IMPORTANCIA DE LA CARTOGRAFÍA EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL EN COLOMBIA

Karen Nicol Benavides Chamorro

Andry Vanessa Jiménez Valencia

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA

SANTIAGO DE CALI

2025

IMPORTANCIA DE LA CARTOGRAFÍA EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL EN COLOMBIA

KAREN NICOL BENAVIDES

ANDRY VANESSA JIMÉNEZ VALENCIA

Trabajo de grado presentado para optar al título de Geógrafas

DIRECTOR

Dr. OSCAR BUITRAGO BERMÚDEZ

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA

SANTIAGO DE CALI

2025

DEDICATORIA

*Yo, **Karen Nicol Benavides**, dedico esta investigación con profundo amor y gratitud a mis padres, Maribel Chamorro y Wilson Benavides, quienes han estado apoyándome e impulsando mis sueños desde su amor y experiencia, a mis hermanas, a mi hermano y a mis pequeños bebés, quienes han sido una fuente constante de fortaleza, inspiración y alegría. También a mi tía Miriam Benavides, por brindarme un lugar seguro y motivarme a culminar este proceso de formación académica. Extiendo igualmente esta dedicatoria a mis amigas por su compañía y motivación en cada momento en donde los pasos del andar se volvían difíciles.*

*Yo, **Andry Vanessa Jiménez**, principalmente dedico esta investigación a mi madre, Jimena Valencia; a mi abuela, Omaira; a mi hermana, Juliana; y a mi tía, Patricia, quienes son pilares fundamentales en mi vida. También extiendo esta dedicatoria a mi abuelo, a mi tío, primos y a Adrián. A todos ellos les agradezco por su compañía, apoyo y cariño, por impulsarme a cumplir mis sueños e inspirarme a seguir adelante. Agradezco igualmente a Dios, por ser mi fortaleza y guía en cada etapa de este camino.*

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera especial a nuestro director, el profesor y doctor en geografía Óscar Buitrago, por su guía, acompañamiento, asesoría y paciencia a lo largo de este proceso, elementos que fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.

De igual manera, expresamos nuestra gratitud a los geógrafos Marco Aguirre y Derly Erazo, por su apoyo, asesoría y valiosos aportes académicos.

A la Universidad del Valle, al Departamento de Geografía y a todos nuestros docentes, quienes nos brindaron los conocimientos y herramientas necesarias para nuestra formación como geógrafas, les extendemos nuestro reconocimiento e infinita gratitud.

Finalmente, agradecemos a nuestros compañeros, amigas y familiares, por su apoyo incondicional y compañía permanente.

RESUMEN

La cartografía es una herramienta fundamental para la planificación territorial, al facilitar la representación y el análisis del espacio geográfico en los procesos de toma de decisiones. Esta investigación documental examina el uso que se le ha dado a la cartografía en Colombia desde una perspectiva histórica, normativa y técnica, destacando antecedentes, marcos legales y el papel de instituciones como el IGAC, el DNP y las CAR. Asimismo, examina estándares de calidad (ICDE e ISO) y modelos de gestión de información espacial como el LADM_COL y el de la ANLA. Finalmente, se presentan dos casos de aplicación que evidencian que la cartografía, más que un instrumento de representación es un insumo estratégico para la gestión sostenible del territorio.

INDICE DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 13

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 15

3 OBJETIVOS 16

3.1 Objetivo general 16

3.2 Objetivos específicos 17

4 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y NORMATIVOS 17

4.1 Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (1783–1816) 20

4.2 La Comisión corográfica (1840 - 1859) 24

4.3 Hitos históricos y actores relevantes 30

4.4 Recorrido histórico de leyes, decretos y resoluciones relevantes para la cartografía y la planificación en Colombia 32

4.5 La Planificación Territorial en Colombia 49

5 ESTÁNDARES DE CALIDAD EN LA CARTOGRAFÍA COLOMBIANA 50

5.1 Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) 50

5.1.1 Lineamientos para la Realización de Cartografía (ICDE) 51

5.1.2 Principios y objetivos de la ICDE 52

5.1.3 Aplicación de la ICDE en la elaboración de cartografía para POTS 54

5.2 Norma internacional ISO 19115:2014, Información Geográfica – Metadatos 54

5.3 Norma internacional ISO/TS 19104:2016, Geographic Geomatics, International Standards Organization 55

5.4 Norma internacional ISO 704:2022, Terminology work, Principles and Methods 56

5.5 Norma Internacional ISO 19110:2016 Geographic information — Methodology for feature cataloguing 57

5.6 Norma Internacional ISO 216:2007, Writing paper and certain classes of printed matter — Trimmed sizes — A and B series, and indication of machine direction..... 58

5.7 Rol de las entidades en la definición y aplicación de estándares de calidad 60

6 MODELOS DE ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL DE LOS POT..... 62

6.1 Modelo LADM_Col (Land Administration Domain Model_Colombia) 63

6.1.1 ISO 19152:2012, Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM) 67

6.1.2 Aplicación del Modelo LADM en la Organización de la Cartografía Espacial para los POT 67

6.1.3 Anexo 1 de la Resolución 0495 de 2022 y actualización del modelo mediante la Resolución 0058 de 2025 69

6.2 Modelo de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)..... 71

6.2.1 Características y componentes del modelo ANLA..... 72

6.2.2 Aplicación del modelo ANLA en la organización de la cartografía espacial para POTS 73

6.3 Manual para el uso y diligenciamiento del modelo de almacenamiento geográfico (GDB) aplicable para la presentación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA) 76

7 MODELOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN, ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA Y FORMATOS DE SALIDAS GRÁFICAS, ESTUDIO DE DOS CASOS 77

7.1 Estándares para la elaboración de cartografía para el PBOT Silvia-Cauca..... 78

7.2 Guía metodológica para el manejo y uso de los formatos de salidas gráficas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 85
8 LIMITACIONES Y DESAFÍOS DE LA MODERNIZACIÓN CARTOGRÁFICA EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL..... 90
9 CONCLUSIONES ……...…….96
10 REFERENCIAS ……..…….100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Hitos Históricos de la Cartografía en Colombia (1822-1934) 30

Tabla 2 Aspectos cartográficos de las leyes de planificación en Colombia 40

Tabla 3 Aspectos cartográficos de los decretos de planificación en Colombia 41

Tabla 4 Aspectos cartográficos de las resoluciones de planificación en Colombia 43

Tabla 5 Evolución de la Planificación Territorial en Colombia 50

Tabla 6 Objetivos de la ICDE 52

Tabla 7 Principios de la ICDE 53

Tabla 8 Tabla que Muestra los Tamaños de las Hojas Tipo A en mm 58

Tabla 9 Componentes Claves del Modelo MAG 72

Tabla 10 Estándares para la Elaboración de Cartografía 80

Tabla 11 Guía para el Manejo y Uso de los Formatos de Salidas Gráficas MinAmbiente 86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Primer Mapamundi Donde se Incluyeron la Costa Atlántica de América del Norte y Sur. 18

Figura 2 Plano que Demuestra la Nivelación de Algunas Plantas que se Cultivan en las Cercanías del Ecuador (Quito)..... 21

Figura 3 Carta corográfica Timaná, Medio y Alto Magdalena. Eje de Cálculo para el Levantamiento General de la Mitad Sur del Nuevo Reino de Granada..... 22

Figura 4 República de Colombia 1823 23

Figura 5 Mapa corográfico de la provincia de Túquerres, levantado por orden del Gobierno por el teniente Agustín Codazzi. 1853 25

Figura 6 Carta geográfica de los Estados Unidos de Colombia, 1864..... 26

Figura 7 Representación Física y Descripción Geográfica, Estadística e Histórica de Colombia, Filadelfia, USA 27

Figura 8 La Obra Diplomática del presidente Reyes, el Modus Vivendi con el Perú 29

