con el objetivo de elevar las condiciones de vida de la población del municipio, especialmente los habitantes actuales y futuros del área de influencia del embalse y solucionar el vacío en términos de planificación de esta zona.

Según lo descrito anteriormente en la problemática, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo formular un proceso de planificación coherente con las nuevas dinámicas de ocupación presentes sobre el área de influencia del Embalse Topocoro, en el municipio de Betulia, usando la metodología de la capacidad de acogida?

1.2 Justificación

En Colombia, el desarrollo hidroeléctrico ha sido constante durante las últimas décadas, la demanda energética del país ha crecido de forma importante y luego de la crisis energética de 1992, se potenció la construcción de proyectos importantes de generación de energía hidroeléctrica como lo son Guatapé, Betania, Porce II, Porce III, Sogamoso etc. Estos proyectos han generado un cambio de grandes proporciones en el territorio desde el punto de vista topográfico, paisajístico, social y económico, que requieren de procesos de planificación a largo plazo que garanticen el crecimiento económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores de la zona. Al contrario, se ha presentado que estas áreas no han tenido la suficiente atención por parte de las autoridades municipales y regionales, generando impactos negativos como la pérdida de tierras productivas para ganadería y agricultura, pérdida de ecosistemas de importancia y migración de especies a zonas altas, desplazamiento de la población afectada por la inundación a zonas urbanas distintas a los municipios intervenidos, el cambio de los oficios y trabajos cotidianos de los

pobladores en la agricultura y ganadería por servicios y turismo sin el acompañamiento estatal en temas de capacitación, aumento del valor de la tierra y la disminución de la posibilidad de acceso a esta por parte de campesinos del sector. Impactos positivos como el crecimiento y dinamismo económico alrededor de actividades económicas asociadas al embalse, lo cual trae inversión en la región y puestos de trabajo mejor pagos (Giraldo 2014, Ríos 2014).

La ausencia de lineamientos claros dentro de la Ley 388 de 1997 para el desarrollo de áreas rurales trajo como consecuencia que los primeros planes de ordenamiento territorial, como el Acuerdo 023 de 2003 del municipio de Betulia, presenten vacíos normativos en lo referente a la planificación del suelo rural. Además, la ausencia de normativa relacionada con la identificación y formulación de macroproyectos de infraestructura ubicados en el suelo rural, como el embalse Topocoro, conllevó a la toma de decisiones inadecuadas entorno a los procesos de ocupación del suelo en el área de influencia de dichos proyectos.

En consecuencia, este trabajo propone formular un modelo de ocupación territorial del área de influencia del embalse Topocoro, en el municipio de Betulia en el departamento de Santander, acorde con las nuevas dinámicas económicas y vocacionales particulares de esta zona de embalse, a partir de la organización del uso de la tierra que permita conocer las potencialidades, limitantes del entorno, sus necesidades y las oportunidades del territorio.

Para ello se plantea usar la metodología de capacidad de acogida del medio físico formulada por los autores Gómez Orea y Gómez Villarino en el libro Ordenación Territorial, un aporte desde el medio Físico; que consiste en realizar el diagnóstico y análisis territorial en términos de vocación y se construye una propuesta de usos principales, compatibles, restringidos y prohibidos para cada unidad ambiental estudiada.

Esta propuesta de análisis territorial para el caso del embalse Topocoro, específicamente en el ámbito del municipio de Betulia es pertinente porque se encuentra en una fase de desarrollo temprano, la cual aún no se implantan proyectos de infraestructura de importancia y las dinámicas económicas apenas se encuentran en crecimiento, por lo cual es un escenario ideal para la formulación de un modelo de ocupación del territorio que permita el desarrollo del área de influencia de manera ordenada y planificada, para no cometer errores que se dieron en otras regiones del país como Guatapé, generando un equilibrio entre las actividades que por tradición se desarrollaban en estas regiones como la agricultura y la ganadería, junto con las nuevas oportunidades de desarrollo, producto del atractivo turístico de estas áreas como los desarrollos hoteleros, recreacionales, de vivienda campestre, etc.

Y sobre todo teniendo en cuenta que el embalse por su ubicación altitudinal se clasifica como un embalse cálido (por debajo de los 1000 m.s.n.m.) lo que lo convierte en un mayor atractivo por su clima para el funcionamiento de centros recreativos, parques acuáticos, etc. (Valderrama, 1985).

Un modelo de ocupación del territorio acorde en las áreas de influencia a embalses, como el formulado en este trabajo permite generar una directriz clara en su desarrollo integral, dando las pautas para la implantación de actividades compatibles con las condiciones ambientales, sociales y económicas únicas de cada zona de influencia a embalses. También es un trabajo pionero para el desarrollo de instrumentos de planificación que incorporen estas macroestructuras como parte esencial del ordenamiento territorial y una oportunidad de evaluar la actual normatividad en la materia para incluir directrices generales de como abordar el diagnostico de estas áreas, viendo la pertinencia de la metodología aplicada en la construcción del modelo de ocupación territorial desarrollado, en la cual se evidencia que los principales ejes a ordenar se encuentran en el

componente ambiental, que compone todo el entorno físico biótico y abiótico, el componente social que describe la población residente y foránea de la región y finalmente el componente económico, el cual debe ser evaluado para identificar las nuevas dinámicas generadas por los embalses. En consecuencia, se identifican una serie de estrategias y acciones en estos tres ejes principales: ambiental e infraestructura, social y económico, demostrando que la capacidad de acogida es efectiva para desarrollar procesos de planificación de territorios.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Formular un modelo de ocupación en el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia, Santander, a través de la lectura del medio físico usando la metodología de la Capacidad de Acogida del territorio.

1.3.2 Objetivos Específicos

Identificar en el diagnóstico del sistema territorial del área de estudio, las categorías y variables en cada uno de los subsistemas: ambiental, económico y social

Definir el grado de idoneidad del territorio para los usos y actividades de esta zona de influencia de embalse, por medio de la metodología de la Capacidad de acogida.

Definir los objetivos estratégicos, estrategias y acciones necesarias para la construcción del modelo de ocupación del territorio del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia Santander a través de matrices DOFA

1.4 Metodología

En la búsqueda del cumplimiento de los objetivos de este trabajo se realiza la planificación del uso sostenible del territorio en áreas de influencia de embalse desde el procedimiento metodológico de la Capacidad de Acogida de un territorio, planteada por los autores Gómez Orea y Gómez Villarino en el libro Ordenación Territorial, un aporte desde el medio Físico.

1.4.1 Propuesta Metodológica

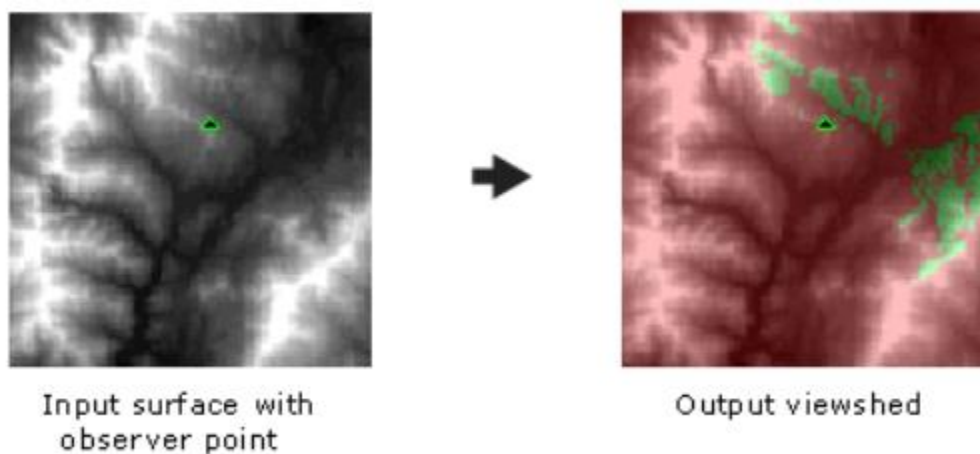
Este apartado explica el procedimiento realizado para este trabajo, en la aplicación de la Metodología de la Capacidad de Acogida del Territorio, que de acuerdo a Montoya Restrepo, N, et al (2019) es una metodología que representa posibilidades para llevar a cabo procesos de planificación y ordenamiento en entornos de embalses, ya que permite esclarecer cómo se debe organizar el territorio de acuerdo a las capacidades y vocaciones del mismo por sus características específicas como capacidad ecosistémica (reproducción de especies acuáticas), biodiversidad, existencia de zonas protegidas con ecosistemas de importancia (Paramo, bosque de montaña, bosque seco, etc), entre otras.

Para aplicar esta metodología se desarrollaron las siguientes actividades:

El trabajo inició con la identificación de los aspectos teóricos, conceptuales y normativos que tienen mayor relevancia y pueden soportar los procesos de ocupación del territorio en embalses multipropósito en el territorio colombiano, así como la elaboración del diagnóstico territorial. En esta se incluyó la descripción general del municipio y la identificación de la zona de influencia directa del embalse Topocoro en el municipio de Betulia, a través de parámetros morfométricos y paisajísticos. Para este proceso se identificó mediante un SIG, y con base al modelo de elevación digital (DEM, por sus siglas en inglés) los rasgos topográficos de relevancia como altos y parte

aguas, que generen un límite territorial real. También se realizó un análisis de vista directa al embalse, a través de la herramienta de Cuenca Visual incluida en el Arctoolbox del software Arcmap de ESRI. Una cuenca visual identifica las celdas de un ráster de entrada que pueden visualizarse desde una o más ubicaciones de observación. Cada celda del ráster de salida recibe un valor que indica cuántos puntos de observador pueden verse desde cada ubicación. Si tiene un solo punto de observador, a cada celda que puede visualizar ese punto se le otorga un valor de 1. A todas las celdas que no pueden ver el punto de observador se les otorga un valor de 0. La clase de entidad de puntos de observador puede contener puntos o líneas. Los nodos y los vértices de las líneas se utilizarán como puntos de observación (ESRI, 2016).

Figura 1. *Flujo de trabajo con la herramienta cuenca visual*



El diagnóstico integrado del área de estudio, se realizó a través de la revisión de antecedentes existentes del territorio, que incluyó los instrumentos de planificación local y regional existentes, como planes de ordenamiento territorial, planes de ordenamiento de cuenca hidrográfica, lineamientos y directrices de ordenamiento y los documentos relevantes que se encontraron en la bibliografía existente, con esta revisión documental se identificó las variables

del medio físico que tienen alguna injerencia en la implantación del modelo de ocupación del territorio a proponer, en la *Tabla 1* se presentan las categorías y variables a ser consideradas en el municipio. De acuerdo a la información disponible, se aborda el diagnóstico en tres categorías o ejes principales: el ambiental, social y económico, los cuales acogen las principales variables a tener en cuenta en la lectura del territorio.

Tabla 1. Variables para evaluar en el diagnóstico de áreas de influencia de embalses

CATEGORIA	VARIABLE
AMBIENTAL	Suelos de protección
	Estructura ecológica
	Áreas de amenaza por movimiento en masa
	Uso potencial del territorio
	Distancia a vías y embarcaderos
SOCIAL	Densidad poblacional
	Estadísticas poblacionales
ECONÓMICA	Sectores productivos
	Actividades económicas presentes y futuras
	Impactos socioeconómicos (Bayona, 2018)

Nota: cada categoría puede incluir múltiples variables.

De las variables ambientales se creó las unidades ambientales de integración, las cuales se identifican y definen a través de la superposición de los factores inventariados dispuestos en soporte cartográfico. Las capas para superponer son: Estructura ecológica principal, clasificación

agrologica del suelo, amenaza por movimientos en masa, cobertura de tierras, distancia a vías y distancia a embarcaderos. Para aplicar el análisis de la capacidad de acogida el área de estudio, la construcción de las unidades ambientales de integración se apoyó en la jerarquización de cada una de las variables (Estructura ecológica principal, clasificación agrologica del suelo, amenaza por movimientos en masa, cobertura de tierras, distancia a vías y distancia a embarcaderos) a través de la metodología AHP (Proceso de análisis jerárquico), la cual está diseñada para resolver problemas complejos de criterio múltiple, como es el caso de la posible combinación de las variables ambientales, sociales y económicas identificadas en el diagnostico integrado. Una vez realizado este proceso se clasifica la importancia de los criterios y posteriormente la prelación con cada alternativa. El resultado del AHP es una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las alternativas de decisión (Wind & Saaty, 1980)

Posteriormente, se procedió a identificar las actividades que pueden ser desarrolladas alrededor de embalses y en general en zonas rurales en desarrollo y las limitantes del territorio para acogerlas, en forma general las actividades pueden ser resumidas en la *Tabla 3*, la cual las agrupa en usos como el turismo, navegación, pesqueros, recreativos y suburbanos. Esta clasificación se encuentra en (Vilarino & Orea, 2013).

Tabla 2. Grupo de usos y actividades presentes en áreas de influencia de embalses

CATEGORIA	ACTIVIDAD
CONSERVACION Y PREERVACION	Preservación estricta
	Conservación activa
	Regeneración del ecosistema
	Actividades científico-culturales
	Repoblación forestal: Bosque protector
RECREACIONAL	Excursionismo y contemplación
	Recreo concentrado
	Camping
	Actividades náuticas
	Centros vacacionales
COMERCIO Y SERVICIOS	Distribución de combustibles
	Alojamiento de bajo impacto
	Alojamiento de alto impacto
	servicio de alimentación
	Comercio al por mayor y al por menor
URBANIZACION	Servicios complementarios a embarcaderos
	Construcción institucional
	Vivienda aislada
ACTIVIDADES INDUSTRIALES	Vivienda campestre
	Industria extractiva
DEPOSICION DE RESIDUOS	Industria en suelo suburbano
	Escombreras
	Vertederos de residuos solidos
PRODUCCION AGROPECUARIO	Cementerios
	Agricultura intensiva
	Agricultura semi-intensiva
	Agricultura con restricciones
	Sistemas agroforestales
	Agricultura industrial
	Ganadería extensiva
	Repoblación forestal: Bosque productor
	Vivienda rural

Adaptado de Restrepo et al., 2019

Para cada una de las unidades ambientales de actuación se evaluó la capacidad de acogida a las actividades incluidas en la tabla anterior (32 actividades) se define la aptitud, que es la medida en el que el medio físico cumple con los requisitos vocacionales de una actividad y el impacto, que corresponde con el efecto de la actividad sobre el medio, dependiendo de su fragilidad, de la homeostasia y resiliencia de los ecosistemas y de los recursos del medio físico (Vilarino & Orea,

2013). teniendo en cuenta los impactos esperados al implantarse estos usos. Esto da como resultado una valoración del grado de capacidad del medio físico para hospedar alguna actividad o uso de suelo. La valoración de la Aptitud y el impacto se realiza de forma cualitativa en cinco niveles: Muy alto (MA), alto (A), medio (M), bajo (B) y Muy Bajo (MB) a través de la definición y valoración de criterios para la calificación de cada una de estas.

Posteriormente, se procedió a elaborar mapas de aptitud e impacto para cada una de las actividades evaluadas, a través de un SIG, georreferenciado siguiendo las pautas del IGAC para el área de estudio, MAGNA-SIRGAS Colombia Bogotá Zone. Cada uno de estos mapas muestran una visión de la aptitud o el impacto en el territorio a las actividades evaluadas en su totalidad.

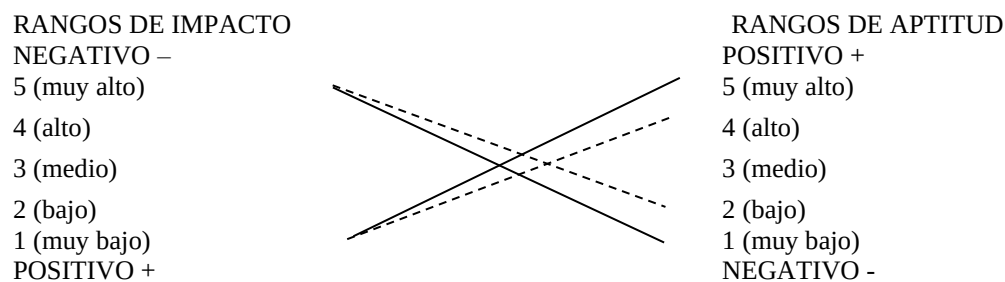
Como anexo y en complemento a los mapas de aptitud e impacto se construyeron unas matrices de evaluación de la aptitud e impacto de cada una de las unidades ambientales de integración. Se evaluó el modelo de capacidad de acogida planteando la posibilidad de cinco posibles valoraciones que puede presentar cada uso y actividad de acuerdo con su nivel de capacidad e impacto. A cada una de las unidades ambientales de integración se les evaluo por cada actividad, calificándola como una actividad vocacional (V), compatible (C), compatible con restricciones (CI) o restringida (I)

La matriz de aptitud se realiza teniendo en cuenta lo descrito en la metodología de acogida a través del método empírico (Vilarino & Orea, 2013). Se realiza por parte del evaluador una ponderación de la aptitud de cada una de las unidades ambientales con respecto a las actividades a evaluar con un rango numérico de uno a cinco, donde uno (1) corresponde con la menor aptitud y el valor de cinco (5) con la máxima aptitud. La matriz de impactos presenta la misma estructura de la matriz de aptitud. En este caso la matriz de impactos se evalúa de forma contraria a la anterior, ya que los mayores impactos de una actividad con respecto a una unidad ambiental se califican

negativamente con el valor más alto (5) y la actividad de menor impacto en el medio se califica de forma positiva, es decir con uno (1).

La capacidad de acogida fue evaluada haciendo una combinación de los puntajes asignados para cada actividad por unidad ambiental. Esta combinación puede arrojar varias alternativas, desde la más positiva, en la cual la actividad tiene el valor máximo de aptitud (5) y el valor mínimo de impacto (1), que garantiza una buena capacidad de acogida de la actividad en la unidad ambiental y la más negativa donde la aptitud sea mínima (1) y el impacto sea el mayor (5). Las diversas combinaciones se muestran en la Figura 35.

Figura 2. *Combinación de criterios de impacto y aptitud para la evaluación de capacidad de acogida*



Adaptado de (Vilarino & Orea, 2013).

Seguido a lo anterior, se definen los objetivos de optimización de usos del territorio, siguiendo los ejes temáticos principales evaluados en el diagnóstico que son el ambiental, social y económico, teniendo en cuenta el diagnóstico realizado y las expectativas que se esperan en la zona por la implementación de usos y actividades complementarios a la producción de energía en el embalse Topocoro, esto será jerarquizado a través de este análisis y la evaluación DOFA, que se transformaron en el modelo de ocupación del territorio representado a través de la zonificación

de los usos de suelo y las acciones a realizar para cumplir con los objetivos propuestos (Restrepo et al., 2019).

1.4.2 Planificación del Trabajo

Actividades a desarrollar o etapas en las que se divide el trabajo a realizar, en la siguiente figura se numera y describe cada una de ellas.

Tabla 3. Actividades y descripción de las actividades a desarrollar en el trabajo de maestría

NOMBRE	BREVE DESCRIPCIÓN
Recopilación de documentos teóricos, conceptuales y normativos que sirvan de soporte para el estudio	Se recopilan documentos teóricos, conceptuales y normativos asociados a procesos de ocupación del territorio en condiciones de embalses multipropósito
Recopilación de antecedentes	Se recopilan los estudios técnicos, sociales, económicos, normativas, cartografía del municipio de Betulia y del área de influencia del embalse Topocoro que describan el medio físico del territorio.
Diagnostico territorial	Se analiza cada una de las variables identificadas en la recopilación de información.
Identificación de usos y actividades	Se busca los usos y actividades complementarios a la generación de energía en embalses que pueden darse en el área de influencia del Topocoro.
Construcción de unidades ambientales de integración	Se realiza un análisis AHP para jerarquizar y construir las unidades ambientales de integración, a partir de las variables estudiadas en el diagnostico territorial
Evaluación de la capacidad de acogida	Se identifica, a través de criterios de evaluación, las variables relacionadas con la capacidad y vulnerabilidad de cada uso del suelo.
Elaboración de mapas de impacto y aptitud	Se evalúa el impacto y la aptitud de las actividades en cada unidad ambiental de integración para generar mapas de cada uno
Análisis DOFA	Se plantean los objetivos de optimización a través de un análisis DOFA para jerarquizar los usos de suelo más relevantes que pueden hacer parte del modelo de ocupación del territorio.
Construcción del modelo de ocupación	Se propone la zonificación del municipio de Betulia, sobre su área de influencia del embalse con el modelo de ocupación territorial asociado al medio físico del territorio.
Formulación de objetivos estratégicos	

2 Marco Referencial

2.1 Evolución Histórica Planificación Territorial

La planificación territorial, la cual enmarca la formulación del modelo de ocupación del territorio como la estrategia que permite materializar la visión del municipio que se desea lograr a largo plazo, ha tenido una evolución a lo largo de los años que va desde la época colonial, hasta la visión moderna que tenemos hoy en día.

Desde la época de la colonia, la ocupación del territorio colombiano, por su clima y relieve ha sido muy dispersa y la población tendió a concentrarse en zonas más o menos aisladas unas con otras. Estas colonias rápidamente fueron identificadas como cuatro regiones socioeconómicas, región central, caucana, costa atlántica y Antioquia, las cuales se caracterizaban por su poca integración unas con otras (Osorio, 1996). En esta época las ciudades colombianas adoptan el modelo de aglomeración tradicional española, en la cual se da la aglomeración de poderes, la tradicional plaza rodeada de la cuadrícula que representa el poder eclesiástico, político y económico (Marín, 2019).

Figura 3. Mapa del partido de Quilichao y sus vecinos, comprende la zona entre el río Cauca y la montaña de Monchique, 1803



Adaptado de (CREDENCIAL, 2009).

Posteriormente se evolucionó, a finales de 1819 al modelo republicano, al crearse la Republica de Colombia, compuesta por departamentos los cuales correspondían con Venezuela, la actual Colombia y más adelante Ecuador, lo cual conformaría La Gran Colombia. Se designan las provincias como unidades territoriales menores, las cuales tenían su respectivo magistrado o gobernador, a partir de las ordenanzas de Felipe II y Carlos III (Osorio, 1996). Las ciudades y

núcleos poblacionales fueron influenciados por estados federales, lo cual fortaleció las dinámicas de nucleación regional (Marín, 2019). Estas grandes estructuras territoriales denominadas departamentos fueron profundamente inestables, lo cual llevo a la creación de estados federados, asociados y autónomos, los cuales fueron finalmente ordenados en 1905 en 34 departamentos (Osorio, 1996). Posteriormente el desarrollo y dinámicas del territorio generaron el crecimiento de algunas ciudades sobre la lógica regional, generando la evolución de principalmente un nodo urbano, Santa Fe de Bogotá, lo cual limitó las posibilidades de desarrollo de las ciudades intermedias.

La evolución de la planificación en el país ha sido bastante irregular, solo generándose en momentos importantes de desequilibrios regionales, ocasionados por el modelo centralista imperante a inicios del siglo pasado. Solo hasta 1954 vuelve a tener importancia las regiones y los departamentos, con la creación de la Corporación Regional del Valle del Cauca, junto con la iniciación de planes de desarrollo departamental, encaminados al manejo y explotación de los recursos naturales.

El plan general de desarrollo, formulado en 1969 contenía elementos de planeación regional y subregional, dosificando los recursos del estado y generando progreso del centro del país a la periferia. Posteriormente en 1979 el plan de integración nacional propone asociaciones de municipios y departamentos y la creación de planes departamentales y municipales de desarrollo. La ley 76 de 1985 la cual introduce el concepto de regionalización de la planificación, crea la región de la costa atlántica, la intendencia de San Andrés y Providencia y la posibilidad para crear otras regiones de planificación. Con la reestructuración de Departamento Nacional de Planeación a finales de los 80, se crea un cambio en el modelo de planificación del territorio, el cual tradicionalmente había estado orientado del centro a la periferia, y se sustituyó por un nuevo

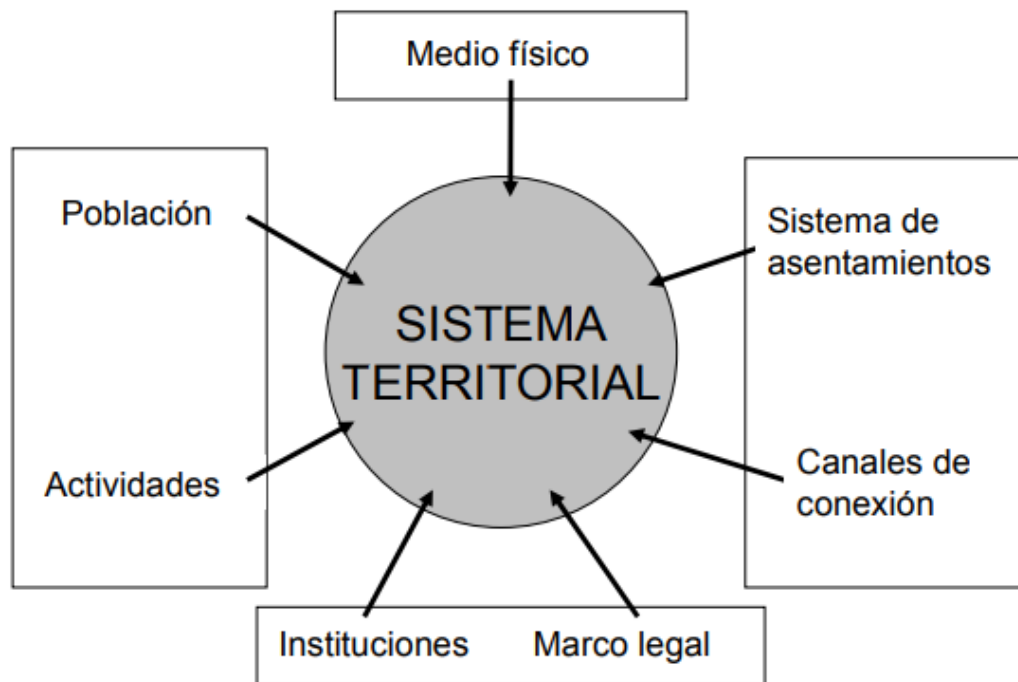
esquema que asigna prioridad a la inversión social y regional, en el que desempeña un papel nunca concedido a la planificación municipal, departamental y regional (Osorio, 1996).

Finalmente, la ley 11 de 1986 abre el camino a la autonomía municipal, quedando formalmente aptos para dirigir autónomamente buena parte de sus destinos, junto con la constitución de 1991, generan los conceptos modernos de planificación territorial, ordenamiento municipal, departamental y abre camino a la formulación las normas que se encuentran vigentes en este momento.

2.2 El Sistema Territorial

El sistema territorial es una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad; se forma mediante las actividades que la población practica sobre el medio físico y de las interacciones entre ellas a través de los canales de relación que proporcionan funcionalidad al sistema (Gomez, 1993).

Los componentes del sistema territorial son las que muestra la Figura 2: el medio físico o sistema natural tal como se encuentra, la población y las actividades que practican de producción, consumo y relación social, el poblamiento o sistema de asentamientos poblacionales, los canales de relación o infraestructuras a través de las cuales éstos intercambian personas, mercancías, energía e información, las instituciones que facilitan el funcionamiento social y el marco normativo o legal que regula tal funcionamiento (Gomez, 1993).

Figura 4. *Componentes del sistema territorial*

Adaptado de (Gómez, 1993).

2.3 Planificación u Ordenación Territorial

La Planificación u Ordenación territorial es una función pública surgida y desarrollada en Europa occidental tras la Segunda Guerra Mundial. El origen de esa función parte de la necesidad de regular el crecimiento espontáneo y sin control de los diversos usos y actividades de que es susceptible el territorio (López, 1987). La planificación territorial se puede considerar como la manera de llevar al espacio del territorio las políticas económicas, sociales, ecológicas y culturales de la sociedad en el territorio. Es una disciplina científica, una técnica administrativa y política de desarrollo en la que el acercamiento interdisciplinario y comprensivo dirige hacia un desarrollo regional equilibrado y orienta a una organización física del espacio según una estrategia total (Farinós, 2007).

Para el contexto colombiano, la Procuraduría General de la Nación entiende el ordenamiento territorial como un proceso que permite orientar el desarrollo del territorio y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales. El ordenamiento del territorio busca inducir nuevos escenarios de desarrollo, uso y ocupación de este que se ajusten a una imagen objetivo que es fijada previamente con el consenso de la comunidad que habita el municipio (Procuraduría, 2016). La Ley orgánica de Ordenamiento Territorial lo define como “Un instrumento de planificación y de gestión de las entidades territoriales y un proceso de construcción colectiva de país, que se da de manera progresiva, gradual y flexible, con responsabilidad fiscal, tendiente a lograr una adecuada organización político administrativa del Estado en el territorio, para facilitar el desarrollo institucional, el fortalecimiento de la identidad cultural y el desarrollo territorial, entendido este como desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, ambientalmente y fiscalmente sostenible, regionalmente armónico, culturalmente pertinente, atendiendo a la diversidad cultural y físico-geográfica de Colombia” (Planeación, 2013).

2.4 Objetivos de la Ordenación Territorial

2.4.1 Objetivos de la Ordenación Territorial

El ordenamiento territorial debe estar siempre encaminado a cumplir con los siguientes objetivos generales (López, 1987):

- La corrección de desequilibrios territoriales en conexión con la política económica.
- El establecimiento de la vocación de las diferentes zonas del territorio.

- La formulación de normativas que lleven a alcanzar los objetivos de la ordenación del territorio (Modelo de ocupación).

Las competencias en materia de ordenamiento territorial son materia de distribución constitucional y orgánica, permitiendo una coexistencia de competencias concurrentes entre los niveles central, departamental y municipal, como suele darse en un estado descentralizado y con autonomía de sus entidades territoriales, como es el caso del colombiano (Planeación, 2013).

El país se organiza en una configuración territorial basada en niveles, los cuales los encabeza el nivel central o nacional. Estos niveles son el intermedio y el local (Duque, 2012), que se encuentran reglamentados en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial de la siguiente forma:

Tabla 4. *Configuración territorial en Colombia*

NIVELES TERRITORIALES	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL
Intermedio	Regiones
	Departamentos
	Provincias
Local	Municipios
	Distritos
	Entidades territoriales indígenas

Adaptado de (Duque, 2012).

