



Relación entre la Gestión del Riesgo y el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tona, Santander para el desarrollo y la sostenibilidad del territorio 2023.

Proyecto de investigación

Blanca Nohema Ibáñez Vega
CC. 1098760492
Carol Andrea Cépeda Rodríguez
CC. 1095800835

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER.
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Ingeniería en Topografía
Bucaramanga
Octubre 08 de 2024



Relación entre la Gestión del Riesgo y el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tona, Santander para el desarrollo y la sostenibilidad del territorio 2023.

Proyecto de investigación

Blanca Nohema Ibáñez Vega
CC. 1098760492
Carol Andrea Cepeda Rodríguez
CC. 1095800835

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Topógrafo**

DIRECTOR

M.Sc. Clara Inés Torres Vásquez

GRIMAT

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Ingeniería en Topografía
Bucaramanga
Octubre 08 de 2024

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos por
Las Unidades Tecnológicas de Santander para optar al título
Tecnólogo en Levantamientos Topográficos
Según acta #26 del Comité de Proyectos de Grado
Del 08-10-2024
Docente evaluador: Ing. Leonardo Favio Gómez Mejía
Docente director: M.Sc Clara Inés Torres Vásquez


Firma del Evaluador


Firma del Director

DEDICATORIA

Queremos agradecer de ante mano a Dios quien en su perfección divina nos permitió estar hoy aquí cumpliendo un sueño más en nuestra área profesional, a los docentes que con paciencia nos impartieron todo su conocimiento siempre con la mejor disposición.

A nuestra familia que sin duda alguna es el motor que nos genera motivación para haber podido llegar hasta este punto. María Josefa y Benjamín, gracias por hacer de mi la mujer que soy, gracias por sus enseñanzas y gracias por siempre hacer de mí una mejor persona y una excelente profesional.

Carol Andrea Cepeda Rodriguez.

Agradezco profundamente a nuestros docentes, y principalmente a nuestra directora de proyecto, Msc. Clara Inés Torres Vásquez, por su apoyo y guía en la realización del presente proyecto, también quiero reconocer a quienes, en este camino, han contribuido a nuestro crecimiento profesional, laboral y personal, a mi familia y especialmente a mis padres, Blanca Flor y José Vicente, en honor a su memoria y con la certeza que en la eternidad son plenamente felices y orgullosos de lo que en vida inculcaron en mí, dedico este logro con el corazón a mi madre quien fue y sigue siendo el pilar y norte de mi vida.

Blanca Nohema Ibáñez Vega.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente proyecto de investigación quieren agradecer a las instituciones que contribuyeron de manera significativa a la realización de este proyecto de grado, a la Unidades Tecnológicas de Santander por brindarnos la oportunidad de llevar a cabo esta investigación de manera satisfactoria.

A la directora del proyecto, M.Sc Clara Inés Torres Vásquez, por su orientación, paciencia y compartir sus excelentes conocimientos a lo largo del desarrollo de la investigación, los cuales fueron la parte fundamental para llevar a cabo el todo el desarrollo del presente proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	9
INTRODUCCIÓN.....	10
1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.2. JUSTIFICACIÓN	12
1.3. OBJETIVOS	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4. ESTADO DEL ARTE	15
2. MARCO REFERENCIAL	22
3. DIAGRAMA DE FLUJO	28
4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....	29
4.1. UBICACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE TONA SANTANDER	29
4.1.1. FASES PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	30
4.2. BITEMPORALIDAD	31
5. RESULTADOS	40
6. CONCLUSIONES.....	54
7. RECOMENDACIONES	55
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación general del municipio de Tona, Santander Fuente: Propia.	30
Figura 4-2. Captura imagen de Cobertura Terrestre	32
Figura 4-3. Descarga de imagen año 2018	32
Figura 4-4. Ráster descargado del municipio de Tona Santander.....	33
Figura 4-5. Ráster descargado del municipio de Tona Santander.....	33
Figura 4-6. Ráster de la zona de interés.....	34
Figura 4-7. Ráster de la zona de interés.....	35
Figura 4-8. Ráster de la zona de interés.....	35
Figura 4-9. Vectorización de Ráster.....	36
Figura 4-10. Atributos de Polígono.	37
Figura 4-11. Comparativo de cobertura año 2018 y 2024.....	38
Figura 4-12. Resultado de unión de Capas	39
Figura 5-1. Mapa Cobertura de Suelos municipio de Tona Santander Año 2018.	44
Figura 5-2. Mapa Cobertura de Suelos municipio de Tona Santander Año 2024.	45
Figura 5-3. Mapa Bitemporalidad de Cobertura de suelos, Tona Santander.	46

¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE TABLAS

Tabla 5-1. Tabla comparativa de aspectos mínimos para Esquema de ordenamiento territorial.....	42
Tabla 5-2. Tabla comparativa de aspectos mínimos para Plan de Gestión del Riesgo.	43
Tabla 5-3. Cartografía AVR municipio de Tona Santander.....	48

RESUMEN EJECUTIVO

El municipio de Tona, ubicado en el Nororiente de la cuenca superior del río Lebrija en Santander, se enfrenta a desafíos significativos derivados de la falta de actualización del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) desde su publicación en 2002, este documento que no ha considerado cambios en el terreno, usos del suelo, condiciones de riesgo, crecimiento poblacional ni eventos naturales recientes, presenta deficiencias notables, como la faltas de información sobre sismicidad, geomorfología, permisividad en la construcción, perfiles viales desactualizados y la identificación del uso del suelo.

El plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PDGRD) del municipio, fechado en 2012, tampoco se ajusta a la Ley 1523 del mismo año, este plan identifica posibles escenarios de riesgo sin tener en cuenta cambios significativos desde entonces.

El proyecto de grado se centra en la crucial relación entre la gestión del riesgo de desastres y el ordenamiento territorial para lograr un territorio sostenible en Tona, por ello se plantean objetivos como relacionar la información del EOT y el PDGRD mediante análisis de datos existentes y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con base a esto generar una serie de recomendaciones para la actualización efectiva de estos documentos, mejorando así la calidad de vida de los habitantes y promoviendo la sostenibilidad y el desarrollo del territorio.

PALABRAS CLAVE. Ordenamiento Territorial, Vulnerabilidad, Riesgos, Mapas de Riesgo, Sistema de Información Geográfica.

INTRODUCCIÓN

La Integración de la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento Territorial Municipal se da como inicio a la parte del reconocimiento del riesgo de desastres como condicionante para el uso y ocupación del territorio, a su vez como determinante para el ordenamiento territorial municipal todo esto se estructura en la organización de las etapas para que se pueda desarrollar y efectuar la revisión o planteamiento de un Plan de Ordenamiento Territorial con todos los procesos correspondientes para de la gestión del riesgo de desastres.

Buscamos analizar paso a paso mediante software la identificación de vulnerabilidad de riesgo de esta zona y así poder sugerir medidas de control referentes al ordenamiento del territorio del municipio de Tona Santander, con el fin de mitigar el riesgo presente y orientar a su comunidad para que se pueda evitar la generación de riesgos futuros.

Además, esta monografía quiere dejar un análisis estructurado con datos reales los cuales esperamos sean tomados en cuenta y que se logren analizar más a fondo por parte de los entes encargados del plan de ordenamiento territorial del municipio en mención para la disminución de riesgos y a su vez se integre el plan de Gestión de riesgos.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Tona se encuentra localizado en el Nororiente de la cuenca superior del río Lebrija, en la provincia de Soto, Departamento de Santander, según coordenadas 7° - 15' de latitud norte y a 73° - 03' de longitud oeste, la cabecera municipal está ubicada a 37 Km de Bucaramanga, tiene una extensión de 33.937 has, se encuentra entre los 1.100 y los 3.700 m.s.n.m.

El EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial) del municipio de Tona actual fue publicado en el año 2002, es decir, lleva más de 20 años sin ser actualizado, no se ha tenido en cuenta los cambios en el terreno, usos de éste, condiciones de riesgo, crecimiento poblacional y los últimos eventos naturales que se han presentado y puedan afectar a la población, incluso en el documento del EOT actual se denotan diferentes puntos a mejorar como lo son la información sobre sismicidad en la zona, geomorfología de la zona, permisividad en construcción de edificaciones, perfiles viales desactualizados, identificación del uso del suelo, entre otros, así mismo el PDGRD (Plan de Gestión Del Riesgo de Desastres) del municipio de Tona tiene como fecha el año 2012, en el cual se identifican los posibles escenarios de riesgo que se puedan presentar en el municipio, tanto al presente año de la realización de éste como a futuro, es importante mencionar que al momento de la creación de este PDGRD no se tuvo en cuenta la Ley 1523 publicada en el 2012.

Surge entonces la pregunta: ¿Por qué es importante relacionar la gestión del riesgo de desastres con el ordenamiento territorial buscando un territorio sostenible y con desarrollo en la zona del municipio de Tona, Santander?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El Decreto 2157 del 20 de diciembre de 2017 busca identificar los riesgos existentes, evaluar la magnitud de estos y la probabilidad de ocurrencia así mismo, definir las estrategias de manejo de los riesgos identificados, este decreto establece los roles y responsabilidades de las entidades, como también puntualiza que de forma obligatoria deben implementarse planes y solicita se adopten directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas o que puedan significar algún tipo de riesgo en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012” (2157-Decreto, Sistema único de información normativa, 2017).

La Ley 1523 de 2012 es una normativa colombiana que establece el marco legal para la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación frente a desastres naturales y tecnológicos, esta ley tiene como objetivo proteger la vida, la integridad física, la salud y los bienes de la población colombiana frente a los riesgos de desastres, así como promover una cultura de prevención y gestión del riesgo, esta ley define diversos conceptos relacionados con el riesgo de desastres, incluyendo amenaza, vulnerabilidad, capacidad y riesgo. La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo establece la obligación de elaborar y actualizar el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, el cual debe contener las estrategias, programas y proyectos para la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación ante desastres. ((UNGRD), 2015)

El EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial) del municipio de Tona menciona la Ley 136 de 1994, indicando que con la expedición de esta ley el municipio ha aumentado los gastos al momento del pago hacia los concejales por las plenarios del cabildo, esta ley dicta

normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios, cuyo fin es formular y adoptar los planes de ordenamiento territorial en los municipios, reglamentando de manera específica los usos del suelo en las áreas urbanas, de expansión y rurales, así mismo menciona en su objetivo principal la Ley 388 de 1997, expresa que se orientarán las políticas de desarrollo de los proyectos con base en esta ley según sus criterios técnicos, pero el EOT del municipio de Tona no puntualiza las especificaciones de las leyes en el desarrollo de su programa de organización del territorio.

Se justifica este tipo de proyecto ya que se pretende contribuir desde la academia con documentos de tipo técnico que puedan ser aplicados en municipios como éste, atendiendo a la realidad que vive cada uno de los municipios con similares especificaciones, como es el caso del municipio de Tona.

Este análisis se hace dentro de las líneas de investigación GRIMAT (Grupo De Investigación Del Medio Ambiente y Territorio), al cual está adscrito el programa de Ingeniería en Topografía y su semillero SITTA (Semillero de Investigación en Topografía, Territorio y Agrimensura), perteneciente a la línea de investigación en gestión territorial, gestión del riesgo y bajo el convenio de investigación y extensión existente entre el municipio de Tona

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Relacionar información correspondiente al Esquema de Ordenamiento Territorial y el Plan de gestión del riesgo de desastres en el Municipio de Tona mediante análisis de información existente y uso de SIG generando una serie de recomendaciones a tener en cuenta en la correcta actualización de estos documentos y el mejoramiento en la calidad de vida de sus habitantes, la sostenibilidad y desarrollo del territorio.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Reconocer la relación actual del Esquema de Ordenamiento Territorial con la Gestión del Riesgo de Desastres, en el municipio de Tona, Santander mediante análisis de estos instrumentos de ordenamiento municipal para la generación de un archivo comparativo.
2. Identificar cambios en la cobertura del municipio de Tona, Santander a través de análisis de bitemporalidad con imágenes Sentinel 2 y la metodología Corine Land Cover (CLC) para visualizar la expansión, variación en el uso del suelo, incremento de cultivos, disminución de bosques, topográficos, geomorfológicos y comparar en el tiempo y con los instrumentos de ordenamiento territorial.
3. Contrastar cartografía existente sobre Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo (AVR) del municipio de Tona, con los instrumentos de ordenamiento territorial existentes para generar una serie de recomendaciones al respecto.