Figura 9 Ilustración Gráfica de las Convenciones de Redacción 57

Figura 10 Modelo Núcleo LADM 66

Figura 11 Conceptualización del modelo de Datos y su relación con todas las fases del POMCA 76

Figura 12 Impresión Cartográfica Gran formato 84

Figura 13 Impresión Cartográfica para Documento 85

Figura 14 Formato Vertical para Conceptos Técnicos 87

Figura 15 Formato Horizontal para Conceptos Técnicos 88

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi

PBOT - Plan Básico de Ordenamiento Territorial

POT - Plan de Ordenamiento Territorial

POMCA - Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas

SIG - Sistema de Información Geográfica

LADM_COL - Land Administration Domain Model - Colombia

ANLA - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

FAO - Food and Agriculture Organization

USGS - United States Geological Survey

SGC - Servicio Geológico Colombiano

ONU - Organización de las Naciones Unidas

ICDE - Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales

DNP - Departamento Nacional de Planeación

CAR - Corporaciones Autónomas Regionales

MINVIVIENDA - Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

SINA - Sistema Nacional Ambiental

ISO - International Organization for Standardization

MAG - Modelo de Almacenamiento Geográfico

MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

SAT - Sistema de Administración del Territorio

SNR - Superintendencia de Notariado y Registro

SIAC - Sistema de Información Ambiental de Colombia

IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IMPORTANCIA DE LA CARTOGRAFÍA EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

1 INTRODUCCIÓN

La cartografía, entendida como la ciencia de crear mapas, es una herramienta indispensable en la planificación territorial, ya que proporciona una representación visual del territorio que facilita la comprensión y el análisis de diferentes variables espaciales. Desde la época colonial española, la cartografía ha jugado un papel crucial en la planificación y gestión del territorio. Los avances en la recopilación y procesamiento de información geográfica han permitido a los planificadores desarrollar políticas económicas, sociales y ambientales más informadas y eficaces.

La importancia de la cartografía en la planificación territorial en Colombia se manifiesta en diversas áreas clave: la descripción e interpretación del territorio, la gestión del riesgo, la delimitación de unidades político-administrativas, la planeación económica, la defensa nacional, entre otras. Su aporte resulta determinante para la adecuada planificación territorial en los niveles nacional, departamental y municipal.

La regulación en torno a la cartografía y la gestión del territorio es amplia y busca garantizar que los mapas utilizados en la planificación sean precisos, actualizados, de alta calidad y alineados con los estándares internacionales. En este trabajo se presenta un cuadro con la normatividad vigente y relevante para la cartografía y la planeación territorial en Colombia. La precisión y confiabilidad de los mapas resultan esenciales, y por ello en el país se han definido estándares específicos que guían la recopilación, procesamiento y presentación de información geográfica. Estos aseguran la consistencia y comparabilidad de los datos cartográficos, condiciones indispensables para una toma de decisiones informada. Actualmente, el Instituto Geográfico

Agustín Codazzi (IGAC) centraliza y administra gran parte de esta información, en coordinación con la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE).

La organización y gestión de la información espacial es también un aspecto fundamental de la planificación territorial. En este sentido, el presente trabajo revisa normas internacionales como las International Organization for Standardization (ISO) 19115, 19110 y 19152 que, junto con la ICDE, constituyen referentes técnicos para la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT). Asimismo, se examinan modelos de gestión de información espacial, entre ellos el Land Administration Domain Model – Colombia (LADM_COL) y el modelo implementado por la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), aplicados tanto a la organización de la información territorial como a instrumentos de planificación ambiental y de ordenamiento.

Este trabajo se desarrolló bajo la metodología de investigación documental, la cual se centra en la búsqueda, selección, organización, análisis e interpretación de información proveniente de diferentes fuentes secundarias. Esta metodología se fundamentó en la revisión y análisis de bibliografía académica, documentos institucionales, marcos normativos nacionales e internacionales y lineamientos técnicos vinculados con la cartografía y la planificación territorial en Colombia. Para ello se consultaron fuentes especializadas, entre ellas: Textos académicos y artículos científicos, documentos institucionales y técnicos producidos por entidades nacionales como el IGAC, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) que ofrecen lineamientos metodológicos y técnicos actualizados, marcos normativos nacionales e internacionales relacionados con la producción y uso de información geográfica, que permitieron identificar los estándares de calidad aplicables al contexto colombiano.

El análisis de estas fuentes posibilitó abordar el tema central de esta investigación. Esta metodología permitió, además, contrastar la evolución histórica de la cartografía con su marco

normativo y técnico vigente, para finalmente analizar dos casos de aplicación que ilustran la representación cartográfica en los procesos de planificación territorial en Colombia, para su debida comprensión y uso.

La investigación se organiza en varios apartados. En primer lugar, se presentan los antecedentes históricos de la cartografía en Colombia, destacando el papel de actores como José Celestino Mutis, Francisco José de Caldas, Alexander Von Humboldt y Agustín Codazzi, fundamentales en el trazado de los primeros lineamientos para la planificación territorial. Posteriormente, se aborda el análisis normativo y técnico, enfatizando el rol de instituciones como el IGAC y la ICDE en la modernización de la cartografía digital y los sistemas de información geográfica. Finalmente, se estudian dos casos de aplicación: la Guía de estándares para la elaboración de cartografía del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Silvia, departamento del Cauca, desarrollada en el marco del convenio interadministrativo para la revisión general y ajustes del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Silvia, departamento del Cauca y la Guía metodológica para el manejo de salidas gráficas elaborada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), que evidencian la relevancia de la cartografía como soporte en la planificación territorial.

Este estudio concluye que la cartografía en Colombia, más allá de ser un instrumento de representación, constituye un insumo estratégico para la gestión sostenible y ordenada del territorio, articulando aspectos históricos, normativos y técnicos en beneficio del desarrollo territorial.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La planificación territorial en Colombia requiere herramientas precisas y confiables que permitan comprender, organizar y gestionar el territorio. En este contexto, la cartografía se

constituye en un insumo estratégico al facilitar la representación del territorio y el análisis de múltiples variables en los procesos de toma de decisiones. Sin embargo, a pesar de su relevancia, su papel ha sido abordado de manera fragmentada: por un lado, desde perspectivas históricas que destacan expediciones y comisiones científicas; por otro, desde marcos normativos y técnicos que regulan su producción y estandarización.

Esta dispersión ha generado vacíos en la comprensión integral de cómo la cartografía articula lo histórico, lo normativo y lo técnico con las prácticas actuales de planificación territorial. A ello se suma que, aunque en el país existen avances significativos en la definición de estándares de calidad (ICDE e ISO) y modelos de gestión de información espacial (LADM_COL, ANLA), todavía persiste la necesidad de revisar cómo estos se aplican en casos concretos de ordenamiento territorial y cómo inciden en la gestión sostenible del territorio.

En este sentido, surge la pregunta central de esta investigación: ¿Cómo ha sido considerada la cartografía en la planificación territorial en Colombia, teniendo en cuenta su evolución histórica, los marcos normativos, los estándares de calidad, los modelos de gestión de la información espacial y su aporte en casos específicos de aplicación?

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Interpretar la importancia de la cartografía en los procesos de planificación territorial en Colombia, a partir de sus antecedentes históricos, marcos normativos, estándares de calidad y casos de aplicación.

3.2 Objetivos específicos

Revisar la presencia de la cartografía en los procesos de planificación territorial en Colombia, a partir de sus antecedentes históricos y marcos normativos.

Examinar los estándares de calidad para la elaboración cartográfica en Colombia y los modelos de organización de información espacial útiles en la planificación territorial.

Presentar casos de modelos de la implementación de cartografía en procesos planificación territorial.