Cada uno de estos niveles juega un papel importante en el ordenamiento del país, debido a la descentralización, el cual es uno de los principios de ordenamiento territorial contenido en la ley 1454 de 2011 (art 3 y 27) y establece que “La distribución de competencias entre la Nación, entidades territoriales y demás esquemas asociativos se realizará trasladando el correspondiente poder de decisión de los órganos centrales del Estado hacia el nivel territorial pertinente, en lo que

corresponda, de tal manera que se promueva una mayor capacidad de planeación, gestión y de administración de sus propios intereses, garantizando por parte de la Nación los recursos necesarios para su cumplimiento”.

El ordenamiento territorial se estructura de acuerdo con la organización territorial, el cual contempla la Nación; los departamentos, las áreas metropolitanas; los distritos especiales, y los municipios, como lo establece la Ley 1454 de 2011. En (Parra, 2019) se resumen las competencias de cada nivel territorial así:

2.4.1.1 Nación. (a) Establecer la política general de ordenamiento del territorio en los asuntos de interés nacional: áreas de parques nacionales y áreas protegidas. (b) Localización de grandes proyectos de infraestructura. (c) Los lineamientos del proceso de urbanización y el sistema de ciudades. (d) La conservación y protección de áreas de importancia histórica y cultural.

2.4.1.2 Departamento. (a) Establecer directrices y orientaciones para el ordenamiento de la totalidad o porciones específicas de su territorio, especialmente en áreas de conurbación con el fin de determinar los escenarios de uso y ocupación del espacio. (b) Definir las políticas de asentamientos poblacionales y centros urbanos, de tal manera que facilite el desarrollo de su territorio. (c) La competencia para establecer las directrices y orientaciones específicas para el ordenamiento del territorio en los municipios que hacen parte de un Área Metropolitana correspondiente a estas.

2.4.1.3 Áreas Metropolitanas. Le corresponde la elaboración de planes integrales de desarrollo metropolitano con perspectiva de largo plazo, el componente de ordenamiento físico territorial, las normas generales a los que deben acogerse los municipios al adoptar los planes de ordenamiento territorial en relación con las materias referidas a los hechos metropolitanos.

2.4.1.4 Distritos Especiales. (a) Dividir el territorio distrital en localidades, de acuerdo con las características sociales de sus habitantes. (b) Dirigir las actividades que por su denominación y su carácter les corresponda.

2.4.1.5 Municipio. (a) Formular y adoptar los planes de ordenamiento del territorio. (b) Optimizar los usos de las tierras disponibles y coordinar los planes sectoriales, en armonía con las políticas nacionales y los planes departamentales y metropolitanos.

2.4.1.6 Plan de Ordenamiento Territorial. El plan de ordenamiento territorial (POT) es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión del territorio, conformado por un conjunto de acciones y políticas administrativas y de planeación física, que orientan el desarrollo del territorio municipal en el corto, mediano y largo plazo, regulando la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural (Procuraduría, 2016). Adopta una visión de largo plazo y también unos instrumentos de gestión que actúan integral y sectorialmente articulados, estrategias, programas y proyectos, conforme a un imaginario compartido de ciudad (DAP, 2005).

2.4.2 *Modelo de Ocupación del Territorio*

El modelo de ocupación del territorio se encuentra descrito en la normativa colombiana, en la Ley 388 de 1997, la cual busca materializar la visión de municipio que se desea lograr en el largo plazo, mediante las acciones que se planteen desarrollar durante la vigencia del POT. El Artículo 12 Ley 388 de 1997 reza:

“Se entenderá por estructura urbano-rural e intraurbana el modelo de ocupación del territorio que fija de manera general la estrategia de localización y distribución espacial de las actividades, determina las grandes infraestructuras requeridas para soportar estas actividades y establece las características de los sistemas de comunicación vial que garantizarán la fluida interacción entre aquellas actividades espacialmente separadas”.

El modelo territorial es una imagen simplificada del sistema territorial, que utiliza los elementos más estructurantes y más fácilmente representables de él (Gómez, 1993).

Para la definición del modelo de ocupación se deben tener en cuenta los siguientes elementos (Procuraduría, 2016):

- La visión de municipio que se desea alcanzar en el largo plazo teniendo en cuenta las condiciones y posibilidades del territorio.
- Las tendencias de crecimiento urbano del municipio.
- Las dinámicas productivas y las posibilidades de desarrollo económico en los suelos urbanos y rurales.
- El contexto regional y nacional en el cual se localiza el municipio que define orientaciones sobre la integración de este con las entidades territoriales vecinas y el país.
- La formulación de los objetivos de ordenamiento territorial que se acuerden a partir de la definición de potencialidades y conflictos del territorio.

- El señalamiento de los sistemas estructurantes a los que se refiere la Ley 388 de 1997 relacionados con: las áreas de protección y conservación de los recursos naturales, las zonas de amenaza y riesgo, las infraestructuras del sistema vial, de comunicaciones y servicios públicos del nivel municipal y regional y del sistema de espacio público y localización de grandes equipamientos, así como la clasificación del suelo.

Formular el modelo de ocupación del territorio es una tarea que precisa de un gran soporte informativo y que se traduce en fijar la vocación, el destino de las diferentes zonas del territorio, corrigiendo los desequilibrios territoriales que se presenten (López, 1987). La construcción de este modelo de ocupación del territorio puede ser resumida en cinco componentes y su relación entre ellas, estos componentes son:

- Población (tamaño, composición, densidad, dinámica demográfica).
- Organización social (patrones de producción, estratificación social, patrón de resolución de conflictos).
- Entorno (medio ambiente físico y construido, procesos ambientales, recursos naturales)
- Tecnología (innovación, progreso técnico, uso de energía)
- Aspiraciones sociales (patrones de consumo, valores, cultura).

En general, el modelo de ocupación del territorio estar construido teniendo en cuenta diversas fuentes de información referentes al territorio, con el objetivo de elevar las condiciones de vida de la población, lo cual constituye el fin último de las políticas de ordenación del territorio, este fin por lo tanto hace que las políticas de ordenamiento estén estrechamente ligadas a las políticas de desarrollo socioeconómico. La relación entre modelo de ocupación del territorio y el modelo de desarrollo económico presume una articulación armónica y complementaria entre ambos. Siendo necesario que el ordenamiento territorial oriente la espacialidad de las inversiones

socioeconómicas en consonancia con el modelo de uso y ocupación al que se aspira (Massiris, 2002).

2.4.3 Planificación del Territorio en Áreas de Influencia de Embalses

Los embalses o represas se definen como obras de infraestructura que transforman el régimen de caudales superficiales de una cuenca a través de la obstrucción de su cauce. Son ecosistemas creados por el hombre, que proporcionan servicios de gran importancia como el abastecimiento de agua, energía hidroeléctrica y actividades recreativas. Son cuerpos de agua artificial en los cuales se concentra la mayor parte de la oferta hídrica superficial de la región en donde se encuentra. De su correcta gestión dependen la calidad de sus aguas y el impacto ecológico que genera (Navarro, 2010).

Los usos principales del agua en los embalses en el país corresponden con la producción de energía, también el ecoturismo, que es una forma de turismo especializado que tiene como motivación principal el disfrute por parte de los turistas de servicios de alojamiento, gastronomía y recreación, prestados durante el desplazamiento por ríos, mares, lagos y en general por cualquier cuerpo de agua, así como de los diversos atractivos turísticos que se encuentren en el recorrido utilizando para ello embarcaciones especialmente adecuadas para tal fin. La planificación de estos cuerpos de agua, para usos distintos al de reservorio de agua y o generación de energía, deben considerar las implicaciones ambientales que pueden generar problemas como contaminación del agua, malos olores, eutrofización, sedimentación, etc.

Sin embargo no solamente el embalse como cuerpo de agua puede albergar nuevas actividades, además de las generación de energía y reservorio de agua, el suelo alrededor de estos esta propenso a cambiar todas sus actividades, sirviendo como puente y complementando las

actividades que se generan dentro del embalse, y es necesario realizar una planificación del territorio teniendo en cuenta que el embalse es el foco de desarrollo de nuevas actividades y el mayor agente regulador del ordenamiento del territorio.

2.4.4 Plan de Ordenamiento del Embalse Topocoro

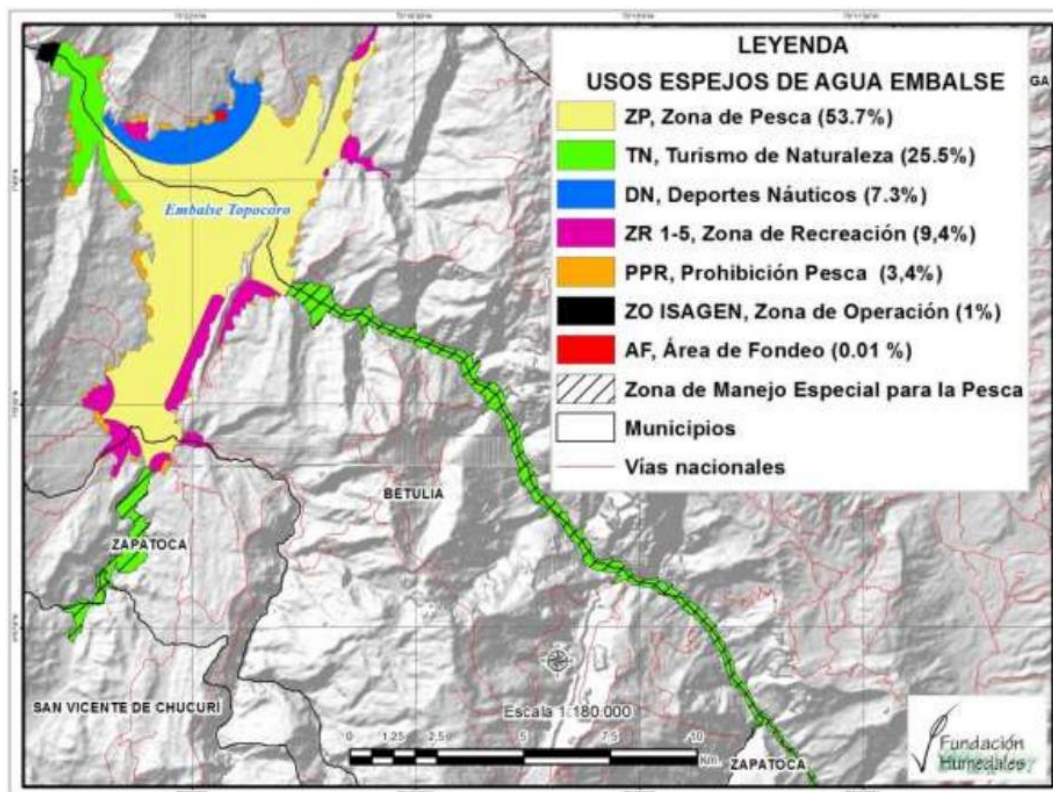
El Plan de Ordenamiento del Embalse –POE, de la Central Sogamoso es el primer plan del país que se formula de manera participativa antes de ser utilizado para actividades diferentes a la generación de energía. Su objetivo es la formulación de estrategias y líneas de acción que permitan a las autoridades ambientales nacionales y regionales, administraciones municipales locales y demás entidades de orden nacional y regional relacionadas con los usos alternativos con potencial de desarrollo en el cuerpo de agua, la toma de decisiones orientadas a la ordenación integral del embalse en armonía con las políticas y planes de desarrollo de los municipios con jurisdicción en el embalse (Fundación Humedales, 2015).

Este documento plantea, a partir de la evaluación multicriterio EMC de los productos técnicos realizados en cada temática como pesca, acuicultura, conservación, uso de agua, turismo, deportes náuticos, recreación, accesos, transporte fluvial y ordenamiento territorial, se plantea los siguientes usos del embalse, los cuales están encaminados a contribuir con el desarrollo de las comunidades asentadas en el área de influencia del embalse y a la región de Santander.

Figura 5. Usos propuestos para el embalse Topocoro

PROPUESTA DE USOS	
Principal	Generación de energía y conservación de la biodiversidad
Complementarios	Pesca (subsistencia y artesanal comercial)
	Uso de agua para consumo humano y agropecuario
	Turismo de naturaleza y actividades recreativas
	Deportes náuticos
	Transporte fluvial
Conicionados	Pesca deportiva, actividades recreativas con motos náuticas
No recomendados	Acuicultura, natación, buceo, cacería.

Figura 6. Mapa de zonificación de usos de suelo alternativos para el embalse Topocoro



Adaptado de (Humedales, 2015)

2.4.4.1 El embalse Topocoro como Agente Regulador del Desarrollo en la Región. El embalse Topocoro hace parte del proyecto hidroeléctrico del Río Sogamoso, el cual generó en el territorio muchos cambios permanentes, desde el punto de vista topográfico, paisajístico, social y económico. El embalse Topocoro cuenta con un área de 6.934 hectáreas y un volumen aproximado de 4.800 millones de metros cúbicos, lo cual lo posiciona como el segundo embalse más grande del país, La Central cuenta con una capacidad instalada de 820 MW y una generación media anual de 5.056 GWh-año (Fundación Humedales, 2015). La zona de inundación del proyecto afectó a los municipios de Girón, Betulia, Zapatoca, San Vicente de Chucurí, Lebrija y Los santos, siendo el municipio de Betulia el más afectado, debido a que alrededor del 50% de su territorio fue ocupado por el embalse Topocoro (Santander G. , 2017).

El proyecto afectó directamente los valles del río Sogamoso y del río Chucurí inundando 241 predios en los municipios de influencia y en el municipio de Betulia la ruptura de su territorio en dos partes. Aproximadamente se desplazaron mil personas y otras mil se vieron afectadas por las transformaciones ocurridas (Arrollo & Boelens, 2013).

A través de la historia en el valle del río Sogamoso y Chucurí, los pobladores en su mayoría pescadores, campesinos y agricultores, lograban aprovechar las inundaciones periódicas de la cuenca para alternar con diversas actividades productivas. Las condiciones del área con sus ríos caudalosos y humedales potenciaron el comercio pesquero, convirtiéndola en una de las actividades más importantes de la región (Arrollo & Boelens, 2013). Todas estas actividades fueron delegadas debido a que gran parte del área fue sustituida por el embalse, lo cual generó un cambio drástico en las actividades realizadas por las comunidades del área, que pasaron de agricultores en su mayoría a labores del sector turístico como el manejo de lanchas, trabajos en restaurante y hotelería.

Con todo ese antecedente, el embalse marca un antes y un después que muestra el papel protagónico que posee en el desarrollo, social, económico y en el ordenamiento territorial, el cual debe ser el centro de las estrategias, políticas y normativas sobre ordenamiento del territorio.

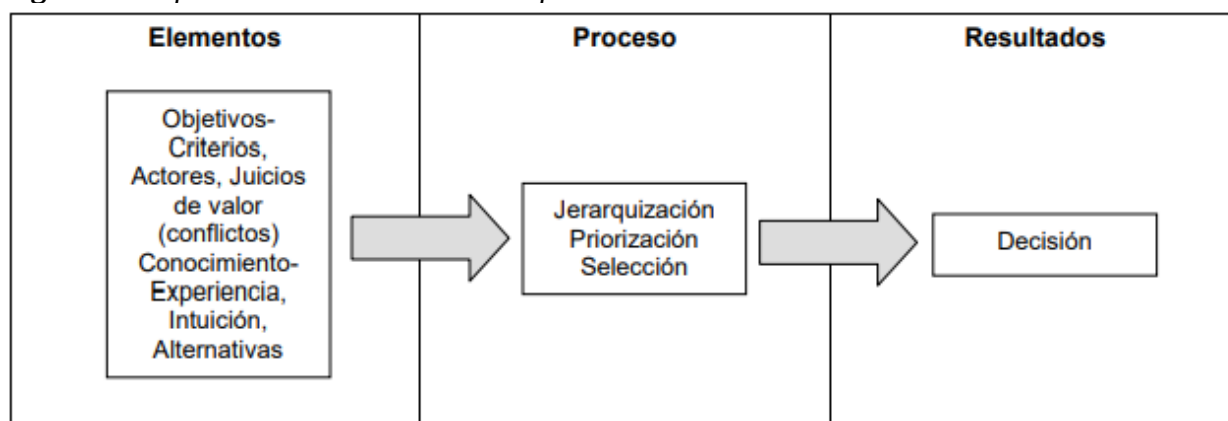
2.4.5 Técnicas de Análisis Previos y Complementarios a la Evaluación de Capacidad de Acogida

En el desarrollo de los objetivos del presente trabajo se requiere la implementación y formulación de técnicas de análisis multicriterio como el proceso analítico jerárquico para priorizar e identificar las unidades ambientales de integración, las cuales se desarrollan en el numeral 3.7.2.

También se requiere la formulación de matrices DOFA para el análisis de las variables de integración del diagnóstico y la construcción del modelo de ocupación territorial, por lo cual se describe cada una de estas técnicas de análisis de datos a continuación. Cada una de estas técnicas son necesarias para dar cumplimiento al objetivo del trabajo que es la evaluación de la capacidad de acogida del medio físico de la zona de estudio.

2.4.5.1 Técnicas de Análisis Multicriterio (AMC). Las técnicas de análisis multicriterio son herramientas que incluidas en la “Teoría de la Decisión” y tienen su origen en la teoría económica, principalmente, en las investigaciones realizadas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, cuando los economistas comenzaron a buscar las relaciones entre el comportamiento de los agentes económicos y la economía en general (Luque Gil, 2003). Estos métodos requieren de la aplicación de técnicas de comparación para apoyar al tomador de decisiones, con el objetivo de que la decisión tomada sea consistente con algún marco de racionalidad adoptado, como el proceso de decisión.

Figura 7. Esquema de constitución de un problema de decisión



adaptado de (Pacheco & Contreras, 2008).

Los métodos multicriterio son herramientas para el análisis de alternativas o variables de decisión, que son evaluadas a través del cumplimiento de objetivos, valorados por criterios cuantitativos. Las metodologías de análisis multicriterio (AMC) han sido empleadas para resolver gran variedad de problemas ambientales como, por ejemplo, gestión del riesgo, gestión empresarial de montes forestales, niveles en ríos para distintos usos, selección de usos del suelo, reducción de la contaminación difusa en ríos y en evaluación de manejo de humedales (Cisneros, y otros, 2010), por lo cual su uso en la superposición de factores para la construcción de unidades ambientales de integración es compatible.

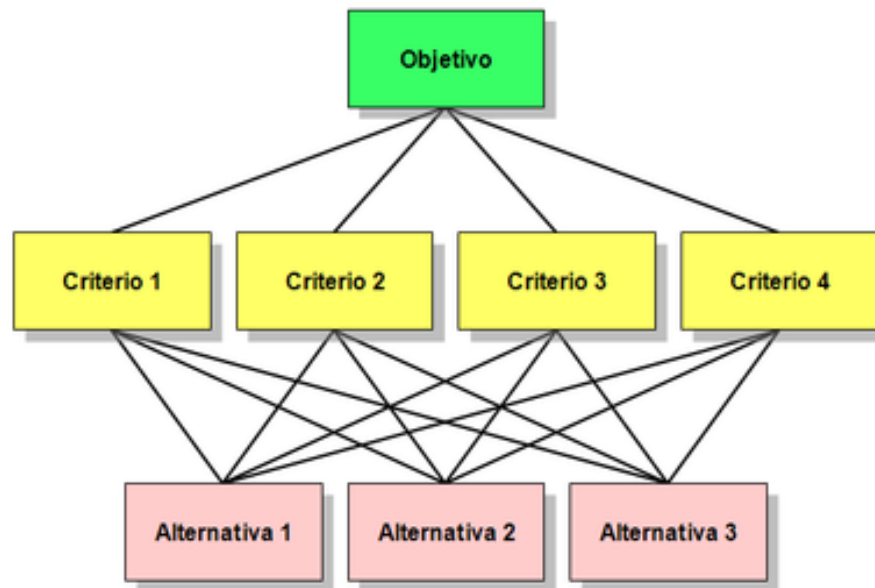
La técnica multicriterio para utilizar en este documento se clasifica como una técnica con información a priori, y se basa en generar una función de valor jerarquizada (Analytic Hierarchy Process AHP) (Pacheco & Contreras, 2008).

2.4.5.2 Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Es una teoría general sobre juicios y valoraciones que, basada en escalas de razón, permite combinar lo científico y racional con lo intangible para ayudar a sintetizar la naturaleza humana con lo concreto de nuestras experiencias

capturadas a través de la ciencia (Moreno, 2002). El método convencional de AHP (Wind & Saaty, 1980) proporciona la prioridad, o importancia relativa, de los elementos comparados mediante: (1) la aplicación del método del auto vector principal normalizado según el 'modo distributivo' para calcular las prioridades locales; (2) el principio de composición jerárquica para obtener las prioridades globales, y (3) la agregación multi- aditiva para obtener las prioridades totales (Jiménez & Urmeneta, 2000).

El proceso analítico jerárquico presenta tres principios rectores, que son la construcción de jerarquías, establecimiento de prioridades y consistencia lógica, los cuales guían el proceso de evaluación (Pacheco & Contreras, 2008).

2.4.5.3 Principio de Construcción de Jerarquías. Las jerarquías que trata el método de AHP son aquellas que conducen un sistema hacia un objetivo deseado. El esquema jerárquico está compuesto por los objetivos o foco, criterios, subcriterios y las alternativas. Las distintas alternativas son evaluadas según los criterios establecidos que son relevantes para el objetivo principal (Pacheco & Contreras, 2008).

Figura 8. *Esquema jerárquico de la metodología AHP*

Adaptado de (Sander, 2009)

2.4.5.4 Principio de Establecimiento de Prioridades. El cálculo de prioridades se realiza a través de comparaciones a pares con respecto a un criterio dado. principio que destaca de este método multicriterio es el establecimiento de prioridades entre los elementos de la jerarquía. Se propone una escala de prioridades como forma de independizarse de las diferentes escalas que existen entre sus componentes. Los seres humanos perciben relaciones entre los elementos que describen una situación, pueden realizar comparaciones a pares entre ellos con respecto un cierto criterio y de esta manera expresar la preferencia de uno sobre otro. La síntesis del conjunto de estos juicios arroja la escala de intensidades de preferencias (prioridad) entre el total de elementos comparados (Pacheco & Contreras, 2008). El método AHP establece una escala de priorización para la comparación entre elementos, la cual se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5. *Escala de Saaty para la metodología AHP*

INTENSIDAD	DEFINICION	EXPLICACION
1	De igual importancia	2 actividades contribuyen de igual forma al objetivo
3	Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre la otra.
5	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre la otra
7	Muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su predominancia se demostró en la práctica.
9	Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra es absoluta y totalmente clara.
2,4,6,8	Valores intermedios	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes
RECIPROCOS	$A_{ij}=1/a_{ji}$	Hipótesis del método

Adaptado de (Pacheco & Contreras, 2008).

2.4.5.5 Principio de Consistencia Lógica. La consistencia lógica del método se encuentra relacionada con el grado de dispersión de los juicios de los actores. El AHP mide la inconsistencia global de los juicios mediante la Proporción de consistencia. Este índice es una medida de la desviación de consistencia de la matriz de comparaciones a pares. El valor de esta proporción no debe superar el 10% para que sea evidencia de un juicio informado (Pacheco & Contreras, 2008).

La relación de consistencia (RC) puede calcularse a través de la siguiente ecuación

$$RC = \frac{CI}{RI}$$

Donde CI corresponde con el índice de consistencia y RI es el índice aleatorio por tamaño de matriz.

Para calcular CI es necesario conocer el máximo valor propio de la matriz de comparación de pares, el cual se define como:

$$\lambda_{Max} = V * B$$

Donde V es el vector de prioridades o vectores propios obtenidos de la matriz de comparaciones y B es una matriz fila, correspondiente a la suma de los elementos de cada columna

de la matriz de comparación a pares. El índice de consistencia puede calcularse con la siguiente ecuación:

$$CI = \frac{\lambda_{Max} - n}{n - 1}$$

El índice aleatorio por tamaño de matriz es un índice introducido por Saaty para el cálculo de la relación de consistencia y este es distinto dependiendo del tamaño de matriz a evaluar. La Tabla 9 muestra los índices aleatorios para una serie de matrices aleatorias.

Tabla 6. *Índices aleatorios por tamaño de matriz*

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Adaptado de (Pacheco & Contreras, 2008)

El proceso analítico jerárquico fue utilizado para priorizar y asignar pesos de importancia a las variables del componente ambiental utilizadas para la construcción de las unidades ambientales de integración.

2.4.6 Análisis DOFA

La matriz DOFA (conocida como FODA y SWOT en inglés) es una herramienta para entender y tomar decisiones en distintas clases de situaciones. Corresponde con el acrónimo de las palabras Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. Este análisis provee un buen marco de referencia para la construcción de estrategias, posición y opciones encaminadas a la toma de decisiones en las situaciones evaluadas (Chapman, 2004). El análisis DOFA surgió de la

investigación conducida por el Stanford Research Institute entre 1960 y 1970. Sus orígenes nacen de la necesidad descubrir por qué falla la planificación corporativa.

El análisis DOFA generalmente se presenta como una matriz tipo 2x2 (dos filas y dos columnas), las cuales acogen cada uno de los elementos que constituyen el análisis: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

La estructuración de la matriz se basa en identificar las situaciones positivas y negativas internas a evaluar (fortalezas y debilidades) junto con las situaciones externas que pueden afectar el sistema evaluado (oportunidades y amenazas). Las definiciones de cada uno de los elementos de la matriz de acuerdo con (Humphrey & Lie, 2004) son:

- Situación interna: Está constituida por factores o elementos que forman parte de la misma organización.
- Las fortalezas: Son los elementos positivos que posee el sistema, estos constituyen los recursos para la consecución de sus objetivos. Ejemplos de fortalezas son: Objetivos claros y realizables, constitución adecuada, capacitación obtenida, motivación, seguridad, conocimientos, aceptación, decisión, voluntad, etc.
- Las debilidades: Son los factores negativos del sistema, constituyéndose en barreras u obstáculos para la obtención de las metas u objetivos propuestos.
- Situación externa: Referida al análisis de la situación externa o ambiente que rodea al sistema y que le afecta.
- Las oportunidades: Son los elementos del ambiente que el sistema puede aprovechar para el logro efectivo de sus metas y objetivos. Pueden ser de tipo social, económico, político, tecnológico, etc.

- Las amenazas: son los aspectos del ambiente que pueden llegar a constituir un peligro para el logro de los objetivos.

El análisis DOFA se desarrolla en tres pasos:

1. Formulación de una matriz DOFA: las filas de la matriz están ocupada por las fortalezas y debilidades, mientras que las columnas corresponden con las oportunidades y amenazas
2. Tratamiento o explotación de la matriz: Una vez diligenciada, La matriz DOFA permite identificar objetivos, estrategias y líneas de acción, los cuales componen el modelo de ocupación del territorio. Todos los objetivos, estrategias y líneas de acción serán el resultado del cruce de cada uno de los componentes de la matriz y su análisis.
3. Extracción de resultados: Esto permite identificar estrategias de tipo supervivencia, defensivas, de reorientación y ofensivas, tal como se muestra en la Figura 6.

Figura 9. Descripción de una matriz DOFA genérica

MATRIZ D.A.F.O.	DEBILIDADES (situaciones desfavorables del sistema para avanzar hacia el desarrollo deseado)	FORTALEZAS (situaciones favorables del sistema para avanzar hacia el desarrollo deseado)
	D ₁ D ₂ D _N	F ₁ F ₂ F _N
AMENAZAS (situaciones desfavorables del entorno que podría limitar el desarrollo deseado del sistema) A ₁ A ₂ ... A _N	Estrategias resultado de cruzar: Amenazas y Fortalezas Estrategias de Supervivencia: Eludir las amenazas del entorno sobre los puntos débiles del sistema.	Estrategias resultado de cruzar: Amenazas y Debilidades Estrategias Defensivas: Afrontar situaciones desfavorables del entorno utilizando las fortalezas internas del sistema.
OPORTUNIDADES (situaciones favorables del entorno que podría aprovecharse para avanzar hacia el desarrollo deseado del sistema) O ₁ O ₂ ... O _N	Estrategias resultado de cruzar Oportunidades y Fortalezas Estrategias de Reorientación: Aprovechar las situaciones positivas externas y corregir las carencias del sistema.	Estrategias resultado de cruzar Oportunidades y Debilidades Estrategias Ofensivas: Obtener el máximo beneficio de las situaciones favorables del entorno aprovechando las fortalezas del sistema.

Adapatdo de (Vilarino & Orea, 2013)

Las matrices DOFA se usarán para consolidar la síntesis del diagnóstico de cada uno de los componentes estudiados (Componente ambiental, social y económico).

2.4.7 Diagnostico Territorial a Partir de la Capacidad de Acogida

2.4.7.1 Capacidad de Acogida. La capacidad de acogida se define como una síntesis de los aspectos relevantes del área a estudiar, los cuales describan y se integra el medio físico con el resto de los subsistemas para configurar el diagnostico global del sistema territorial (Vilarino & Orea, 2013).