1.4. ESTADO DEL ARTE

- **Antecedentes internacionales**

Documento tomado de: Universidad de Chile.

Título de la fuente: “Aproximación metodológica a una articulación entre gestión riesgo, gestión ambiental y ordenamiento territorial “del

Autor: Carmen Paz Castro Correa,

Año de la publicación: 2008.

(Castro Correa, y otros, 2008), La aproximación metodológica a una articulación entre la gestión del riesgo, la gestión ambiental y el ordenamiento territorial en Chile busca integrar de manera efectiva estos tres elementos para promover un desarrollo sostenible y la reducción de los riesgos asociados a desastres naturales y actividades humanas, los autores mencionan que esto implica la aplicación de enfoques integrados, la evaluación de riesgos y la planificación del uso del suelo de manera coherente y eficiente, así mismo los riesgos más significativos en Chile como lo son la actividad volcánica y sísmica, también mencionan los riesgos como los movimientos en masa, construcciones en zonas de riesgo, este documento pretende ser una herramienta informativa y orientadora para profesionales, investigadores, planificadores y tomadores de decisiones involucrados en la gestión del riesgo, la gestión ambiental y el ordenamiento territorial en Chile.

Documento tomado de: Universidad de Alicante, España.

Título de la fuente: “Balance de las políticas de gestión del riesgo de inundaciones en España: de las acciones estructurales a la ordenación territorial”

Autor: María Jesús Perles Roselló, Jorge Olcina, Matías Mérida Rodríguez.

Año de la publicación: 2018.

(Perles Roselló, Olcina, & Mérida Rodríguez, 2018), Este estudio aborda el cambio de enfoque en la gestión de inundaciones en España desde una perspectiva hidráulica hacia un enfoque basado en la ordenación del espacio inundable, es así como se destaca la influencia de la Directriz Básica de Inundaciones de 1995 en este proceso y la falta de atención a su importancia, así mismo se mencionan los Planes Especiales de Protección Civil y su eficacia en la gestión de crisis, pero se critica su falta de desarrollo en la gestión preventiva, en España la Ley de Suelo de 1998 se relaciona con la integración del riesgo de inundación en la planificación territorial, aunque se señalan obstáculos como la falta de cartografía detallada y la expansión inmobiliaria en el país, la Directiva Europea de Inundaciones ha impulsado estudios de inundabilidad, pero existen desafíos en la evaluación de la vulnerabilidad y la consideración de ciertos tipos de inundaciones mediterráneas, en resumen, la finalidad es enfatizar la necesidad de dar un enfoque más integral y preciso para abordar el riesgo de inundación y la importancia de la cartografía de riesgo a escala de detalle y la evaluación de la vulnerabilidad para medidas preventivas efectivas en el país.

Documento tomado de: Universidad de Barcelona, España.

Título de la fuente: “Implementación de los lineamientos para la Gestión del Riesgo de Desastres del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) en el Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial (PBVOT) del cantón Azogues - Ecuador.”

Autor: María Augusta Sacoto Flores

Año de la publicación: 2022.

(Sacoto Flores, 2022), El Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial (POT) es un importante instrumento de planificación y ordenamiento del territorio en el Cantón Azogues, entidad territorial de la Provincia de Cañar, Ecuador en línea con los estatutos de la Constitución ecuatoriana de 2008, el POT busca equilibrar el desarrollo con una visión del "buen vivir" y promover un enfoque sostenible y armonioso que evite el crecimiento económico en exceso y su impacto negativo sobre los recursos naturales y la vulnerabilidad social referente a las comunidades, sin embargo, el análisis del riesgo de desastres en el POT del Cantón Azogues es considerado superficial y la gestión del riesgo debe integrarse más respecto al ordenamiento del uso del suelo, esto incluye considerar conceptos como riesgo residual y resiliencia por parte de la comunidad, que pueden fortalecer las prácticas de prevención a los riesgos expuestos y una preparación a nivel local, el programa de Prevención de Desastres en la Comunidad Andina (PREDECAN) brinda orientación sobre la gestión del riesgo de desastres en las comunidades andinas, destacando la importancia de conocer el terreno en que se habita e identificar las vulnerabilidades a las que se encuentran expuestas la población y desarrollar estrategias para reducir el riesgo, como contribución de conocimiento de reacción a los peligros y riesgos latentes, así mismo, aportar a la comunidad propiedades y capacidades de respuesta ante cualquier riesgo, así como la preparación y recuperación ante emergencias.

- **Antecedentes nacionales**

Documento tomado de: Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres.

Título de la fuente: “Historia del sistema nacional para la atención y prevención de desastres”

Autor: Unidad nacional para la gestión de riesgo de desastres.

Año de la publicación: 2014

De acuerdo con la información recopilada hasta la fecha sobre la ocurrencia e impacto de los fenómenos naturales, se considera que Colombia es un país expuesto a casi la totalidad de dichos fenómenos sin contar con aquellas amenazas de tipo antrópico. Sin embargo, el impacto socioeconómico que han generado estas amenazas en la población, no había sido evaluado de tal manera que a partir de estas experiencias se pudieran establecer lineamientos para así en un futuro, lograr tomar acciones con respecto a prevención y respuesta ante la eventual ocurrencia de estos eventos.

Solo fue hasta el 13 de Noviembre de 1985 con el desastre ocurrido por la avalancha provocada por la activación del Volcán del Ruiz, el cual afectó a los departamentos de Tolima y Caldas, provocando 25.000 víctimas y pérdidas económicas alrededor de los 211.8 millones de dólares, de acuerdo con cifras suministradas por el PNUD, que se detectó como necesidad prioritaria para el país contar con un Sistema que coordinará todas las acciones encaminadas a la prevención y atención de desastres en todo el territorio nacional.

Documento tomado de: Universidad del Rosario, Colombia.

Título de la fuente: El ordenamiento territorial para la gestión del riesgo de desastres en Colombia.

Autor: Daniel Calderón Ramírez. Klaus Frey.

Año de la publicación: 2017.

(Calderón Ramírez & Frey, 2017), En su estudio, los autores analizan la importancia del ordenamiento territorial como una herramienta fundamental para la gestión eficaz del riesgo de desastres en Colombia, reconocen que el país se encuentra expuesto a una amplia gama de peligros naturales, como terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra y erupciones volcánicas, debido a su ubicación geográfica y características físicas, en el contexto de la gestión del riesgo de desastres, implica identificar y zonificar las áreas más vulnerables, establecer medidas de prevención y mitigación, y promover el desarrollo sostenible, los autores resaltan que el marco legal colombiano ha establecido la obligatoriedad de incorporar el enfoque de gestión del riesgo en el ordenamiento territorial, sin embargo, señalan que existen desafíos significativos en la implementación efectiva de estas políticas, como la falta de coordinación interinstitucional, la debilidad de los instrumentos de planificación y la falta de conciencia y participación de la comunidad., además, Calderón y Frey destacan la importancia de la investigación científica y el uso de datos actualizados en el proceso de ordenamiento territorial, esto permite identificar las áreas de mayor riesgo, comprender los factores de vulnerabilidad y diseñar estrategias específicas de prevención y mitigación.

Documento tomado de: Alcaldía del municipio de Tona

Título de la fuente: Esquema de ordenamiento territorial municipio de Tona Santander

Autor: Máximo Luna (alcalde)

Año de la publicación: 2002

(Luna, 2002), El Esquema de Ordenamiento Territorial de Tona se planteó como Objetivo General: para este esquema implementar un modelo de ocupación del territorio, determinando aspectos de distribución de espacio de ocupación del suelo, dándole un manejo y enfoque al aspecto económico más no a un aspecto direccionado a la comunidad, el cual para este proceso investigativo es indispensable implementar un sistema real de riesgo donde se pueda evaluar por zonas su grado de magnitud en riesgo y dejando claridad del uso del suelo por zonas, lo cual sería muy útil para la expansión territorial que se desea alcanzar para el municipio.

- **Antecedentes locales**

Documento tomado de: Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.

Título de la fuente: Plan de ordenamiento y manejo ambiental, microcuenca río Tona.

Autor: Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.

Año de la publicación: 2005

(CDMB, 2005), Este estudio del ordenamiento ambiental del territorio enfocado al municipio de Tona Santander, se planteó una propuesta de ordenamiento tanto del territorio como del área ambiental para fortalecer los siguientes aspectos:

- Biodiversidad

- Prevención del ecosistema.
- Diversidad cultural.
- Consolidar la presencia internacional.
- Caracterización física y socioeconómica

Son componentes que se deben contemplar, no sin antes evaluar los aspectos de riesgo y qué los puede generar o en qué zonas específicas se puede generar con base en los estudios y resultados obtenidos, se pretende direccionar y concientizar al profesional encargado de los sistemas a implementar adecuados para las zonas donde se presenta mayor concentración de riesgo, basándose en los documentos citados.

2. MARCO REFERENCIAL

Colombia ha desarrollado una extensa tradición de planeación desde la década de 1940, construyendo gradualmente una cultura de planificación en la gestión pública, la reforma constitucional de 1968 confirmó la responsabilidad estatal en la conducción de la economía, introduciendo el planeamiento como herramienta organizativa, la atribución de fijar planes de desarrollo económico y social fue entregada al Congreso de la República, pero carecían de carácter vinculante, contribuyendo, a la consolidación de una cultura de planificación.

En la década de 1970, el rápido crecimiento poblacional y estructural de las ciudades llevó a la obligación de que todas las ciudades con más de veinte mil habitantes elaboraran planes integrales de desarrollo territorial, la Ley de Reforma Urbana de 1989 extendió esta obligación a todos los municipios, aunque carecía de sanciones efectivas para las autoridades locales que la incumplieran, es decir no había un seguimiento estricto de cumplimiento en dicha época, la descentralización en los años ochenta fortaleció a las entidades territoriales, permitiendo a alcaldes y gobernadores utilizar el planeamiento como instrumento de gestión, la Constitución de 1991 consolidó la planificación como pilar del Estado social de derecho, otorgando autonomía política a las autoridades territoriales y estableciendo principios constitucionales para la distribución de competencias. Sin embargo, a fines de los noventa, hubo un cambio hacia la recentralización, argumentando desequilibrios macroeconómicos y déficits fiscales en el territorio, por esto, se desvincularon las transferencias a entidades territoriales de los ingresos corrientes, concentrándolas en el Sistema General de Participaciones, debilitando el poder de decisión de gobernadores y alcaldes favoreciendo así el gobierno nacional. (Velásquez Carrillo, 2010)

El planeamiento del territorio se presenta como un proceso que posibilita cambios en una realidad específica a través de la definición de objetivos y la identificación de condiciones e instrumentos necesarios para cada población, este proceso, esencialmente participativo y abierto, requiere la construcción de puentes entre ideas y acciones por parte de los

involucrados en el cambio, por esto los planes de ordenamiento territorial (POT) se enfocan en las dimensiones físico-espaciales y ambientales del territorio, a diferencia de los planes de desarrollo que se centran en aspectos sociales, económicos, culturales y político-administrativos, basados en esto, el territorio, determinante de la acción humana, brinda posibilidades y establece límites, siendo a su vez un producto de la actividad humana, a pesar de que el diseño del planeamiento en Colombia busca integrarlo en la gestión pública y proporcionar herramientas para alcanzar metas gubernamentales, su aplicación ha enfrentado desafíos sociales y políticos, lo que ha limitado su alcance y eficacia. (Velásquez Carrillo, 2010)

Después de más de 20 años de espera desde la Constitución de 1991, Colombia promulgó la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT) en junio de 2011, cumpliendo un mandato constitucional importante, la LOOT introduce figuras asociativas para la planificación territorial, permitiendo a departamentos y municipios crear planes con enfoque asociativo y adaptados a las particularidades de sus regiones. A pesar de la priorización de modelos sectoriales sobre esquemas territoriales en el pasado, el ordenamiento territorial se ha vuelto fundamental en todos los niveles gubernamentales. (IGAC, 2018)

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) desempeña un papel relevante, siendo parte de la Comisión de Ordenamiento Territorial-COT y contribuyendo a la generación de conocimiento en este ámbito. El "Encuentro Internacional sobre Asociatividad Regional y Ordenamiento Territorial" organizado por el IGAC proporciona una oportunidad para intercambiar experiencias en planificación territorial y compartir reformas recientes que pueden beneficiar a Colombia. Este evento fomenta la discusión entre especialistas, entidades gubernamentales y ciudadanos sobre la implementación de la LOOT y su contribución a la consolidación del marco para la paz impulsado por el Gobierno Nacional. (IGAC, 2018).