4 ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y NORMATIVOS

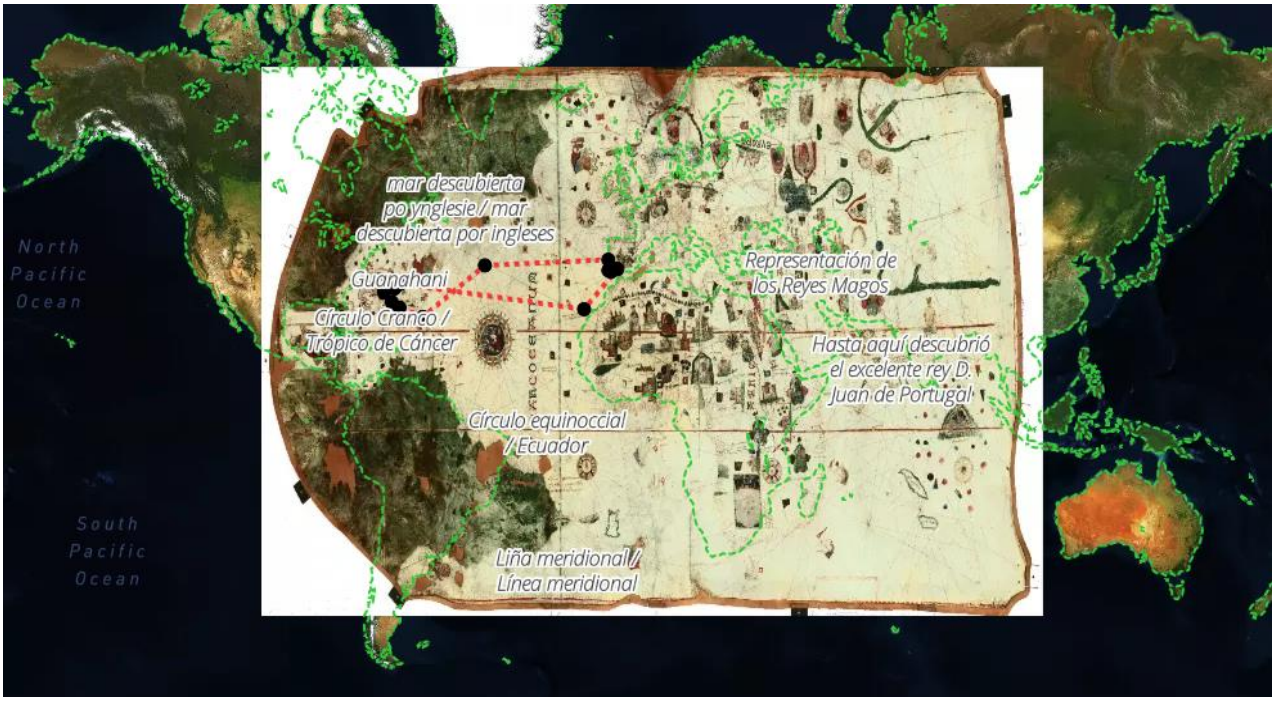
En este numeral abordaremos los antecedentes históricos y normativos respecto a la cartografía y la planeación territorial en la República de Colombia que, desde una perspectiva económica, buscaba localizar y conocer la calidad y abundancia de sus recursos naturales y la mejor manera de aprovecharlos. Esto se hará a través de un recorrido histórico en el que mostraremos la importancia que ha tenido la recolección de datos geográficos para la implementación de las políticas de construcción de Estado.

Por su ubicación geográfica, el territorio de la actual Colombia fue objeto de diversas exploraciones cartográficas desde la época de conquista, como la exploración del cartógrafo Juan De la Cosa en 1500. El mapamundi de Juan de la Cosa elaborado en 1500 (Figura 1) se considera un documento cartográfico fundamental en la temprana expansión ibérica, pues representó por primera vez las costas del continente americano conocidas por los españoles. Según el Museo Naval de Madrid, donde se conserva, el mapa se elaboró a partir de datos recogidos en los viajes de Colón, Ojeda, Bastidas y Vespucio, y de la cartografía portuguesa en África y Asia. Su valor radicó no solo en la innovación científica, sino también en su función diplomática, ya que ofrecía

respaldo visual a las pretensiones castellanas en el marco del Tratado de Tordesillas (1494), que dividía las áreas de expansión entre Castilla y Portugal. Dicho tratado tuvo una vigencia prolongada, pues, aunque firmado a finales del siglo XV y ratificado en 1506, siguió siendo el marco jurídico internacional de referencia hasta mediados del siglo XVIII, cuando fue sustituido por acuerdos como el Tratado de Madrid (1750) y el Tratado de San Ildefonso (1777). En este sentido, tanto el mapa como el tratado expresan la estrecha relación entre cartografía, diplomacia y poder imperial en la consolidación de los dominios ibéricos.

Figura 1

Primer Mapamundi Donde se Incluyeron la Costa Atlántica de América del Norte y Sur.



Nota. Tomado de Visor Juan de la Cosa, por Cursosgis (s.f.). https://cursosgis.com/visor_juan_de_la_cosa.html?_ga=2.246178500.1164301482.1759351380-937458412.1759351380

Si bien la representación del mapa de Juan de la Cosa se hace a escala global, la historia muestra otros ejercicios importantes de la corona española para conocer en mayor profundidad sus

dominios. Durante la conquista y la colonia española, el territorio que hoy corresponde a Colombia fue representado en diversos mapas que respondieron a intereses náuticos, militares y administrativos. En el siglo XVI, los primeros fueron cartas náuticas y portulanos elaborados por pilotos de la Casa de la Contratación, entre ellos el mapa de Diego Ribero (1529), que delineaba las costas del Caribe neogranadino (Portuondo, 2009). Posteriormente, en el siglo XVII, aparecieron representaciones más integrales, como el mapa del Nuevo Reino de Granada elaborado por Juan López de Velasco (1574–1575) dentro de las Relaciones Geográficas de Felipe II, así como mapas misioneros que exploraban regiones amazónicas y llaneras (López de Velasco, 1894/1574). Finalmente, en el siglo XVIII, con las reformas borbónicas y la consolidación del virreinato, se produjeron obras de mayor rigor científico, como el mapa de Francisco Antonio Moreno y Escandón (1772) y, especialmente, el de Juan de la Cruz Cano y Olmedilla (1775), considerado uno de los más completos de la época (Sánchez, 1998). Esta evolución refleja el tránsito de una cartografía costera inicial a representaciones territoriales más precisas, orientadas al control imperial.

Es así como analizaremos la expedición Botánica iniciada en 1783 por José Celestino Mutis, aunque se inició en la época colonial tuvo gran influencia en la construcción de la República. Otro momento clave para la elaboración de la cartografía con utilidad administrativa pública corresponde a la Comisión Corográfica de 1850 encargada por el Gobierno colombiano de José Hilario López al teniente coronel Agustín Codazzi y La oficina de Longitudes creada en 1909.

Posteriormente, se presenta un cuadro con los hitos históricos más relevantes comprendidos entre 1822 y 1934, periodo que abarca desde la impresión del primer mapa de la República de Colombia hasta la creación del Instituto Geográfico y Militar, antecedente del actual IGAC. Posteriormente, se expone la evolución de la planificación territorial en Colombia, iniciando con

la reforma constitucional de 1945, que introdujo los primeros lineamientos institucionales para la planeación del desarrollo nacional.

Esto permite ampliar el contexto para comprender cómo la cartografía ha evolucionado e influido en la organización y gestión del territorio en Colombia a través de los Planes de Ordenamiento Territorial. Así como lo señala Forero (2015): "La cartografía es la ciencia que tiene por objetivo la representación detallada de aspectos tangibles y significativos de un territorio, a través de un mapa, herramienta que facilita la ubicación y conocimiento del territorio" (p. 47).