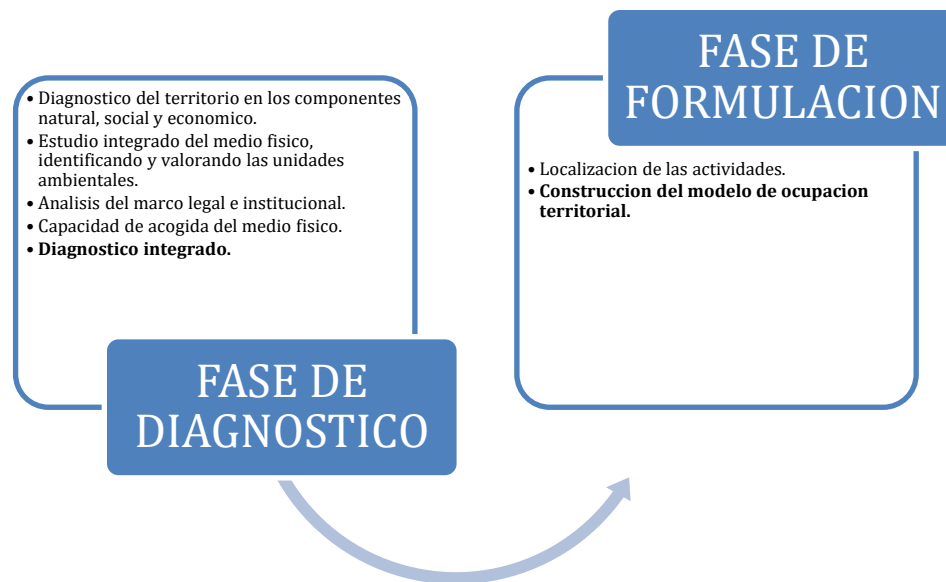
La capacidad de acogida aplicado al ordenamiento territorial expresa la relación del medio con las actividades humanas en términos de vocación, compatibilidad o incompatibilidad, u otros calificativos; el respeto a la capacidad de acogida viene a representar la concertación de dos puntos de vista que se suponen dialécticamente contrapuestos: el del "conservacionista" y el del "promotor"; el primero mira la relación actividad-entorno desde éste último, en términos de impacto, mientras el promotor la percibe desde la actividad, en términos de aptitud o potencial del medio tiende a poner éste al servicio de aquél y a ignorar las alteraciones indeseables externalidades negativas- que pueden surgir, a no ser que afecten al propio funcionamiento de la actividad prevista (Gómez, 1993).

2.4.7.2 Descripción Metodológica de la Construcción del Modelo de Ocupación a Través de la Capacidad de Acogida. Para alcanzar el objetivo de este trabajo, se plantea utilizar con modificaciones la metodología propuesta en (Restrepo et.al, 2019) para elaborar el modelo de ocupación de zonas de influencia a embalses a través de la evaluación de la capacidad de acogida

del territorio, la cual define esta capacidad como el grado de idoneidad o la cabida del territorio para una actividad. Esta metodología fue desarrollada por (Vilarino & Orea, 2013), la cual presenta en forma general la forma de identificar las actividades a desarrollar para definir el modelo de ocupación del área de influencia del embalse Topocoro.

La aplicación de la metodología parte con la fase preparatoria, donde se realiza los diagnósticos sectoriales de cada uno de los subsistemas que conforma el sistema territorial, que son el medio físico, población, actividades, canales de relación y marco legal y normativo, que componen el diagnostico integrado, el cual consiste en la interpretación del sistema territorial como entidad con estructura, funcionamiento e imagen propios (Vilarino & Orea, 2013).

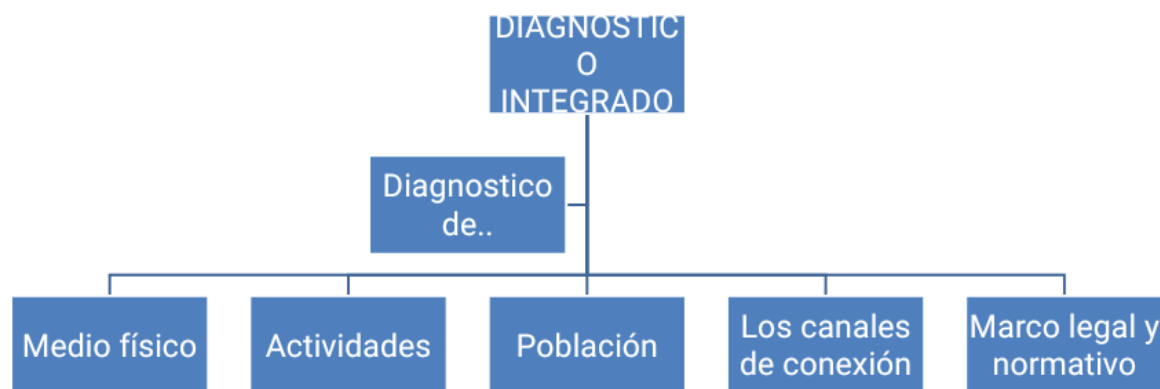
Figura 10. Metodología para la formulación del modelo de ocupación del territorio para el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia.



2.4.7.3 Fase de Diagnóstico. A partir del diagnóstico integral realizado es posible definir un sistema compatibilizado de objetivos, partiendo de las problemáticas y las potencialidades analizadas en una matriz DOFA, se construirá el modelo territorial y la imagen objetivo al que tender a largo plazo, teniendo en cuenta la visión del territorio o el estado ideal utópico y la misión o función ideal utópica, las aspiraciones institucionales y los intereses de los agentes implicados en las actividades que se desarrollan y que se quieren desarrollar a futuro en el territorio (Vilarino & Orea, 2013).

La fase se enfoca en realizar el diagnostico de forma sectorial, sobre cada uno de los subsistemas que conforman el sistema territorial a estudiar para realizar una interpretación integrada y unitaria del conjunto de parámetros a evaluar. Esta fase puede ser dividida en la identificación de la información relevante, para su tratamiento e interpretación de la información en función de los objetivos por los que se hace el diagnostico, en la Figura 8 se resume cada uno de los subsistemas del sistema territorial a los que se va a realizar el diagnostico.

Figura 11. Fase de diagnóstico integrado para la construcción del modelo de ocupación del territorio



Adaptado de (Vilarino & Orea, 2013)

El diagnóstico integrado del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia, se realiza a través de la revisión de antecedentes que se tiene del territorio, el cual incluye el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Betulia, acuerdo 023 de 2003, la revisión excepcional del esquema de ordenamiento territorial, acuerdo 027 de 2017, la ordenanza 032 de 2017, la cual adoptan los lineamientos de ordenamiento del embalse Topocoro, el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCA) del Rio Sogamoso, información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y los documentos relevantes que se encuentren en bibliografía existente, esta revisión bibliográfica debe identificar todas las variables del medio físico que tienen alguna injerencia en la implantación del modelo de ocupación del territorio a proponer.

2.4.7.4 Diagnóstico del Medio Físico. El diagnóstico del medio físico busca conocer el funcionamiento, conflictos, problemas y potencialidades de cada uno de los subsistemas que conforman el sistema territorial, específicamente este diagnóstico obedece a los siguientes objetivos, de acuerdo con Domingo Gómez Orea (2013):

- Conocer las características naturales: estructurales y funcionales, vasado en un inventario y una interpretación de su funcionamiento.
- Comprender las formas en que el medio físico y sus recursos naturales incluyendo las degradaciones y amenazas actúan sobre él.
- Valorar el medio físico, en términos de méritos de conservación, basado en la excelencia, significado y función de los elementos y procesos que se dan en él.
- Estimar la potencialidad del medio físico, en términos de las oportunidades que ofrece en cuanto a recursos, soporte y recepción de desechos para las actividades humanas.

- Estimar la fragilidad o vulnerabilidad del medio para dichas actividades.
- Conocer las amenazas naturales, vulnerabilidad y riesgo para las personas y las actividades humanas.
- Determinar la capacidad de acogida del medio físico para las citadas actividades. **(Vilarino & Orea, 2013).**

2.4.7.5 Determinación de la Capacidad de Acogida. La capacidad de acogida de una unidad ambiental representa el uso que puede hacerse de ella teniendo en cuenta conjuntamente el punto de vista del promotor de la actividad (Los gremios que desean desarrollar actividades económicas en el sitio) que ese uso comporta, y el punto de vista social representado por la necesidad de conservar el medio. Por otro lado, junto con los recursos existentes determina el potencial del medio físico para el desarrollo. Constituye la capacidad de acogida la expresión, en términos operativos, de lo que la estrategia Mundial para la Conservación denomina “evaluación de los ecosistemas” como paso previo a la utilización y explotación de estos. Se trata en suma del “valor de uso” en el lenguaje de los economistas (Gómez, 1993).

Otro paso importante como se evidencia en la es la determinación de las actividades potenciales que serán evaluadas en el modelo y corresponde con las demandas y expectativas de la población, gremios económicos, autoridades locales, regionales y nacionales. Tales actividades corresponden con los siguientes grupos:

- Derivadas de los problemas, aspiraciones y expectativas de la población
- Derivadas de los recursos endógenos: naturales, humanos y construidos
- Derivadas de las oportunidades de localización
- Derivadas de la necesidad de integración: territorial y sectorial

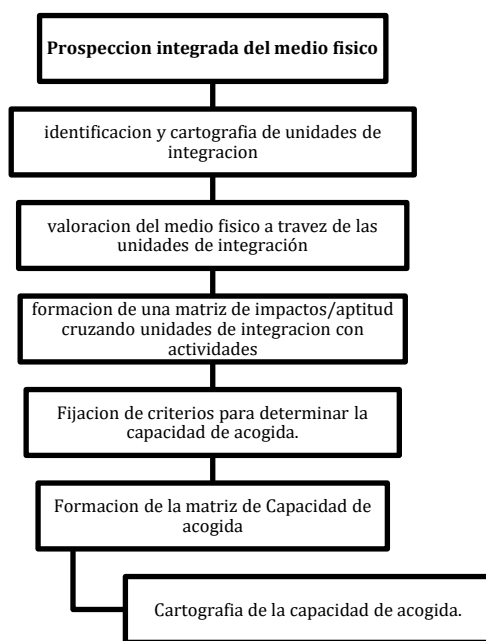
- Actividades exógenas, son las que surgen de demandas externas sin relación con las facetas anteriores.

(Gómez, 1993).

2.4.7.6 Modelo Impacto/aptitud para Determinar la Capacidad de Acogida del Medio

Físico. Este modelo se basa en la relación que existe entre el impacto, el cual es el efecto de una actividad sobre una unidad de integración y la aptitud, la cual es la medida en que una unidad de integración cubre los requisitos necesarios para que una actividad pueda funcionar. Por lo tanto, una unidad de integración presenta una mayor capacidad de acogida para una actividad determinada cuando coincide la máxima aptitud y el mínimo impacto negativo (Vilarino & Orea, 2013). En la Figura 9 se resume la metodología utilizada para modelar la capacidad de acogida del medio físico en el área de estudio.

Figura 12. Metodología del modelo impacto/aptitud para determinar la capacidad de Acogida



Adaptado de (Vilarino & Orea, 2013).

La capacidad de acogida se interpreta como la síntesis de la aptitud del territorio como soporte físico de una actividad y el impacto del medio físico frente a una actividad o uso concreto. Los impactos considerados son aquellos derivados de la implantación de la actividad y de su uso (Antequera Terroso, 2008).

La evaluación de la capacidad de acogida representa el uso que puede hacerse de cada una de las unidades ambientales de integración, teniendo en cuenta conjuntamente el punto de vista del promotor de las actividades que ese uso comporta, y el punto de vista social representado por la necesidad de conservar el medio (Vilarino & Orea, 2013).

Identificación y cartografía de unidades de integración. Las unidades de integración son porciones del territorio que representan externamente el ecosistema subyacente, las cuales permiten hacer una aproximación por sistemas al conocimiento del medio físico. Dichos sistemas comparten relaciones de funcionamiento unitario, cuyos componentes y procesos son los factores del medio físico inventariados en el diagnóstico. Para construir las unidades de integración se utiliza las técnicas de superposición de los factores inventariados en soporte cartográfico (Vilarino & Orea, 2013). La jerarquización y orden de superposición se realiza a través del análisis multicriterio (AMC).

Formación de matriz impacto/aptitud. La matriz de impacto/aptitud relaciona las unidades de integración con las actividades a ordenar y regular en el área de estudio. Una forma de construir la matriz es la representada en la Figura 10. Los rangos o valores de impacto y aptitud pueden adoptar valores de 1 a 5 que se traducen en muy baja, baja, media, alta y muy alta. Al aplicar los criterios descritos a la matriz de impacto y aptitud se obtiene la capacidad de acogida de cada una de las unidades de integración adoptadas para cada actividad, lo cual permitirá construir el modelo de capacidad de acogida del territorio para cada actividad (Vilarino & Orea, 2013).

Figura 13. Formato de matriz impacto/aptitud. Ini Impacto de la actividad n sobre la unidad ambiental i; Ain: Aptitud de la unidad ambiental i para la actividad n

MATRIZ DE IMPACTO Y APTITUD		ACTIVIDADES RESPECTO A LAS CUALES SE DESEA "LEER" EL MEDIO FÍSICO							
		Conservación	Agrarias	Recreo al aire libre	Urbanización	Extractivas	Industria	Vertederos	Otras
UNIDADES AMBIENTALES	Unidad 1	Ia1							
		A1a							
									
	Unidad i	Iai		Ici				Igi	
		Aia		Aic				Aig	
									
	Unidad n	Ian						Ign	
		Aia						Ana	

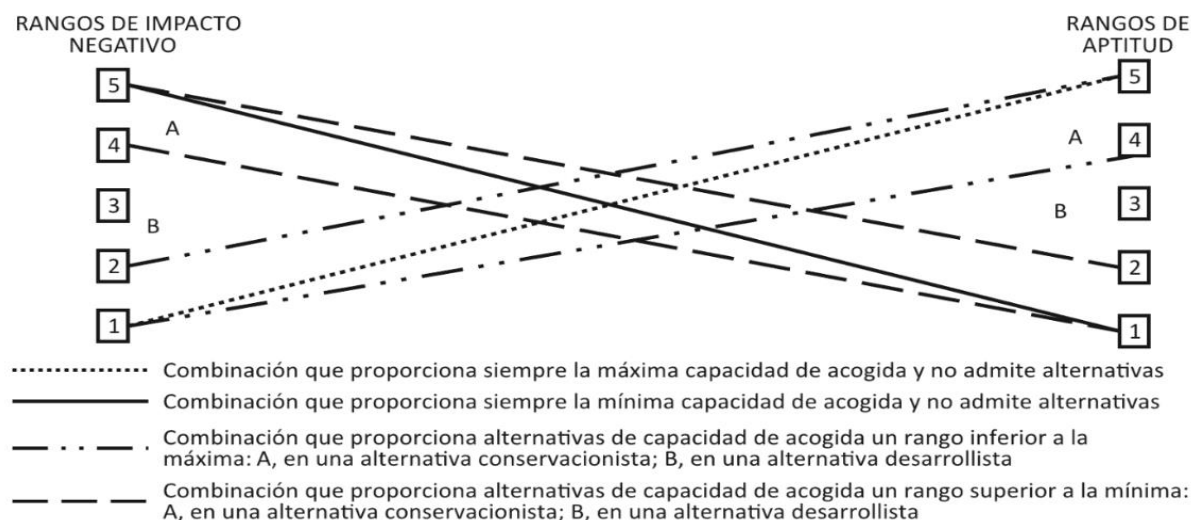
Adaptado de (Vilarino & Orea, 2013).

El resultado de la matriz de impacto y aptitud puede ser representado cartográficamente para cada una de las actividades o en el caso aplicado a este trabajo como una suma de la capacidad de acogida de cada una de las unidades de integración para todas las actividades a ordenar.

La combinación de los valores de impacto y aptitud de cada una de las unidades de integración establece diversos rangos de capacidad de acogida. En la Figura 11 se muestra cómo se pueden combinar los rangos de evaluación de cada unidad de integración para identificar la capacidad de acogida, en la cual la combinación aptitud máxima impacto mínimo proporciona clase máxima de capacidad de acogida (Vocacional). La misma convergencia de criterios se produce cuando coincide en una unidad el mayor rango de impacto con el menor de aptitud, donde la capacidad de acogida es la mínima o simplemente la actividad es incompatible con el medio (Incompatible). Los escenarios intermedios donde el impacto o la aptitud no es la máxima o la mínima se tiene diversas alternativas de capacidad de acogida que dependiendo de donde se ubique

a nivel de impacto, una actividad puede ser compatible o compatible con limitaciones (Vilarino & Orea, 2013).

Figura 14. *Criterios para la determinación de capacidad de acogida*



Adaptado de (Vilarino & Orea, 2013)

La valoración de la capacidad de acogida es realizada de forma cualitativa en cinco niveles: MUY ALTO (MA), ALTO (A), MEDIO (M), BAJO (B) Y MUY BAJO (MB). Por tanto, los requerimientos óptimos para implantar un uso determinado se darán en aquellas áreas donde para dicho uso, la aptitud sea muy alta (MA) y el impacto, muy bajo (MB).

Las categorías de uso adoptadas en la metodología planteada por (Vilarino & Orea, 2013), las cuales son usadas en la normatividad española pueden ser traducidas a la normativa colombiana a través de la categorización de usos contenida en el decreto 1076 de 2015 (decreto 3600 de 2007, art. 1).

Uso principal (Vocacionales). Uso deseable que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas para el desarrollo sostenible.

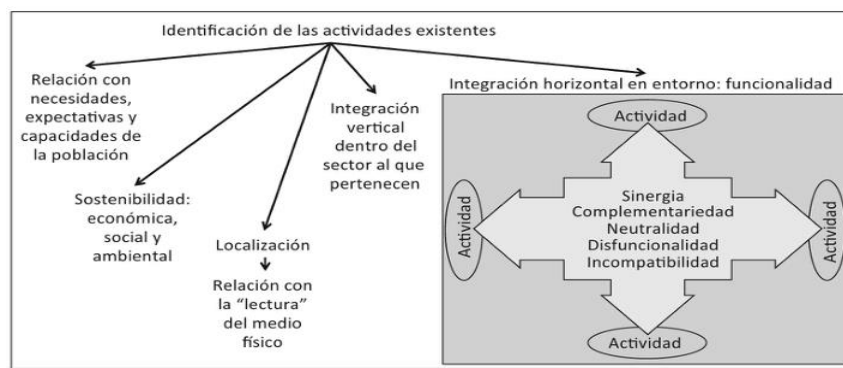
Uso compatible o complementario (Compatible). Uso que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos.

Uso condicionado o restringido (Compatible con limitaciones). Uso que presenta algún grado de incompatibilidad urbanística y/o ambiental que se puede controlar de acuerdo con las condiciones que impongan las normas urbanísticas y ambientales correspondientes.

Uso prohibido (incompatible). Uso incompatible con el uso principal de una zona, con los objetivos de conservación ambiental y de planificación ambiental y territorial, y por consiguiente implica graves riesgos de tipo ecológico y/o social.

2.4.7.6 Diagnóstico de las Actividades. El análisis y diagnóstico de las actividades existentes y exógenas es un paso importante en la construcción del modelo de ocupación del territorio y en su posterior implementación, esta puede ser orientado en el análisis de la relación de estas con las necesidades y expectativas de la población, su localización en relación con el medio físico, sostenibilidad, sinergia, complementariedad, neutralidad, etc (Vilarino & Orea, 2013).

Figura 15. *Diagnostico a nivel general y de la funcionalidad entre actividades: relacione*



Tomado de (Vilarino & Orea, 2013).

Consiste en identificar aquellas actividades que han de ser objeto de promoción y regulación en la planificación del territorio, la cuales serán la base del desarrollo socioeconómico de la sociedad asentada en el territorio (Vilarino & Orea, 2013).

Este análisis incluye los usos y actividades complementarias a la producción de energía en el embalse Topocoro (Tabla 10), teniendo como base los Lineamientos de Ordenamiento del Embalse Topocoro, adoptados mediante Ordenanza 032 de 2017, por la Gobernación de Santander.

Tabla 7. *Usos para el embalse Topocoro consignados en el Plan de Ordenamiento del embalse Topocoro*

Usos del embalse Topocoro, Central Hidroeléctrica de Sogamoso	
Principal	Generación de energía
Complementarios	Pesca (subsistencia y artesanal comercial) Conservación Uso de agua para consumo y riego Turismo de naturaleza Actividades recreativas Deportes náuticos Transporte fluvial
Conicionados	Pesca deportiva, actividades recreativas con motos náuticas
No recomendados	Acuicultura, natación, cacería.
<i>Tomado de Fundación Humedales, 2017.</i>	

Seguido a esto se procederá a identificar a través del resultado del diagnóstico, las potencialidades del municipio, las cuales estarán asociadas a las condiciones naturales del territorio, para albergar físicamente las actividades planteadas y las limitantes del territorio para acogerlas, lo cual está asociado a los posibles impactos en el medio físico que puedan ocurrir por la implantación de estas.

Tabla 8. *Grupo de usos y actividades presentes en áreas de influencia de embalses*

USOS	ACTIVIDADES
TURISTICOS	Camping, senderismo, cabalgatas, bici montañismo, hotelería
NAVEGACION	Comercial, deportiva.
PESQUEROS	Acuicultura, deportiva, artesanal.
RECREATIVOS	Natación, navegación, pesca.
SUBURBANOS	Parcelaciones campestres, zonas comerciales y de servicios

Adaptado de Restrepo et.al, 2019).

El diagnostico de este importante factor territorial consiste en interpretar la población como un recurso territorial, ya que son la fuerza laboral para explotar los recursos disponibles y producir bienes y servicios, también como sujetos territoriales en cuanto a demanda de bienes servicios y equipamiento y por ultimo objetos territoriales que se relacionan entre si configurando núcleos de población, los agrupamientos de individuos por afinidades de diferente tipo como agremiaciones (Vilarino & Orea, 2013).

Vilarino & Orea, 2013 relaciona las actividades con el medio, por lo cual define las actividades que deben ser objeto de ordenación y regulación (Para este fin las agrupa en actividades endógenas y exógenas que finalmente se rigen por cada uno de los subsistemas que conforman el sistema territorial.

Figura 16. Actividades para las que se determina la capacidad de acogida



Adaptado de: Vilarino & Orea, 2013.

2.5 Diagnóstico del Marco Legal y Normativo

El marco legal e institucional puede entenderse como el subsistema que establece y controla las reglas del juego que intervienen en el sistema territorial. El análisis del marco legal se reduce a revisar la legislación vigente aplicable en el territorio con el fin de identificar las limitaciones y condicionantes, las oportunidades y el grado de cumplimiento de las cada una de estas (Vilarino & Orea, 2013).

Limitaciones y condicionantes Son todas aquellas normas que imponen una regulación legal a las propuestas de ocupación del territorio, estas pueden ser gravámenes a ciertas localizaciones, limitación de uso genéricas, normalmente asociadas a afecciones del suelo.

Oportunidades Es toda la legislación que genera situaciones que pueden ser positivas en el tratamiento de las problemáticas en la región, como ayudas técnicas y financieras a ciertas actividades, legislación sobre zonas desfavorecidas, políticas agrarias, políticas de conservación, etc.

Grado de cumplimiento: Son las que proporcionaran una idea sobre el carácter que conviene dar a la normativa reguladora como del uso del suelo, aprovechamientos, comportamientos, etc.

2.5.1 Construcción del Modelo de Ocupación del Territorio

El modelo territorial es una imagen simplificada del sistema territorial representada sobre un plano en el que se muestra de forma sintética las relaciones entre el medio físico, la población, las infraestructuras, la estructura y el funcionamiento del territorio. El modelo territorial debe representar cuatro elementos fundamentales (Vilarino & Orea, 2013).

- Las unidades ambientales de integración representativas del carácter, uso y aprovechamiento primario del medio físico.
- La distribución y jerarquía de los núcleos de población en el espacio.
- Los canales de relación internos y con el exterior.
- Otros elementos significativos del territorio, entre los que se destaca el estado legal del suelo, incluyendo la propiedad y tenencia de la tierra.

2.6 Marco Legal y Normativo

Las leyes y normas en la legislación colombiana asociadas a la planificación del territorio pueden ser resumidas en la siguiente lista, la cual se ordena en orden cronológico.

2.6.1 Normatividad sobre Planeación del Territorio

1. Decreto 151 de 1998: Por el cual se dictan reglas relativas a los mecanismos que hacen viable la compensación en tratamiento de conservación mediante la transferencia de derechos de construcción y desarrollo.
2. Ley 507 de 1999: Por la cual se modifica la Ley 388 de 1997
3. Ley 810 de 2003: Por medio de la cual se modifica la Ley 388 de 1997 en materia de sanciones urbanísticas y algunas actuaciones de los curadores urbanos y se dictan otras disposiciones.
4. Ley 902 de 2004: Por la cual se adicionan algunos artículos de la Ley 388 de 1997 y se dictan otras disposiciones.
5. Ley 1083 de 2006: Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Nacional de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones
6. Ley 1228 de 2008: Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral de Información de Carreteras y se dictan otras disposiciones
7. Decreto 1160 de 2010: Por medio de la cual se reglamentan parcialmente las Leyes 49 de 1990, 3ª de 1991, 388 de 1997, 546 de 1999, 789 de 2002 y 1151 de 2007, en relación con el Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social Rural y se deroga el Decreto 973 de 2005.
8. Decreto 2976 de 2010: Por el cual se reglamenta el párrafo 3º del artículo 1º de la Ley 1228 de 2008, y se dictan otras disposiciones

9. Ley 1454 de 2011: Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones
10. Documento CONPES 3700 de 2011: Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia
11. Decreto 019 de 2012 (Art. 189): Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública.
12. Ley 1523 de 2012: Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones
13. Ley 1537 de 2012: Por la cual se dictan normas tendientes a facilitar y promover el desarrollo urbano y el acceso a la vivienda y se dictan otras disposiciones.
14. Ley 1551 de 2012: Por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios.
15. Decreto 1077 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. A continuación, se incluyen las normas recopiladas en este decreto:
 - Decreto 879 de 1998: Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial.
 - Decreto 1504 de 1998: Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial
 - Decreto 1686 de 2000: Por medio del cual se reglamenta parcialmente los artículos 20, 23 y 130 de la Ley 388 de 1997.

- Decreto Nacional 1337 de 2002: Por el cual se reglamenta la Ley 388 de 1997 y el Decreto Ley 151 de 1998, en relación con la aplicación de compensaciones en tratamientos de conservación mediante la transferencia de derechos de construcción y desarrollo.
- Decreto 2201 de 2003: Por el cual se reglamenta el artículo 10 de la Ley 388 de 1997.
- Decreto 4002 de 2004: Reordenamiento de los servicios de alto impacto referidos a la prostitución y actividades afines. Revisión y modificación de los POT. Se reglamentan los artículos 15 y 28 de la Ley 388 de 1997.
- Decreto Nacional 1788 de 2004: Por el cual se reglamentan parcialmente las disposiciones referentes a la participación en plusvalía de que trata la Ley 388 de 1997.
- Decreto 097 de 2006: Por el cual se reglamenta la expedición de licencias urbanísticas en suelo rural y se expiden otras disposiciones.
- Decreto 564 de 2006: Vigente: Procesos de legalización de asentamientos humanos constituidos por viviendas de interés social y se expiden otras disposiciones.
- Decreto 2181 de 2006: Por el cual se reglamentan parcialmente las disposiciones relativas planes parciales contenidas en la Ley 388 de 1997 y se dictan otras disposiciones en materia urbanística
- Decreto 4300 de 2007: Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a planes parciales de que tratan los artículos 19 y 27 de la Ley 388 de 1997 y el artículo 80 de la Ley 1151 de 2007, se subrogan los artículos 1º, 5º, 12 y 16 del Decreto 2181 de 2006 y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 3600 de 2007: Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo

de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones

- Decreto 4065 de 2008: Por el cual se reglamentan las disposiciones de la Ley 388 de 1997 relativas a las actuaciones y procedimientos para la urbanización e incorporación al desarrollo de los predios y zonas comprendidas en el suelo urbano y de expansión y se dictan otras disposiciones aplicables a la estimación y liquidación de la participación en plusvalía en los procesos de urbanización y edificación de inmuebles.
- Decreto 4066 de 2008: Por el cual se modifican los artículos 1, 9, 10, 11, 14, 17, 18 y 19 del Decreto 3600 de 2007 y se dictan otras disposiciones.
- Decreto Nacional 2190 de 2009: Por el cual se reglamentan parcialmente las leyes 49 de 1990, 3 de 1991, 388 de 1997, 546 de 1999, 789 de 2002 y 1151 de 2007 en relación con el Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social en dinero para áreas urbanas.
- Decreto 1069 de 2009: Por el cual se establecen condiciones para el cálculo de índice de ocupación en las áreas de desarrollo restringido en suelo rural.
- Decreto 1469 de 2010: Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbaniza y se expiden otras disposiciones
- Decreto 798 de 2010: Por medio del cual se reglamenta parcialmente la ley 1983 de 2006.
- Decreto 0075 de 2013: Por el cual se reglamentan el cumplimiento de los porcentajes de suelo destinado a programas de Vivienda de Interés Social para predios sujetos a los tratamientos urbanísticos de desarrollo y renovación urbana y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1478 de 2013: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2181 de 2006.

- Decreto 1807 de 2014: Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.
- 16. Decreto 1547 julio de 2015: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1077 de 2015 en lo relacionado con el trámite de las solicitudes de licencias urbanísticas
- 17. Decreto 2218 de 2015: Por el cual se modifica el 1077 de 2015 en lo relacionado con el valor de la Vivienda de Interés Social y Prioritaria en programas y proyectos de renovación urbana, el alcance y modalidades de las licencias urbanísticas, sus vigencias, prórrogas, revalidaciones y modificaciones, se complementa y precisa el alcance de algunas actuaciones urbanísticas y se precisa la exigibilidad del pago de la participación de plusvalía en trámites y licencias urbanísticas.
- 18. Decreto 298 de 2015: Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones
- 19. Decreto 1197 de 2016: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1077 de 2015 en lo relacionado con los requisitos de solicitud, modalidades de las licencias urbanísticas, sus vigencias y prórrogas.
- 20. Ley 1801 de 2016: Por el cual se expide el Código Nacional de Policía y Convivencia.
- 21. Ley 1962 de 2019: Por la cual se dictan normas orgánicas para el fortalecimiento de la región administrativa de planificación, se establecen las condiciones para su conversión en región entidad territorial y se dictan otras disposiciones en desarrollo de los artículos 306 y 307 de la C.P.

2.7 Marco Normativo sobre Declaratoria de áreas Protegidas Nacionales y Regionales

Los ecosistemas y el medio natural protegido juegan un papel muy importante en el ordenamiento del territorio, debido a que regulan y limitan las actividades que se pueden desarrollar en el territorio, es por lo que se hace necesario exponer el marco legal detrás de estas áreas del orden Nacional y regionales reguladas en la normatividad vigente.