MARCO LEGAL

Ley 1523 de 2012 Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD):

Esta ley establece el marco general para la gestión del riesgo de desastres en Colombia, su objetivo principal es organizar y coordinar, define los roles y responsabilidades de las entidades públicas y privadas en la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación frente a eventos adversos, así mismo proporciona un marco integral para la toma de decisiones que contribuye a un enfoque más efectivo ante posibles desastres.

Decreto 2157 de 2017: Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012, estas directrices buscan guiar la formulación de planes que permitan identificar, reducir y gestionar eficazmente los riesgos de desastres, el documento establece pautas para la integración de acciones preventivas, de preparación, respuesta y recuperación en los planes de gestión del riesgo, en esencia, el decreto brinda orientación para fortalecer la capacidad de las entidades en la gestión adecuada de situaciones de riesgo y desastres, en línea con la legislación nacional existente.

Ley 388 de 1997- Normas para el Ordenamiento Territorial: Esta ley establece y regula las normas del Ordenamiento Territorial en Colombia y dispone los principios y normas para la planificación y gestión del territorio, incluye disposiciones para la elaboración y ejecución de

los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) por parte de los municipios y distritos que guíen el desarrollo urbano y rural de manera sostenible.

Decreto 1807 de 2014 - Reglamentario del SNGRD: Este decreto reglamenta aspectos específicos de la Ley 1523 de 2012 y establece lineamientos para la incorporación de la gestión del riesgo en los instrumentos de planificación territorial.

Ley 99 de 1993 - Ley General de Medio Ambiente: Esta Ley, aunque no se centra exclusivamente en gestión del riesgo, aborda aspectos ambientales que están relacionados con el ordenamiento territorial y la prevención de riesgos ambientales.

Estas leyes y decretos forman parte de un marco normativo integral que busca integrar la gestión del riesgo en la planificación territorial, asegurando un desarrollo sostenible y la protección de la población frente a posibles desastres naturales o antropogénicos.

MARCO CONCEPTUAL

Ordenamiento Territorial (OT):

Se refiere a la planificación y organización del uso del suelo y la distribución de actividades en un territorio específico para lograr un desarrollo equilibrado y sostenible. (1454, 2011)

Gestión del Riesgo de Desastres (GRD): Implica la identificación, evaluación y mitigación de los riesgos, así como la preparación y respuesta frente a eventos peligrosos, integrándose en la planificación territorial. (1523, 2012)

Vulnerabilidad Territorial: Se refiere a la susceptibilidad de un área a sufrir daños ante eventos adversos, considerando la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación de la población y los activos. (Calderón Ramírez & Frey, 2017)

Identificación de Riesgos: Proceso de reconocimiento y evaluación de posibles amenazas y vulnerabilidades presentes en un territorio, clave para la planificación de medidas preventivas. (Calderón Ramírez & Frey, 2017)

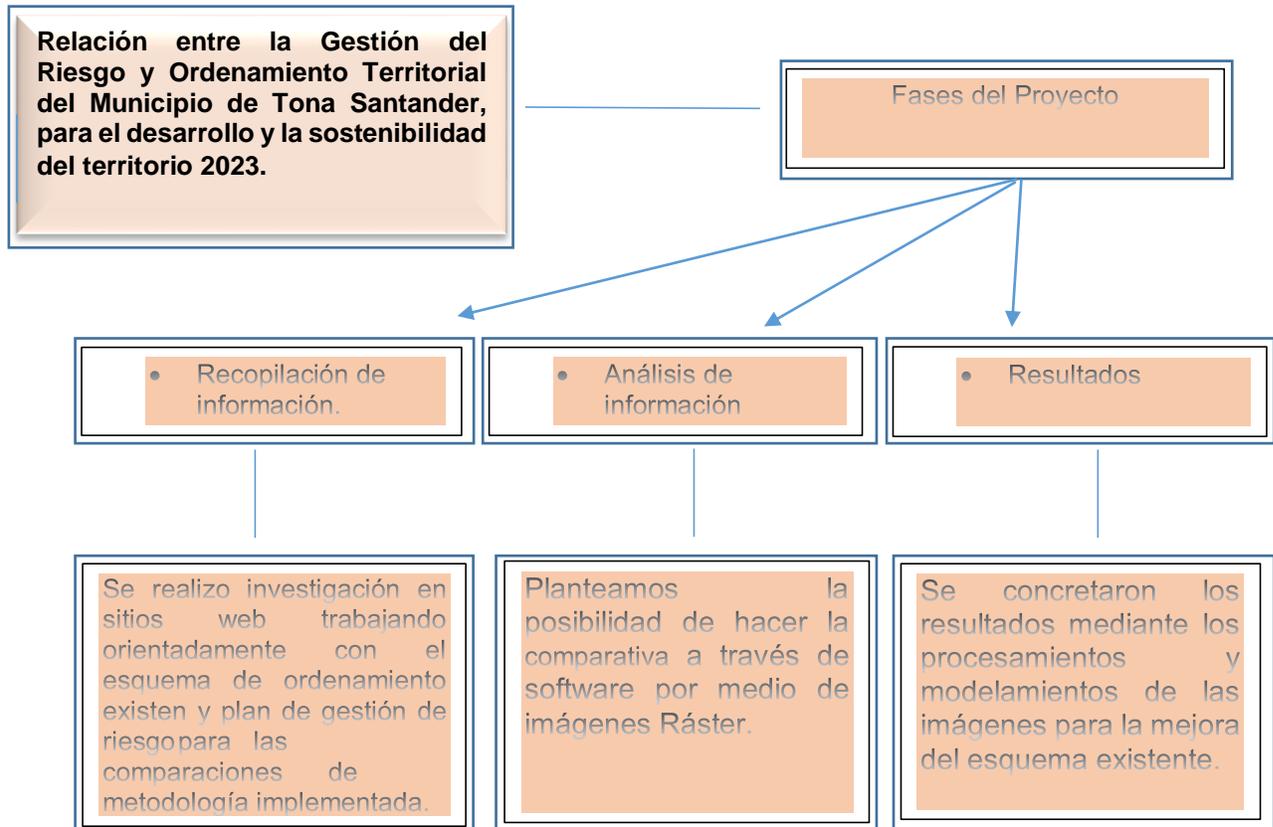
Plan de Ordenamiento Territorial (POT): Documento que establece las directrices para el desarrollo físico, económico, social y ambiental de un territorio, incorporando la gestión del riesgo.

Zonificación de Riesgos: División del territorio en áreas con diferentes niveles de riesgo, permitiendo una planificación más específica y adecuada a las condiciones locales. (1523, 2012)

Mapas de Riesgo: Representación gráfica de las amenazas y vulnerabilidades en un área específica, facilitando la toma de decisiones informada en la planificación territorial. (Mesías Rosas, 2017)

Sistema de Información Geográfica (SIG): Herramienta que utiliza datos espaciales para analizar y visualizar información relacionada con la gestión del riesgo y el ordenamiento territorial. (Santos Preciado, 2004)

3. DIAGRAMA DE FLUJO



4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

4.1. UBICACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE TONA SANTANDER

El municipio de Tona se encuentra ubicado en el departamento de Santander, en la región nororiental de Colombia, está situado aproximadamente a 30 kilómetros al norte de la capital del departamento, Bucaramanga, sus coordenadas geográficas son Latitud 7°07'21" y Longitud 73°07'06", esta estrategia le confiere un clima templado y fresco a una altitud aproximada de 1550 metros sobre el nivel del mar, el municipio de Tona abarca una extensión Territorial de aproximadamente 256 kilómetros cuadrados, limita al norte con el municipio de Mogotes, al este con Charta, al sur con San Gil y al oeste con el municipio de Pinchote, el municipio de Tona está ubicado en la región cordillera Oriental, este relieve montañoso y colinas suaves proporcionan un paisaje adecuado para la agricultura, en esto se basa la principal economía del municipio, conocidos por cultivos de productos como café, maíz, yuca y frijoles, en la actualidad el municipio de Tona está rodeada por 11 veredas que contribuyen al tejido social y económico de la región.

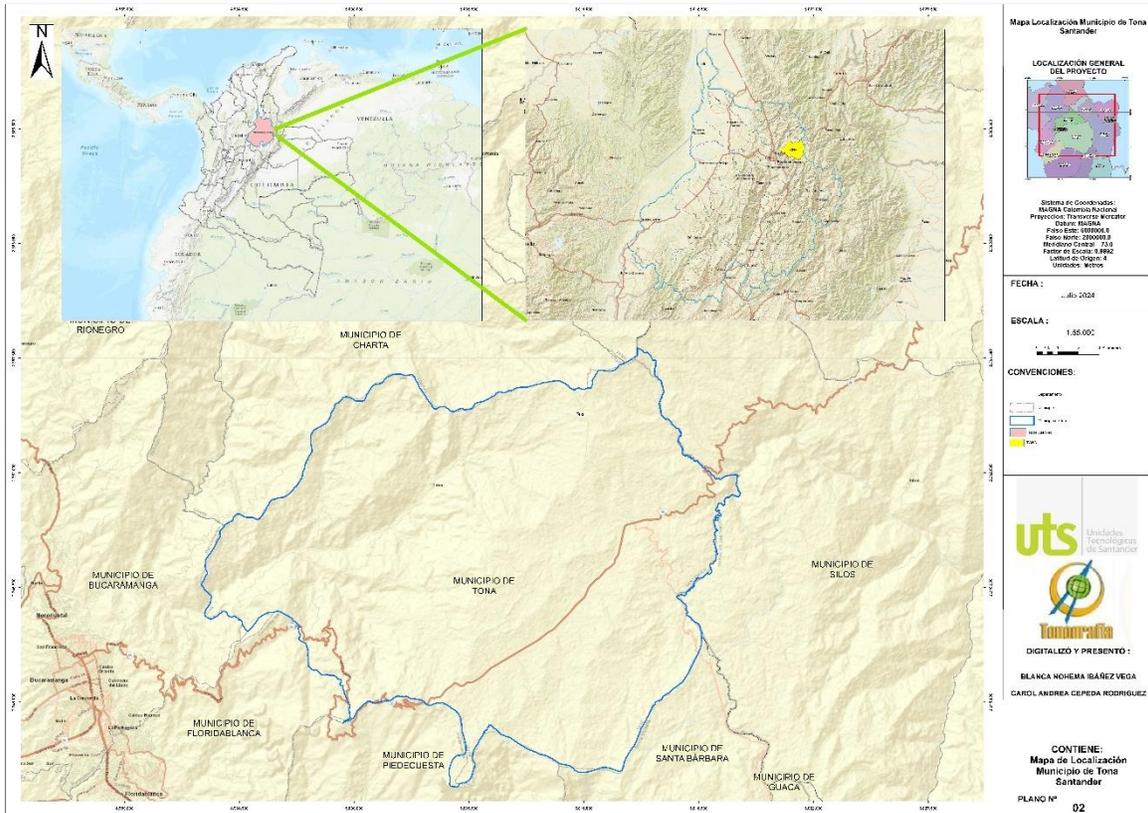


Figura 1. Ubicación general del municipio de Tona, Santander
Fuente: Propia.

4.1.1. Fases para el desarrollo de la investigación:

1. Recopilación de información:

Para esta fase realizamos investigaciones en sitios web en las cuales accedimos a los esquemas de ordenamiento territorial y gestión del riesgo tanto del municipio de tona como de otros municipios con el fin de realizar las respectivas comparaciones en la metodología implementada por cada uno, así mismo lo realizamos navegaciones en sitio web para identificas sucesos de catástrofes tanto a nivel nacional, local e internacional.

2. Análisis de la información obtenida:

Una vez recopilada la información procedimos a revisar minuciosamente los documentos que son visibles a través de las páginas web para identificar falencias en sus procesos de metodología con el fin de que podamos proporcionar comentarios de mejoras en los mismos, adicionalmente nos planteamos la posibilidad de hacer comparativas a través de software por medio de imágenes ráster para identificar posibles avances en temas de riesgos y ver como con el paso de los años ha aumentado el índice de vulnerabilidad por medio de expansión humana.

3. Resultados:

En esta etapa queremos plasmar los resultados obtenido a través de las dos anteriores etapas planteadas y es poder concretar con los resultados todo el trabajo obtenido mediante los datos que nos genere el procesamiento y modelamiento de imágenes.

Para así poder proporcionar algún tipo de mejora en los esquemas existentes para el municipio en mención.