4.1 Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (1783–1816)

Se buscaba describir la flora y fauna y descubrir sus riquezas naturales, además de encontrar territorios apropiados para el cultivo de productos traídos desde Europa y Asia. Esta expedición "*no fue solo botánica, sino también zoológica, mineralógica, climática y geográfica"* (Beltrán, 1968, p. 1). Los datos geográficos debían representarse en una obra general del Virreinato de la Nueva Granada con su flora y recursos naturales, "sin omitir las observaciones geográficas y astronómicas que se pudieran hacer de paso en adelantamiento de estas ciencias" (Beltrán, 1968, p. 1).

Para José Celestino Mutis, la cartografía constituyó un instrumento esencial de la ciencia ilustrada y un complemento inseparable de la botánica. En el marco de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (1783–1816), consideró que los mapas no solo servían para ubicar especies y delimitar regiones naturales, sino también como herramienta estratégica para comprender la relación entre clima, altitud y distribución de la flora. Su interés en los levantamientos geográficos y en la representación precisa del relieve, los ríos y los caminos respondía a la convicción de que la descripción de la naturaleza debía ser total, integrando saberes botánicos, astronómicos, mineros y geográficos. Por ello, Mutis promovió la elaboración de mapas

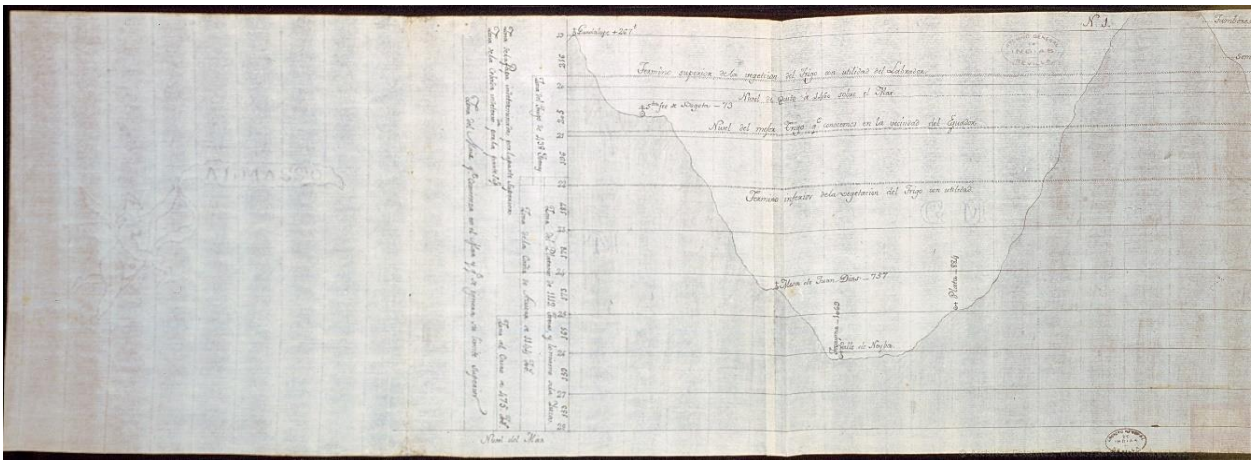
regionales, planos de haciendas y cartas generales del virreinato, convencido de que la cartografía no solo facilitaba el trabajo científico, sino que también era fundamental para la administración colonial, el comercio y la explotación de los recursos naturales del Nuevo Reino de Granada (Nieto et al., 2010, p. 48).

Francisco José de Caldas participó activamente en dicha expedición botánica, realizando mapas y tomando datos geográficos. Los mapas que elaboró incluyen la nivelación de plantas alimenticias como cebada, trigo y papa, mostrando los máximos superiores e inferiores de cultivo respecto al nivel del mar, además de la altitud de varias ciudades y pueblos del sur del Virreinato.

En la Figura 2, se muestra un plano elaborado por Francisco José de Caldas entre 1796 y 1802, representa la *nivelación de algunas plantas que se cultivan en las cercanías del Ecuador (Quito)*. En este sentido, el plano de Caldas no solo posee valor botánico, sino también geográfico y político, pues buscaba aportar al inventario de las riquezas naturales del virreinato y a la explotación racional de sus recursos.

Figura 2

Plano que Demuestra la Nivelación de Algunas Plantas que se Cultivan en las Cercanías del Ecuador (Quito)



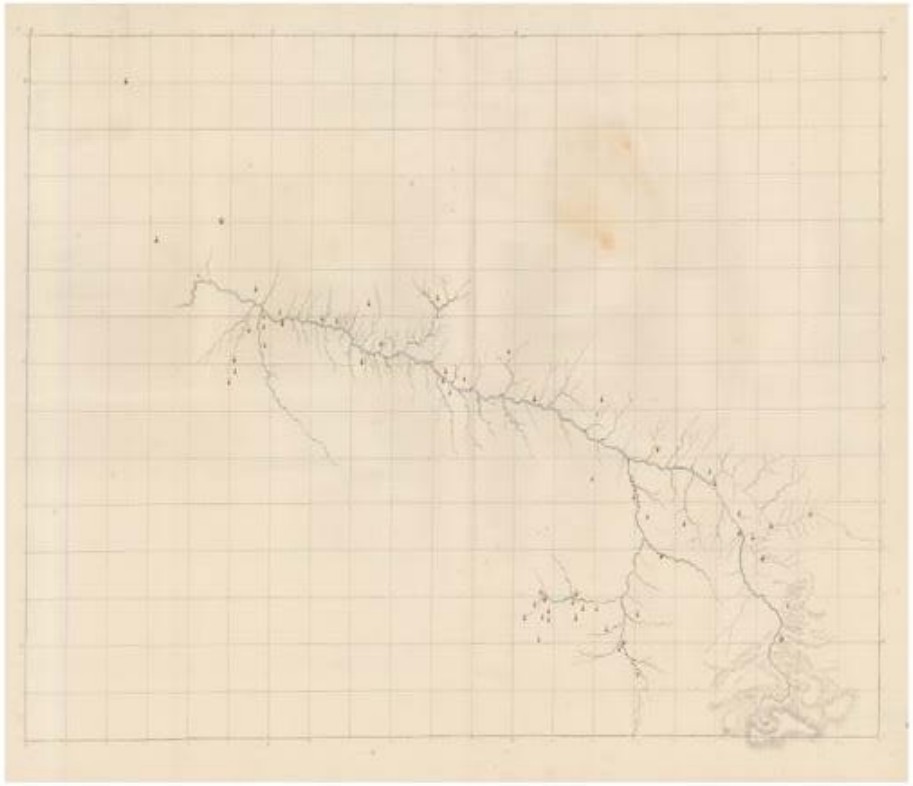
Nota. Tomado de Plano que demuestra la nivelación de algunas plantas que se cultivan en las cercanías del Ecuador (Quito) conforme a las observaciones barométricas hechas desde 1796 a 1802, por Portal de Archivos Españoles (s.f.). https://pares.mcu.es/ParesBusquedas20/catalogo/description/22297

Caldas se unió a la expedición botánica en 1803, aunque colaboraba con Mutis desde 1798. Exploró el sur del Virreinato, el actual territorio de la República del Ecuador y los departamentos de Nariño y Cauca, además de la parte alta del río Magdalena y el Chocó. Desde Quito, Caldas manifestó la necesidad de formar una carta política del Reino para mejorar la explotación de la agricultura: “Esta madre de las artes y del hombre, la haríamos dar un paso importante. ¿Cuántas plantas cultivamos torpemente y sin inteligencia?” (Nieto et al., 2010, p. 40)

Entre sus cartas geográficas destacadas, esta su carta corográfica de Timaná de 1802 (Figura 3) fue reconocida por el Barón Humboldt por su exactitud, indicando los avances en cartografía en la región.

Figura 3

Carta corográfica Timaná, Medio y Alto Magdalena. Eje de Cálculo para el Levantamiento General de la Mitad Sur del Nuevo Reino de Granada



Nota. Tomado de El mapa de Timaná: versión de puño y pluma de Francisco José de Caldas, por S. A. Mejía (2022), Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 46(179).