1. Decreto 2811 de 1974 (Código de Recursos Naturales): Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
2. Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
3. Ley 165 de 1994: Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. Este convenio tiene como objetivos: i) “la conservación de la diversidad biológica, ii) la utilización sostenible de sus componentes y iii) la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos”.
4. Documento CONPES 3680/10: Oficializado el 21 de julio de 2010 por el Consejo Nacional de Política para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas el cual establece los “lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas”
5. Decreto único 1076 de 2015: “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.”
6. Acuerdo 00007 del 16 de mayo de 2005: Por medio del cual se declara y alindera el Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales renovables (DMI) Serranía de los Yariguíes.

7. Acuerdo 096 del 30 de octubre de 2008: Por medio del cual se modifica parcialmente el acuerdo 00007 - 05, que declara y alinda el Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales renovables (DMI) de la Serranía de los Yariguíes.
8. Acuerdo 180 de 2011: Por medio del cual se homologa la denominación de un área protegida declarada mediante Acuerdo No 007-05 que declaró y alinderó el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos naturales Renovables (DMI) Serranía de los Yariguíes en los municipios de Aguada, Barrancabermeja, Betulia, Bolívar, Carmen de Chucuri, Chima, Cimitarra, Contratación, Galán. Guacamayo, El Hato, Landázuri, Palmar, La Paz, El Peñón, San Vicente de Chucuri, Santa helena del Opón, Simacota, Vélez y Zapatoca
9. Acuerdo 254 del 22 de mayo de 2014: Por medio de la cual se hacen precisiones cartográficas en el Distrito Regional de Manejo Integrado Serranía de los Yariguíes y se dictan otras disposiciones.
10. Resolución 0858 de 2018: Por la cual se expiden las Determinantes Ambientales y se deroga la Resolución DGL N° 1432 de 2010.

3 Diagnostico Territorial del Área de Influencia del Embalse Topocoro en el Municipio de Betulia

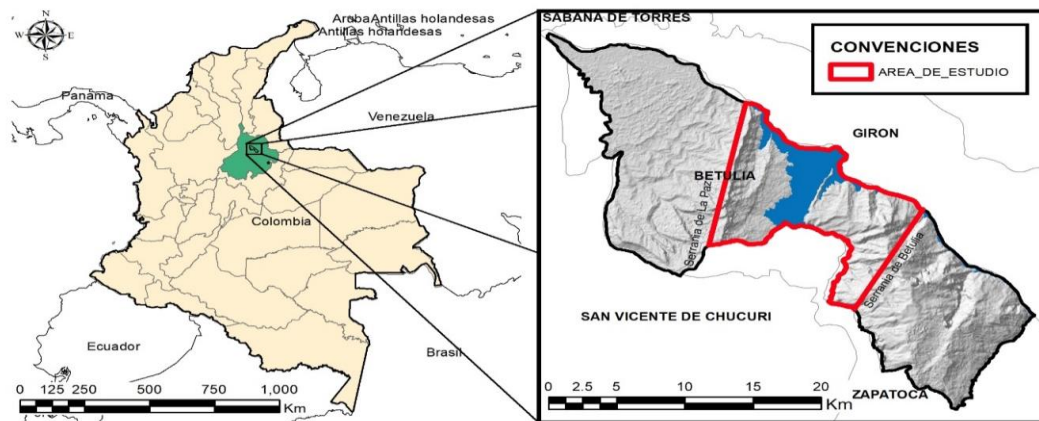
3.1 Generalidades

3.1.1 Ubicación y Contexto General del área de Estudio

El área de estudio corresponde con el área de influencia del embalse Topocoro dentro del municipio de Betulia. Esta zona se encuentra ubicada en el centro occidente del departamento de

Santander, cuenta con un área aproximada de 12.000 ha. Limita con los municipios de San Vicente de Chucurí, Zapatoca y Girón. El embalse Topocoro se encuentra a 55 km del área Metropolitana de Bucaramanga. La zona de estudio esta limita en el noroeste con la Serranía de la Paz y al sureste con la Serranía de Betulia, de acuerdo con los criterios geográficos descritos más adelante.

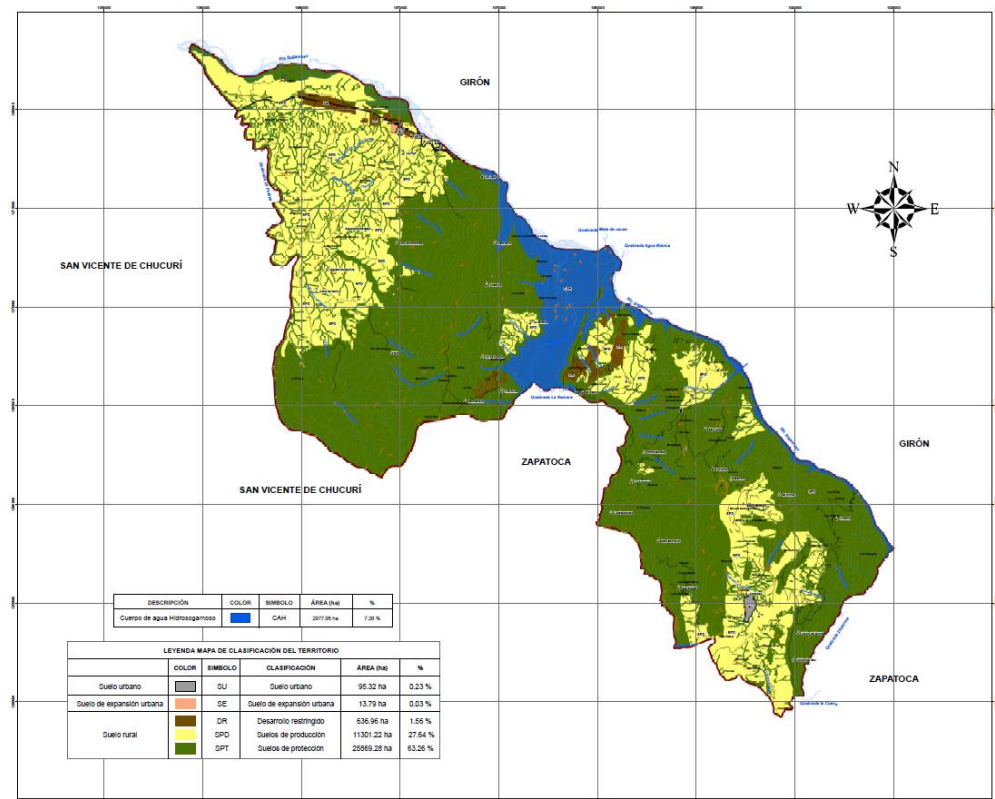
Figura 17. Localización del área de estudio, en el cual se formulará el modelo de ocupación del territorio



Nota: El polígono rojo representa la porción de terreno del municipio de Betulia en el que será construido el modelo de ocupación (área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia).

El municipio de Betulia cuenta con un área de 40894.51 Ha, de las que se tiene 95.32 ha de suelo urbano entre el casco urbano y los centros poblados urbanos de La Playa, Tienda Nueva y Las Vegas (GobSantander, 2016).

Figura 18. Mapa de clasificación del territorio del municipio de Betulia



Adaptado de Cartografía del EOT.

3.1.1.1 Delimitación del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia. El área de influencia define el marco de referencia geográfico, sobre la base de las zonas en la cuales se registran tanto los impactos al ambiente directos producidos por la implantación de las obras necesarias para el proyecto, así como los impactos indirectos inducidos sobre las actividades económicas y sociales.

El área de Influencia Directa (AID): Es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, se refiere al área de implantación del proyecto estratégico, en donde se manifiestan de manera evidente e inmediata los impactos ambientales y sociales, previstos y atribuibles a la ejecución de las distintas infraestructuras que se instalan, actividades

principalmente de construcción y considerando cada fase clave del proyecto; como: exploración, instalación, construcción, operación, mantenimiento y el transporte terrestre relacionado.

Área de Influencia Indirecta (AII) Es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales indirectos -o inducidos, se ubica en el entorno inmediato de la AID; comprende el ámbito espacial que recibe impactos reducidos, en baja escala, por las actividades del proyecto, área que es impactada por externalidades ambientales y sociales evidentes en el mediano y largo plazo.

La definición del área de influencia directa del embalse Topocoro del Municipio de Betulia se configura en el área de estudio que se sirve para formular el modelo de ocupación de territorio propuesto en este trabajo. Este se construyó usando dos criterios geográficos para su delimitación que son: los cambios de elevación topográficos y las zonas con visibilidad directa hacia el embalse Topocoro, dentro de la jurisdicción municipal de Betulia Santander, el cual es el referente territorial en el cual se trabajó.

Con el uso de la herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) se modelan los límites topográficos representativos del área de estudio (altos topográficos, parte aguas) los cuales se identifican claramente en el modelo digital de elevación usado, resaltando la Serranía de los Yariguíes al oeste y la Serranía de Betulia al este. Igualmente se identificaron las zonas con visibilidad directa al embalse Topocoro que aparecen en color amarillo en el mapa de la Figura 15. En consecuencia, el área de estudio resulta en torno a estas determinantes de topografía y de visibilidad que se homogenizan finalmente para obtener un límite regular.

Las áreas externas al perímetro rojo corresponden con la zona de influencia indirecta en la jurisdicción del municipio, donde el embalse no es un referente geográfico de importancia, pero las acciones efectuadas en el área de influencia directa si lo afectan de forma indirecta. En la

siguiente figura se muestra el área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII) asociada al embalse Topocoro en el municipio de Betulia, Santander.

Figura 19. Área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia, Santander

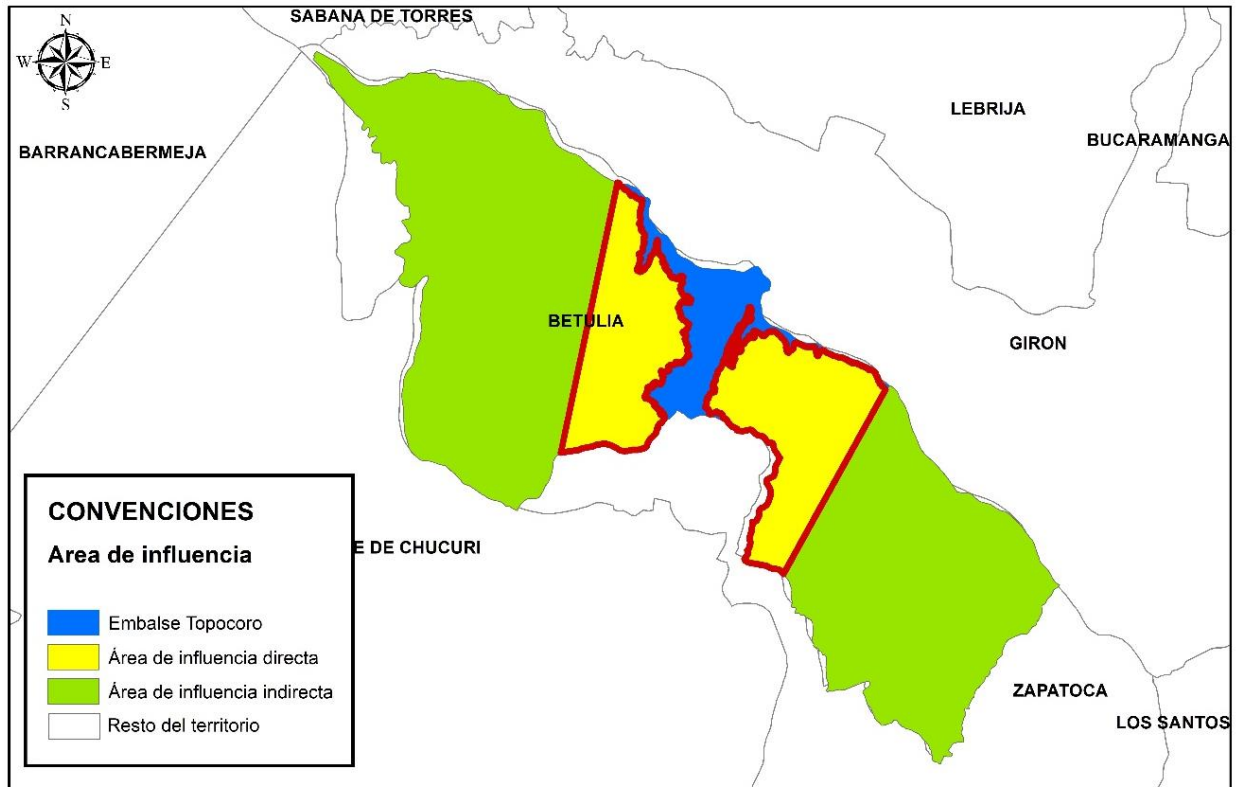
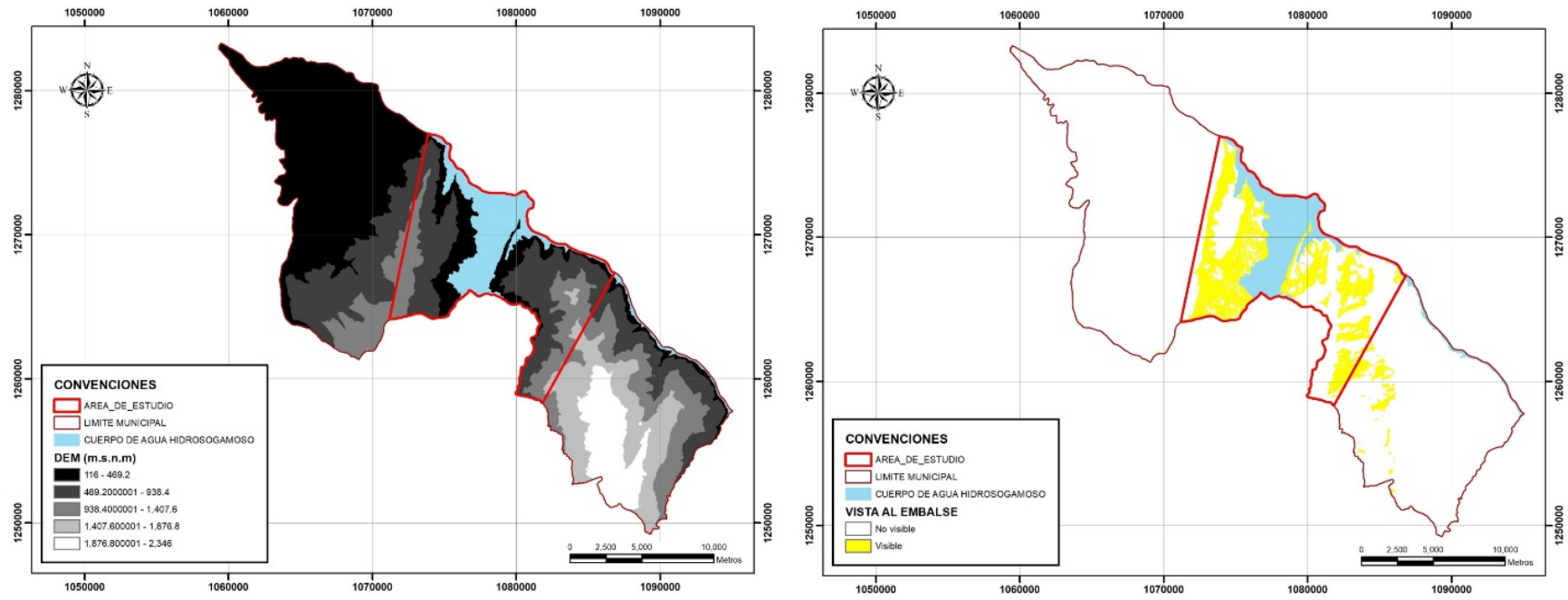


Figura 20. *Criterios geográficos usados para delimitar el área de estudio*



Nota: La figura izquierda muestra el MDE (Modelo digital de elevación) del municipio categorizado en cinco intervalos de altura (medidas sobre el nivel del mar m.s.n.m), donde se observan de color gris claro y blanco la Serranía de la Paz (oeste) y la Serranía de Betulia (este). La figura de la derecha muestra en color amarillo las áreas donde el Embalse Topocoro es visible.

3.1.2 Organización Territorial en Santander

3.1.2.1 Provincias. Históricamente el Departamento de Santander ha sido ordenado a través de Provincias, las cuales son entidades territoriales que aglutinan municipios cercanos que comparten una identidad y funcionalidad como territorio. El termino provincia fue usado en el siglo XVI por los españoles para designar los diversos conjuntos étnicos claramente diferenciados que iban descubriendo. Cada una de estas presenta una identidad que se asocia principalmente a las actividades que se desarrollan en su interior como la elaboración de productos y la comercialización de bienes, entre otros (Santander G. d., 2014). En la Tabla 12 se identifican los municipios que integran cada una de las provincias santandereanas.

Las Provincias Administrativas y de Planificación (PAP), corresponden a entidades de asociación a escala subregional, las cuales surgen de las provincias que históricamente se desarrollaron a lo largo de la historia del departamento, manteniendo la tradición histórica y cultural santandereana (Santander G. d., 2014). Cada una de estas PAP se encuentra asociada a núcleos de desarrollo provincial.

Figura 21. *Provincias históricas del Departamento*

PROVINCIA	MUNICIPIOS	EXTENSIÓN TERRITORIAL	
		KILÓMETROS (KM2)	PARTICIPACIÓN (%)
COMUNERA	Socorro, Confines, Contratación, Chima, El Guacamayo, Galán, Gámbita, Guapotá, Guadalupe, Hato, Oiba, El Palmar, Palmas del Socorro, Santa Helena del Opón, Simacota y Suaita	3.338	10.93%
GARCÍA ROVIRA	Málaga, Capitanejo, Carcasí, Cerrito, Concepción, Enciso, Guaca, Macaravita, Molagavita, San Andrés, San José de Miranda y San Miguel	2.256	7.39%
GUANENTÁ	San Gil, Aratoca, Barichara, Cabrera, Cepitá, Coromoro, Curití, Charalá, Encino, Jordán, Mogotes, Ocamonte, Onzaga, Páramo, Pinchote, San Joaquín, Valle de San José y Villanueva	3.842	12.58%
MARES	Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches, San Vicente y Zapatoca	6.947	22.75%
SOTO	Bucaramanga, California, Charta, El Playón, Floridablanca, Girón, Lebrija, Los Santos, Matanza, Piedecuesta, Rionegro, Sabana de Torres, Santa Bárbara, Suratá, Tona y Vetás	5.210	17.06%
VÉLEZ	Vélez, Aguada, Albania, Barbosa, Bolívar, Cimitarra, Chipatá, El Peñón, Florián, Guavatá, Güepsa, Jesús María, La Belleza, La Paz, Landázuri, Puente Nacional, Puerto Parra, San Benito y Sucre	8.944	29.29%
TOTAL		30.537	100%

Adaptado de Lineamientos y directrices de ordenamiento territorial del Departamento de Santander (2014).

3.1.2.2 Núcleos de Desarrollo Provincial. Los núcleos de desarrollo provincial creados según decreto gubernamental número 00304 del 6 de diciembre de 2005 y derogados por la ordenanza número 8 del 30 de mayo de 2008, tenían por fundamento la unión entre la planificación departamental y la iniciativa de carácter local y subregional, corresponden a cada uno de los municipios, los cuales se configuran en torno a elementos comunes que componían las dimensiones ambientales, económicas, socioculturales, política-administrativa y urbana regional que permite consolidar las sinergias funcionales.

3.1.2.3 Configuración Regional Actual. A través de la ordenanza No 09 de 2019, el departamento de Santander paso a tener un total de siete Provincias Administrativas y de Planificación (PAP), las cuales son Comunera, García Rovira, Guanentá, Vélez, Yariguíes, Soto Norte y Metropolitana (, esto con el objetivo de identificar proyectos estratégicos que permitan hacer una mejor gestión territorial, aprovechar economías de escala y poder buscar gestionar recursos del ámbito departamental, nacional e internacional (Santander R. , 2019).

3.1.3 Información Cartográfica de la Zona de Estudio

Se realizó una recolección y verificación de información documental y cartográfica del área de estudio, con el objetivo de construir el diagnóstico del territorio con información secundaria. La información disponible se identifica en la siguiente tabla:

Tabla 9. *Información cartográfica disponible para el área de estudio*

VARIABLE	FORMATO	TIPO	FUENTE
DEM	Ráster	Modelo digital de elevación con 11.5 metros de tamaño de píxel	ALOS PALSAR 2011
Cartografía base (Vías, curvas de nivel, drenajes, etc)	Vector	Shapefile tipo Punto, línea y Polígono	IGAC
Ubicación de embarcaderos	Tablas	Shapefile tipo polígono	Tablas de coordenadas incluidas en el Plan de Ordenamiento del Embalse Topocoro
Estructura ecológica Principal	Vector	Shapefile tipo polígono	EOT municipio de Betulia-Santander
Cuerpo de agua embalse Topocoro	Vector	Shapefile tipo polígono	EOT municipio de Betulia-Santander
DRMI Serranía de los Yariguíes	Vector	Shapefile tipo polígono	Acuerdo 254 del 22 de mayo de 2014. CAS RUNAP
Clasificación agrologica	Vector	Shapefile tipo polígono	EOT municipio de Betulia-Santander
Amenaza por movimientos en masa	Vector	Shapefile tipo polígono	EOT municipio de Betulia-Santander
Cobertura de tierras y uso actual del suelo	Vector	Shapefile tipo polígono	EOT municipio de Betulia-Santander

3.1.4 Análisis del área Específica en Aspectos Ambientales, Sociales y Económicos

En esta unidad se estudiará el territorio a través de diferentes coberturas temáticas disponibles como información secundaria de diversos estudios como El Documento Técnico de Soporte del Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Betulia e información de otras fuentes como el Plan de Ordenamiento del Embalse Topocoro para construir la imagen actual de la zona. A continuación, se describe cada una de estas coberturas.

Este análisis se desarrolla a través de tres ejes estratégicos identificados: Ambiental, Social y Económico. Esto se relaciona con la propuesta objetivos, estrategias y acciones que serán plasmadas en el modelo de ocupación territorial de la siguiente forma: En el eje ambiental y de infraestructura se desarrolla a través de todos los suelos de protección identificados y el desarrollo

sostenible de los suelos de producción presentes. El eje económico se encuentra identificado por las vías de comunicación existentes y su interacción con los embarcaderos y áreas comerciales y de servicios contiguas a la vía perimetral del embalse. El eje social se encuentra transversal a todas las actividades a desarrollar en el área.

A final del diagnóstico de cada eje estratégico se elabora un análisis por medio de una matriz DOFA identificando lo más relevante de este subsistema del territorio.

3.1.4.1 Subsistema Ambiental

3.1.4.1.1 Estructura Ecológica Principal. Es el sistema natural de soporte de las actividades humanas, el cual provee bienes y servicios ecológicos y equivalente natural de infraestructura de servicios. Es el conjunto de las relaciones entre especies y variables abióticas en los ecosistemas. También se puede definir como la expresión territorial de los ecosistemas naturales, agroecosistemas y sistemas urbanos y construidos, el cual soporta los procesos que sustentan la vida del ser humano a largo plazo (Márquez & Valenzuela, 2008).

Para el área de estudio, se tiene el mapa de estructura ecológica principal consignado en la revisión excepcional del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Betulia, el cual presenta la siguiente zonificación. En la Figura se muestra el mapa delimitando cada una de estas categorías.

3.1.4.1.2 DMI de la Serranía de los Yariguíes. Declarado y alinderado mediante Acuerdo 007 de 2005, por la CAS y Re alinderado por el acuerdo 096 de 2008. El área del DMI de la Serranía de los Yariguíes está localizada alrededor del Parque Natural Serranía de los Yariguíes,

con una extensión de 394.199 hectáreas, en la parte central del departamento de Santander, y hace parte de los municipios de Betulia, Zapatoca, Galán, El Hato, La Aguada, El Palmar, Chima, Contratación, El Guacamayo y parte de los municipios San Vicente de Chucuri, el Carmen, Simacota, Barrancabermeja, Bolívar, Cimitarra, el Peñón, Santa Helena del Opón, Landázuri y Vélez (Santander G. , 2017).

El DRMI se encuentra clasificado en suelo de preservación, suelo de recuperación y suelo de producción (CAS C. A., 2010).

- Preservación (SPY): áreas para conservar los ecosistemas presentes en la serranía para garantizar el equilibrio de hábitat de especies y suministro constante de bienes y servicios ambientales que produce, especialmente para el abastecimiento de acueductos municipales y veredales (CAS C. A., 2010). El área ocupada por esta subcategoría corresponde a 2828,41 Ha.
- Recuperación (SRY): Destinadas a la recuperación de las condiciones naturales necesarias para la adecuada regulación y oferta del recurso hídrico que alimenta las cuencas hidrográficas de los Ríos Sogamoso y Chucurí (CAS C. A., 2010). El área que cubre esta subcategoría en la zona de estudio es de 936,31 Ha.
- Producción: Son áreas destinadas al desarrollo de actividades productivas sostenibles en la región (CAS C. A., 2010). El área sin categorizar (sin color) en la Figura 16 corresponde a esta subcategoría.

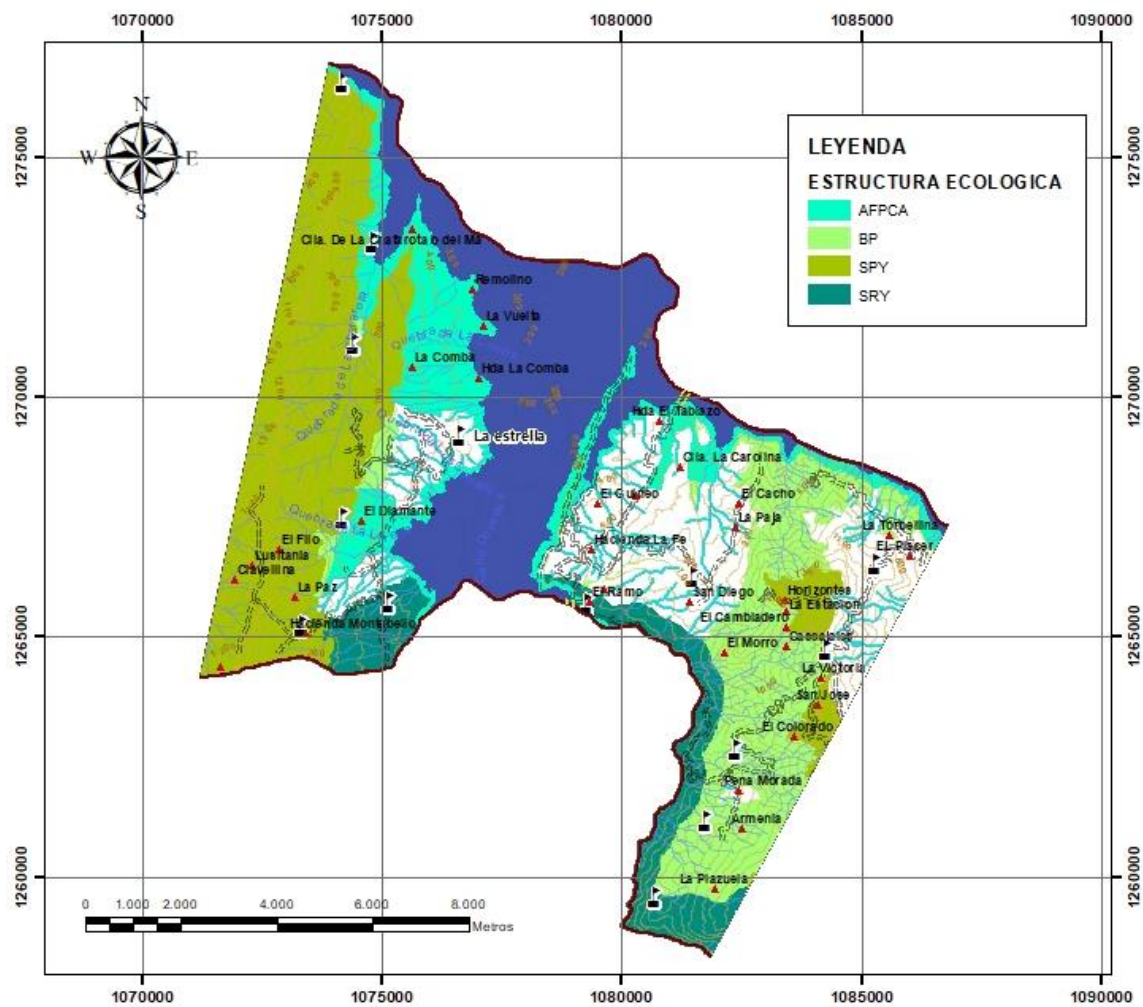
3.1.4.1.3 Áreas Forestales Protectoras de Cursos de Agua (AFPCA). Estas áreas son conocidas a nivel internacional como la zona riparia o ribereña, región de transición y de interacciones entre los medios terrestre y acuático, es decir, un ecotono, son las franjas contiguas

a los cuerpos de agua naturales continentales, estén en movimiento (ríos, quebradas, arroyos) o relativamente estancados (lagos, lagunas, pantanos, esteros), y el flujo sea continuo, periódico o eventual durante el año hidrológico (MINAMBIENTE, 2018).

Según el artículo 31 de la resolución 1432 del 13 de diciembre de 2010 corresponden franjas de suelo en los nacimientos de fuentes de agua, corresponden a una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda medidos a partir de la periferia y una franja no inferior de 30 metros de ancho paralelo a las líneas de marea máxima a cada lado de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos y depósitos de agua. Conforman áreas de interés público por su función ecosistémica respecto a la oferta de recursos hídricos esenciales para abastecimiento de agua a las comunidades del territorio (GobSantander, 2016). El área ocupada por esta categoría es de 1757,98 Ha.

3.1.4.1.4 Áreas de Bosques Protectores (BP). Estas áreas se encuentran definidas como zonas de bosques naturales y ecosistemas compuestos por árboles y arbustos con predominio de especies autóctonas, en un espacio determinado y generado espontáneamente por sucesión natural. En el área de estudio se presenta un área de 1856,45 Ha.