4.2. BITEMPORALIDAD

Durante la ejecución del segundo objetivo se procedió inicialmente a descargar el insumo principal: los dos ráster correspondientes a años específicos, utilizando la página de ESRI Sentinel – 2 Land Cover, para dar inicio al análisis bitemporal, los años seleccionados para llevar a cabo este proceso fueron el 2018 y el 2024, siendo este último el año actual en curso, este análisis nos permitirá observar las variaciones en la cobertura del terreno a lo largo del tiempo transcurrido entre estos dos años.

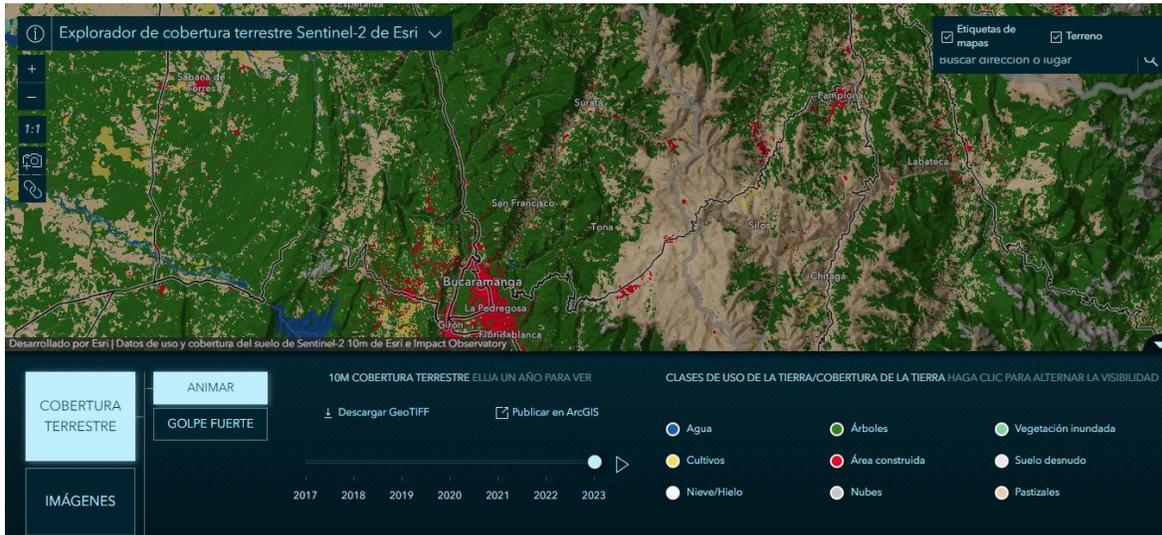


Figura 4-2. Captura imagen de Cobertura Terrestre
Fuente: obtenida de sentinel-2

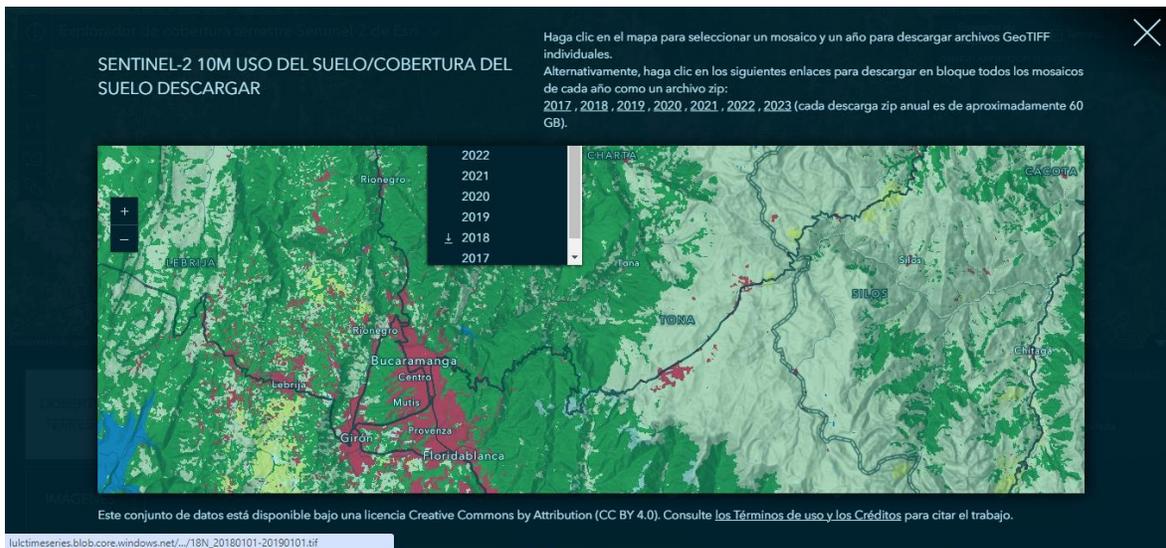


Figura 4-3. Descarga de imagen año 2018
Fuente: Obtenida de Sentinel-2

Asimismo, se procede a extraer un Shapefile del municipio de Tona utilizando la herramienta ArcGis, este proceso es esencial para delimitar los ráster descargados al área de interés, lo que permitió realizar un análisis más específico y focalizado, a continuación, se comenzarán a mostrar los resultados obtenidos de este procedimiento.

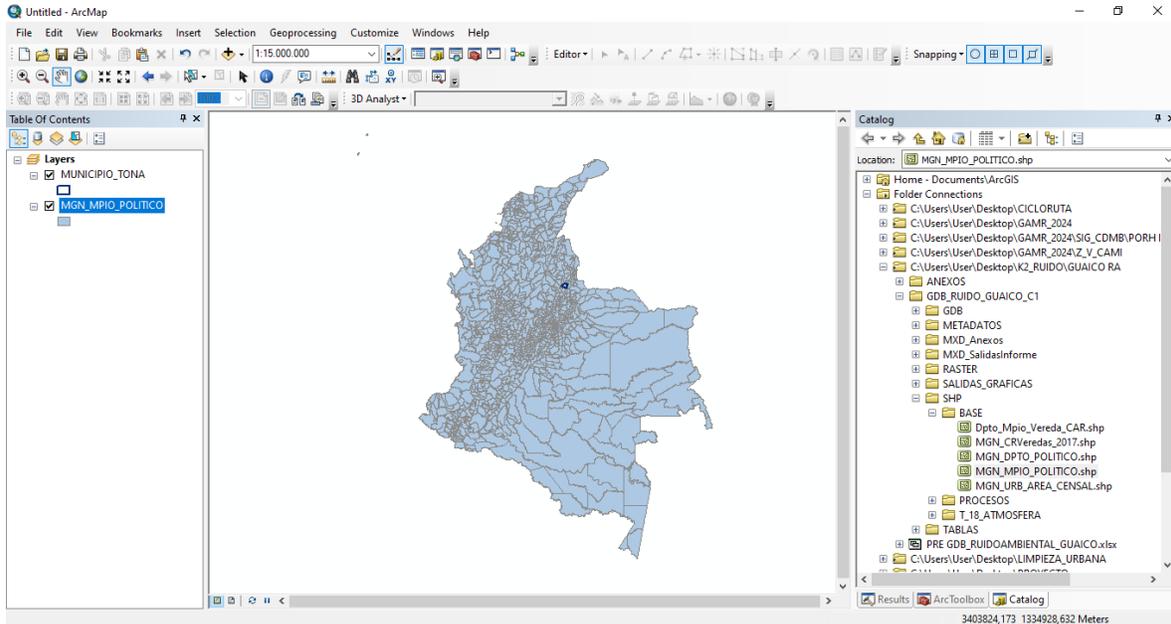


Figura 4-4. Ráster descargado del municipio de Tona Santander.

Fuente: Propia

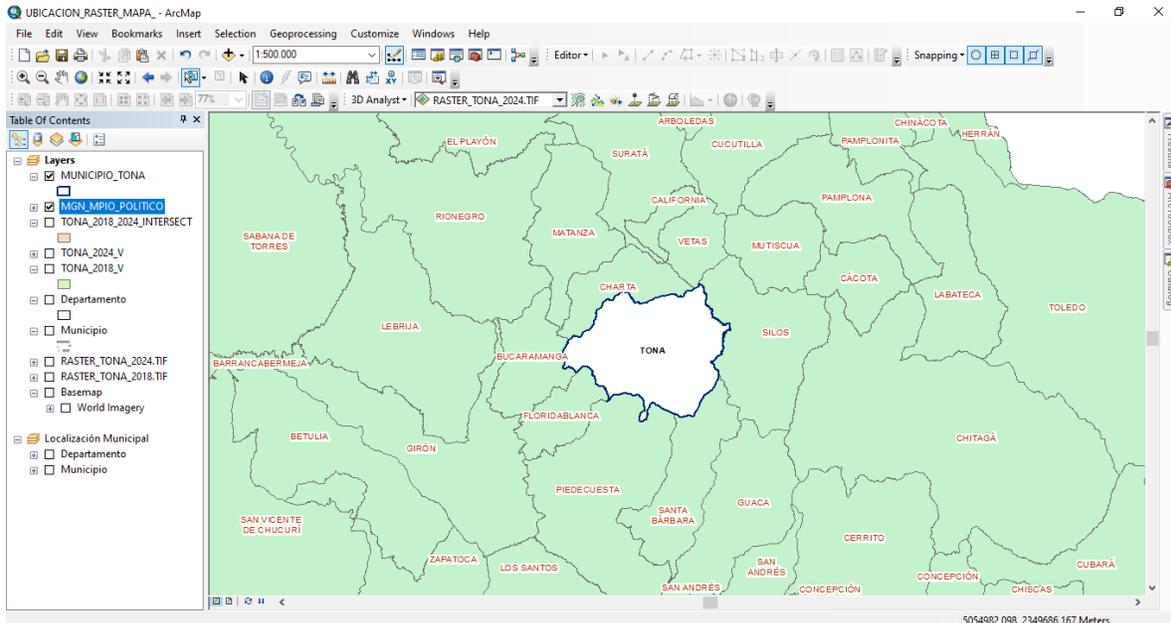


Figura 4-5. Ráster descargado del municipio de Tona Santander.

Fuente: Propia.

Una vez descargados los ráster y delimitado el municipio, se procedió a realizar el recorte del ráster a la zona de interés, utilizando el shapefile que ya había sido extraído previamente, este paso es fundamental para asegurar que solo se trabaje con la información relevante para el análisis, posteriormente se inició la ejecución de la concatenación de información, lo que permitió integrar los datos necesarios y así obtener el producto final deseado.

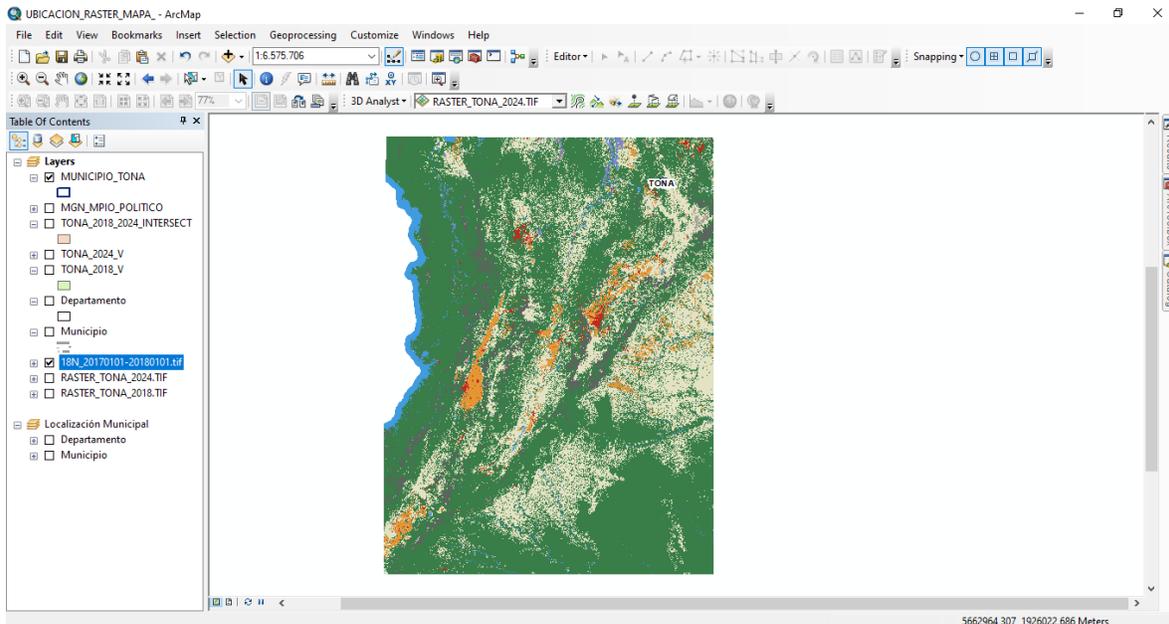


Figura 4-6. Ráster de la zona de interés.
Fuente: Propia.