La producción de cartografía en los inicios de la época republicana en Colombia fue estratégica para sentar las bases de la nación y buscar posicionamiento a nivel mundial. En esta línea estratégica se imprimió el primer mapa corográfico de Colombia (Figura 4) ordenado por el Estado en 1823, basado en los datos recolectados por Humboldt y otras autoridades cartográficas.

Figura 4

República de Colombia 1823



Nota. Tomado de Colombia tomado de Humboldt y de varias otras autoridades recientes, por F. Howard et al. (s.f.). https://www.researchgate.net/figure/Colombia-tomado-de-Humboldt-y-otras-autoridades-recientes-en-A-Walker-ed-Colom_fig1_47657396

4.2 La Comisión corográfica (1840 - 1859)

Una vez se ha consolidado el Estado a nivel mundo se proyecta la comisión corográfica dirigida por el teniente coronel Agustín Codazzi, creada por la Ley del 15 de mayo 1839, encaminada a construir "una carta general de toda la Nueva Granada y un mapa corográfico de cada una de sus provincias" (Nieto et al., 2010, p. 48).

La ley del 15 de mayo de 1839 ordenaba "*levantar la carta geográfica de la República de Colombia"* para esto se debían contratar dos ingenieros geógrafos, esta ley no entraría en vigor

sino hasta el 1 de enero de 1850, se esperaba que esta carta geográfica, citando al expresidente Tomas Cipriano de Mosquera "*pudiera servir como base del dibujo topográfico y como principio de la cartografía en la República"* (Rozo, 1952, p. 1). Si bien la creación de la Comisión Corográfica en 1850, bajo la presidencia de José Hilario López, ha sido entendida como un esfuerzo científico y administrativo para consolidar la unidad nacional, es necesario mencionar que el mandatario no solo impulsó la creación de la Comisión Corográfica en 1850 como un proyecto de carácter científico, sino también como un instrumento administrativo y político fundamental para el fortalecimiento del Estado liberal en construcción. López comprendía que el conocimiento detallado del territorio era indispensable para ejercer un control efectivo sobre regiones hasta entonces poco integradas a la dinámica nacional, así como para disminuir las tensiones derivadas de la fragmentación política y regional heredada del periodo colonial.

En este contexto, la Figura 5 presenta un ejemplo representativo del trabajo cartográfico realizado por la Comisión Corográfica, correspondiente al mapa de la provincia de Túquerres elaborado por Agustín Codazzi en 1853.

Figura 5

Mapa corográfico de la provincia de Túquerres, levantado por orden del Gobierno por el teniente Agustín Codazzi. 1853



Nota. Tomado de Mapa corográfico de la provincia de Túquerres, por República de Colombia (1853). República de Colombia.

La Comisión Corográfica, en este marco, asumió un carácter multifuncional. En el *ámbito científico*, permitió levantar mapas precisos y recopilar datos geográficos, etnográficos y económicos que enriquecieron la comprensión del territorio. En el plano *político*, buscó consolidar la soberanía nacional frente a disputas limítrofes y contribuir a la construcción de una narrativa de unidad en un país profundamente diverso. Desde la perspectiva *administrativa,* proporcionó información clave para la planificación fiscal, la delimitación de jurisdicciones, la regulación del comercio interno y la proyección de obras de infraestructura como caminos, puertos y canales.

Finalmente, en lo *económico*, facilitó la identificación de recursos naturales y de zonas con potencial de colonización agrícola o explotación minera, elementos esenciales para la modernización económica que promovía el liberalismo de López (Rozo, 1952).

En suma, la creación de la Comisión Corográfica no puede entenderse únicamente como un esfuerzo cartográfico o científico, sino como una estrategia integral de Estado que articulaba territorio, economía y poder político, en consonancia con las reformas y proyectos modernizadores del liberalismo decimonónico en la Nueva Granada (Rozo, 1952).

Una evidencia de la consolidación de los esfuerzos cartográficos emprendidos por la Comisión Corográfica se ve materializados en la carta geográfica de los Estados Unidos de Colombia elaborada en 1864, la cual se puede evidenciar a continuación.

Figura 6

Carta geográfica de los Estados Unidos de Colombia, 1864



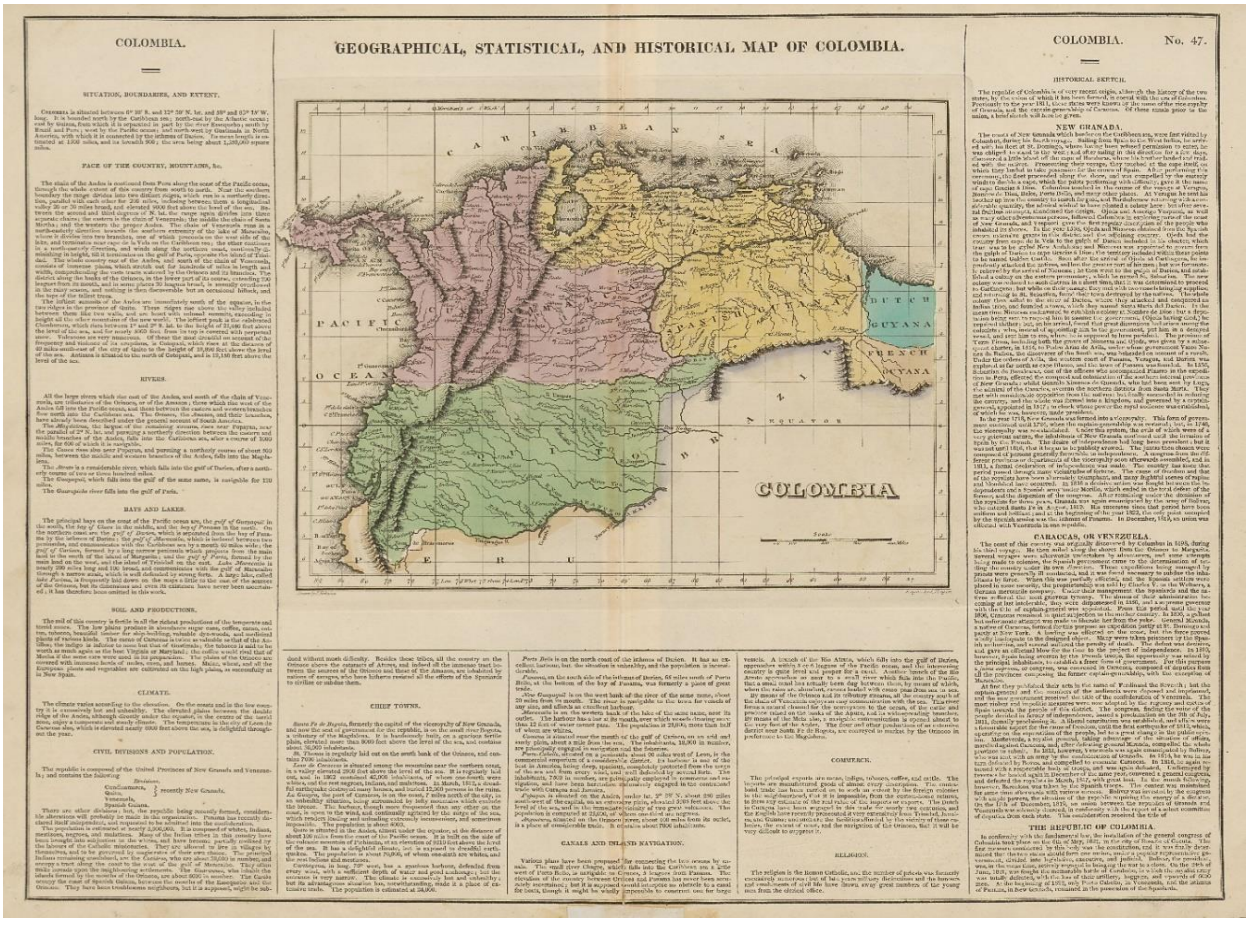
Nota. Tomado de Carta geográfica de los Estados Unidos de Colombia 1863-1886, por M. Ponce de León y M. P. Paz (1864). Biblioteca Virtual del Banco de la República.