Figura 22. Mapa de estructura ecológica principal del área de estudio



adaptado de (GobSantander, 2016).

3.1.4.2 Categorías de clasificación agrologica del suelo. Esta clasificación del suelo se basa en la capacidad del uso del suelo principalmente con base en sus limitaciones. Esta clasificación es de carácter interpretativo y se fundamenta en los efectos combinados del clima, características del suelo, susceptibilidad al deterioro, limitación de su uso, capacidad de producción y los requerimientos de manejo del suelo (IGAC, 2014).

Las categorías corresponden a un nivel que describe la capacidad de la tierra para la producción, al requerimiento de protección de áreas muy vulnerables o a la necesidad de preservación o recuperación de la zona (CAS, CDMB, & IGAC, 2003). Las clases se reúnen en tres (3) grandes grupos. Un grupo de tierras con capacidad para ser utilizadas en agricultura y ganadería tecnificada de tipo intensivo y semi intensivo (clases 1 a 4). Grupo de tierras que pueden ser utilizadas en forma restringida, en actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales y/o forestales (clases 5-6-7). Tierras que deben ser utilizadas sólo en preservación, conservación y ecoturismo (clase 8) (IGAC, 2014).

Para el área de estudio, se tiene en general categorías 4 a 8, las cuales presentan las siguientes características: Las tierras de la clase 4 se consideran con capacidad para ser utilizadas en agricultura y ganadería en forma fuertemente restringida (clase 4); en ese sentido se incrementan las prácticas de manejo y conservación, estos pueden ser usadas en agroforestería. las tierras de clases 6 y 7 no tienen capacidad para agricultura, excepto para cultivos específicos semi perennes o perennes, semi densos y densos y sistemas agroforestales y forestales, debido a severas limitaciones como pendientes escarpadas; eventualmente las de menor pendiente (clase 6) podrían utilizarse en ganadería. Cualquiera de estas clases de uso requiere intensas prácticas de manejo y de conservación. Por último, las tierras de la clase 8 no tienen capacidad para adelantar actividades agropecuarias ni forestales de producción; deben ser destinadas o incluidas en planes y programas

Figura 23. Mapa de clasificación agrologica del área de influencia del embalse Topocoro

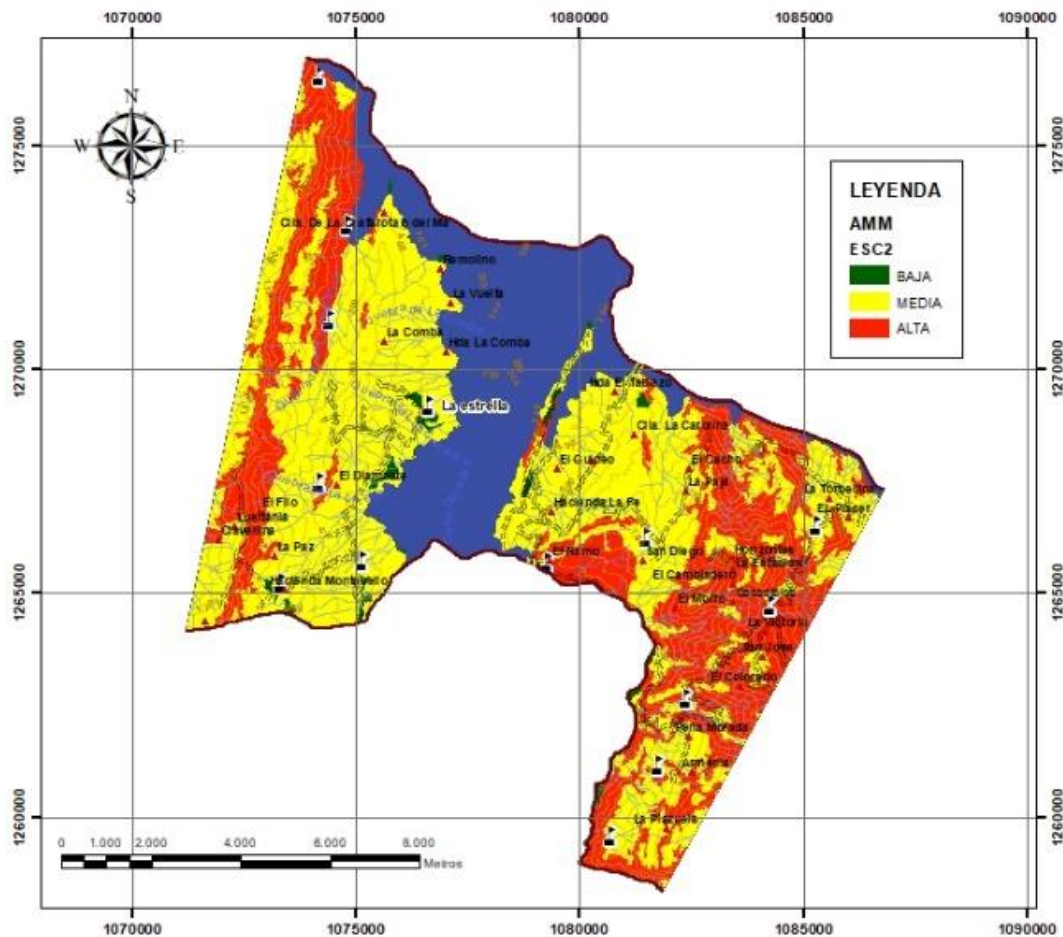


3.1.4.3 Amenaza por Movimientos en Masa. Son áreas ubicadas en el área de influencia del embalse Topocoro, en el municipio de Betulia las cuales presentan un peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. El mapa de zonificación de amenaza utilizado es el correspondiente con el escenario dos, modelado en (GobSantander, 2016), debido a que corresponde con el escenario que sirvió de base para las restricciones de uso y normativas de la actualización del esquema de ordenamiento territorial vigente del municipio.

En el área de estudio se encuentra distribuido la zonificación de amenaza en (Figura 14): amenaza baja con un área de 117.50 ha, amenaza media con un área de 5880.1 ha y amenaza alta 3375.80 ha¹.

¹ Símbolo de hectáreas (ha).

Figura 24. Mapa de amenaza por movimientos en masa en el área de estudio (GobSantander, 2016).



Adaptado de (GobSantander, 2016).

3.1.4.4 Cobertura de Tierra. En términos generales, estos dos términos se han separado conceptualmente a través del tiempo. la cobertura de tierras es la capa física que se observa sobre la superficie de la tierra, la cual describe la vegetación, los elementos antrópicos afloramientos rocosos y cuerpos de agua. El uso del suelo se encuentra relacionado con las actividades humanas o las funciones económicas de una porción específica del terreno (IDEAM, 2012). La metodología utilizada en Colombia para la clasificación de las coberturas de tierra es la CORINE LAND COVER, la cual fue desarrollada en Europa y adaptada para el país para seguir los estándares internacionales de clasificación. El insumo utilizado corresponde con la cobertura de tierras

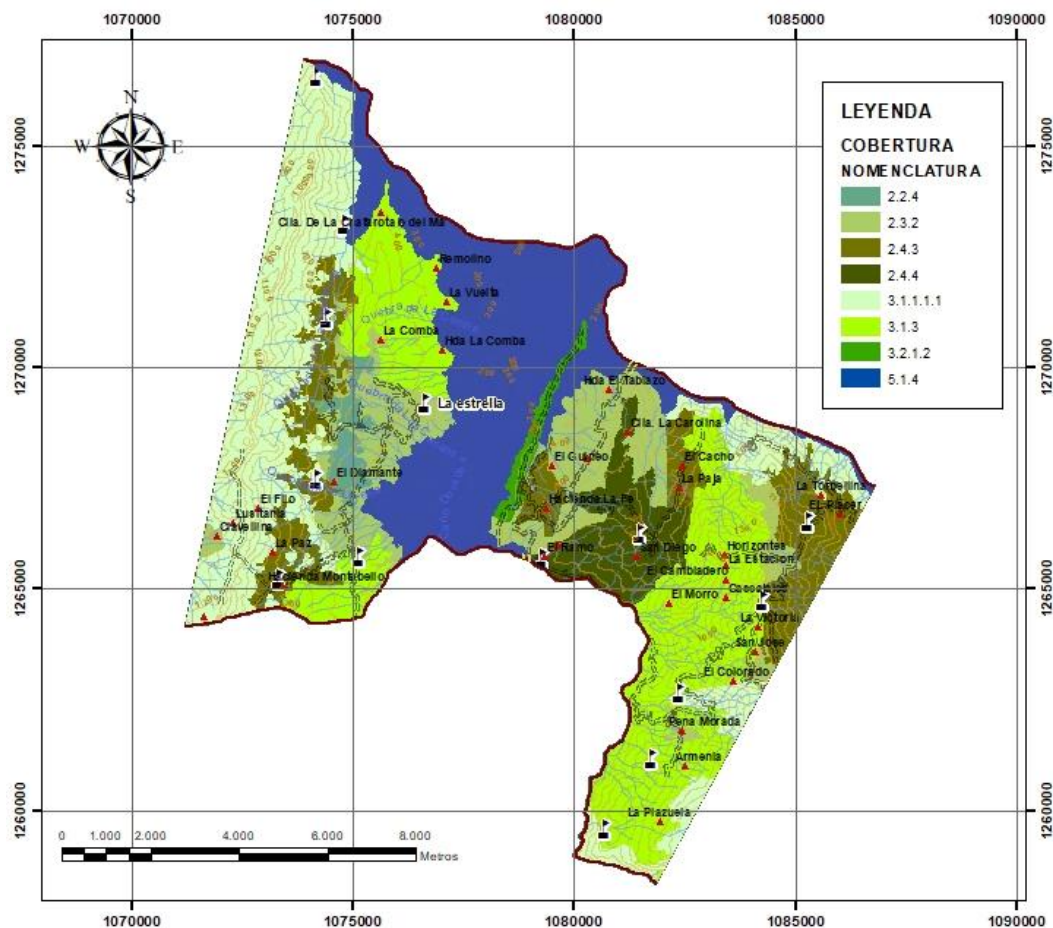
consignada en los documentos técnicos del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Betulia (GobSantander, 2016). Las categorías de cobertura de tierras presentes en la zona de estudio y su área de ocupación se resumen en la Tabla 14.

Tabla 10. *Categorías de cobertura de tierras para el área de influencia del embalse Topocoro (GobSantander, 2016).*

COBERTURA DE TIERRAS MUNICIPIO DE BETULIA			
Tipo	Descripción	Nomenclatura	AREA ha
Territorios agrícolas	Cultivos agroforestales	2.2.4	192,088296
	Pastos arbolados	2.3.2	1488,535964
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	2.4.3	1315,533238
	Mosaico de pastos con espacios naturales	2.4.4	680,181627
Bosques y áreas seminaturales	Bosque denso, alto de tierra firme	3.1.1.1.1	2695,776332
	Bosque fragmentado	3.1.3	2762,293181
	Herbazal abierto	3.2.1.2	128,755608
Superficies de agua	Cuerpos de agua artificiales	5.1.4	2758,812995

Adaptado de (GobSantander, 2016).

Figura 25. Mapa de coberturas de tierras para el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia



Adaptado de (GobSantander, 2016)

3.1.4.4 Oportunidades de localización. Esta categoría está dividida en dos subcategorías, la distancia a vías y distancia a embarcaderos.

3.1.4.4.1 Distancia a Vías. La distancia a vías es un insumo construido a partir de la distancia euclidiana que existe entre las líneas que representan las vías más importantes del área de estudio y los píxeles alrededor de esta. La distancia euclidiana es la distancia ordinaria que existe entre dos puntos de un espacio euclidiano, lo cual se deduce a partir del teorema de

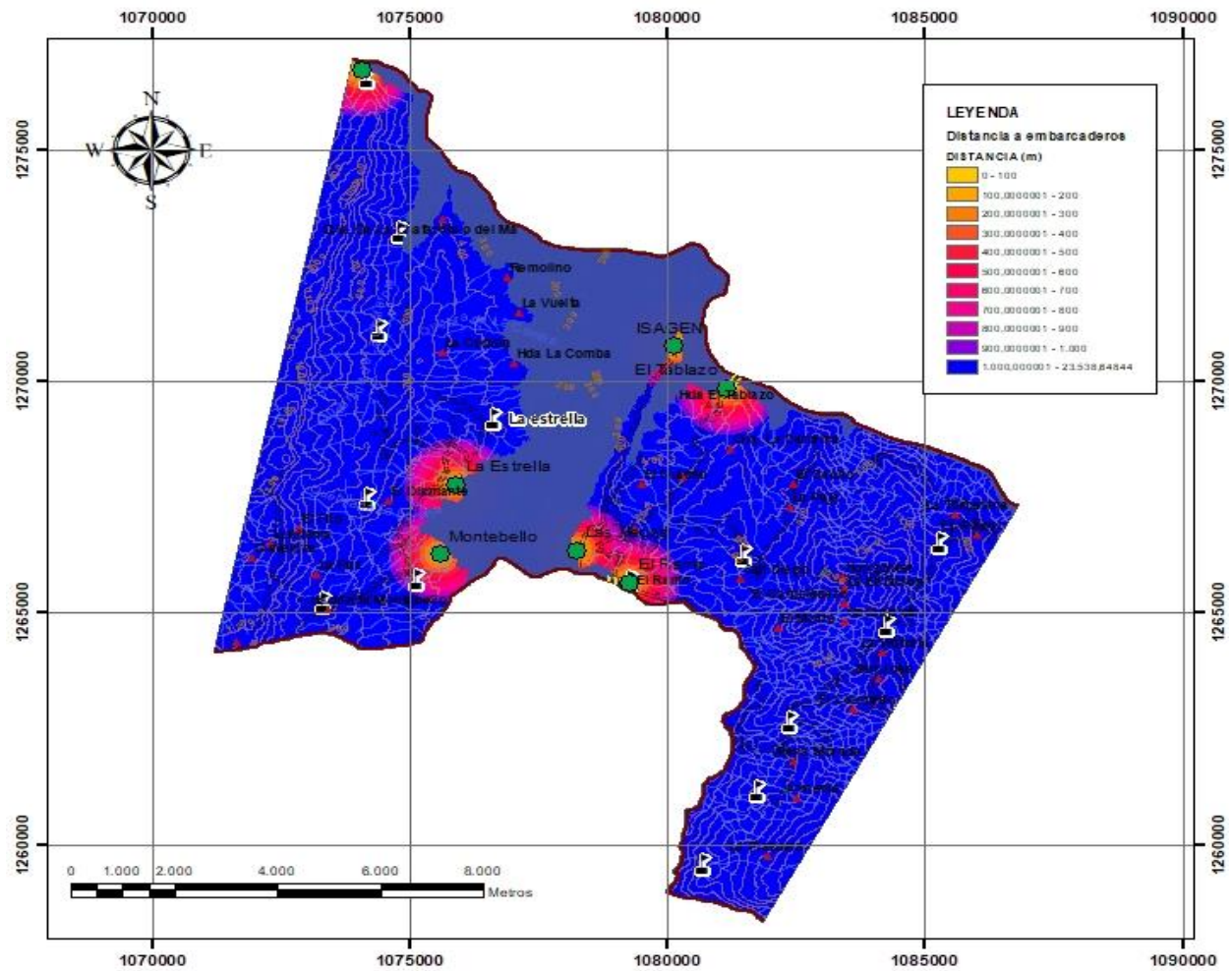
En la Figura 26 se muestra la distancia a la vía a través de un buffer de 100 metros de radio, para cada uno de los colores, hasta un máximo de 700 m, lo cual se consideró como una distancia relevante en la cual la vía aún es importante para la actividad que se desarrolle en estas zonas, además de limitar las actividades que requieran del acceso a vías principales para su funcionamiento.

Mapa de la zona de estudio en la zona de El Estrecho, mostrando la distancia a las vías férreas. El mapa incluye una leyenda con una escala de colores que representa distancias de 0 a 25.000 metros. Se observan localidades como Temolino, La Vuelta, La Estrella, Montebello y Las Vegas. Hay una brújula en la esquina superior izquierda y una escala gráfica en la inferior izquierda.

Este insumo muestra la franja de tierra de hasta setecientos metros que rodea la vía de segundo orden hacia San Vicente de Chucurí y la vía de tercer orden hacia la vereda la Estrella. Esta franja cuenta con el mejor acceso a las vías de comunicación principales.

3.1.4.4.2 Distancia a Embarcaderos. Los embarcaderos descritos en el Plan de Ordenamiento del embalse Topocoro, en general son 25 accesos que correspondían a vías terciarias que unían cabeceras municipales con sus veredas o veredas entre sí (Fundación Humedales, 2015). En la Figura 21 se muestran los siete embarcaderos en jurisdicción del área de estudio, los cuales corresponden con el acceso del Vertedero y Mirabel (uso exclusivo de ISAGEN), las Vegas (marina), Tablazo, El Ramo, Montebello y La Estrella. Cada uno de estos poseen un buffer de 100 metros hasta un kilómetro de radio, el cual muestra las mejores ubicaciones de zonas cercanas a embarcaderos para asentar actividades relacionadas directamente con el funcionamiento de estos o que indirectamente complementan su uso. Como los accesos del Vertedero y Mirabel son de acceso exclusivo de ISAGEN, este parámetro no será tomado en cuenta en estas ubicaciones.

Figura 27. *Distancia a embarcaderos presentes en el área de estudio*



Adaptado de (Fundación Humedales, 2015)

3.1.4.5 Matriz DOFA de los Aspectos Ambientales. Finalmente, para el diagnóstico del medio físico se resume lo encontrado en una matriz DOFA, identificando lo más relevante de este subsistema del territorio.

Figura 28. Matriz DOFA del diagnóstico del medio físico en el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia Santander.

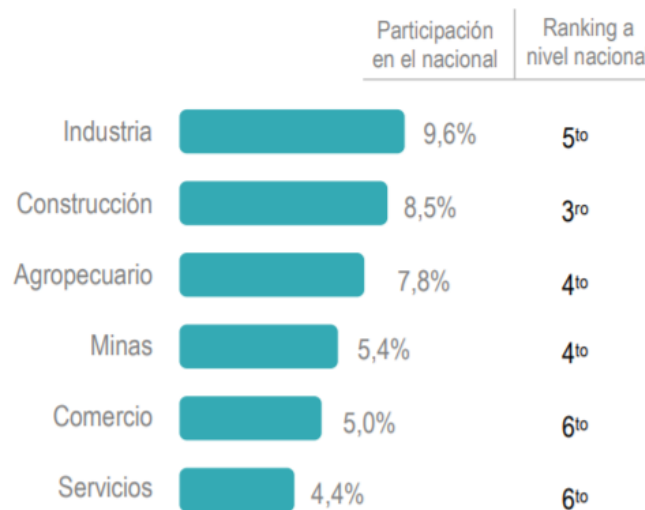
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
Estructura ecológica principal: El área destinada a actividades de producción, sin restricción al uso, corresponde con un 20% lo cual deja poco espacio para el desarrollo de actividades como la agricultura.	Estructura ecológica principal: Las áreas destinadas a protección del medio ambiente como el distrito de manejo integrado de la Serranía de Yariguíes, zonas de preservación y recuperación, áreas forestales protectoras de curso de agua alrededor del embalse pueden ser foco de actividades ecoturísticas debido a la belleza paisajística del área.
Clases Agrologicas: Existe un porcentaje importante de suelos clase 8, que se ubican sobre la Serranía de La Paz y clase 7 que se ubican al este del área de estudio y limitan la utilización de estos suelos, no tienen capacidad para agricultura, excepto para cultivos específicos semi perennes o perennes, semi densos y densos y sistemas agroforestales y forestales	Clases Agrologicas: EL crecimiento económico y productivo en el departamento puede interesarse en los suelos productivos que presenta el área alrededor del embalse
Amenaza alta: El porcentaje de amenaza alta en el área de influencia del embalse Topocoro es de 28% lo cual genera la restricción de uso y ocupación de estas áreas, reservándolas para usos poco productivos que estén asociados a la preservación del suelo	
La cobertura más importante en el área de estudio corresponde con bosques y áreas seminaturales, las cuales por su importancia ecosistémica en la región deben ser preservadas, restringiendo el uso del suelo sobre estas áreas. Junto a esto un importante porcentaje del área del municipio es embalse, dejando incluso el municipio dividido en dos porciones de tierra aisladas entre sí.	Los territorios agrícolas actuales se encuentran sobre la periferia cercana al embalse, lo cual lo ubica sobre sectores de fácil acceso que convierten a estos sitios competitivos con respecto a zonas cercanas en la región.
Oportunidades de localización: La falta de vías que comuniquen diferentes áreas del municipio imposibilita plantear más corredores comerciales y de servicios diferentes a los expuestos en la Figura 12. Solamente la vía Lisboa - San Vicente de Chucurí se encuentra en buenas condiciones, las demás son vías terciarias sin pavimentar y con poco mantenimiento	Oportunidades de localización: Las vías existentes pueden permitir el desarrollo de un circuito que recorra la mayor parte del perímetro del embalse Topocoro, abriendo la puerta al turismo. Estas vías deben ser adecuadas para este fin en conjunto con el municipio de Zapatoca y San Vicente de Chucurí.
De acuerdo con la información incluida en el POE del embalse Topocoro, el municipio cuenta con cinco embarcaderos habilitados, y dos de uso exclusivo de ISAGEN, lo cual restringe la posibilidad de conectividad dentro del espejo de agua sobre el área de estudio, con respecto a los demás municipios con áreas cercanas al embalse, ya que son 23 en total.	Entre los accesos que se tiene al embalse, existe uno que puede ser desarrollado como marina, la cual corresponde con el acceso de Las Vegas, por lo cual en este se puede desarrollar una infraestructura que permita un mayor flujo de pasajeros y botes de pesca del sector, aumentando su potencial desarrollo.

FORTALEZAS	AMENAZAS
Clases Agrologicas: El porcentaje elevado de suelo clase 4, los cuales se consideran más productivos que las demás clases agrologicas de orden superior, pone a la región en una capacidad productiva de importancia, lo que permitirá la competitividad y productividad del área de influencia.	Clases Agrologicas: Existe un porcentaje importante de suelos en clase 7 y 8 que son propensos a la erosión, por lo cual las actividades que se realizan en el área deben ser controladas para no afectar de forma negativa estas zonas y se genere una degeneración del suelo.
Estructura ecológica principal: Los ecosistemas que se generan en todas estas áreas naturales forman una importante fuente de biodiversidad, también son el santuario de muchas especies autóctonas de la región, las cuales no se encuentran en otro sitio.	Estructura ecológica principal: Las actividades que se desarrollen en el área pueden afectar el equilibrio natural de los ecosistemas presentes en el área, debido a que cuentan con áreas muy reducidas y las áreas de amortiguación a las áreas protegidas son pocas.
Amenaza alta: La mayor parte de la clasificación de amenaza media se encuentra rodeando las áreas cercanas al espejo de agua, lo cual facilita el desarrollo de estas por encima de otros suelos en sectores cercanos que presentan amenaza alta.	Amenaza alta: La presencia de un porcentaje tan alto en amenaza alta muestra la fragilidad del territorio en el que se encuentra el embalse Topocoro, por lo cual se deben generar medidas de prevención, mitigación y control del riesgo para este tipo de fenómenos.
El municipio de Betulia cuenta con el área más grande del embalse, con respecto a su extensión total, lo cual lo pone en una posición ventajosa con respecto a otros municipios, en cuanto a acceso al embalse y disfrute del mismo.	Los ecosistemas de importancia ambiental asociados a los bosques y espacios naturales son muy frágiles y se encuentran amenazados por las actividades antrópicas que se desarrollan alrededor de estos espacios naturales.
Oportunidades de localización: La vía Lisboa – San Vicente de Chucurí cuenta con un potencial de desarrollo importante, debido a su buen estado y que se encuentra bordeando el costado este del embalse Topocoro, a una distancia aproximada a un kilómetro permitiendo el desarrollo de actividades relacionadas directamente al embalse.	Oportunidades de localización: El mal estado de las vías existentes y la complejidad geotécnica del área alrededor de la vía Lisboa – San Vicente de Chucuri hacen recurrentes los movimientos en masa sobre estas, haciendo costoso su mantenimiento.
La ubicación de los embarcaderos presentes en el área de estudio, propician la interconexión de estos por diversas rutas que pueden interconectar varios de estos accesos, creando circuitos turísticos que pueden navegar la totalidad del embalse y puede dar comunicación entre la vereda Sogamoso y San Mateo.	Actualmente los accesos están siendo usados informalmente de forma indebida, realizando actividades que atentan con la calidad de agua del embalse y generando contaminación en la zona de amortiguación de este.

3.1.4.6 Eje Económico. La economía del departamento de Santander es una de las más importantes del país, ocupando el cuarto puesto, también presenta un importante lugar en cuanto al PIB por habitante, convirtiéndolo en un departamento con una calidad de vida por encima de la media nacional (Cepeda-Emiliani, 2010).

La estructura económica del departamento se basa principalmente en el sector industria, el cual ocupa el 22.5% del PIB y aporta el 9.6% en la participación a nivel nacional, seguido del sector de servicios con el 18%, donde a nivel nacional aporta el 4.4% y 14% el sector comercial, hoteles y restaurantes, estos tres sectores concentran sus actividades principalmente en el área metropolitana de Bucaramanga y el municipio de Barrancabermeja, donde aporta el 5% del total nacional. El sector agropecuario es otro sector de relevancia en el departamento con un 9% del PIB, siendo este el quinto departamento con la superficie más grande dedicada a producción agropecuaria y aportando el 7.8% de la participación en el sector a nivel nacional. El departamento es líder nacional en la producción de cacao, caña panelera y es el segundo productor de palma de aceite, después de Magdalena. En cuanto a la estructura de su sector pecuario la avicultura representa el 65,4% del sector pecuario a nivel departamental y el 12% a nivel nacional. El departamento ocupa el segundo puesto entre los departamentos del país en avicultura no industrial (pollos, gallinas, patos, pavos y codornices), después de Cundinamarca (Cepeda-Emiliani, 2010).

Figura 29. *Participación de Santander en el sector a nivel nacional*



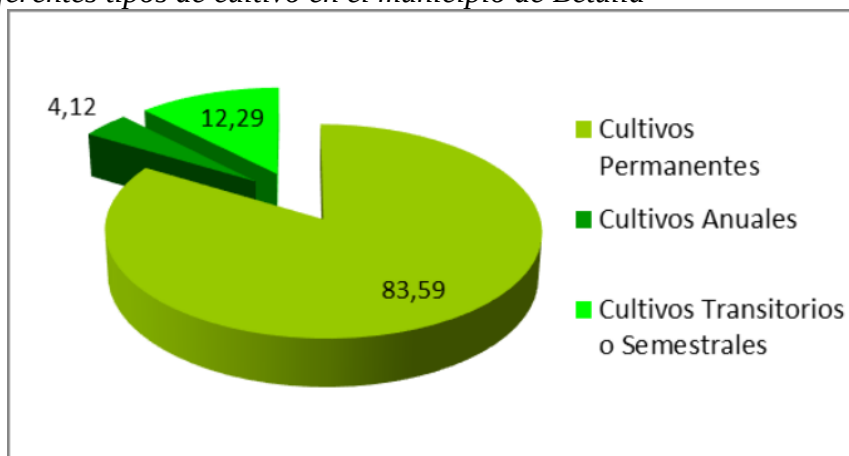
Adaptado de (CCB C. d., 2018).

La Economía del departamento de Santander está determinada por su vocación histórica a la producción agrícola y pecuaria, actividades propias del sector primario (agricultura, ganadería, producción forestal y minería), la cual es la base de la economía de los municipios fuera del área metropolitana de Bucaramanga y Barrancabermeja, entre los cuales se encuentra el municipio de Betulia, el cual posee una diversidad en sus procesos productivos como son la agricultura, la ganadería, la piscicultura-pesquera, la explotación de madera, la minería extractiva, la pequeña industria y agroindustria (Santander G. , 2017).

3.1.4.7 Sector Primario. El sector primario de la economía comprende las actividades productivas de la extracción y obtención de materias primas, como la agricultura, la ganadería, la apicultura, la acuicultura, la pesca, la minería, la silvicultura y la explotación forestal (Maycotte Morales, 2011).

Según las estadísticas de las Evaluaciones Agropecuarias de Santander, actualizadas al año 2016, la producción agrícola del municipio de Betulia presenta una mayor proporción de cultivos permanentes con un porcentaje superior al 83.59% del área total sembrada del municipio, seguido de cultivos transitorios con un 12.29% y un 4.12% con cultivos anuales, como se muestra en la Figura 30. También se tiene extracción minera a través de la explotación de material de arrastre del Rio Sogamoso, pero esto ocurre fuera del área de estudio de este trabajo.

Figura 30. *Diferentes tipos de cultivo en el municipio de Betulia*



adaptado de (GobSantander, 2016)

3.1.4.8 Sector Secundario. Se basa en la producción de bienes, o la transformación de estos, que pueden ser de origen vegetal, animal o mineral (llamados materias primas), los cuales, mediante un proceso industrial, dan como resultado, un producto nuevo (Maycotte Morales, 2011).

Para el municipio de Betulia se puede decir que este sector se encuentra poco desarrollado, no existe una agroindustria marcada en el municipio de Betulia, toda vez que la mayoría de los productos primarios locales son para el auto sostenimiento o autoconsumo y los pocos productos que son producidos a mayor escala, son exportados a otros municipios o regiones. Se destaca algunas actividades relacionadas con la agroindustria o transformación de alimentos, entre las cuales se puede mencionar la industria del dulce como brevas en almíbar, y algunos dulces y conservas, los cuales son elaborados con recetas de las abuelas y en forma artesanal que se comercializan localmente; así mismo, la industria del pan, destacándose una gran variedad de productos como bizcochuelos, mantecadas, tortas, galletas y pan para el consumo local. La actividad industrial se desarrolla de manera artesanal, predominando la microempresa, famiempresa y pequeña industria, caracterizadas por ser negocios de subsistencia, generalmente manejados por sus dueños o propietarios, de manera informal (GobSantander, 2016).