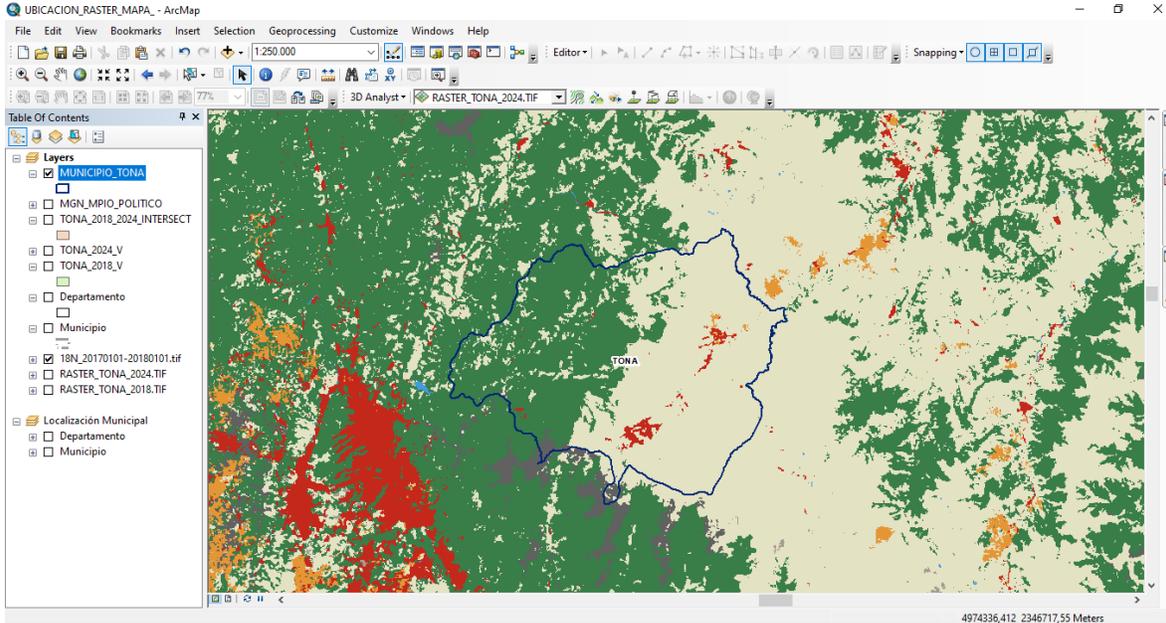


Figura 4-7. Ráster de la zona de interés.
Fuente: Propia.

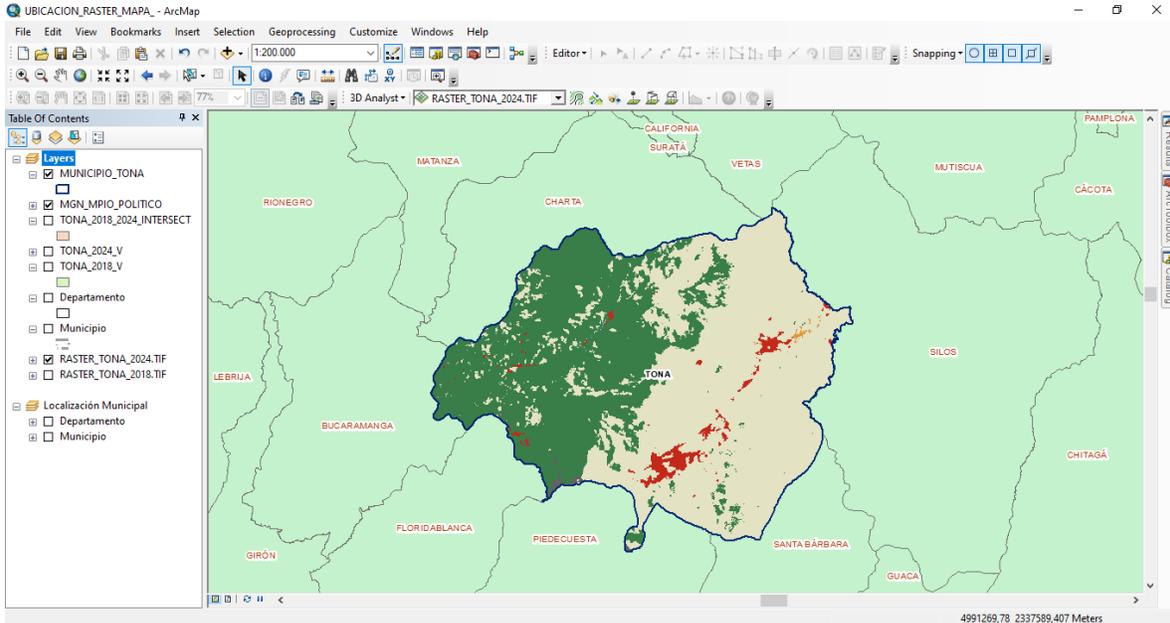


Figura 4-8. Ráster de la zona de interés
Fuente: Propia.

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

Se procede a realizar la vectorización de los ráster mediante la herramienta “Ráster To polygon” cuya finalidad es obtener un polígono del ráster, incluyendo toda la información descargada de cada año, a continuación, se unen los dos polígonos correspondientes a la información obtenida de los años de interés: 2018 y 2024

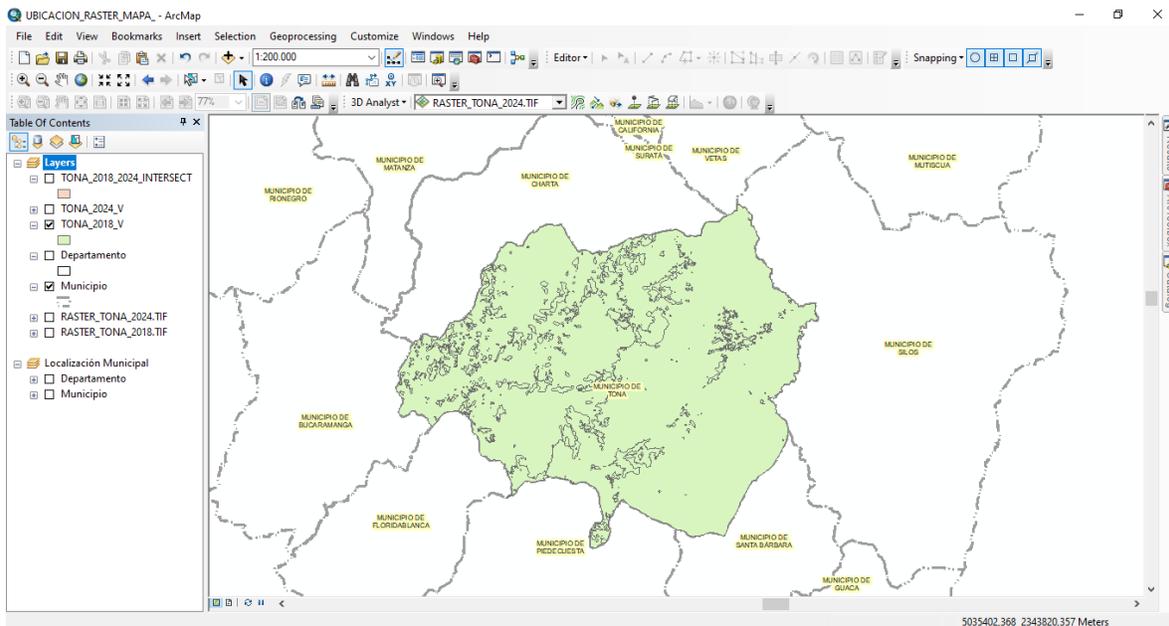


Figura 4-9. Vectorización de Ráster.
Fuente: Propia.

Se procede a realizar la modificación de la tabla de atributos, y a ejecutar la Bitemporalidad, cuyo resultado se obtiene con el apoyo de la herramienta Intesect en el software ArcGis Pro, posteriormente, se asignan los nombres correspondientes a cada código para poder identificar las diferentes coberturas presentes en el área de estudio y su evolución a lo largo de los años, de esta manera se genera una tabla de atributos que refleja las coberturas correspondientes a los años seleccionados, mostrando el resultado final de la Bitemporalidad a nivel visual, con sus respectivos colores asignados

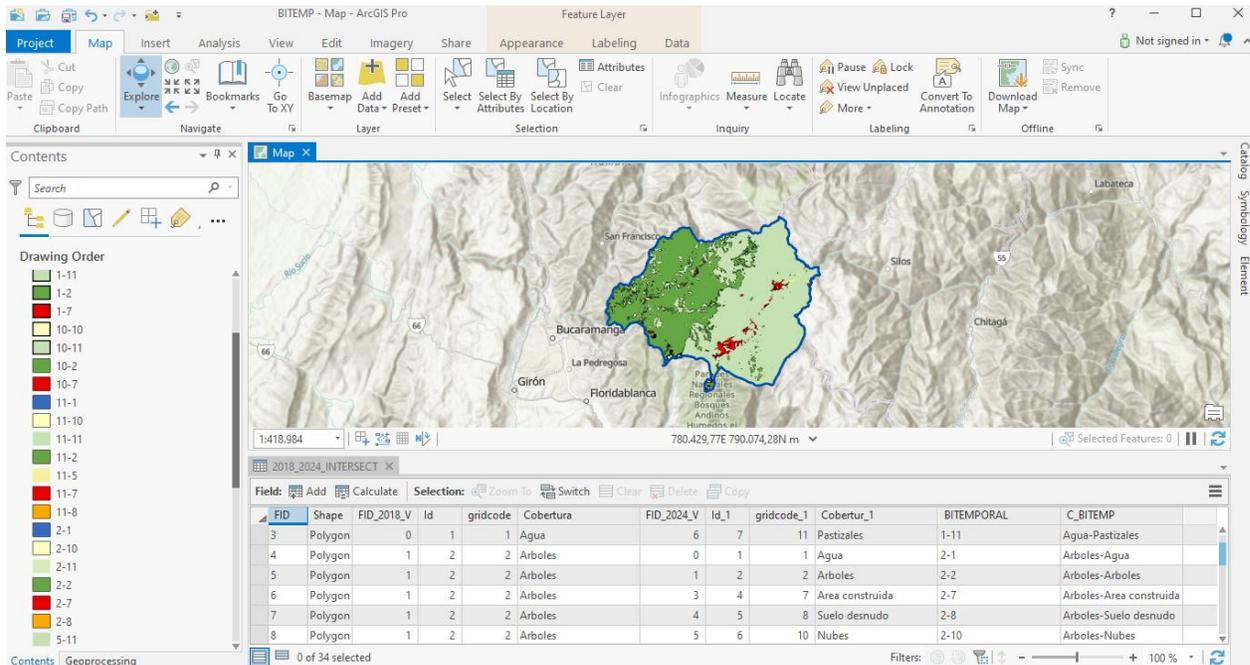


Figura 4-10. Atributos de Polígono.
Fuente: Propia.

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a cada año, ilustrados con las tonalidades que elijan los índices de cobertura de vegetación obtenidos en cada período, estos índices nos proporcionan una visión clara de cómo ha variado la cobertura a lo largo del tiempo, permitiéndonos identificar la evolución de la vegetación y las demás coberturas, facilitando así la interpretación de los cambios y su impacto en el entorno a través de los años.