La Oficina De Longitudes (1909)

Previo a la creación de esta institución, diversos autores y cartógrafos extranjeros realizaron representaciones físicas y geográficas del territorio nacional. La Figura 7 muestra una de las más relevantes, elaborada por J. Finlayson en 1822.

Figura 7

Representación Física y Descripción Geográfica, Estadística e Histórica de Colombia, Filadelfia, USA


COLOMBIA.

SITUATION, BOUNDARIES, AND EXTENT.

FACE OF THE COUNTRY, MOUNTAINS, &c.

RIVERS.

BAYS AND LAKES.

SOIL AND PRODUCTIONS.

CLIMATE.

CIVIL DIVISIONS AND POPULATION.

GEOGRAPHICAL, STATISTICAL, AND HISTORICAL MAP OF COLOMBIA.

CHIEF TOWNS.

CANALS AND INLAND NAVIGATION.

COMMERCE.

RELIGION.

COLOMBIA. No. 47.

HISTORICAL SKETCH.

NEW GRANADA.

CARACCAS, OR VENEZUELA.

THE REPUBLIC OF COLOMBIA.

Nota. Tomado de Geographical, statistical and historical map of Colombia, por J. Finlayson (1822). https://www.davidrumsey.com/maps5157.html

Tras los procesos de independencia surge la inquietud respecto a los límites territoriales del Estado Colombiano y su defensa inicial frente al imperio español, se fijan y reconocen los límites de la República de Colombia y se insta a los Imperios Europeos a desistir cualquier intento de invasión y reconquista en las Américas, ya que éste seria tomado como un ataque directo a los Estados Unidos de América y toda la región, y luego frente a los estados vecinos. En este contexto se usó la cartografía para el reconocimiento, planificación y defensa de estos territorios de frontera (Finlayson, 1822).

La siguiente figura ilustra una representación diplomática relevante dentro de este proceso, correspondiente al *Modus Vivendi* con el Perú durante el gobierno del presidente Reyes, en el año 1906.

Figura 8

La Obra Diplomática del presidente Reyes, el Modus Vivendi con el Perú



Nota. Tomado de El modus vivendi con el Perú / carta dibujada en vista de documentos auténticos, por F. J. Vergara (1906). Biblioteca Virtual del Banco de la República.

Por ley número 30 de 1909 se crea la Oficina de Longitudes bajo la dependencia del ministerio de Relaciones Exteriores, para el levantamiento sistemático y progresivo de la carta general de la república. En 1910 se ordena por parte del Ministerio desarrollar una red astronómica capaz de cubrir la mayor parte del país aprovechando la red telegráfica. Ya para 1918 se dicta el decreto No. 1.845, por el cual "*se ordena la publicación de los mapas con todos los datos obtenidos de los departamentos sobre una proyección sinusoidal en escala 1 a 500.000"* suficiente para contener todos los detalles recopilados, del cual será fácil obtener otros mapas para servicios postales, telegráficos e hidrográficos, entre otros. Un ejemplo claro de esto lo podemos apreciar en la figura 8, representación de la frontera colombo-peruana el cual serviría de base para los acuerdos limítrofes entre estas dos naciones.

4.3 Hitos históricos y actores relevantes

La cartografía en Colombia se ha destacado por ser un proceso evolutivo, el cual ha marcado diferentes hitos a lo largo de la historia, desde los primeros mapas los cuales fueron trazados por exploradores y navegantes de los descubrimientos europeos hasta la sofisticada cartografía que conocemos ahora en el siglo XXI, pues Colombia ha tenido un desarrollo continuo en la representación y comprensión del territorio.

La Tabla 1 realizada a partir de Rozo (1952) presente de forma cronológica los hitos históricos, su descripción y los actores involucrados, teniendo en cuenta que dichos hitos estuvieron marcados por las circunstancias políticas, económicas y sociales de la época, tales como el reconocimiento internacional como República independiente, el aprovechamiento de recursos, la delimitación fronteriza y la planeación política y militar.

Tabla 1

Hitos Históricos de la Cartografía en Colombia (1822-1934)

AÑO	HITO	DESCRIPCIÓN	INVOLUCRADOS
1822	Impresión del primer mapa y descripción física de la República de Colombia, impreso por los Estados Unidos de América. (Figura7)	Se imprime en Filadelfia, USA, en el marco de la doctrina Monroe; USA reconoce a Colombia como República independiente.	Gobierno USA, Gobierno Colombia, Jhon Finlayson.
1823	Primer mapa encargado oficialmente por la Rep. de Colombia, tomada de Humboldt y de otras autoridades recientes. (Figura4)	Mapa de Colombia que incluía las fronteras reconocidas por Portugal y Gran Bretaña como una estrategia para su reconocimiento como República independiente.	Francisco Antonio Zea (ministro de Relaciones Exteriores)
1839	Ley para levantar la primera carta geográfica de la república de Colombia	Se ordena la creación de la carta general y un mapa coreográfico de toda la república	No se ejecuta
1847	Carta del río Magdalena, por Humboldt, y documentos originales del Capitán Clark o en su título original en ingles Chart of the river Magdalena, by Humboldt, and original documents by Captain Clark.	La Carta del río Magdalena, elaborada a partir de bocetos de Alexander von Humboldt y complementada con documentos originales del Capitán Clark, es una representación cartográfica integral del cauce del Magdalena, desde su naciente hasta su desembocadura. Esta pieza combina la visión científica de Humboldt con información práctica recopilada por navegantes e investigadores activos en el territorio (entre ellos Clark).	Tomas Cipriano de Mosquera, José María Samper.
1849	Ley 34 de 29 de mayo de 1849	Por la cual se dispone a iniciar los trabajos de la creada comisión coreográfica de Agustín Codazzi	Agustín Codazzi, Manuel Ancizar, Carmelo Fernández, José Jerónimo Triana y Francisco Javier Matiz.
1864	Publicación carta general de la República basada en los trabajos de Codazzi.	Carta general de Colombia junto con los mapas de Magdalena y Bolívar.	Manuel Ponce León, Manuel María Paz, Indalecio Liévano,

			Manuel Murillo Toro. (presidente de Colombia)
1883	*Fleuves de l'Amérique du Sud* (atlas con los ríos Putumayo/Içá, Caquetá/Yapurá y Guaviare)	Tres mapas que contienen los ríos Putumayo, Caquetá y Guaviare publicados en Paris.	Jules Crevaux, Ministère de l'Instruction publique (Francia**)** — patrocinó las misiones de Crevaux y remitió los cuadernos a la Société de Géographie (París).
1900-1901	Creación de la Comisión de límites.	Se estudia la frontera con Venezuela para su demarcación exacta dentro del laudo de la corona española.	Sociedad Colombiana de Ingenieros, Dr. Indalecio Liévano, Dr. Julio Garavito, Ruperto Ferreira, entre otros.
1902	Creación Oficina de Longitudes	Esta debía determinar las coordenadas geográficas de las principales poblaciones.	Santiago Cortes, Dr., Delio Cifuentes, Ing. Eugenio Ucros y otros.
1910	La Oficina de Longitudes inició su operación formal.	Ocurrió en el marco de los preparativos del Centenario de la Independencia. Bajo la dirección del ministerio de relaciones exteriores	Julio Garzón Nieto, Justino Garavito, José Ucros y Julio Garavito.
1911	Mapa de las regiones suroccidentales limítrofes con la República del Perú	Levantada por el conflicto bélico fronterizo entre las dos naciones.	Gobiernos de Colombia y Perú.
1918	Decreto No, 1845	Por el cual se ordena la publicación de los mapas de la república con todos los datos obtenidos.	Gobierno de la república, presidencia de Marco Fidel Suárez.
1934	Decreto del 30 de agosto por el cual se crea el Instituto Geográfico militar que en la actualidad lleva por nombre Agustín Codazzi.	Elabora los mapas que usa actualmente la república.	Dr. Belisario Ruiz Wilches. Presidente de la república Alfonso López Pumarejo.