3.1.4.9 Sector Terciario. Este sector agrupa todas las actividades que no producen mercancías o bienes tangibles, pero que cumplen una importante función en la economía. Entre estas actividades se encuentra el comercio, los restaurantes, los hoteles, el transporte, los servicios financieros, comunicaciones, servicios de educación, servicios profesionales, actividades gubernamentales, entre otros (Maycotte Morales, 2011).

El comercio que se desarrolla en el municipio se basa en actividades dedicadas al pequeño comercio o comercio al detal de bienes de consumo, principalmente tiendas de carácter local,

almacenes de ropa y calzado, droguerías, panaderías, cafeterías, papelerías, cacharrerías y misceláneas, compatible con las actividades institucionales y religiosas.

Los servicios, los cuales hacen parte de este sector terciario son muy importantes en el municipio debido a que la Central Hidroeléctrica del Rio Sogamoso se encuentra funcionando en el municipio, convirtiéndose en la actividad de mayor impacto en el municipio de Betulia. Una de las actividades para destacar en el sector terciario de la economía de Betulia es el Turismo. Al municipio de Betulia también se le conoce como la “Bastilla de Oro”, y cuenta con áreas en la zona de influencia del proyecto Hidroeléctrico Sogamoso, proyecto sobre el cual no solo Betulia sino también los demás municipios sobre los cuales ejerce influencia este proyecto tienen expectativas sobre las diferentes actividades que se puedan desarrollar alrededor de este importante embalse (GobSantander, 2016).

3.1.4.10 Transferencias del sector Energético al Municipio. Las transferencias del sector energético son el porcentaje de dinero que las empresas generadoras de energía deben entregar a los municipios, a las Corporaciones Autónomas Regionales y a los Parques Nacionales Naturales (Artículo 24 de la ley 1930 de 2018). Estos recursos deberán ser utilizados en al menos un 50% en proyectos de agua potable, saneamiento básico y mejoramiento ambiental. Para el municipio de Betulia, ISAGEN pagó a los municipios y entes territoriales en el área del proyecto de Hidrosogamoso para el mes de noviembre y diciembre del año 2020 los valores que se encuentran en la *figura 31*.

Figura 31. Transferencias realizadas por ISAGEN en los meses de noviembre y diciembre de 2020.

Municipio o Corporación	Noviembre \$	Diciembre \$
Betulia	363.366.781,27	396.028.875,41
Girón	313.006.557,25	341.141.901,94
Zapatoca	77.517.948,73	84.485.835,36
San Vicente De Chucurí	21.370.134,99	23.291.040,80
Los Santos	19.336.657,53	21.074.779,34
Lebrija	1.832.364,31	1.997.070,77
149 Municipios de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Santander que le aportan a la cuenca del Sogamoso	693.318.984,08	755.639.622
Corporación Autónoma de Santander - CAS	748.930.496,06	816.249.908,91
CORPOBOYACÁ	573.723.693,92	625.294.223,38
CAR Cundinamarca	131.021.496,88	142.798.678,19
Corporación para la defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB	36.081.189,93	39.324.434,18
TOTAL	2.979.506.304,96	3.247.326.371,16

Adaptado de (ISAGEN, 2021).

Este informe posiciona al municipio de Betulia como el mayor beneficiario de transferencias por el embalse Topocoro, recibiendo a finales del año 2020 \$363.366.781COP y \$396.028.875 COP para los meses de noviembre y diciembre respectivamente.

3.1.4.12 Actividades para Ordenar en el Territorio. En (Vilarino & Orea, 2013) establecen algunas actividades a considerar en la consolidación del modelo territorial, las cuales están ligadas a los subsistemas estudiados en el diagnóstico del territorio, en la siguiente tabla se establece cada una de ellas. Las actividades relacionadas en la Tabla 11 corresponden con uno de los insumos de entrada para evaluar la capacidad de acogida de cada una de las unidades ambientales a evaluar.

Tabla 11. Actividades por ordenar en el territorio

CATEGORIA	ACTIVIDAD		DESCRIPCION
CONSERVACION PREERVACION	Y	Preservación estricta	Mantenimiento de la situación actual y su evolución sin la intervención humana.
		Conservación activa	Continuidad del uso actual, mantenimiento indefinido de las condiciones de uso y explotaciones tradicionales que se vienen realizando.
		Regeneración del ecosistema	Tratamientos culturales capaces de reconducir la zona a su situación primigenia o a otro estado de equilibrio supuestamente más valioso.
		Actividades científico-culturales	Utilización del medio para experiencias e investigación de tipo científica, visitas de difusión de conocimiento en orden a la cultura en masas e iniciación a la naturaleza.
		Repoblación forestal: Bosque protector	Plantación o siembra de especies arbóreas seleccionadas por criterios ecológicos y paisajísticos encaminados a conservación de la naturaleza y los ecosistemas autóctonos.
RECREACIONAL		Excursionismo y contemplación	Actividades de tipo extensivo que implica el simple tránsito peatonal, que no requiere, o solo de pequeña envergadura, infraestructuras o acondicionamiento para su práctica: pasos sobre arroyos, tramos de sendas, miradores, etc.
		Recreo concentrado	Adaptación de espacios localizados para actividades recreativas de distinto con dotación e infraestructura menor.
		Camping	Instalaciones fijas con dotaciones y servicios variables en función de su categoría, que exigen una fuerte adaptación y alteración directa del medio y suponen presión sobre su entorno.
		Actividades náuticas	Todas las actividades relacionadas con el funcionamiento de los embarcaderos del embalse
		Centros vacacionales	Lugares diseñados para las actividades turísticas, recreacionales y de diversión. Presentan una infraestructura importante y suponen una presión sobre su entorno.
COMERCIO SERVICIOS	Y	distribución de combustibles	Estaciones de servicio

CATEGORIA	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
	Alojamiento de bajo impacto	Actividad relacionada al alojamiento de personas en infraestructura de bajo impacto que suponen una presión baja sobre su entorno, con poca densidad habitacional.
	Alojamiento de alto impacto	Actividades relacionadas a hoteles con infraestructuras de importancia y alta densidad habitacional con un impacto en el entorno.
	servicio de alimentación	Todas las actividades relacionadas con la preparación y distribución de alimentos, estos pueden ser restaurantes, comedores, etc.
	Comercio al por mayor y al por menor	Actividades de compra y venta de productos entre organizaciones comerciales.
	Servicios complementarios a embarcaderos	Alquiler de embarcaciones, club de navegación, oficinas de deportes náuticos, Servicios de mantenimiento a embarcaciones, etc.
CONSTRUCCION HABITACIONAL	construcción institucional	Edificaciones aisladas destinadas a albergar instituciones públicas o privadas como centros de salud, colegios, instituciones de educación superior, cárceles, etc.
	Vivienda aislada	viviendas campesinas aisladas que no cuentan con servicios urbanísticos convencionales.
	Vivienda campestre	viviendas unifamiliares en parcelas de tamaño superior a 2500m2 y contiguas. Dotadas de las instalaciones necesarias de saneamiento y servicios públicos.
ACTIVIDADES INDUSTRIALES	Industria extractiva	Incluye todo tipo de extracción de materiales útiles del subsuelo, tanto por métodos subterráneos como de cielo abierto, así como su infraestructura necesaria.
	Industria en suelo suburbano	Industrias de baja densidad y bajo impacto con posibilidad de emitir vertidos sólidos, líquidos y gaseosos.
DEPOSICION DE RESIDUOS	Escombreras	Acumulación de residuos sólidos inertes, procedentes de derribos, desmontes, vaciados, tierras sobrantes o inertes de la minería o la industria.
	Vertederos de residuos solidos	Acumulación controlada de residuos procedentes de basuras domésticas y de composición heterogénea.
	Cementerios	inhumación de cadáveres humanos, incluye instalaciones propias de este tipo de equipamiento.
PRODUCCION AGROPECUARIA	Agricultura intensiva	Actividades de agricultura a gran escala y masiva, con procesos mecanizados.

CATEGORIA	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
	Agricultura semi-intensiva	Actividades de producción agrícola con prácticas de control de los factores productivos con el fin de aumentar la producción y productividad.
	Agricultura con restricciones	Actividades de producción agrícola que por sus limitaciones en el terreno deben aplicar practicas especiales.
	Sistemas agroforestales	Sistemas productivos que integran árboles, ganado y pastos en una misma unidad productiva
	Agricultura industrial	Agricultura fija que requiere de infraestructura para su realización, como invernaderos.
	Ganadería extensiva	Aprovechamiento de pastizales naturales o mejorados para pastoreo.
	Repoblación forestal: Bosque productor	Repoblación forestal con especies adecuadas para la explotación maderera y su orientación de acuerdo con los principios de producción sostenible.
	Vivienda rural	Edificaciones destinadas a las personas directamente relacionadas a la producción agropecuaria.

Modificado de (Vilarino & Orea, 2013).

3.1.4.13 Matriz DOFA para el Subsistema Económico. Teniendo en cuenta el diagnóstico del subsistema económico se construyó la siguiente matriz DOFA.

Tabla 12. *Matriz DOFA del subsistema económico en el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia.*

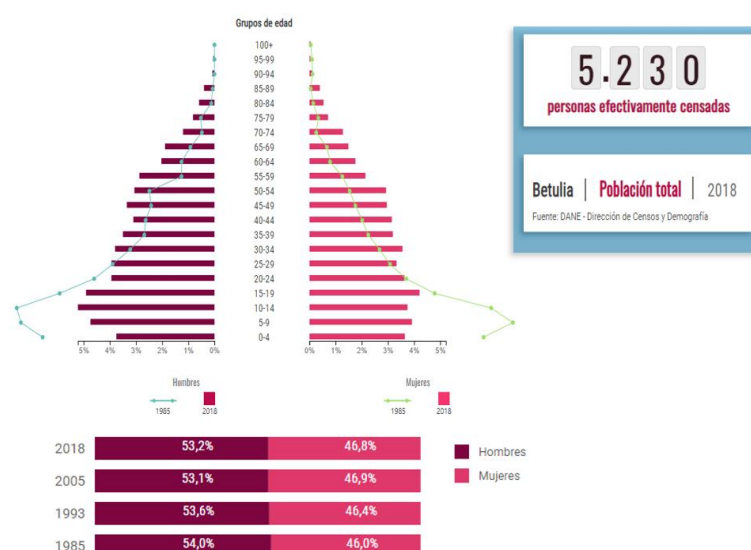
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
Actualmente los sectores económicos secundario y terciario presentan deficiencias y poco desarrollo en el municipio.	El sector terciario, especialmente lo relacionado a servicios tiene opciones de crecimiento debido a el desarrollo de actividades turísticas relacionadas con el embalse Topocoro
FORTALEZAS	AMENAZAS
El sector primario corresponde con el de mayor desarrollo en el municipio, cuenta con una diversidad de producción de productos agrícolas importante debido a los diferentes pisos térmicos con los que cuenta el municipio, ubicando a Betulia en una posición privilegiada frente a otros	El desarrollo de los demás sectores económicos, especialmente la construcción de viviendas, comercio, servicios y turismo, se dará en detrimento del sector primario de agricultura y ganadería debido a la conversión de las comunidades y del suelo de su actividad económica principal.

3.1.4.14 Eje social. La población es un subsistema muy importante en el sistema territorial, la cual provee fuerza productiva al sistema, demandan en cantidad, calidad y acceso a bienes, servicios y equipamientos sociales, incluida vivienda y la estructura social (Vilarino & Orea, 2013).

La población cuenta con la posibilidad de desarrollar las actividades económicas en el territorio a través de la evolución de su capacidad productiva, esta depende de los efectos demográficos existentes, de su estructura por sexo y edades, de su aptitud o preparación técnico-profesional, etc. (Vilarino & Orea, 2013).

A continuación, se desglosa la información cuantitativa poblacional disponible para el municipio de Betulia del Censo Poblacional 2018 realizado por el DANE, el cual contiene la población total del municipio, distribución por edades, y su evolución en el tiempo Figura 24. Junto a esto se tiene la distribución poblacional por áreas (rural y urbana) junto a la desagregación por sexo (Figura 32).

Figura 32. información poblacional censo 2018 municipio de Betulia Santander

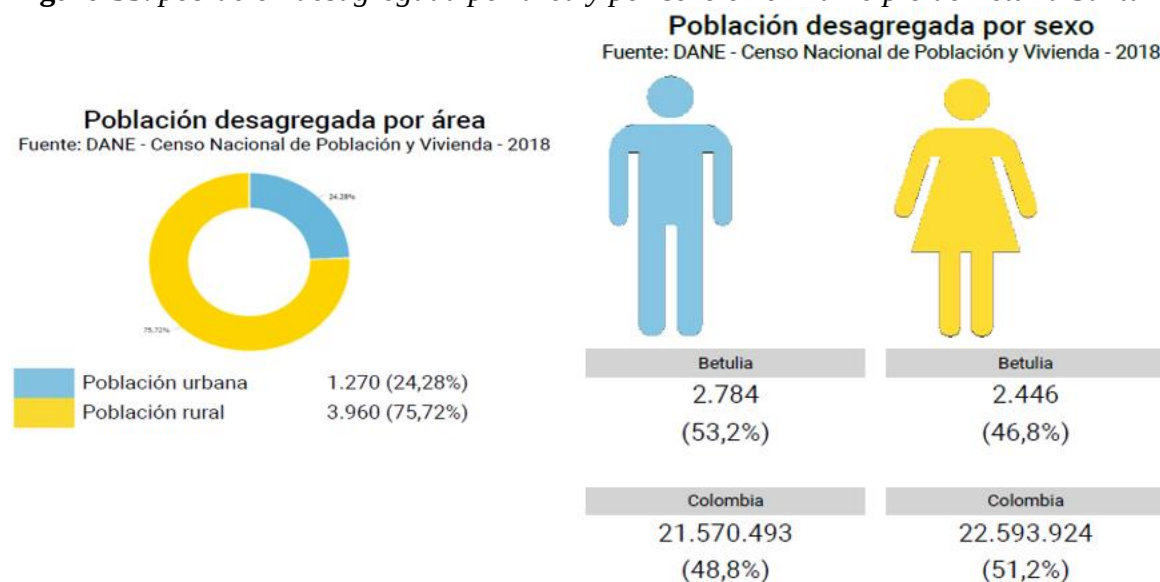


Adaptado de (DANE, Censo Nacional de Población y vivienda, 2018)

A partir de censo poblacional 2018, podemos observar la marcada diferencia en el rango por edades y sexo; en donde se presenta una marcada disminución en los rangos de cero a cuatro (0 – 4) hasta quince a diecinueve (15 – 19) con referencia a la población reportada en 1985. Dicha situación se presenta, según indagaciones por el registro de nacimientos en los municipios vecinos.

Actualmente la población por edades más representativa es la de 10 a 19 años, la población con edad laboral y productiva que sería entre 20 y 59 años presentan un número inferior, lo cual se explica por las pocas oportunidades laborales que se encuentran al interior del municipio, lo que genera una migración a otros de mayor importancia como los del área metropolitana de Bucaramanga o Barrancabermeja.

Figura 33. población desagregada por área y por sexo en el municipio de Betulia Santander.



Adaptado de (DANE, 2018).

En el municipio de Betulia conviven personas de diversos orígenes que varían, desde el caucásico hasta el mestizo productos de etapas diferentes de migración y mestizaje. El censo de 2018 registró una población de 5230 personas, frente a 5244 registradas en 2005, lo que significa que la población se mantiene estable; esto debido al fenómeno de constante emigración por

motivos laborales, que desde los años 60 afecta al municipio. Según el último censo nacional de población, el 53,2% de los habitantes son hombres y el 46.2% son mujeres, cifra inversa a la tendencia nacional que da un mayor porcentaje de mujeres que hombres en la población del país (DANE, 2018).

Los datos presentados se ven afectados por el fenómeno migratorio, que es más acusado entre las mujeres que en los hombres. El índice de envejecimiento también ha aumentado sensiblemente desde 1985. Si en dicho año el 8,09% de los habitantes tenían más de 65 años, en 2018 la cifra subió al 38,4% lo que significa un aumento sensible; en cambio, el índice de juventud (15-29 años) se mantiene casi estable con una tendencia leve a la baja: de 25,8% en 1985 se pasó a 23,9 en 2018. En relación con los datos nacionales se tiene que en el municipio presenta un índice de juventud menor al nacional, el cual es de 26 y el índice de envejecimiento se comporta de manera similar, ubicándose en una posición menor a la nacional, el cual es de 40.43.

Figura 34. *Índices demográficos de juventud, envejecimiento y dependencia demográfica*

Estos índices dan cuenta de la evolución histórica del comportamiento de fenómenos demográficos básicos como:	1985	1993	2005	2018
Índice de juventud ⓘ	25,83	25,15	23,53	23,96
Índice de envejecimiento ⓘ	8,09	10,10	21,42	38,43
Índice de dependencia demográfica ⓘ	86,03	77,37	70,98	53,01

Adaptado de (DANE, 2018).

Los niveles de analfabetismo en el municipio de Betulia se ubican en 8.56%, en cuanto a la distribución por género, se tiene que es mayor en hombres que mujeres, ubicándose en 10.35% y 6.57% respectivamente. El promedio nacional se ubica en 5.16, lo cual ubica al municipio por

debajo de este, evidenciando los problemas de escolaridad recurrentes en municipios de sexta categoría.

Figura 35. Nivel de analfabetismo discriminado por género en el municipio de Betulia Santander



Adaptado de (DANE, 2018).

3.1.4.15 Matriz DOFA para el Subsistema social. Con la anterior información se puede realizar el siguiente análisis DOFA, el cual condensa la situación del área de influencia del embalse Topocoro en términos de su población.

Tabla 13. Matriz DOFA para el subsistema de población.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
Los rangos de edades de la población que predomina en el municipio de Betulia corresponden con personas de avanzada edad, las cuales no se encuentran en edad laboral ideal, generando un déficit de fuerza laboral para posibles desarrollos que se den en el municipio. La población joven ha disminuido a través de los años en relación con la población total del municipio, haciendo que la tendencia de este sector de la población se mantenga a la baja.	La población joven en el municipio es importante aún, lo cual da la posibilidad de invertir en su formación para mejorar sus habilidades y puedan convertirse en personas de mayor productividad, aportando al desarrollo del municipio a futuro.
FORTALEZAS	AMENAZAS
La población del municipio se encuentra en su mayoría en las zonas rurales, las cuales se encuentran más cerca al área de influencia del embalse que la cabecera municipal, por consiguiente, el acceso a los desarrollos que se den allí será para un número mayor de población.	A nivel general el municipio presenta una tendencia inversa a la nacional en cuanto al número de mujeres, donde el municipio presenta un número menor, esto puede generar un acceso restringido a oportunidades laborales, las cuales estén ocupadas en su mayoría por hombres. El índice de envejecimiento en el municipio ha aumentado a través de los años, lo que muestra un crecimiento de la población mayor de 65 años en relación con los niños y jóvenes.

3.1.5 Capacidad de Acogida del Territorio para cada Actividad

Para realizar el análisis de la capacidad de acogida del territorio, primero se hace la identificación de las unidades ambientales que son el resultado del diagnóstico del medio físico y que se explican en este apartado. Posteriormente, se determina la capacidad de acogida del territorio, por medio de la matriz de impactos/aptitud del medio físico aplicada a las actividades evaluadas para cada una de las unidades de integración.

3.1.5.1 Unidades Ambientales de Integración para el Área de Estudio. Las unidades ambientales se identifican y definen a través de la superposición de los factores inventariados dispuestos en soporte cartográfico. Las capas para superponer son: Estructura ecológica principal, clasificación agrologica del suelo, amenaza por movimientos en masa, cobertura de tierras, distancia a vías y distancia a embarcaderos. (Wind & Saaty, 1980).

La estructura ecológica principal, por ser un eje estructural de ordenamiento territorial, consignado en el Decreto 1077 de 2015, y cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de sus recursos naturales, y las áreas categorizadas como amenaza alta por movimientos en masa, las cuales se encuentran incorporadas como zonas protegidas por las determinantes ambientales de la Corporación Autónoma de Santander CAS no será sujeta de superposición cartográfica para la identificación de unidades ambientales. Cada una de las categorías de estos factores son tomadas como una unidad ambiental.

Figura 36. *Análisis AHP para la jerarquización de unidades ambientales.*

UNIDADES AMBIENTALES						
ESTIMACIÓN DE LOS PESOS RELATIVOS DE LOS COMPONENTES						
COMPONENTES	CLASIFICACION AGROLOGICA DEL	COBERTURA DE TIERRA	DISTANCIA A VIAS	DISTANCIA A	PESO RELATIVO	TOTAL
CLASIFICACION AGROLOGICA DEL SUELO	1	1	5,00	5	0,33	12,00
COBERTURA DE TIERRA		1	9,00	9	0,55	20,00
DISTANCIA A VIAS			1	1	0,06	2 1/3
DISTANCIA A EMBARCADEROS				1	0,06	2,31
Totales	2,40	2,22	16,00	16,00	1,00	36,62
RAZON DE CONSISTENCIA	0,02					

La superposición de las unidades ambientales se priorizó de acuerdo con el resultado obtenido en el análisis AHP, el cual pone en primer lugar y con un peso relativo de 55% a la cobertura de tierra, seguido de la Clasificación Agrologica del suelo con un 33%, seguido a esto se tiene con el mismo peso a la Distancia a vías y distancia a embarcaderos con un 6%.

De acuerdo con el resultado del análisis AHP, se procedió a cruzar cartográficamente los componentes más relevantes, que son la Cobertura de tierra y la clasificación agrologica del suelo. Los componentes asociados con distancia a vías y distancia a embarcaderos serán considerados como condicionantes superpuestos, debido a su poca relevancia en el resultado AHP y por considerarse que por sí solas no pueden definir una unidad ambiental. En la Figura 28 se muestra el mapa de las unidades ambientales identificadas.

Cada una de las unidades ambientales identificadas puede soportar diferentes actividades, de acuerdo a su impacto sobre el medio y la aptitud que tiene la unidad ambiental para su soporte, esto se encuentra definido por las características naturales del terreno, pendiente, cobertura vegetal.

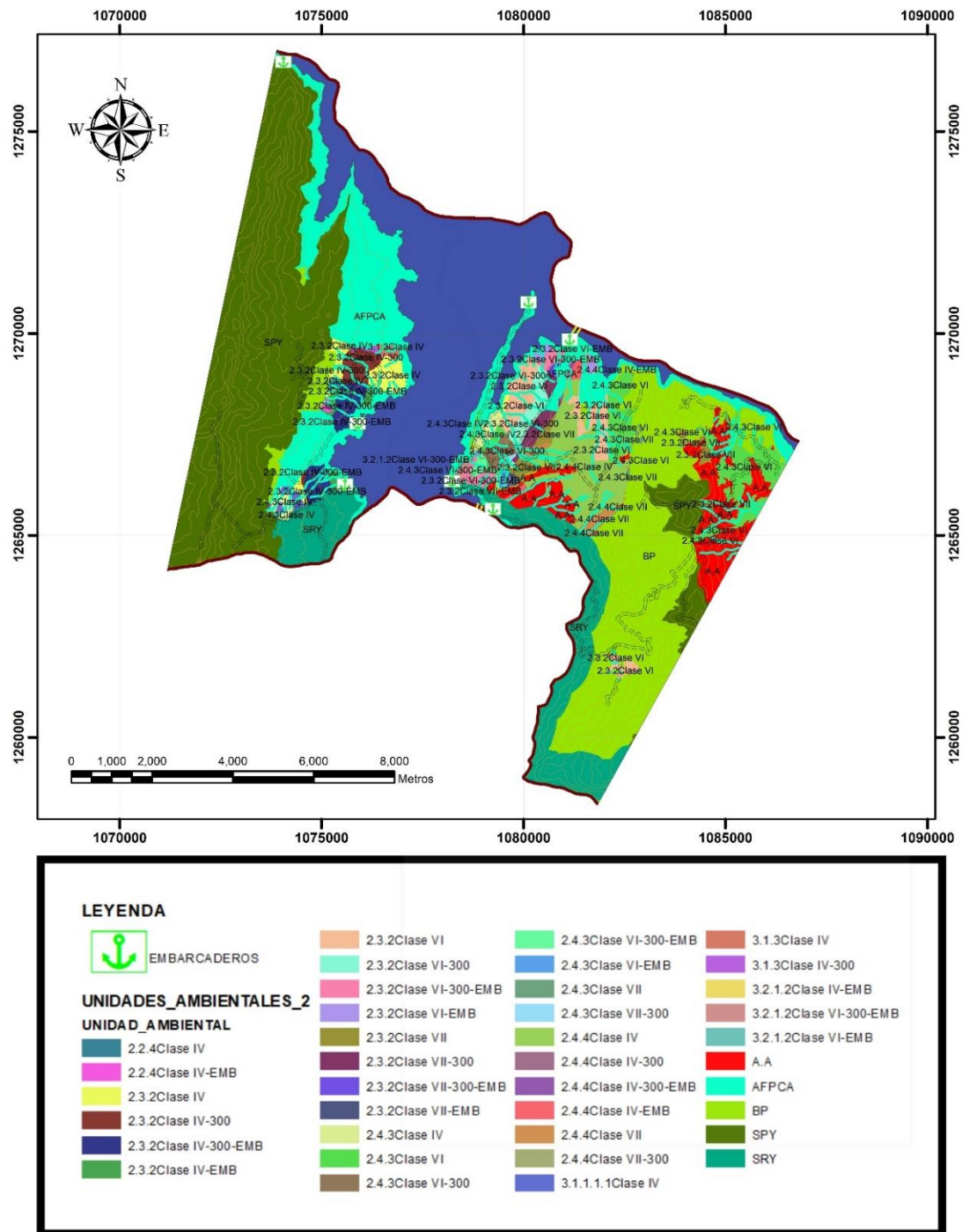
En la Tabla 21 se tiene la lista de unidades ambientales identificadas para el modelo territorial del área de estudio del municipio de Betulia Santander. La tabla muestra un total de 38 unidades ambientales, las cuales presentan características homogéneas que serán evaluadas con respecto a su capacidad de acogida a las actividades descritas en la Tabla 17.

Tabla 14. *Unidades ambientales del modelo de ocupación del territorio del área de estudio*

ID	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION
	2.2.4Clase IV	Cultivos agroforestales en suelo de clase agrologica IV
	2.2.4Clase IV-EMB	Cultivos agroforestales en suelo de clase agrologica IV y a 300 metros de un embarcadero
	2.3.2Clase IV	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica IV
	2.3.2Clase IV-300	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica IV sobre corredor vial (300m)
	2.3.2Clase IV-300-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)
	2.3.2Clase IV-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero
	2.3.2Clase VI	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VI
	2.3.2Clase VI-300	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VI sobre corredor vial
	2.3.2Clase VI-300-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)
0	2.3.2Clase VI-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero
1	2.3.2Clase VII	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VII
2	2.3.2Clase VII-300	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VII sobre corredor vial (300m)
3	2.3.2Clase VII-300-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)
4	2.3.2Clase VII-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VII a 300 metros de un embarcadero
5	2.4.3Clase IV	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica IV
6	2.4.3Clase VI	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VI
7	2.4.3Clase VI-300	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VI sobre corredor vial (300m)
8	2.4.3Clase VI-300-EMB	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)
9	2.4.3Clase VI-EMB	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero
0	2.4.3Clase VII	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VII
1	2.4.3Clase VII-300	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VII sobre corredor vial (300m)
2	2.4.4Clase IV	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IV
3	2.4.4Clase IV-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IV sobre corredor vial (300m)
4	2.4.4Clase IV-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)
5	2.4.4Clase IV-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero
6	2.4.4Clase VII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VII

ID	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCION
7	2.4.4Clase VII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VII sobre corredor vial (300m)
8	3.1.1.1.1Clase IV	Bosque denso, alto de tierra firme en suelo de clase agrologica IV
9	3.1.3Clase IV	Bosque fragmentado en suelo de clase agrologica IV
0	3.1.3Clase IV-300	Bosque fragmentado en suelo de clase agrologica IV sobre corredor vial (300m)
1	3.2.1.2Clase IV-EMB	Herbazal abierto en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero
2	3.2.1.2Clase VI-300-EMB	Herbazal abierto en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)
3	3.2.1.2Clase VI-EMB	Herbazal abierto en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero
4	A.A	Zonas catalogadas como amenaza alta por movimientos en masa
5	AFPCA	Área forestal protectora de curso de agua
6	BP	Bosque protector
7	SPY	Distrito Regional de Manejo Integrado Serranía de los Yariguies (Suelo de preservación)
8	SRY	Distrito Regional de Manejo Integrado Serranía de los Yariguies (Suelo de recuperación para la preservación).

Figura 37. Mapa de las unidades ambientales de integración para el área de estudio



3.1.5.2 Matriz de Impactos/Aptitud del Área de Estudio. El modelo de evaluación de impactos/aptitud del medio físico fue desarrollado en el Apéndice A, el cual fue realizado a través del método empírico para determinar la capacidad de acogida del medio físico, propuesto por (Vilarino & Orea, 2013). La matriz de impactos y la matriz de aptitud pueden ser representadas cartográficamente a través de la intensidad de cada uno de estos conceptos sobre una unidad ambiental de integración. La escala de medición del impacto y la aptitud del medio se representa en la cartografía como categorías muy baja, baja, media, alta y muy alta.