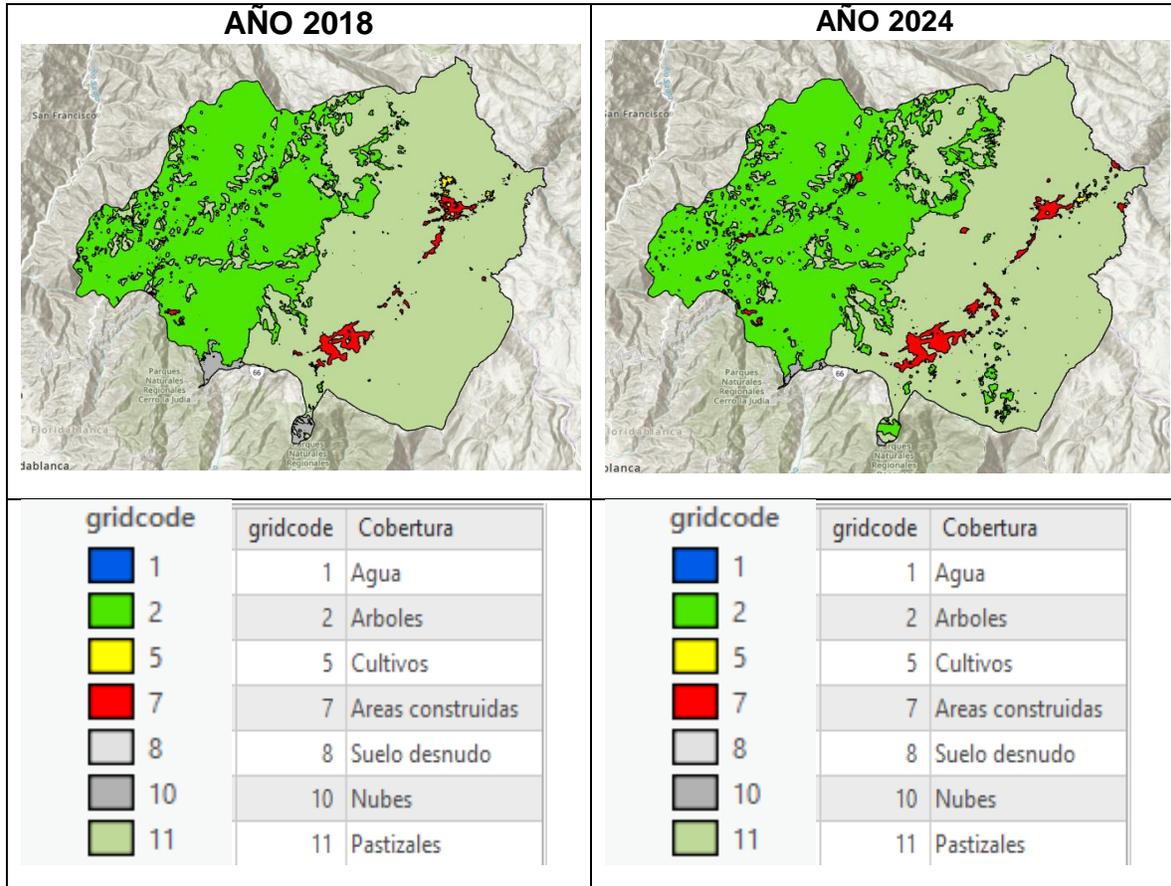


Figura 4-11. Comparativo de cobertura año 2018 y 2024.

Fuente: Pripia

RESULTADO UNIÓN DE CAPAS

Este análisis de los cambios de la cobertura vegetal se realizó utilizando los índices de vegetación correspondientes, como resultado de la unión de capas, se pudo observar un aumento e el área construida, así como una disminución en el área de pastizales y un incremento en la cantidad de árboles en las zonas de suelo desnudo, además se registró una disminución en la cobertura de agua que se transformó en pastizales, árboles y zonas construidas.

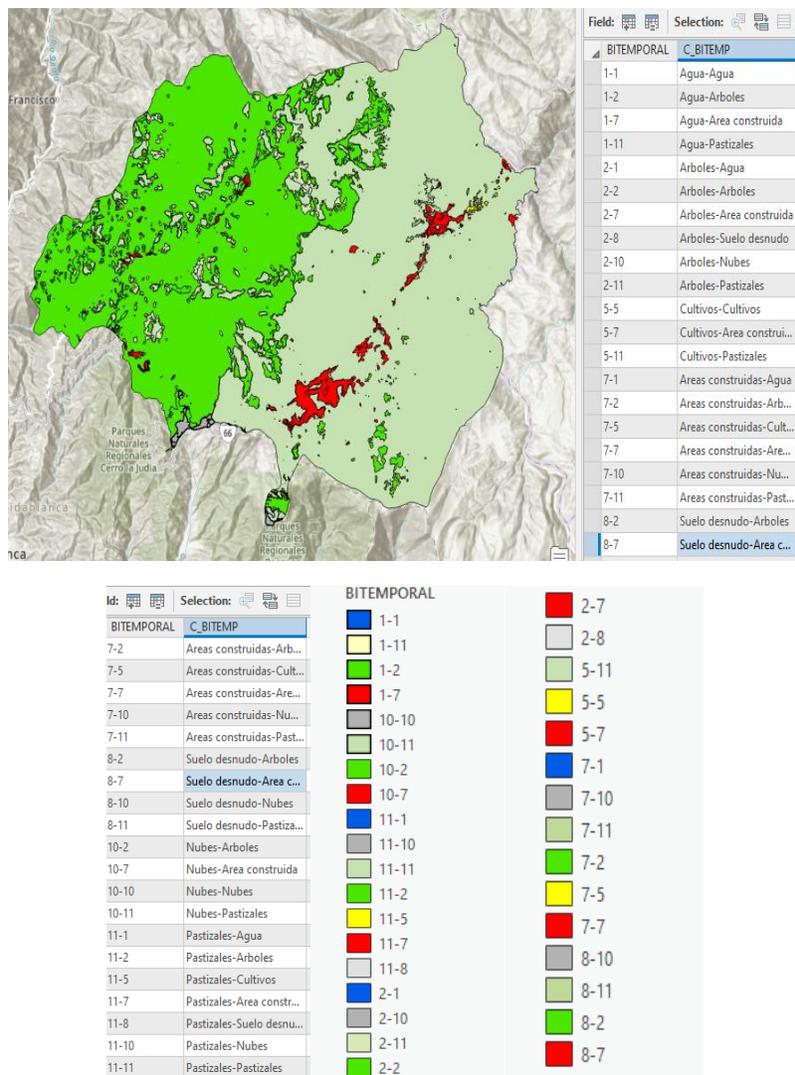


Figura 4-12. Resultado de unión de Capas
Fuente: Propia.

5. RESULTADOS

La recopilación de información, es fundamental para llevar a cabo un análisis detallado y cumplir con los objetivos establecidos, la aplicación de análisis bitemporal utilizando imágenes Sentinel 2 y la metodología Corine Land Cover (CLC) permitirá identificar y mapear los cambios en la cobertura del suelo en el municipio de Tona, Santander, este análisis proporcionará información valiosa sobre la expansión urbana, variaciones en el uso del suelo, cambios en la vegetación, así como aspectos topográficos y geomorfológicos relevantes, así mismo permitirá reconocer la relación actual entre el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) y el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), destacando convergencias y posibles incongruencias, además, el contraste entre la cartografía existente sobre Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo (AVR) y los instrumentos de ordenamiento territorial proporcionará una visión integral de la capacidad del municipio para abordar situaciones de riesgo.

Este análisis permitió generar recomendaciones específicas para fortalecer la coherencia y eficacia de ambos enfoques, como última instancia, la información recopilada y los resultados obtenidos orientarán la formulación de recomendaciones prácticas y sustentadas, destinadas a mejorar la integración entre el Esquema de Ordenamiento Territorial y la Gestión del Riesgo de Desastres en Tona, Santander, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible y una mayor resiliencia frente a posibles eventos adversos.

Aspecto	Plan de Gestión del Riesgo y Desastre (PGRD)	Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT)
Objetivo principal	Identificar los riesgos existentes en la zona, diseñar medidas para reducir los riesgos y la vulnerabilidad ante desastres.	Orientar el desarrollo territorial sostenible, económico y social
Alcance temporal	Enfoque a corto y mediano plazo, con actualizaciones.	Largo plazo, con revisiones periódicas en (3), (6) y (9) años.
Enfoque	Centrado en la gestión de riesgos específicos y eventos.	Incluye aspectos generales de desarrollo territorial, vías, servicios, equipamientos, espacios públicos .
Áreas de énfasis	Amenazas, vulnerabilidades y capacidad de respuesta.	Uso del suelo, infraestructura, servicios públicos.
Participación ciudadana	Involucra a la comunidad en planes y simulacros, así como en la creación de un Comité de Gestión del Riesgo.	Incluye participación del territorio.
Instrumentos de planificación	Mapas de riesgo, planes de contingencia, simulacros.	Zonificación, regulaciones de construcción, EOT.
Respuesta ante emergencias	Acciones inmediatas para proteger vidas, propiedades y bienes bajo pólizas por pérdidas estructurales y atención de damnificados.	Planificación a largo plazo para evitar riesgos.
Coordinación interinstitucional	Establece roles y responsabilidades de entidades.	Coordina actividades de desarrollo territorial.
Actualización y revisión	Revisado y actualizado periódicamente según eventos.	Revisiones programadas para adaptarse a cambios.
Enfoque en el uso del suelo	Se centra en áreas de riesgo y regulación posterior.	Define el uso del suelo, condiciones técnicas para el desarrollo de diferentes actividades acorde a las necesidades de la población, garantizando y protegiendo la biodiversidad del municipio.
Evaluación de riesgos	Identifica, evalúa y monitorea riesgos específicos, como sismicidad, remoción en masa e inundación.	Evalúa algunos riesgos presentes en la zona enfocados a las amenazas naturales.

DECRETO 798 DE 2010 - EOT DE TONA SANTANDER		
DEBE COMO MINIMO TENER	CUMPLE	NO CUMPLE
1. Objetivos	x	
2. Estrategias		x
3. Politicas o planes a largo y mediano plazo para la ocupacion del aprovechamiento del suelo creando estrategias para el desarrollo equitativo y sostenible de las areas urbanas y rurales.	x	
4. Division del territorio en diferentes zonas según sus características y su uso potencial (urbano, rural, protegido, industrial, agrícola etc.)	x	
5. Estructura general de suelo espacial para plan vial y servicios publicos.	x	
6. determinacion de zonas de amenazas, riesgos naturales y medidas de proteccion.	x	
7. Riesgos naturales y medidas de proteccion.		x
8. Zonas de conservacion y proteccion de recursos naturales y ambientales.	x	
9. Normas urbanisticas requeridas para las acyuaciones y parcelaciones urbanisticas y de construccion.		x
10. Participacion ciudadana activa de la comunidad en la formulacion implementacion y seguimiento del ordenamiento territorial garantizando la inclusion de diferentes grupos sociales y sectores de la poblacion.	x	

Tabla 5-1. Tabla comparativa de aspectos mínimos para Esquema de ordenamiento territorial.
Fuente: Propia.

Se analizó que el EOT cumple en mayor parte con lo requerido en el Decreto 798 de 2010, es importante hacer la observación que el EOT del municipio de Tona no ha sido actualizado desde el año 2003, así como su enfoque en riesgos presentes está dirigido al territorio en general más no con zonificaciones exactas de las áreas expuestas.

DECRETO 2157 DE 2017 - PDGR DE TONA SANTANDER		
DEBE COMO MINIMO TENER	CUMPLE	NO CUMPLE
1. Objetivos y metas para definir los posibles objetivos que se pretenden alcanzar.	x	
2. Analisis de Riesgos potencial y los impactos en la comunidad,	x	
3. Identificacion de amenazas.	x	
4. Zonificacion de riesgos con delimitacion de areas de mayor vulnerabilidad y exposicion a diferentes riesgos identificados.	x	
5. Estrategia de mitigacion y prevencion para el desarrollo de acciones y medidas con el fin de reducir probabilidad de ocurrencia de desastres y minimizar impactos.		x

Tabla 5-2. Tabla comparativa de aspectos mínimos para Plan de Gestión del Riesgo.
Fuente: Propia.

El Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Tona no cumple a totalidad con lo requerido en el Decreto 2157 de 2017, mencionando en él los diferentes riesgos naturales y antrópicos no presenta un enfoque en la zonificación exacta de los mismos, no contiene un mapa en los que se indiquen las zonas de riesgos, es un enfoque general en el cual falta enfatizar los niveles de riesgo, así como las debidas estrategias de mitigación y prevención, se observó un mapa de amenaza poco legible, en el cual se logra visualizar texto sobre zonas de susceptibilidad y fenómenos de remoción en masa, sobre el análisis a futuro presentado en el documento del PMGRD contiene las posibilidades de reducción de amenazas refiriéndose a campañas de sensibilización con la comunidad y construcción de obras como alcantarillados en el corregimiento, expresando que la zona contiene fuentes hídricas y alta precipitación.