Nota. Elaboración propia a partir de Rozo (1952).

4.4 Recorrido histórico de leyes, decretos y resoluciones relevantes para la cartografía y la planificación en Colombia

Perea Álvarez y Mayor Salazar (2014) subrayan que "el mapa funciona como una herramienta de comunicación y poder en la planificación territorial", enfatizando que la cartografía nunca es neutra en los procesos de ordenamiento del territorio. Este planteamiento crítico implica reconocer que la representación espacial participa activamente en la producción del espacio geográfico y en la orientación de las decisiones sobre el territorio. Siguiendo esta línea, Harvey (1973), desde su enfoque geográfico marxista, advierte que la planificación territorial no debe reducirse a un ejercicio técnico de recopilación de datos y cálculos, sino que debe cuestionar cómo se distribuyen y redistribuyen el poder y los recursos en el espacio. En otras palabras, la geografía y la cartografía operan como herramientas intrínsecamente políticas, que pueden perpetuar o desafiar las estructuras de poder existentes (Harvey, 1973). Hablar de cartografía implica, por tanto, hablar de planificación: todo mapa conlleva decisiones técnicas (qué representar y cómo), decisiones políticas (qué intereses privilegiar, qué fronteras delimitar) y decisiones sociales (quién participa en su elaboración y a quién sirve la información representada). Así, la elaboración de un mapa es en sí misma un acto de planificación, en la medida en que define visiones del territorio que guiarán intervenciones y políticas públicas posteriores.

En el caso colombiano, la relación intrínseca entre cartografía y planificación territorial se refleja claramente en la evolución de su marco normativo. A partir de la Ley 388 de 1997, por ejemplo, la planificación del territorio dejó de concebirse como una actividad exclusivamente técnica para incorporar dimensiones sociales, políticas y comunicativas, reconociendo explícitamente que los mapas no solo representan el espacio, sino que producen decisiones, legitiman discursos y orientan el ordenamiento territorial. De hecho, dicha ley (de Desarrollo Territorial) exigió que los

municipios formularan Planes de Ordenamiento Territorial (POT, o sus equivalentes PBOT y EOT) sustentados en cartografía: sus artículos 12 y 13 establecen la presentación de planos que soporten la delimitación de usos del suelo y el modelo de ocupación del territorio (ver Tabla 2). Este hito normativo evidencia que para planificar adecuadamente el desarrollo físico del país era indispensable contar con información cartográfica confiable y pertinente.

Asimismo, la Ley 152 de 1994 (Ley Orgánica del Plan de Desarrollo) había introducido previamente la obligatoriedad de realizar diagnósticos integrales y participativos para la formulación de los planes de desarrollo, lo cual implica el uso de información cartográfica clara, verificable y comunicable como base del diagnóstico. Esta exigencia normativa coincide con la advertencia de Perea Álvarez y Mayor Salazar (2014) sobre los riesgos de trabajar con cartografías desarticuladas o inconsistentes, pues la ley demanda coherencia y validez técnica en los insumos que sustentan las decisiones públicas. En la misma línea, la Ley 1454 de 2011 (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial) si bien no menciona de forma explícita la cartografía, en su artículo 5 la reconoce como base para la toma de decisiones en materia de ordenamiento y desarrollo regional (ver Tabla 2). Incluso el Plan Nacional de Desarrollo 2018–2022, adoptado mediante la Ley 1955 de 2019, utilizó la cartografía como una herramienta operativa para materializar sus políticas y proyectos, consolidándola como soporte fundamental de la planeación territorial. En conjunto, estas disposiciones legales muestran un reconocimiento cada vez mayor de que hablar de planificación territorial implica hablar de cartografía, dado que todo plan requiere mapas actualizados y pertinentes para diagnosticar la realidad espacial, proyectar escenarios de desarrollo y comunicar las decisiones a la sociedad.

La normativa secundaria y reglamentaria también ha reforzado este vínculo. Por ejemplo, el Decreto 879 de 1998 (reglamentario de la Ley 388) y posteriormente el Decreto 1077 de 2015

(Decreto Único del sector Vivienda, Ciudad y Territorio) insistieron en que los instrumentos de ordenamiento territorial –POT, PBOT, EOT– se basen en cartografía actualizada, estandarizada y técnicamente consistente, para evitar errores en la gestión urbana y rural. Esta exigencia responde a lo que Perea Álvarez y Mayor Salazar (2014) denominaron "la responsabilidad técnica y política del mapa en la construcción del territorio", es decir, la obligación de que los mapas oficiales conserven rigor técnico y objetividad, dado su impacto en la configuración del espacio construido. Más recientemente, el Decreto 1232 de 2020 -que modificó el Decreto 1077- introdujo la obligación de elaborar cartografía de diagnóstico dentro de los procesos de planificación territorial municipal, considerando las dimensiones físicas, ambientales, socioeconómicas y funcionales del territorio. Este decreto exige que municipios y distritos sustenten sus planes de ordenamiento en información cartográfica precisa y actualizada, reforzando así la centralidad de la cartografía temática como base para comprender la dinámica espacial, identificar conflictos y orientar un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio. Se trata de uno de los pocos marcos normativos que integra de manera explícita la cartografía con la planificación territorial, al reconocerla no solo como una herramienta técnica, sino como un requisito estructural dentro de los procesos de ordenamiento. Esta integración normativa fortalece la base geoespacial del planeamiento, promueve la coherencia entre la información y la gestión del suelo, y contribuye a decisiones más fundamentadas y acordes con la realidad territorial.

La regulación técnica en cartografía ha evolucionado paralelamente para garantizar estándares de calidad e interoperabilidad, aspectos cruciales para la planificación. La Resolución 471 de 2020 del IGAC estableció especificaciones técnicas mínimas para la cartografía básica oficial, actualizando el Marco Geodésico Nacional (adopción obligatoria de MAGNA-SIRGAS como datum oficial) y fijando estándares de precisión que aseguran que todos los mapas y datos

espaciales del país sean consistentes y comparables entre sí. Esta resolución, de cumplimiento obligatorio para todas las entidades que generen o usen información geoespacial, buscó evitar que la multiplicidad de mapas con diferentes parámetros técnicos generara incoherencias que pudieran influir negativamente en la planificación territorial. Por su parte, la Resolución 853 de 2022 del IGAC —Plan Nacional de Cartografía Básica (PNCB)— representa un avance significativo al consolidar un marco técnico-operativo integral para la producción, actualización y difusión de la cartografía básica oficial en Colombia. Esta resolución adopta formalmente el PNCB como instrumento de planeación para orientar la generación de cartografía básica del país (Art. 1), alineando la producción cartográfica con las necesidades de ordenamiento territorial. Establece los objetivos del PNCB, entre ellos lograr cobertura nacional con diferentes niveles de detalle acordes a las particularidades de cada territorio (Art. 3). Define también los productos cartográficos mínimos que deben generarse: una Base de Datos Cartográfica Vectorial actualizada, Ortoimágenes aéreas o de satélite, y Modelos Digitales de Terreno (MDT) de alta precisión (Art. 5). Adicionalmente, la Resolución 853 establece una zonificación por escalas para la producción cartográfica en diferentes zonas del país (Art. 6), regula la validación y oficialización de productos cartográficos elaborados por terceros (Art. 7), e impulsa la gestión y reutilización de datos existentes para evitar duplicidad de esfuerzos (Art. 8). En cuanto a la articulación interinstitucional, el PNCB fija mecanismos de coordinación entre el IGAC y otras entidades productoras o usuarias de datos geográficos (Art. 9), y dispone lineamientos para la publicación, acceso y disponibilidad de la cartografía oficial a través de plataformas de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) y del Geoportal del IGAC (Art. 10). En suma, la Resolución 853 de 2022 provee un marco estandarizado y vinculante que articula la generación de cartografía básica con la planificación territorial: gracias a ella, las entidades públicas de todos los