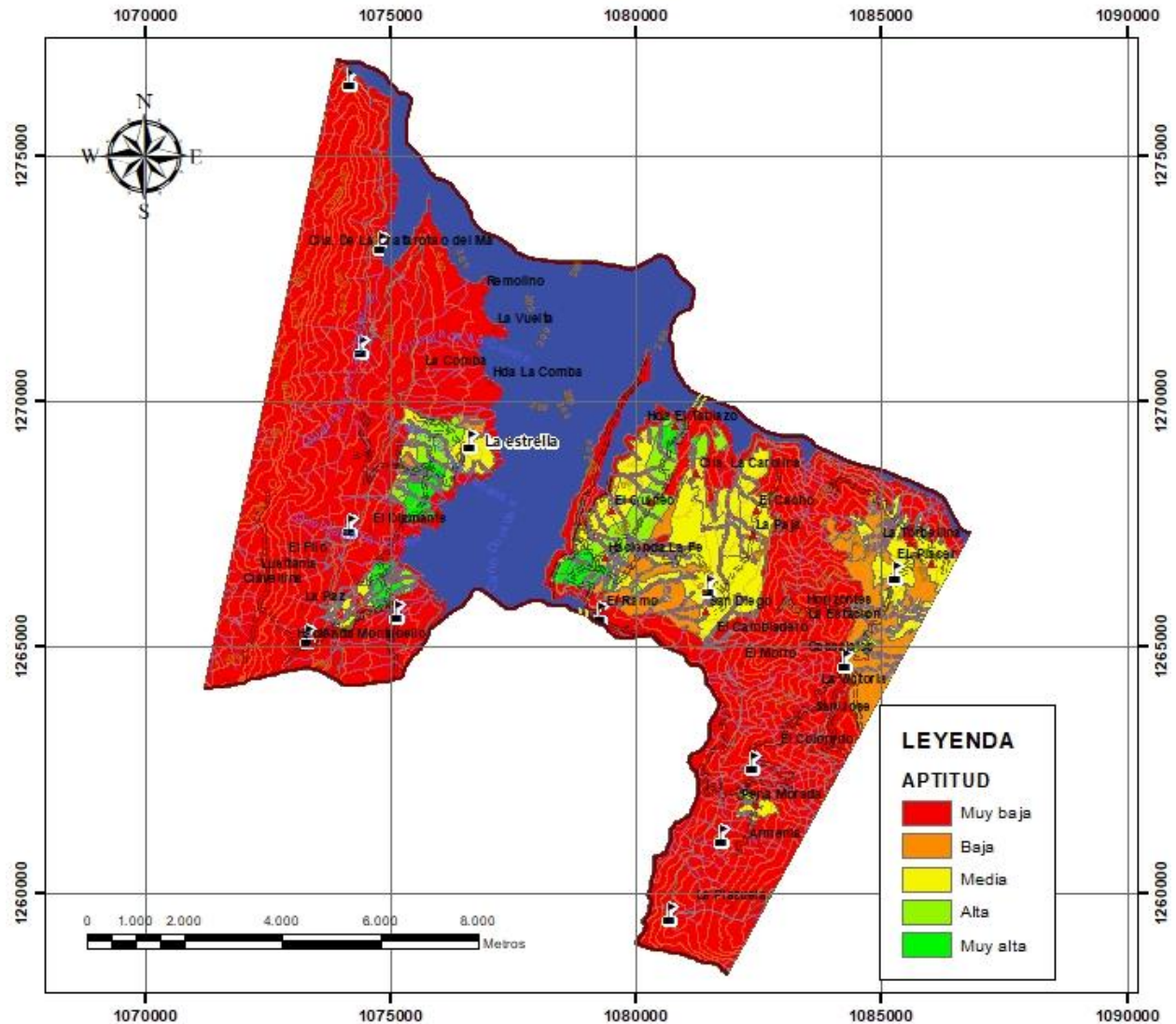
En la Figura 29 se muestra el mapa de impacto generado por las actividades evaluadas en el medio físico para cada una de las unidades de integración. El modelo cartográfico fue creado sumando los impactos esperados para cada una de las actividades evaluadas, generando una medida del impacto total para cada una de las unidades ambientales. Así las unidades ambientales con mayores impactos corresponden con las de color rojo, las cuales por sus características ambientales presentan una mayor fragilidad y vulnerabilidad a las actividades evaluadas en el modelo, estas unidades son AFPCA, BP y SPY.

Las unidades ambientales que presentan menor impacto con respecto a las actividades evaluadas corresponden con 2.4.3Clase VI-300-EMB, 2.4.4Clase IV-300-EMB, 2.3.2Clase IV-300-EMB y 2.3.2Clase VI-300-EMB. Esto debido a que las coberturas de tierras, capacidad del suelo, ubicación a vías de comunicación y embarcaderos son compatibles con una mayor cantidad de actividades que las mencionadas en el párrafo anterior.

[illegible]

Para el caso de la aptitud del territorio, la Figura 30 muestra la aptitud del territorio esperada para cada una de las actividades evaluadas, generando una medida de la aptitud total para cada una de las unidades ambientales. Así las unidades ambientales con mayor aptitud corresponden con las de color verde, las cuales, por sus características de ubicación a vías y embarcaderos, junto con su poca importancia ecosistémica permiten la compatibilización de más actividades con respecto a las de color rojo, las cuales presentan limitaciones que prohíben el asentamiento de ciertas actividades. Las unidades ambientales con mayor aptitud son 3.2.1.2Clase VI-300-EMB, 2.3.2Clase VII-300-EMB, 2.3.2Clase IV-300-EMB, 2.3.2Clase VI-300-EMB,

Figura 39. Mapa de aptitud del territorio a las actividades evaluadas



3.1.6 Zonificación de Usos y Actividades

La zonificación de usos y actividades se expresa en términos de ámbitos espaciales denominados categorías de ordenación. Estos corresponden con criterios diversos, los cuales son la base para definir los niveles de uso y la forma de desarrollar actividades. Estas categorías se definen a partir de las unidades ambientales y de su capacidad de acogida, las cuales han sido determinadas anteriormente (Vilarino & Orea, 2013). Estas categorías para el área de influencia del embalse en el municipio de Betulia, Santander se encuentran en el Apéndice A. En la siguiente figura se condensan un ejemplo de categorización de usos del suelo para el DRMI Serranía de los Yariguíes.

Tabla 15. *Ejemplo de categorización de uso del suelo en el DRMI Serranía de los Yariguíes-Suelo de preservación.*

USOS	
USO PRINCIPAL	Conservación activa, Repoblación forestal: Bosque protector
USO COMPATIBLE	Preservación estricta, Conservación activa, Actividades científico-culturales
USO CONDICIONADO	Excursionismo y contemplación, Camping, Vivienda aislada, Sistemas agroforestales, Repoblación forestal: Bosque productor Vivienda rural
USO NO RECOMENDADO	Las actividades no mencionadas en los demás niveles de uso.

3.1.7 Estructura y Funcionamiento del Apéndice A

El apéndice A corresponde con una programación en Excel con la que, a través de siete hojas, se llega a la categorización de usos de suelo en cada una de las unidades ambientales identificadas en el presente documento. Las hojas de cálculo utilizadas contienen: Actividades, unidades ambientales, matriz de aptitud, matriz de impactos, Matriz de evaluación de capacidad

de acogida, actividades identificadas para cada unidad ambiental y finalmente la categorización y reglamentación de usos.

3.1.7.1 Actividades. Esta hoja de cálculo contiene todas las actividades relacionadas para la zona de estudio, identificadas en la Tabla 17. Las actividades se encuentran clasificadas en categorías y cuentan con una descripción general de la misma.

Figura 40. Vista de la pestaña de *ACTIVIDADES* en el Apéndice A

CATEGORIA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN	Preservación estricta	Mantenimiento de la situación actual y su evolución sin la intervención humana.
	Conservación activa	Continuidad del uso actual, mantenimiento indefinido de las condiciones de uso y explotaciones tradicionales que se vienen realizando.
	Regeneración del ecosistema	Tratamientos ecoculturales capaces de reconducir la zona a su situación primigenia o a otro estado de equilibrio supuestamente más valioso.
	Actividades científico culturales	Utilización del medio para experiencias o investigación de tipo científica, visitas de difusión de conocimiento en orden a la cultura en masas e iniciación a la naturaleza.
	Reforestación forestal: Bosque protector	Plantación o siembra de especies arbóreas seleccionadas por criterios ecológicos y paisajísticos encaminados a conservación de la naturaleza y los ecosistemas autóctonos.
RECREACIONAL	Excursionismo y contemplación	Actividades de tipo extensivo que implica el simple tránsito peatonal, que no requiere, o solo de pequeña emergadura, infraestructuras o acondicionamiento para su práctica: pasos sobre arroyos, tramos de sendas, miradores, etc.
	Recreo concentrado	Adaptación de espacios localizados para actividades recreativas de distrito con dotación e infraestructura menor.
	Camping	Instalaciones fijas con dotaciones y servicios variables en función de su categoría, que exigen una fuerte adaptación y alteración directa del medio y suponen presión sobre su entorno.
	Actividades náuticas	Todas las actividades relacionadas con el funcionamiento de los embarcaderos del embalse.
	Centros vacacionales	Lugares diseñados para las actividades turísticas, recreativas y de diversión. Presentan una infraestructura importante y suponen una presión sobre su entorno.
	Distribución de comestibles	Estaciones de servicio.
Albergamiento de alto impacto	Albergamiento de bajo impacto	Actividad relacionada al alojamiento de personas en infraestructura de bajo impacto que suponen una presión baja sobre su entorno, con poca densidad habitacional.
	Albergamiento de alto impacto	Actividades relacionadas a hoteles con infraestructuras de importancia y alta densidad habitacional con un impacto en el entorno.

3.1.7.2 Unidades Ambientales. Esta pestaña en el Apéndice A, corresponde con las unidades ambientales resultantes del proceso superposición de los factores inventariados dispuestos en soporte cartográfico, como se explica en el numeral 3.5.1., y que se registran en el archivo de Excel las 38 unidades ambientales de integración con su nomenclatura y descripción.

Figura 41. Vista de la pestaña unidades ambientales

FID	UNIDAD_AMBIENTAL	DESCRIPCION	D	E	F	G	H	I
1	2.2.4Clase IV	Cultivos agroforestales en suelo de clase agrologica IV						
2	2.2.4Clase IV-EMB	Cultivos agroforestales en suelo de clase agrologica IV y a 300 metros de un embarcadero						
3	2.3.2Clase IV	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica IV						
4	2.3.2Clase IV-300	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica IV sobre corredor vial (300m)						
5	2.3.2Clase IV-300-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
6	2.3.2Clase IV-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero						
7	2.3.2Clase VI	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VI						
8	2.3.2Clase VI-300	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VI sobre corredor vial (300m)						
9	2.3.2Clase VI-300-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
10	2.3.2Clase VI-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero						
11	2.3.2Clase VII	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VII						
12	2.3.2Clase VII-300	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VII sobre corredor vial (300m)						
13	2.3.2Clase VII-300-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
14	2.3.2Clase VII-EMB	Pastos arbolados en suelo de clase agrologica VII a 300 metros de un embarcadero						
15	2.4.3Clase IV	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica IV						
16	2.4.3Clase VI	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VI						
17	2.4.3Clase VI-300	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VI sobre corredor vial (300m)						
18	2.4.3Clase VI-300-EMB	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
19	2.4.3Clase VI-EMB	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VI a 300 metros de un embarcadero						
20	2.4.3Clase VII	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VII						
21	2.4.3Clase VII-300	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en suelo de clase agrologica VII sobre corredor vial (300m)						
22	2.4.4Clase IV	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IV						
23	2.4.4Clase IV-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IV sobre corredor vial (300m)						
24	2.4.4Clase IV-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
25	2.4.4Clase IV-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IV a 300 metros de un embarcadero						
26	2.4.4Clase VII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VII						
27	2.4.4Clase VII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VII sobre corredor vial (300m)						
28	2.4.4Clase VII-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
29	2.4.4Clase VII-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VII a 300 metros de un embarcadero						
30	2.4.4Clase VIII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VIII						
31	2.4.4Clase VIII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VIII sobre corredor vial (300m)						
32	2.4.4Clase VIII-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VIII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
33	2.4.4Clase VIII-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica VIII a 300 metros de un embarcadero						
34	2.4.4Clase IX	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IX						
35	2.4.4Clase IX-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IX sobre corredor vial (300m)						
36	2.4.4Clase IX-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IX a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
37	2.4.4Clase IX-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica IX a 300 metros de un embarcadero						
38	2.4.4Clase X	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica X						
39	2.4.4Clase X-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica X sobre corredor vial (300m)						
40	2.4.4Clase X-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica X a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
41	2.4.4Clase X-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica X a 300 metros de un embarcadero						
42	2.4.4Clase XI	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XI						
43	2.4.4Clase XI-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XI sobre corredor vial (300m)						
44	2.4.4Clase XI-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XI a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
45	2.4.4Clase XI-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XI a 300 metros de un embarcadero						
46	2.4.4Clase XII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XII						
47	2.4.4Clase XII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XII sobre corredor vial (300m)						
48	2.4.4Clase XII-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
49	2.4.4Clase XII-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XII a 300 metros de un embarcadero						
50	2.4.4Clase XIII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIII						
51	2.4.4Clase XIII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIII sobre corredor vial (300m)						
52	2.4.4Clase XIII-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
53	2.4.4Clase XIII-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIII a 300 metros de un embarcadero						
54	2.4.4Clase XIV	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIV						
55	2.4.4Clase XIV-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIV sobre corredor vial (300m)						
56	2.4.4Clase XIV-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIV a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
57	2.4.4Clase XIV-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIV a 300 metros de un embarcadero						
58	2.4.4Clase XV	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XV						
59	2.4.4Clase XV-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XV sobre corredor vial (300m)						
60	2.4.4Clase XV-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XV a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
61	2.4.4Clase XV-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XV a 300 metros de un embarcadero						
62	2.4.4Clase XVI	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVI						
63	2.4.4Clase XVI-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVI sobre corredor vial (300m)						
64	2.4.4Clase XVI-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVI a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
65	2.4.4Clase XVI-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVI a 300 metros de un embarcadero						
66	2.4.4Clase XVII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVII						
67	2.4.4Clase XVII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVII sobre corredor vial (300m)						
68	2.4.4Clase XVII-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
69	2.4.4Clase XVII-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVII a 300 metros de un embarcadero						
70	2.4.4Clase XVIII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVIII						
71	2.4.4Clase XVIII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVIII sobre corredor vial (300m)						
72	2.4.4Clase XVIII-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVIII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
73	2.4.4Clase XVIII-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XVIII a 300 metros de un embarcadero						
74	2.4.4Clase XIX	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIX						
75	2.4.4Clase XIX-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIX sobre corredor vial (300m)						
76	2.4.4Clase XIX-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIX a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
77	2.4.4Clase XIX-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XIX a 300 metros de un embarcadero						
78	2.4.4Clase XX	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XX						
79	2.4.4Clase XX-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XX sobre corredor vial (300m)						
80	2.4.4Clase XX-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XX a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
81	2.4.4Clase XX-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XX a 300 metros de un embarcadero						
82	2.4.4Clase XXI	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXI						
83	2.4.4Clase XXI-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXI sobre corredor vial (300m)						
84	2.4.4Clase XXI-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXI a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
85	2.4.4Clase XXI-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXI a 300 metros de un embarcadero						
86	2.4.4Clase XXII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXII						
87	2.4.4Clase XXII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXII sobre corredor vial (300m)						
88	2.4.4Clase XXII-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
89	2.4.4Clase XXII-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXII a 300 metros de un embarcadero						
90	2.4.4Clase XXIII	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXIII						
91	2.4.4Clase XXIII-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXIII sobre corredor vial (300m)						
92	2.4.4Clase XXIII-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXIII a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
93	2.4.4Clase XXIII-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXIII a 300 metros de un embarcadero						
94	2.4.4Clase XXIV	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXIV						
95	2.4.4Clase XXIV-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXIV sobre corredor vial (300m)						
96	2.4.4Clase XXIV-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXIV a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
97	2.4.4Clase XXIV-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXIV a 300 metros de un embarcadero						
98	2.4.4Clase XXV	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXV						
99	2.4.4Clase XXV-300	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXV sobre corredor vial (300m)						
100	2.4.4Clase XXV-300-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXV a 300 metros de un embarcadero y sobre corredor vial (300m)						
101	2.4.4Clase XXV-EMB	Mosaico de pastos con espacios naturales en suelo de clase agrologica XXV a 300 metros de un embarcadero						

3.1.7.3 Matriz de Aptitud. Esta matriz corresponde con la evaluación de la aptitud de cada una de las actividades (Fila superior 2) con las unidades ambientales de integración (Primera Columna B). La evaluación se realiza teniendo en cuenta lo descrito en la metodología de acogida a través del método empírico (Vilarino & Orea, 2013). Se realiza por parte del evaluador una ponderación de la aptitud de cada una de las unidades ambientales con respecto a las actividades a evaluar con un rango numérico de uno a cinco, donde uno (1) corresponde con la menor aptitud y el valor de cinco (5) con la máxima aptitud.

Figura 42. Pestaña de la matriz de aptitud en la hoja de cálculo

ACTIVIDADES	UNIDADES AMBIENTALES	APTITUD	IMPACTO	CAPACIDAD DE ACOGIDA	CAPACIDAD DE ACOGIDA	CATEGORÍAS DE USO
Preservación estricta	2.2.4Clase IV	1	1	1	1	1
Conservación activa	2.2.4Clase IV-EMB	1	1	1	1	1
Regeneración del ecosistema	2.3.2Clase IV	1	1	1	1	1
Actividades científicas culturales	2.3.2Clase IV-300	1	1	1	1	1
Regulación forestal: Bosque protector	2.3.2Clase IV-300-EMB	1	1	1	1	1
Excursiónismo contemplación	2.3.2Clase IV-EMB	1	1	1	1	1
Recreo concentrado	2.3.2Clase VI	1	1	1	1	1
Camping	2.3.2Clase VI-300	1	1	1	1	1
Actividades náuticas	2.3.2Clase VI-300-EMB	1	1	1	1	1
Centros vacacionales	2.3.2Clase VII	1	1	1	1	1
Distribución de comodidades	2.3.2Clase VII-300	1	1	1	1	1
Alojamiento de bajo impacto	2.3.2Clase VII-300-EMB	1	1	1	1	1
Alojamiento de alto impacto	2.3.2Clase VII-EMB	1	1	1	1	1
Servicio de alimentación	2.4.3Clase IV	1	1	1	1	1
Comercio al por mayor y al por menor	2.4.3Clase IV-300	1	1	1	1	1

3.1.7.4 Matriz de Impactos

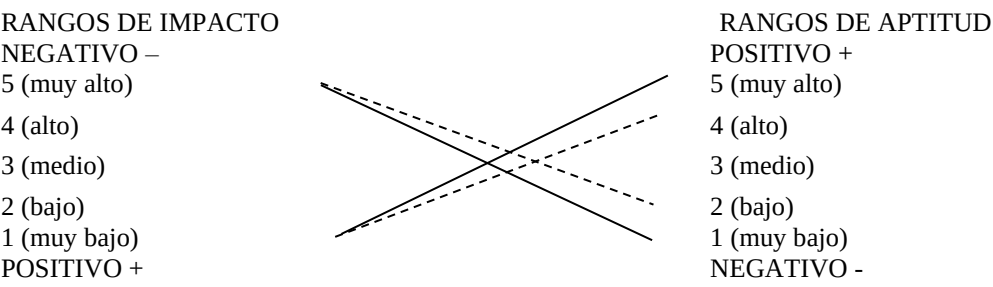
La matriz de impactos contenida en el Apéndice A, presenta la misma estructura de la matriz de aptitud. En este caso la matriz de impactos se evalúa de forma contraria a la anterior, ya que los mayores impactos de una actividad con respecto a una unidad ambiental se califican negativamente con el valor más alto (5) y la actividad de menor impacto en el medio se califica de forma positiva, es decir con uno (1).

Figura 43. Pestaña de impacto incluíd en el Apéndice A

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	TABLA O MATRIZ										
2	CATEGORIAS DE CLASIFICACION										
3	CAPACIDAD DE ACOGIDA										
4	V. CL. In	Preservacion estricta	Conservacion activa	Regeneracion del ecosistema	Actividades cientifico culturales	Rehabilitacion forestal: Bosque protector	Excursionismo y contemplacion	Recreo concentrado	Camping	Actividades nauticas	
5	2.4.3Clase VI-300-EMB	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
6	2.4.4Clase IV-300-EMB	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
7	2.3.2Clase IV-300-EMB	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
8	2.3.2Clase VI-300-EMB	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
9	2.4.4Clase IV-300	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
10	2.4.3Clase VI-300	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
11	3.1.3Clase IV-300	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
12	2.3.2Clase VII-300-EMB	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
13	2.4.4Clase IV-EMB	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
14	2.3.2Clase IV-300	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
15	2.3.2Clase VI-300	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
16	2.4.3Clase VI-EMB	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
17	3.2.1.2Clase VI-300-EMB	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
18	2.2.4Clase IV-EMB	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
19	2.3.2Clase IV-EMB	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
20	2.3.2Clase VI-EMB	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
21	2.4.3Clase VII-300	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
22	2.4.4Clase VII-300	5	5	5	5	5	5	2	1	2	
23	2.4.3Clase IV	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
24	2.4.3Clase VI	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
25	2.4.4Clase IV	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
26	2.3.2Clase IV	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
27	2.3.2Clase VI	5	5	5	5	5	5	2	2	2	
28	2.3.2Clase VII-300	5	5	5	5	5	5	2	1	2	

3.1.7.5 Evaluación de la Capacidad de Acogida. La capacidad de acogida fue evaluada en esta pestaña haciendo una combinación de los puntajes asignados para cada actividad por unidad ambiental. Esta combinación puede arrojar varias alternativas, desde la más positiva, en la cual la actividad tiene el valor máximo de aptitud (5) y el valor mínimo de impacto (1), que garantiza una buena capacidad de acogida de la actividad en la unidad ambiental y la más negativa donde la aptitud sea mínima (1) y el impacto sea el mayor (5). Las diversas combinaciones se muestran en la Figura 35. Finalmente, el resultado de esta pestaña muestra los pares actitud/impacto y la suma total, la cual permitió construir los mapas de impacto y actitud total explicados en el numeral.

Figura 44. Combinación de criterios de impacto y aptitud para la evaluación de capacidad de acogida.



Adaptado de (Vilarino & Orea, 2013).

Figura 45. Pestaña de la matriz de capacidad de acogida para el Apéndice A

Autoguardado

Apéndice A - Guardado

Buscar

luis alfredo marquez caicedo

ArchivoInicioInsertarDisposición de páginaFórmulasDatosRevisarVistaAyuda

Calibri9A^A

Parar

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Insertar Eliminar Formato

Autosuma

Relleñar

Borrar

General

\$ % 000

Formato

Compartir

Comentarios

PortapapelesFuenteAlineaciónNúmeroEstilosCeldasEdiciónAnálisis

PortapapelesFuenteAlineaciónNúmeroEstilosCeldasEdiciónAnálisis

CompartirComentarios

AutosumaRelleñarBorrarOrdenar y filtrarBuscar y seleccionarAnalizar datos

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R

1TABLA O MATRIZ

2DE CLASIFICACIÓN

3CAPACIDAD

4Preservación estricta

5Conservación activa

6Regeneración del ecosistema

7Actividades científico culturales

8Rehabilitación forestal: Bosque protector

9Excursionismo y recreo contemplación

10Recreo concentrado

11Camping

12Actividades náuticas

13Centros vacacionales

14Distribución de combustibles

15Alojamiento de bajo impacto

16Alojamiento de alto impacto

17servicio de alimentación

18Comercio al por mayor y al por menor

19Servicios complementarios a embarcaderos

202.2.4Clase IV

2115

2215

2315

2415

2515

2615

2732

2831

2932

3011

3121

3211

3323

3413

3521

3621

3711

382.2.4Clase IV

3915

4015

4115

4215

4315

4415

4532

4631

4732

4851

4921

5031

5123

5223

5351

5451

5551

562.3.2Clase IV

5715

5815

5915

6015

6115

6215

6332

6431

6532

6611

6751

6851

6923

7023

7151

7251

7311

742.3.2Clase IV

7515

7615

7715

7815

7915

8015

8132

8251

8332

8455

8551

8651

8723

8823

8951

9051

9155

922.3.2Clase IV

9315

9415

9515

9615

9715

9815

9932

10031

10132

10255

10321

10431

10523

10623

10751

10851

10955

1102.3.2Clase VI

11115

11212

11312

11412

11512

11612

11732

11831

11932

12015

12121

12211

12323

12413

12521

12621

12715

1282.3.2Clase VII

12915

13015

13115

13215

13315

13415

13532

13651

13732

13811

13951

14051

14123

14223

14351

14451

14511

1462.3.2Clase VII

14715

14815

14915

15015

15115

15215

15332

15452

15532

15611

15753

15852

15923

16023

16151

16251

16351

1642.3.2Clase VII

16515

16615

16715

16815

16915

17015

17132

17231

17332

17455

17521

17631

17723

17813

17921

18021

18115

1822.3.2Clase VII

18315

18415

18515

18615

18715

18815

18932

19052

19132

19211

19353

19452

19523

19623

19751

19851

19951

2002.3.2Clase VII

20115

20215

20315

20415

20515

20615

20732

20851

20932

21011

21151

21251

21323

21423

21551

21651

21751

2182.3.2Clase VII

21915

22015

22115

22215

22315

22415

22532

22632

22732

22815

22923

23015

23123

23215

23323

23423

23515

2362.4.3Clase IV

23715

23815

23915

24015

24115

24215

24332

24432

24532

24611

24723

24812

24923

25013

25121

25221

25311

2542.4.3Clase VII

25515

25615

25715

25815

25915

26015

26132

26251

26332

26415

26551

26651

26723

26823

26951

27051

27115

2722.4.3Clase VII

27315

27415

27515

27615

27715

27815

27932

28051

28132

28255

28351

28451

28523

28623

28751

28851

28955

2902.4.3Clase VII

29115

29215

29315

29415

29515

29615

29732

29832

29932

30055

30123

30235

30323

30425

30553

30653

30755

3082.4.3Clase VII

30915

31015

31115

31215

31315

31415

31532

31622

31732

31815

31923

32015

32115

32223

32323

32423

32515

3262.4.3Clase VII

32715

32815

32915

33015

33115

33215

33332

33452

33532

33615

33753

33855

33923

34025

34153

34253

34315

3442.4.4Clase IV

34515

34615

34715

34815

34915

35015

35132

35232

35332

35415

35553

35655

35723

35815

35923

36023

36115

3622.4.4Clase IV

36315

36415

36515

36615

36715

36815

36932

37052

37132

37215

37353

37455

37523

37625

37753

37853

37915

3802.4.4Clase IV

38115

38215

38315

38415

38515

38615

38732

38851

38932

39055

39151

39251

39323

39423

39551

39651

39755

UNIDADES AMBIENTALES

ACTIVIDADES

UNIDADES AMBIENTALES

APTITUD

IMPACTO

CAPACIDAD DE ACOGIDA

ACTIVIDADES COMPATIBLES

CATEGORÍAS DE USO

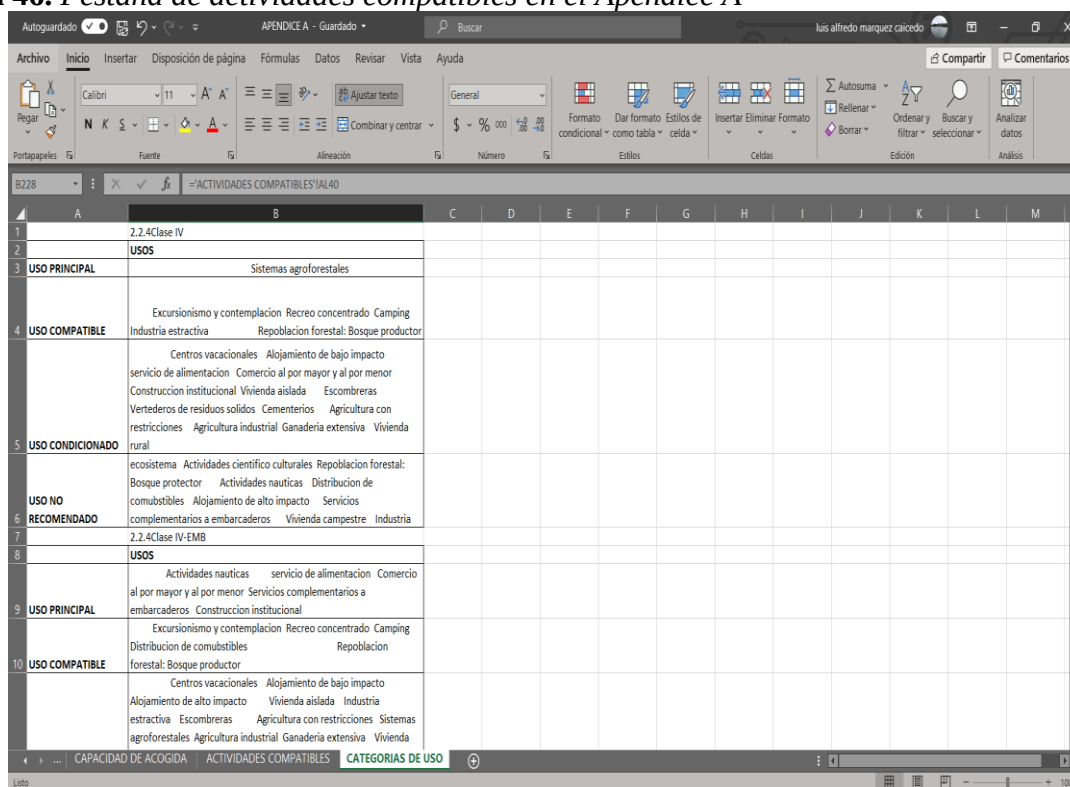
Recuento: 39

100%

Tabla 16. *Equivalencias de valores de impacto/aptitud y compatibilidad*

VALORES APTITUD/IMPACTO	VALORES DE COMPATIBILIDAD DE USO
51	Vocacional (V)
31, 32	Compatible (C)
23, 21	Compatible con restricciones (CI)
15, 13	No Recomendado (I)

Figura 46. Pestaña de actividades compatibles en el Apéndice A



3.1.7.7 Categorías de Uso. Finalmente, la última pestaña contiene la distribución de los usos para cada una de las unidades ambientales definidas. Cada una presenta una tabla como la expuesta en la siguiente figura.