Para el manejo de desastre el PMGRD habla sobre la creación de sistemas de alerta e instalación de los mismos, los cuales se desconoce si son existentes y se encuentran en funcionamiento, como programa y acción respecto al riesgo por Remoción en Masa y Erosión solo mencionan dos veredas del municipio (Gramal y Barrio el Pueblito), en riesgo por sismicidad se evidencia la creación de planes y simulación con la población, respecto a los riesgos por inundación menciona la realización de estudios sobre las zonas de

inundación y desastres por desbordamiento de cuerpos hídricos alrededor del Río Jordán y Pescadero.

Identificar cambios en la cobertura de Tona, Santander, se abordó mediante análisis de bitemporalidad utilizando imágenes Sentinel – 2, este enfoque permitió visualizar la expansión y variación en el uso del suelo, a continuación, se presentan los resultados de la cartografía de cobertura para los años 2018 y 2024, ilustrados con tonalidades de los índices de cobertura correspondientes, estos resultados nos permitirán comparar la evolución del paisaje en el tiempo y evaluar el impacto de los instrumentos de ordenamiento territorial en la gestión del uso del suelo

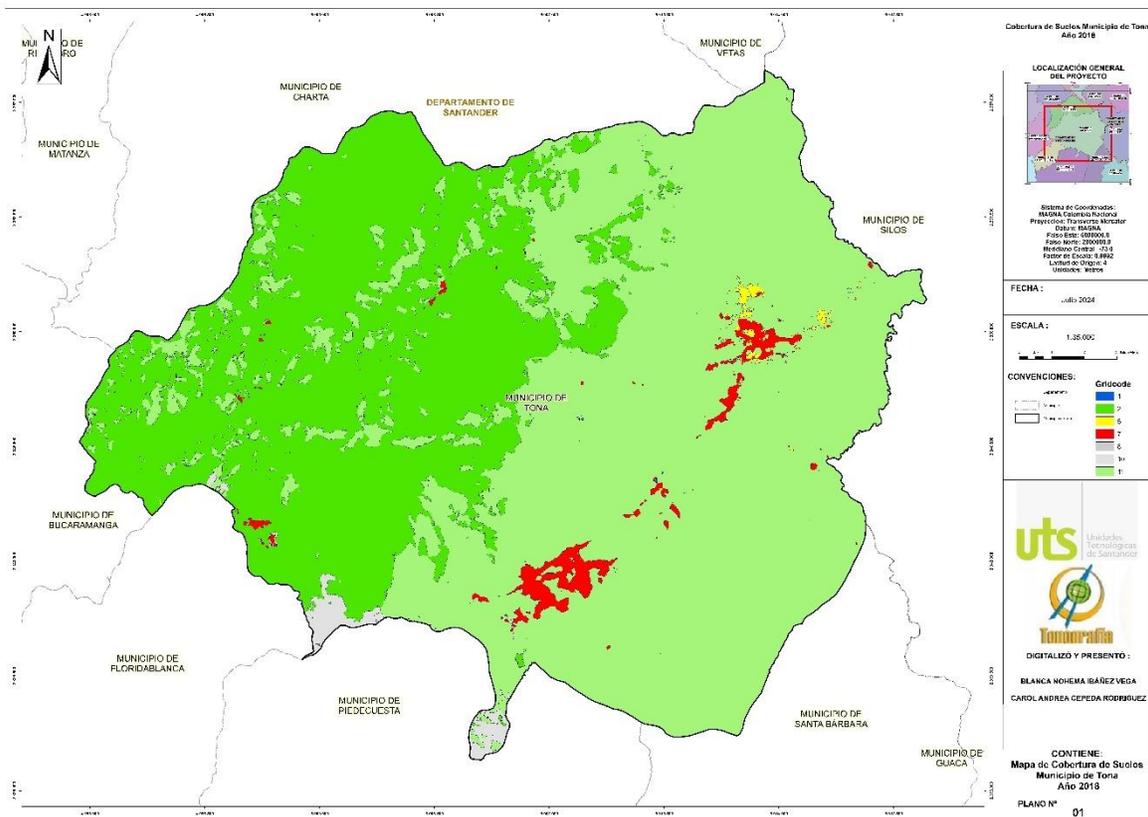


Figura 5-1. Mapa Cobertura de Suelos municipio de Tona Santander Año 2018.
Fuente: Propia.

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

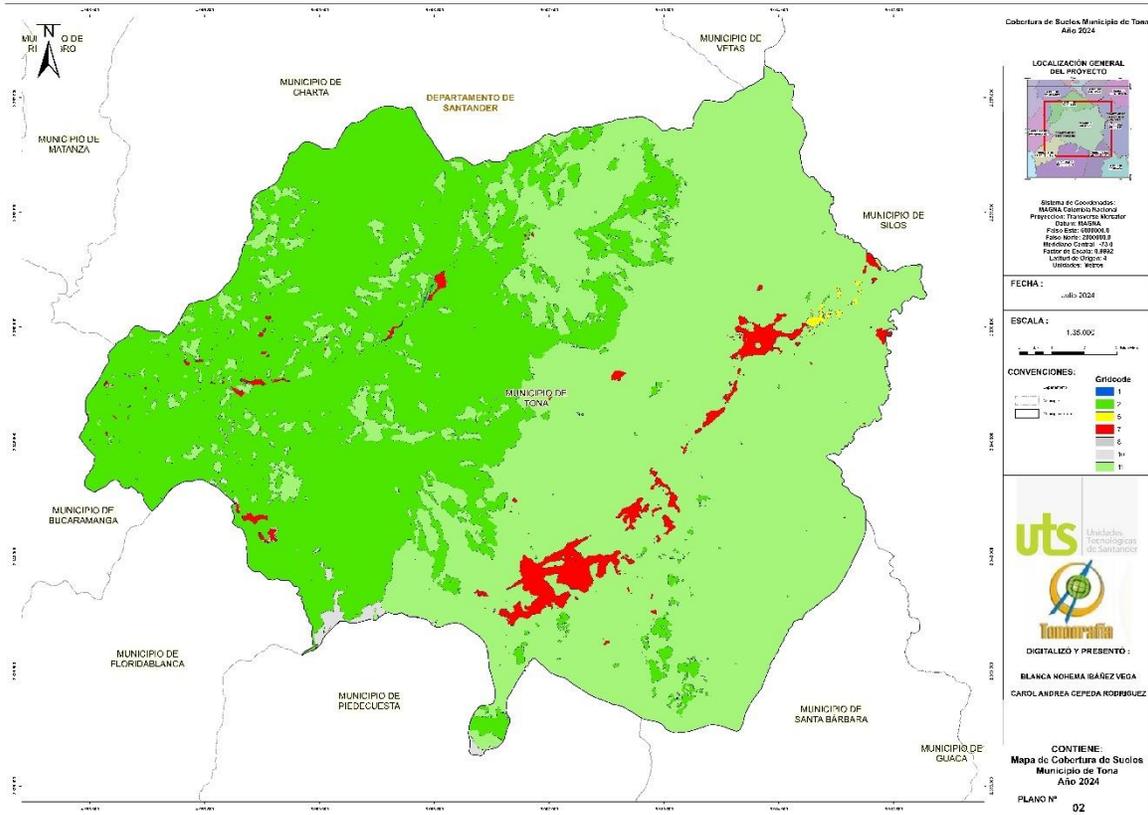


Figura 5-2. Mapa Cobertura de Suelos municipio de Tona Santander Año 2024.
Fuente: Propia.

A continuación, se presenta el mapa cartográfico final que ilustra la bitemporalidad de los años 2018 y 2024 destacando los cambios en la cobertura del suelo en el municipio de Tona, este mapa es el resultado del análisis que permite visualizar de manera clara las variaciones en el uso del suelo en el tiempo comprendido entre los dos años de estudio.

En él, se pueden observar las áreas donde ha habido expansión de cultivos, así como las zonas que han experimentado una disminución de cobertura, como lo han sido áreas de agua, además el mapa cartográfico no solo facilita la comprensión de la evolución del uso del suelo, sino que también proporciona información valiosa para la toma de decisiones en la gestión del ordenamiento territorial y la planificación del municipio

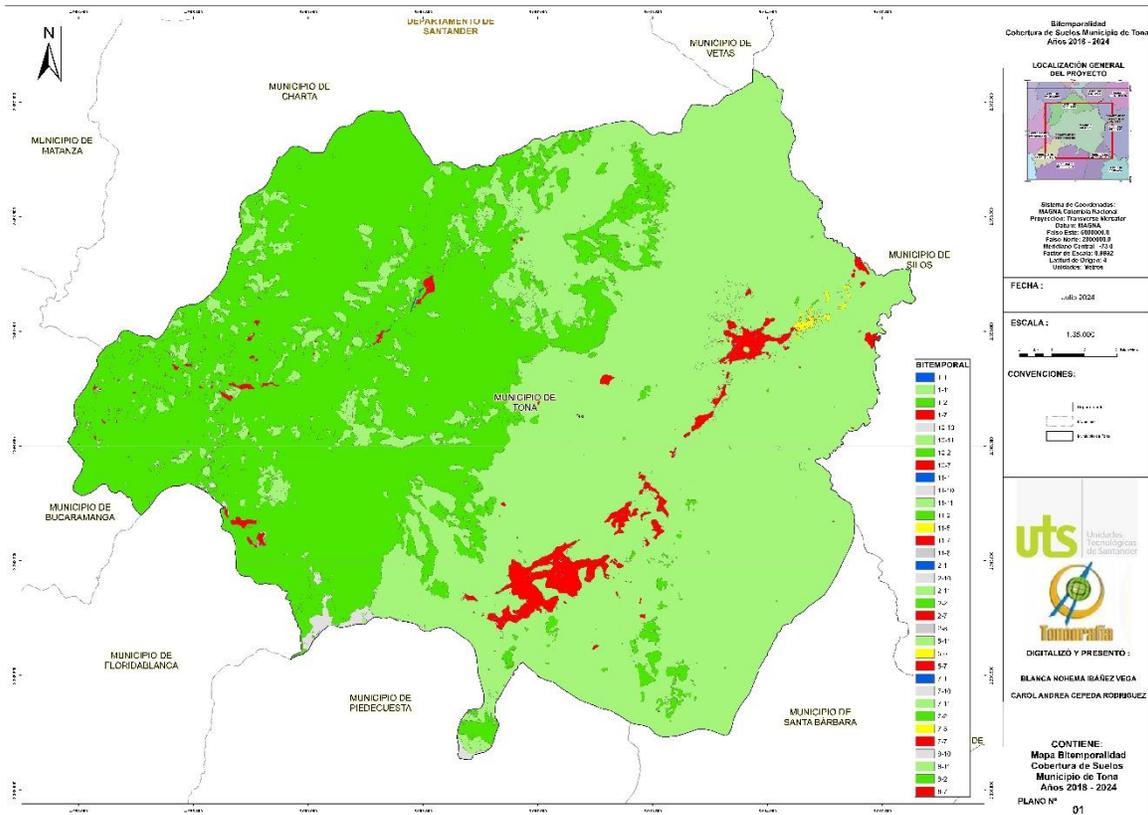


Figura 5-3. Mapa Bitemporalidad de Cobertura de suelos, Tona Santander, 2018-2024.
Fuente: Propia.

En el marco del objetivo cuya finalidad es contrastar la cartografía existente sobre Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo (AVR) del municipio de Tona con los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes, se realizó un análisis de la información disponible acudiendo a las entidades pertinentes, este análisis incluyó instituciones educativas, como las Unidades Tecnológicas de Santander, así como proyectos previos asociados al tema, se analizaron también documentos como el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Agua (POMCA) y el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres Municipales (PGRDM).

A partir de este estudio, se generaron recomendaciones para mejorar la gestión del riesgo del municipio de Tona, enfocándose a la necesidad de actualizar la cartografía AVR y armonizarla con los instrumentos de ordenamiento territorial del municipio, además se

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

subrayó la importancia de la participación activa de las instituciones educativas en la identificación y mitigación de riesgos, la realización de este análisis busca contribuir a un desarrollo sostenible que considere las particularidades del territorio y sus habitantes, así como su situación actual en el municipio, promoviendo una mayor prevención ante amenazas ambientales y sociales.

A continuación, se despliegan las tablas elaboradas que evidencian el contraste realizado de información existente entre la cartografía de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo (AVR) del municipio de Tona y los instrumentos de ordenamiento territorial analizados, estas tablas sintetizan la información obtenida por medio de mapas y facilitan una comprensión clara de las relaciones identificadas en nuestro estudio.