4 Modelo de Ocupación Territorial

En este capítulo se aborda la formulación del modelo de ocupación del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia, que plantea un plan estratégico que en su estructura maneja una jerarquía de objetivos, estrategias y acciones. Un objetivo es algo a lo que se tiende con pretensiones de conseguirlo. Cada uno de los ejes identificados en el diagnóstico tienen unos objetivos estratégicos que marcan el camino a seguir, teniendo en cuenta la lectura operativa realizada y el análisis DOFA de cada uno, en el cual se identificaron las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que permitieron construir todo el plan.

Siguiendo en la jerarquía se tiene las estrategias, las cuales se definen como un plan que integra los objetivos de una organización y a la vez establece la secuencia coherente de las acciones a realizar para alcanzarlas. Las estrategias se formularon buscando abordar los resultados obtenidos en el análisis DOFA de cada eje estratégico. Finalmente se formularon las acciones a realizar en cada estrategia. El desarrollo de estas acciones permitirá alcanzar los objetivos propuestos en el modelo de ocupación del territorio.

A continuación, se enuncia cada uno de los objetivos formulados en el marco del modelo de ocupación del territorio propuesto.

4.1 Objetivos Estratégicos Ambiental, Social y Económico

A partir de las matrices DOFA realizadas para el diagnóstico de los subsistemas ambiental, social y económico se plantean los siguientes objetivos estratégicos:

Figura 47. Ejes estratégicos de ordenación propuestos por el autor para el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia



4.2 Objetivo Ambiental y de Infraestructura

Organizar las actividades y usos de suelo a realizar en el territorio del embalse Topocoro para gestionar, desde un enfoque sostenible, la preservación de áreas naturales y la restauración ecológica, la construcción y mantenimiento de la malla vial del área de influencia del embalse Topocoro y el desarrollo de los embarcaderos públicos del municipio de Betulia Santander.

4.3 Objetivo Social

Enfocar los esfuerzos e incentivos económicos en la población minoritaria y vulnerable del municipio, para mejorar su calidad de vida.

4.4 Objetivo Económico

Incentivar las actividades económicas del sector primario y terciario en el área de influencia del embalse Topocoro, desde un enfoque de equidad y sostenibilidad.

4.5 Estrategias Ambientales, Sociales, Económicas de Intervención a partir de Matrices

DOFA

Las estrategias fueron identificadas al extraer los resultados del análisis DOFA desarrolladas en el capítulo de diagnóstico de este trabajo, en la cual se identificaron las distintas estrategias para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en el numeral anterior. En la Tabla 24 se describe cada una de las estrategias formuladas.

Tabla 17. *Formulación de estrategias a partir del análisis DOFA*

	DEBILIDADES (AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONOMICO)	FORTALEZAS (AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONOMICO)
AMENAZAS (AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONOMICO)	ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA	ESTRATEGIAS DEFENSIVAS
	AMBIENTAL E INFRAESTRUCTURA	
	Preservación de áreas naturales y seminaturales en suelos tipo VII y VIII.	Consolidación usos productivos en los suelos clase IV y restringir su uso en los suelos tipo VIII.
	Consolidación de usos de suelo con poca intervención en zonas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas con potencial de erosión alto.	Incentivo las actividades y usos compatibles con la preservación de especies nativas únicas de la región.
	Impulso el mantenimiento de vías municipales alrededor del embalse Topocoro.	Desarrollo en el corredor vial Lisboa-San Vicente de Chucurí
	Gestión del desarrollo de los tres embarcaderos presentes en el área de estudio.	Impulso a la creación de rutas turísticas y de transporte fluvial entre los embarcaderos presentes en el embalse.
	ECONOMICO	

	DEBILIDADES (AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONOMICO)	FORTALEZAS (AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONOMICO)
	Incentivos al desarrollo de mezcla de sectores económicos en los proyectos a desarrollarse en el área de influencia del embalse Topocoro.	Impulsar el desarrollo del sector primario a corto plazo, con miras a la transición a otras actividades del sector secundario y terciario.
	SOCIAL	
	Incentivos municipales para generación de oportunidades laborales a la mujer.	Capacitación a la fuerza laboral ubicada en el área del embalse Topocoro.
OPORTUNIDADES (AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONOMICO)	ESTRATEGIAS DE REORIENTACION AMBIENTAL E INFRAESTRUCTURA	ESTRATEGIAS OFENSIVAS
	Planificación de las actividades ecoturísticas relacionadas al disfrute de las áreas protegidas	Incentivos económicos a las actividades ecoturísticas en zonas protegidas
	Consolidación de la integración de medios de transporte terrestre y fluvial para el tránsito de las personas que recorran el área de influencia del embalse Topocoro	Consolidar áreas específicas para el desarrollo de actividades náuticas.
	Organización de áreas estratégicas para el desarrollo de proyectos de inversión de gran escala	
	gestión del circuito de vías que permita recorrer toda la periferia del embalse Topocoro	Gestión de la construcción de nuevas vías departamentales y municipales en el área.
	ECONOMICO	
	Generación de incentivos económicos para consolidar el sector económico terciario en el área.	Consolidación del agroturismo como principal actividad económica de la región.
	SOCIAL	
	Generación y estabilidad de empleo para la población joven.	Orientación de las inversiones a la población rural joven para fortalecer la productividad de la región

4.5.1 Acciones para el Desarrollo de las Estrategias Ambientales, Sociales, Económicas

4.5.1.1 Acciones para el eje ambiental y de infraestructura

Tabla 18. *Tabla de acciones para el eje ambiental e infraestructura del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia*

ESTRATEGIAS	ACCIONES
Preservación de áreas naturales y seminaturales en suelos tipo VII y VIII	Realizar estudios de evaluación de servicios ambientales ofertados por las áreas de páramo, reglamentar y gestionar ante la nación y organismos internacionales los pagos por servicios ambientales que dichas áreas ofertan. Promover la protección, uso y aprovechamiento sostenible del bosque natural a través de educación ambiental en las instituciones educativas de las veredas alrededor de estos ecosistemas.
Consolidación de usos de suelo con poca intervención en zonas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas con potencial de erosión alto.	Delimitar las áreas de amenaza y de riesgo del municipio y adoptar medidas de protección para los asentamientos y las actividades humanas. Realizar campañas de educación a las comunidades asentadas en zonas de amenaza por movimientos en masa sobre el uso sostenible del suelo y el uso de cultivos silvoagrícolas como estrategia para la prevención y mitigación del riesgo en estas áreas.
Impulso el mantenimiento de vías municipales alrededor del embalse Topocoro.	Formular proyectos para el mantenimiento anual de las vías terciarias alrededor del Embalse Topocoro. Gestionar ante la gobernación de Santander el mantenimiento preventivo de la vía departamental Lisboa (Lebrija)- San Vicente de Chucurí.
Gestión del desarrollo de los tres embarcaderos presentes en el área de estudio	Formular estudios y diseños de los embarcaderos públicos asignados para el municipio de Betulia en el área de estudio. Gestionar asociaciones publico privadas para la ejecución de proyectos de infraestructura para los embarcaderos públicos.
Consolidación usos productivos en los suelos clase IV y restringir su uso en los suelos tipo VIII.	Adoptar medidas para gestionar y ejecutar programas y proyectos pecuarios y agrícolas que permitan la potencialización de estas áreas productivas.
Incentivo las actividades y usos compatibles con la preservación de especies nativas únicas de la región.	Adoptar los sistemas agroforestales como uso principal en las aras con especies arbóreas de importancia en el área aledaña al Embalse Topocoro
Desarrollo en el corredor vial Lisboa-San Vicente de Chucurí	Gestionar la revisión del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Betulia para incluir un corredor vial suburbano sobre el eje vial Puente Tablazo-Puente El Ramo.
Impulso a la creación de rutas turísticas y de transporte fluvial entre los embarcaderos presentes en el embalse.	Adoptar los lineamientos de Ordenamiento del embalse Topocoro (Ordenanza 032 de 2017) en el esquema de ordenamiento territorial y en el plan estratégico de turismo.
Planificación de las actividades ecoturísticas relacionadas al disfrute de las áreas protegidas	Formular junto con las comunidades del sector proyectos ecoturísticos sobre las áreas protegidas en el área de influencia.

ESTRATEGIAS	ACCIONES
Consolidación de la integración de medios de transporte terrestre y fluvial para el tránsito de las personas que recorran el área de influencia del embalse Topocoro	Gestionar la creación de alianzas con empresas públicas y privadas de transporte terrestre y fluvial para la consolidación de rutas de transporte al interior de las veredas alrededor del embalse Topocoro.
Organización de áreas estratégicas para el desarrollo de proyectos de inversión de gran escala	Formular un Plan Especial Rural sobre el área del espejo de agua para planificar a escala detallada el territorio alrededor del embalse Topocoro.
Consolidar áreas específicas para el desarrollo de actividades náuticas.	
gestión del circuito de vías que permita recorrer toda la periferia del embalse Topocoro	Gestionar proyectos de inversión en infraestructura vial en el nivel departamental y nacional sobre circuito vial en la periferia del embalse Topocoro.
Gestión de la construcción de nuevas vías departamentales y municipales en el área.	
Incentivos económicos a las actividades ecoturísticas en zonas protegidas	Adoptar incentivos tributarios en el estatuto tributario municipal para el desarrollo de actividades asociadas al ecoturismo en áreas protegidas

4.5.1.2 Acciones para el eje económico

Tabla 19. *Tabla de acciones para el eje económico del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia*

ESTRATEGIAS	ACCIONES
Incentivos al desarrollo de mezcla de sectores económicos en los proyectos a desarrollarse en el área de influencia del embalse Topocoro.	Gestionar la capacitación con la Cámara de Comercio de Bucaramanga a comunidad de las veredas del sector en programas de formación empresarial.
Impulsar el desarrollo del sector primario a corto plazo, con miras a la transición a otras actividades del sector secundario y terciario.	Gestionar la capacitación con la Cámara de Comercio de Bucaramanga a comunidad de las veredas del sector en programas de producción y calidad, junto con programas de innovación.
Generación de incentivos económicos para consolidar el sector económico terciario en el área.	Modificar el estatuto tributario para incluir excepciones al pago de impuesto de industria y comercio de manera temporal a actividades del sector terciario, especialmente el de servicios y turismo.

ESTRATEGIAS	ACCIONES
Consolidación del agroturismo como principal actividad económica de la región.	Formular proyectos encaminados al fortalecimiento del sector agroturístico de la región.
	Capacitar a los productores agropecuarios de la región en métodos de producción sostenible y agroturismo.

4.5.1.3 Acciones para el eje social

Tabla 20. *Tabla de acciones para el eje social del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia*

ESTRATEGIAS	ACCIONES
Incentivos municipales para generación de oportunidades laborales a la mujer.	Modificar el estatuto tributario para incluir descuentos al pago de impuesto de industria y comercio de manera temporal a empresas que cuenten con una política de inclusión laboral a mujeres, especialmente cabeza de familia.
Capacitación a la fuerza laboral ubicada en el área del embalse Topocoro.	Gestionar becas con universidades e instituciones de la región para los habitantes del área de influencia del embalse Topocoro.
Generación y estabilidad de empleo para la población joven.	Gestionar la financiación de proyectos productivos relacionados con el sector servicios y turismo de la comunidad en el área de influencia del embalse Topocoro.
Orientación de las inversiones a la población rural joven para fortalecer la productividad de la región	Destinar presupuesto municipal para la población joven del municipio.

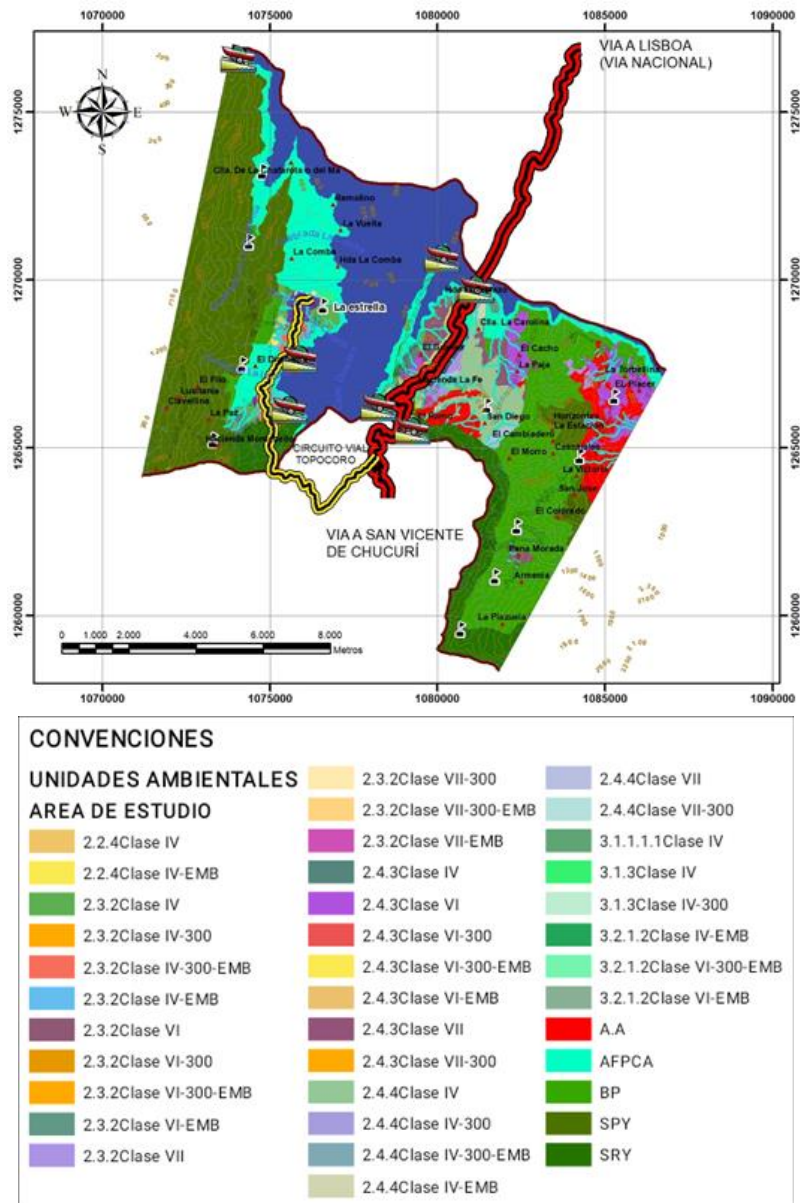
4.5.2 Mapa de Modelo de Ocupación Territorial

Finalmente, las estrategias y acciones fueron plasmadas en un mapa con el modelo de ocupación territorial, resaltando los tres ejes estratégicos identificados: Ambiental, Social y Económico.

El eje ambiental y de infraestructura se desarrolla a través de todos los suelos de protección identificados y el desarrollo sostenible de los suelos de producción presentes. El eje económico se encuentra identificado por las vías de comunicación existentes y su interacción con los

embarcaderos y áreas comerciales y de servicios contiguas a la vía perimetral del embalse. El eje social se encuentra transversal a todas las actividades a desarrollar en el área. En la Figura 41 se anexa el mapa del modelo de ocupación del territorio con su leyenda y se incluye como apéndice B a este trabajo un mapa escala 1:30.000 de este.

Figura 48. Mapa del modelo de ocupación del territorio del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia Santander



El mapa fue elaborado a partir de la zonificación de las unidades ambientales de actuación construidas a partir del diagnóstico del medio físico usado para determinar la capacidad de acogida. Cada una de estas categorías contiene una propuesta de usos principales, compatibles, restringidos y prohibidos, los cuales se encuentran como apéndice a este trabajo. El eje central de comunicación es la vía que comunica al municipio de San Vicente de Chucurí desde Lisboa y la vía hacia la vereda la estrella. El embalse y embarcaderos son el centro del modelo territorial, desde donde todo parte y las principales actividades se dan en el resto del territorio.

5 Conclusiones

Con la realización de este proyecto de grado se avanzó en la consolidación del modelo de ocupación del territorio en el área de influencia del embalse Topocoro, aplicando metodologías poco usadas en el país como es el caso de la capacidad de acogida del medio físico y que puede ser una herramienta muy útil y eficaz para el análisis territorial como se demuestra con este trabajo.

La fundamentación conceptual y normativa sobre los procesos de ocupación del territorio de embalses multipropósito permitió establecer las condiciones especiales que presentan este tipo de infraestructura, las cuales permiten el establecimiento de usos alternativos a su uso principal que es generalmente la generación de energía eléctrica. La ubicación de esta infraestructura en los territorios permite el desarrollo del turismo, la pesca, los deportes náuticos, la hostelería, la prestación de servicios varios, entre otros, todos ellos se responden a las condiciones naturales del área de influencia de estos cuerpos de agua.

Por medio de este trabajo se realizó un diagnóstico consolidado del sistema físico, desde el componente ambiental, social y económico y se pudo evidenciar los cambios dinámicos que ha sufrido la zona de estudio por la influencia del embalse Topocoro y la consolidación de actividades

asociadas al turismo y servicios. Esta evaluación de la capacidad de acogida demostró la alta capacidad en las áreas cercanas a los ejes viales y embarcaderos, debido a sus características agrológicas y de cobertura de tierras. Mediante el diagnóstico integrado se evaluó la aptitud del suelo y la vulnerabilidad de las unidades ambientales, lo cual identificó que las áreas protegidas regionales y ecosistemas estratégicos como áreas forestales protectoras de curso presentan una alta vulnerabilidad a las actividades evaluadas en este trabajo de grado.

La evaluación de la capacidad de acogida del suelo, en el ámbito de influencia del embalse Topocoro, permitió construir una propuesta de usos principales, compatibles, restringidos y prohibidos para cada unidad ambiental de integración coherente con las nuevas dinámicas económicas y vocacionales de la zona, logrando formular un modelo de ocupación que se presenta de forma cartográfica y se plantean una serie de estrategias y acciones con base a tres líneas estratégicas de ordenación: ambiental, social y económica, que resultan del análisis a través de una matriz DOFA.

El modelo de ocupación del territorio construido, compuesto por los ejes estratégicos, acciones y la categorización de usos resultado del análisis de la capacidad de acogida del medio reflejan la dinámica actual y futura de ocupación y desarrollo del área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia. Ya que actualmente se desarrollan muchas de las actividades plasmadas en este modelo como los servicios náuticos, servicios de restaurante y hoteleros, parcelación para vivienda campestre, centros vacacionales, etc y se realizan y ubican sin ninguna orientación establecida. La implementación de los resultados de este trabajo permitirá dar una orientación inicial a las decisiones de ordenamiento del municipio.

Aunque las normativas nacionales vigentes como la ley 388 de 1997 y el decreto 3600 de 2007 no establecen regulaciones claras con respecto a la planificación en zonas de influencia de

macroproyectos como el embalse Topocoro y en general en el suelo rural, el modelo de ocupación construido a partir de la metodología de capacidad de acogida brinda herramientas claras con un sustento técnico para la implementación de normativas de uso teniendo en cuenta las potencialidades y limitantes del medio físico en los municipios, permite sacar provecho a zonas vulnerables como el DRMI Serranía de los Yariguies, usándolos de manera responsable respetando su vocación principal, la cual es preservación, pero compatibilizándola con senderismo, contemplación de naturaleza, avistamiento de aves, etc, actividades que permiten el desarrollo de familias que deben subsistir con estas restricciones de uso en sus territorios.

La construcción del modelo de ocupación del territorio a través de la metodología seleccionada, teniendo en cuenta que busca ordenar el territorio, a través de acciones del Estado concertadas y dirigidas a buscar una organización del uso de la tierra, con base en la redistribución de oportunidades de expansión y la detección de necesidad, tiene un importante aporte a la organización del uso de la tierra, ya que se construye a partir de una lectura minuciosa del entorno físico, social y económico del lugar, lo que permite conocer las potencialidades, limitantes del entorno, sus necesidades y las oportunidades que puede brindar el sitio y sus habitantes.

Es posible replicar el ejercicio realizado en el área de influencia del embalse Topocoro en el municipio de Betulia al resto de municipios que hacen parte de la jurisdicción del embalse, ya que comparten el entorno, comunidades y actividades económicas. La metodología es fácilmente aplicable a cualquier área rural en el país, siempre y cuando se tengan los insumos necesarios para su construcción (Información de diagnóstico del territorio).

El ejercicio desarrollado en este trabajo aporta al crecimiento conceptual de la línea de investigación de planificación rural del programa de maestría en ordenamiento territorial, abordando nuevas herramientas metodológicas ampliamente utilizadas internacionalmente en

solucionar problemáticas comunes en el país como es el caso del ordenamiento de áreas periféricas a embalses.

6 Recomendaciones

La información utilizada para el desarrollo y construcción de la capacidad de acogida del medio físico y posterior modelo de ocupación del territorio corresponde con información secundaria que debe ser actualizada a la fecha para tener una lectura actual del territorio e identificar las dinámicas que ocurren en el corto plazo en los territorios.

Es necesario replicar el ejercicio realizado para el municipio de Betulia en los otros cinco municipios que limitan con el embalse Topocoro (Girón, Zapatoca, San Vicente de Chucurí, Lebrija y Los Santos) para completar la lectura de todo el medio físico que comprende el área del embalse y poder formular estrategias que asocien todos los municipios involucrados.

Se requiere normativas de ordenamiento más claras a la hora de abordar a nivel nacional o regional proyectos de macroestructuras como el embalse Topocoro, con el fin de garantizar un desarrollo territorial sostenible en el tiempo, tratando de evitar las problemáticas urbanísticas, ambientales y sociales ya vividas en embalses antiguos como Guatapé.

Referencias

- Alcaldía de Betulia. (10 de octubre de 2003). acuerdo número 024 de octubre 10 de 2003. Betulia, Santander: Concejo municipal.
- Antequera Terroso, E. (2008). *Temas de ordenación del territorio. Tomo II*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Arrollo, A., & Boelens, R. (2013). *Aguas robadas. Despojo hídrico y movilización social*. Lima: Instituto de estudios Peruanos.
- Cabeza, Á. M. (2002). Ordenación del territorio en América Latina. (F. d. Historia, Ed.) *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 6, 125.
- CAS, C. A. (2010). Resolución 1432. *Determinantes Ambientales*.
- CAS, C. A., CDMB, C. A., & IGAC. (2003). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Santander*.
- CCB, C. d. (2018). *Producto Interno Bruto Santander 2018*. Bucaramanga: Cámara de Comercio de Bucaramanga.
- CCB, C. d. (2020). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Obtenido de <https://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Gestion-Urbana/Ordenamiento-territorial/Plan-de-Ordenamiento-Territorial>
- Cepeda-Emiliani, L. (2010). Por qué le va bien a la economía de Santander. *Documentos de Trabajo sobre Economía regional y urbana* (135).
- Chapman, A. (2004). Análisis DOFA y análisis PEST. Accesible en: <http://www.degerencia.com/articulos.php>.
- Cisneros, J. M., Grau, J. B., Antón, J. M., de Prada, J. D., Degioanni, A. J., Cantero, A., . . . España, T. S. (2010). Evaluación multicriterio de alternativas de ordenamiento territorial utilizando

modelos hidrológicos y de erosión para una cuenca representativa del sur de Córdoba.
Valoración de servicios ecosistémicos, 552--579.

CONGRESO DE COLOMBIA. (1997). LEY 388 de 1997. *Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones*, art. 12. Diario Oficial No. 43.091.

CREDENCIAL. (2009). *HISTORIA Ciudades de Colombia*. Bogotá: Revista Credencial Historia.

DANE. (2012). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas*. Bogotá.

DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y vivienda*. Obtenido de <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/>

DAP, D. A. (2005). *Conceptos básicos del Plan de Ordenamiento Territorial. Cartilla ciudadana de preguntas y respuestas*. Medellín: Alcaldía de Medellín.

Duque, C. N. (2012). Particularidades de la ley orgánica de ordenamiento territorial. *Análisis Político*, 25(76), 175 - 190.

ESRI. (01 de 04 de 2020). *Comprender el análisis de distancia euclidiana*. Obtenido de <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/understanding-euclidean-distance-analysis.htm>

Farinós, J. (2007). Planificación de infraestructuras y planificación territorial. *Papers: Regió Metropolitana de Barcelona: Territori, estratègies, planejament*.(44), 32 - 43.

Fundación Humedales, F. (2015). *Plan de ordenamiento de usos alternativos a la generación de energía en el embalse Topocoro - Central Hidroeléctrica Sogamoso*. Bogotá.

GobSantander, G. d. (2016). Documento Técnicos de Soporte. *Revisión excepcional del Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Betulia Santader*.

- González, C. E. (2012). Las unidades de planificación rural? Una alternativa para el desarrollo regional?: el caso del embalse multipropósito del río Mapa. *Páginas: Revista académica e institucional de la UCPR*, 9.
- Gómez, D. O. (1993). *Ordenación del territorio. Una aproximación desde el medio físico*. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España.
- González, J. J., & Chabrera, V. O. (2010). Diseño y ordenamiento de la dinámica urbana, medio ineludible en la preservación sustentable de los recursos hídricos naturales urbanos en México, caso lagunas urbanas del sur de Tamaulipas (Tampico-Madero-Altamira). *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 1 - 13.
- Humphrey, A., & Lie, B. (2004). *Análisis de matriz DOFA*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33337001/Analisis_de_matriz_DOFA_Actualizado.pdf?1396036866=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAUDITORIA_DE_SISTEMAS_INFORMATICO_S.pdf&Expires=1603299222&Signature=eKEjcORnGCDxuKI1SwvK6iJe-LOs7W1aW-IHH2
- IDEAM. (2012). *ECOSISTEMAS*. Obtenido de COBERTURAS DE LA TIERRA: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-tierra>
- IGAC, I. C. (abril de 2014). *Metodología para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso*. Obtenido de <http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/UserFiles/File/procedimientos/instructivos/2014/M40100-02%2014V2%20Para%20la%20clasificacion%20de%20las%20tierras%20por%20su%20capacidad%20de%20uso.pdf>

- ISAGEN. (2021). *Comunicación directa de ISAGEN con las comunidades del área de influencia de la Central Hidroeléctrica Sogamoso*. Medellín: ISAGEN.
- Jiménez, J. M., & Urmeneta, M. T. (2000). El pesar en el proceso analítico jerárquico 1. *Estudios de Economía Aplicada*, 14, 95-115.
- López, R. F. (1987). Planificación territorial. *Revista de administración pública* (114), 127 - 179.
- Luque Gil, A. M. (2003). La evaluación del medio para la práctica de actividades turístico-deportivas en la naturaleza. *Cuadernos de Turismo*, 131-149.
- Marín, J. C. (2019). Unidad 2: El ordenamiento territorial en Colombia, aspectos generales, conceptualización y marco legal. en *curso de ordenamiento territorial de la escuela cundinamarca 2036 secretaria de planeación de Cundinamarca dirección de desarrollo regional*.
- Márquez, G., & Valenzuela, E. (2008). Estructura ecológica y ordenamiento territorial ambiental: aproximación conceptual y metodológica a partir del proceso de ordenación de cuencas. *Gestión y ambiente*, 11(2), 137-148.
- Massiris, C. A. (2002). Ordenación del territorio en América Latina. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*.
- Maycotte Morales, C. C. (2011). *Economía I*. Espacio Grafico Comunicaciones S.A.
- Milenioscuro. (20 de diciembre de 2015). *Provincias de Santander, Colombia*. Obtenido de Wikimedia commons: [https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_territorial_de_Santander_\(Colombia\)#/media/Archivo:Mapa_de_Santander_\(subdivisiones\).svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_territorial_de_Santander_(Colombia)#/media/Archivo:Mapa_de_Santander_(subdivisiones).svg)
- MINAMBIENTE, M. D. (2018). *Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia*.

- Moreno, J. M. (2002). El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones. *Rect@ Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, 1, 28-77.
- Navarro, E. (2010). La Calidad ecológica de los embalses. *Prensa Científica*.
- Osorio, R. D. (1996). Colombia: Algunas consideraciones sobre su ordenamiento territorial. *Revista Universidad EAFIT*, 32(102).
- Pacheco, J. F., & Contreras, E. (2008). *Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos*. CEPAL.
- Parra, M. C. (9 de mayo de 2019). *Asuntos legales*. (La Republica) Recuperado el 30 de 01 de 2020, de <https://www.asuntoslegales.com.co/consultorio/ley-organica-de-ordenamiento-territorial---ley-1454-de-2011-2859791>
- Planeación, D. N. (2013). *Documentos para el ordenamiento y desarrollo territorial: Balance sobre los avances en el diseño e implementación de lineamientos de ordenamiento territorial departamental que han sido llevados a cabo en el país*. Bogotá.
- Procuraduría, P. G. (2016). *ABC de los POT: plan de ordenamiento territorial*.
- Restrepo, N., Ríos-Gallego, S., & Hincapié-Pérez, J. (2019). Planificación de áreas de influencia de embalses. Propuesta desde la Capacidad de Acogida. *Bitácora Urbano Territorial*, 29, 99-108.
- Ríos Gallego, S. Y. (2014). *Determinación de la capacidad de acogida del territorio a usos complementarios y compatibles con la protección en la zona de influencia directa de los embalses. Caso de estudio Embalses Porce II y Porce III*. Escuela de Planeación Urbano-Regional.

- Sander, L. (11 de octubre de 2009). *Illustration for Analytic Hierarchy Process article*. Obtenido de <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AHPHierarchy1Spanish.png>
- Santander, G. (2017). *Documento técnico de soporte. Revisión excepcional del esquema de ordenamiento territorial*. Betulia.
- Santander, G. d. (2014). *Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial del Departamento de Santander*. Bucaramanga: Iris Impresores.
- Santander, R. (06 de mayo de 2019). Santander tiene nueva bandera. *El Espectador*.
- Tarazona, J. F. (2016). *Causas y consecuencias socioeconómicas en el municipio de El Peñol durante el desarrollo hidroeléctrico del Peñol-Guatapé entre 1960-1978 [Tesis de maestría]*. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.
- Valderrama, M. (1985). Embalses y problemática pesquera. *Colombia: Ciencia y Tecnología*, 3(3), 11 - 14.
- Vilarino, A. G., & Orea, D. G. (2013). *Ordenación Territorial*. Mundi-Prensa Libros.
- Wind, Y., & Saaty, T. L. (1980). Marketing applications of the analytic hierarchy process. *Management science*, 641 - 658.