CARTOGRAFÍA AVR MUNICIPIO DE TONA									
Cartografía existente					Instrumentos de ordenamiento territorial				
	Repositorio			Otras entidades		EOT Tona	POMCA Tona	Descripción	PGRDM Tona
	Institución	Proyecto	Descripción	Entidad	Descripción				
Amenaza	UTS	ANÁLISIS DE AMENAZAS POR AVENIDAS TORRENCIALES EN LA ZONA MEDIA DE LA MICROCUENCA DEL RIO TONA FRENTE AL DESARROLLO DEL TERRITORIO Y A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS SIG	Se visualiza un mapa de amenaza por fenómenos de movimientos en masa para el departamento de Santander ha sido tomado de la cartografía del Plan de Ordenamiento Departamental (POD) de Santander, ofrece una visión de las áreas susceptibles a estos fenómenos en la región.			El actual Esquema de Ordenamiento Territorial no cuenta con ningún tipo de cartografía, esto limita la comprensión y gestión adecuada de los eventos históricos y sus afectaciones en el municipio, así como la identificación de zonas expuestas a futuros eventos naturales que pudiesen suceder,	MAPA CONSTRUCCIÓN ESCENARIO TENDENCIAL CUENCA RÍO LEBRIJA ALTO,	En este mapa se identifican y delimitan zonas que presentan amenaza por inundaciones, permite visualizar las áreas más vulnerables ante posibles desbordamientos del río.	Se encuentra en el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres Municipal cartografía desactualizada del año 2013, según el Decreto 2157, es necesario actualizar esta cartografía para reflejar adecuadamente los riesgos expuestos y garantizar una gestión efectiva de los eventos históricos y sus afectaciones en la cuenca.
							MAPA DE ZONIFICACIÓN CATEGORIA DE USO VALIDADA POR AMENAZAS NATURALES CUENCA RÍO LEBRIJA ALTO	En este mapa se presentan áreas delimitadas que identifican las zonas afectadas por diversas amenazas naturales, se considera un mapa fundamental para la planificación del uso del suelo.	

Tabla 5-3. Cartografía AVR municipio de Tona Santander.
Fuente:

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

CARTOGRAFÍA AVR MUNICIPIO DE TONA								
Cartografía existente					Instrumentos de ordenamiento territorial			
Repositorio			Otras entidades		EOT Tona	POMCA Tona	Descripción	FGRDM Tona
Institución	Proyecto	Descripción	Entidad	Descripción				
						MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS DE AMENAZA CUENCA RIO LEBRIJA ALTO	En este mapa se identifican las áreas donde se encuentran expuestos diversos elementos, como edificaciones, infraestructuras, vías y áreas productivas, a múltiples amenazas, estas amenazas incluyen avenidas torrenciales, incendios, inundaciones y movimientos en masa.	
						MAPA DE LOCALIZACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS DE AMENAZA ALTA CUENCA RIO LEBRIJA ALTO	En este mapa se representan las áreas clasificadas como de alta amenaza por movimientos en masa, estas zonas se identifican elementos expuestos como edificaciones, infraestructuras, vías y áreas productivas que están en riesgo debido a estos fenómenos.	

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

CARTOGRAFÍA AVR MUNICIPIO DE TONA									
Cartografía existente					Instrumentos de ordenamiento territorial				
Repositorio			Otras entidades		EOT Tona	POMCA Tona	Descripción		PGRDM Tona
Institución	Proyecto	Descripción	Entidad	Descripción					
						MAPA DE LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS DE AMENAZA ALTA CUENCARIO LEBRIJA ALTO	En este mapa se representan las zonas de alta amenaza por movimientos en masa, así como los elementos expuestos en dichas áreas, que incluyen edificaciones, construcciones, vías y áreas productivas, en el municipio de Tona, se observa una extensión considerable del territorio clasificado como de alta amenaza por movimientos en masa, además se identifica un porcentaje bajo de amenaza en elementos expuestos como edificaciones y construcciones, y un porcentaje muy bajo en amenaza por movimientos en masa en elementos expuestos como vías.		
						MAPA DE INDICADOR DE PORCENTAJES DE NIVELES DE AMENAZA (ALTA Y MEDIA) CUENCA RÍO LEBRIJA ALTO	En este mapa se representan las zonas con amenazas alta y media para movimientos en masa, incendios, inundaciones y avenidas torrenciales, el municipio de Tona presenta áreas clasificadas con estas amenazas, destacando que la amenaza por movimientos en masa es la que abarca la mayor parte del territorio del municipio.		

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

CARTOGRAFÍA AVR MUNICIPIO DE TONA									
Cartografía existente					Instrumentos de ordenamiento territorial				
Repositorio			Otras entidades		EOT Tona	POMCA Tona	Descripción		PGRDM Tona
Institución	Proyecto	Descripción	Entidad	Descripción					
							MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO PRIORIZADOS CUENCARÍO LEBRÍJA ALTO	En este mapa se visualizan las zonas de infraestructura vial y los escenarios de Riesgo Priorizados, en el municipio de Tona, se observa un porcentaje notable de infraestructura vial en su territorio, mientras que el porcentaje de escenarios de Riesgo Priorizados es bajo.	
Vulnerabilidad							MAPA DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD A EVENTOS TORRENCIALES (IVET) CUENCARÍO LEBRÍJA ALTO	En este mapa se representan las zonas de vulnerabilidad a eventos torrenciales, clasificadas en cuatro categorías: muy alto, alto, medio y bajo, en el municipio de Tona, se observa un índice medio de vulnerabilidad a estos eventos, lo que indica un riesgo moderado que requiere atención en la planificación y gestión del territorio.	

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

CARTOGRAFÍA AVR MUNICIPIO DE TONA									
	Cartografía existente			Otras entidades		Instrumentos de ordenamiento territorial			
	Institución	Repositorio Proyecto	Descripción	Entidad	Descripción	EOT Tona	FOMCA Tona	Descripción	FGRDM Tona
Riesgo				Alcaldía del municipio de Tona	Se encuentra un archivo DWG que contiene información detallada sobre las zonas de susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa y erosión, así como sobre el riesgo hidrológico asociado a inundaciones.				
Otros	UTS	IDENTIFICACIÓN DE ZONAS GEOECONÓMICAS MEDIANTE UN DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA CUENCA DEL RÍO TONA, 2022.	Se encuentra un mapa el cual muestra los porcentajes de cobertura vegetal para 2017, 2019 y 2020, permitiendo un análisis comparativo a través del tiempo de la microcuenca, este mapa permite evaluar el impacto de las actividades económicas y la distribución de la cobertura vegetal en la zona de estudio.				MAPA DE LOCALIZACIÓN DE EVENTOS RECIENTES Y AFECTACIONES HISTÓRICAS CUENCA RÍO LEBRIJA ALTO	En este mapa se presentan eventos recientes y afectaciones históricas, incluyendo puntos específicos de movimientos en masa, incendios forestales e inundaciones, además de ilustran procesos morfodinámicos como avalanchas, caída de bloques y deslizamientos, en el municipio de Tona, se han registrado movimientos en masa que ocurrieron entre 15 y 50 años atrás, así como movimientos en masa e incendios forestales documentados en un período menor a 15 años.	

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

CARTOGRAFÍA AVR MUNICIPIO DE TONA									
Cartografía existente				Otras entidades		Instrumentos de ordenamiento territorial			
	Repositorio			Entidad	Descripción	EOT Tona	POMCA Tona	Descripción	PGRDM Tona
	Institución	Proyecto	Descripción						
	UTS	EFFECTOS QUE HA GENERADO LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO EN LOS ECOSISTEMAS NATURALES EN LA SUBCUENCA HIDRICA DEL RIO TONA EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS	Se visualiza un mapa de Fallas Geológicas en la microcuenca del río Tona, elaborado por los autores del proyecto con datos de la CDMB y modificados en 2022.				MAPA DE LOCALIZACIÓN PRELIMINAR DE EVENTOS HISTÓRICOS Y SUS AFECTACIONES EN LA CUENCA	En este mapa se presentan identificadores técticos relacionados con diferente fenómenos: Movimiento de Tierras, Inundaciones, Incendios, Avenidas Torrenciales y Otras Amenazas, a lo largo del municipio de Tona, se pueden observar todos los identificadores, siendo el indicador menos frecuente el de Otras Amenazas.	
	UTS	ANÁLISIS DE LA DINÁMICA EN LA COBERTURA VEGETAL EN EL PÁRAMO DE BERLÍN CAUSADOS POR EVENTOS NATURALES Y ANTROPOGÉNICOS MEDIANTE HERRAMIENTAS SIG.	Se visualiza un mapa de coberturas de suelo propuesta por el Esquema de Ordenamiento territorial del municipio de Tona, tomado de la cartografía del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tona.						

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder proceso Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: octubre de 2023

6. CONCLUSIONES

- A través del análisis del Esquema de Ordenamiento Territorial y el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del municipio de Tona, se concluyó que existe una relación subestimada entre ambos documentos, especialmente en la zonificación de áreas de riesgo, la carencia de actualizaciones y una integración efectiva de ambos instrumentos limitan la capacidad de análisis para preveer y mitigar posibles desastres.
- El análisis Bitemporal realizado mediante imágenes Sentinel 2 mostró cambios significativos en la cobertura del suelo en los años desde el 2018 y 2024, se identificaron expansiones urbanas no reguladas y disminuciones preocupantes en áreas boscosas, lo que incrementa la vulnerabilidad a desastres naturales como deslizamientos de tierra y erosión, esto evidencia la necesidad de un control más riguroso del suelo en el Esquema de Ordenamiento Territorial.
- Al analizar la cartografía suministrada por la Corporación de la Meseta de Bucaramanga de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo, con los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes del municipio de Tona, se concluye que la actualización de la cartografía del municipio tiene una falta de información notoria, ya que esta no refleja con precisión las zonas de mayor riesgo, lo que compromete la planificación y gestión efectiva ante desastres.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las entidades correspondientes del municipio de Tona que el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres debe ser actualizado conforme lo dictamina la Ley 1523 del 2012, así mismo debe incluir cartografía detallada de las zonas de riesgo y fortalecer las estrategias de mitigación.
- Los resultados obtenidos permiten proponer que la actualización tanto del Esquema de Ordenamiento Territorial como del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres es fundamental para asegurar un desarrollo sostenible en el municipio de Tona, es indispensable integrar adecuadamente los instrumentos de gestión del riesgo en la planificación territorial para así reducir la vulnerabilidad ante desastres naturales y promover un crecimiento ordenado y resiliente del territorio.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (UNGRD), U. N. (2015). Plan Nacional De Gestión Del Riesgo De Desastre. Bogotá, Colombia.
- 1454, L. (6 de 2011). *FUNCIÓN PÚBLICA*.
- 1523, L. (24 de 04 de 2012). *FUNCIÓN PÚBLICA*.
- 2157-Decreto. (20 de 12 de 2017). *Sistema único de informacion normativa*. Obtenido de Suin Juriscol.
- Barajas Ortiz, A. (2000). Esquema de ordenamiento territorial. Tona.
- Calderón Ramírez, D., & Frey, K. (2017). El ordenamiento territorial para la gestión del riesgo de desastres en Colombia. *El ordenamiento territorial para la gestión del riesgo de desastres en Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Castro Correa, C. P., Ortiz Veliz, J. R., Delgado, J., Jiménez, V., Quiroga, S., & Sosa, E. (2008). Aproximación metodológica a una articulación entre gestión del riesgo, gestión ambiental y ordenamiento territorial. *Aproximación metodológica a una articulación entre gestión del riesgo, gestión ambiental y ordenamiento territorial*. Santiago, Chile.
- CDMB. (2005). Plan de ordenamiento y manejo ambiental, microcuenca río Tona. Bucaramanga.
- IGAC. (2018). Apoyo del IGAC al Ordenamiento Territorial. Colombia.
- Luna, M. (2002). Esquema de Ordenamiento Territorial. Tona.
- Mesías Rosas, O. (2017).
- Perles Roselló, M. J., Olcina, J., & Mérida Rodríguez, M. (2018). Balance de las políticas de gestión del riesgo de inundaciones en España: de las acciones estructurales a la ordenación territorial. Alicante, España.
- Sacoto Flores, M. (2022). Implementación de los lineamientos para la Gestión del Riesgo de Desastres del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) en el Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial (PBVOT) del cantón Azogues - Ecuador. Barcelona, España.
- Santos Preciado, J. (2004). *Editorial Universidad Nacional de Educación a Distancia*.
- Velásquez Carrillo, F. (2010). La planeación territorial en Colombia: Contexto, trayectoria y experiencias. Perú.