niveles cuentan con información geoespacial homogénea, actualizada y accesible, que sirve de insumo confiable para la formulación, seguimiento y evaluación de políticas y planes de desarrollo. Cabe mencionar que esta línea continúa con desarrollos posteriores, como la Resolución 1040 de 2023 sobre gestión catastral multipropósito, la cual integra la cartografía temática oficial con fines fiscales, sociales, ambientales y de ordenamiento del territorio, reconociendo la información catastral y geográfica como soporte clave del ordenamiento territorial. Todo este cuerpo normativo evidencia que el Estado colombiano ha asumido la cartografía como una política de Estado para el adecuado manejo del territorio, entendiendo que sin mapas de calidad no puede haber una planificación eficaz.

Entre los desarrollos normativos recientes destaca el Decreto 1232 de 2020, por su gran importancia en la integración de la cartografía dentro de la planificación territorial. Mediante esta norma, el Gobierno Nacional modificó el Decreto Único 1077 de 2015 para establecer la obligación de elaborar cartografía de diagnóstico en los procesos de ordenamiento territorial, abarcando dimensiones físicas, ambientales, socioeconómicas y funcionales del territorio. En consecuencia, exige que municipios y distritos incorporen información geoespacial oficial, precisa y actualizada como base técnica para la formulación o revisión de sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT), reforzando así la centralidad de la cartografía temática en la planeación al pasar de un enfoque meramente descriptivo a uno analítico y fundamentado espacialmente. La normativa incluso define parámetros técnicos concretos para la cartografía exigida: esta debe elaborarse en escalas estándar (1:25 000 para suelo rural y 1:5 000 para suelo urbano), utilizando la cartografía básica oficial disponible, y cumpliendo con los estándares definidos por la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). Tales disposiciones aseguran la homogeneidad, precisión e interoperabilidad de la información geográfica empleada en la planeación territorial, al

tiempo que fomentan el uso de insumos cartográficos oficiales como soporte de las decisiones locales.

A este marco se suma la Resolución 0495 de 2022 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por medio de la cual se adoptó el Modelo de Datos Extendido LADM_COL - POT para la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial. Esta norma constituye un desarrollo fundamental del Decreto 1232 de 2020, porque traduce la exigencia de información cartográfica estructurada en un modelo de datos específico orientado a estandarizar los objetos territoriales, atributos, dominios y relaciones espaciales requeridas para la formulación, revisión o modificación de POT, PBOT y EOT. De este modo, la cartografía deja de ser únicamente un soporte gráfico y pasa a integrarse en una arquitectura formal de datos que facilita la interoperabilidad, el intercambio de información y la articulación entre distintos niveles territoriales y sectoriales (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2022).

Posteriormente, este marco fue acompañado por la Guía para la migración de datos al modelo LADM_COL - POT, publicada por el mismo ministerio, y por la Resolución 0058 de 2025, que modificó la Resolución 0495 de 2022. Estos desarrollos evidencian que la organización de la información cartográfica para los POT es un campo en actualización permanente, en el que la normalización técnica no se limita a la expedición de una resolución inicial, sino que requiere ajustes metodológicos, validaciones operativas y acompañamiento institucional para su adopción efectiva por parte de municipios y distritos (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023, 2025a).

En este contexto, la Resolución 0495 de 2022 constituye un hito normativo en la gestión de la información territorial en Colombia, al adoptar formalmente el modelo LADM_COL-POT como estándar para la estructuración de los datos asociados a los instrumentos de ordenamiento

territorial. Este modelo, basado en el estándar internacional ISO 19152, como una adaptación nacional, introduce una lógica de organización que integra componentes físicos, jurídicos y administrativos del territorio, favoreciendo así la interoperabilidad entre entidades y sistemas de información. No obstante, la implementación de este modelo plantea desafíos significativos para los municipios y distritos, relacionados con la disponibilidad y calidad de la información, la capacidad técnica institucional y la necesidad de adecuación tecnológica. En este sentid, los desarrollos posteriores, como la guía metodológica de migración de datos y la Resolución 0058 de 2025, no solo complementan el marco normativo inicial, sino que evidencian un proceso progresivo de ajuste técnico y fortalecimiento institucional orientado a garantizar la adopción efectiva del modelo en el territorio nacional (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2022, 2023, 2025a).

En suma, el Decreto 1232 de 2020 constituye uno de los pocos marcos normativos colombianos que integra explícitamente la cartografía con la planificación territorial, reconociéndola no solo como herramienta técnica sino como un requisito estructural dentro de dichos procesos. Al introducir esta exigencia de información geoespacial estandarizada en los POT, la norma fortalece la base científica y geoespacial del planeamiento territorial, promueve la coherencia entre los datos espaciales y la gestión del suelo, y propicia decisiones más informadas, sostenibles y acordes con la realidad territorial. Su importancia radica en que, 23 años después de la Ley 388 de 1997 –que había establecido los POT como instrumentos básicos de ordenamiento–, se reconoce por primera vez de forma explícita el papel central de la cartografía en el diseño de las políticas espaciales. Este avance normativo marca así un hito en la gobernanza del territorio, al vincular la evidencia cartográfica con la formulación de políticas públicas de ordenamiento y brindar un soporte técnico obligatorio para la toma de decisiones en planificación territorial.

Finalmente, la materialización institucional de esta relación entre cartografía y planificación recae en la autoridad cartográfica nacional: el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), a través de su Subdirección Cartográfica y Geodésica. Dicha Subdirección –históricamente conocida como Subdirección de Geografía y Cartografía– se consolida como la instancia técnica rectora encargada de la producción, estandarización, custodia, validación y difusión de la cartografía oficial del país. Entre sus funciones principales se cuentan la elaboración y actualización de bases cartográficas vectoriales, ortofotos, modelos digitales de terreno (MDT) y datos geodésicos; la definición y aplicación de lineamientos técnicos estandarizados para la generación de datos espaciales; la validación y oficialización de la cartografía producida por terceros; y la integración de la información geoespacial en los sistemas nacionales, particularmente en la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), asegurando la interoperabilidad de los datos y el acceso público a través de portales abiertos. Además, la Subdirección presta soporte técnico a proyectos nacionales de levantamiento cartográfico, al mantenimiento de la red geodésica y a los procesos del catastro multipropósito, contribuyendo directamente a la planificación territorial al proporcionar los insumos geográficos necesarios para la delimitación de tierras, la gestión de recursos naturales y la formulación de planes a nivel nacional, regional y local. Gracias a su labor, la información geoespacial oficial de Colombia es confiable, actualizada, estandarizada y disponible para todos los usuarios, lo que fortalece la gobernanza del territorio y la toma de decisiones públicas informadas basadas en evidencia espacial. En síntesis, la cartografía en Colombia no solo refleja la realidad territorial, sino que también la construye activamente al ser parte integral de la planificación; su desarrollo normativo e institucional demuestra cómo la representación del territorio está entrelazada con decisiones técnicas, políticas y sociales, tal como lo han señalado la literatura geográfica crítica y la legislación vigente.

Tabla 2

Aspectos cartográficos de las leyes de planificación en Colombia

Norma	Año	Contenido principal	Importancia	Artículos o disposiciones relacionados con la cartografía
Ley 61 – Ley Orgánica del Desarrollo Urbano	1978	Obliga a núcleos urbanos con más de 20.000 habitantes a formular un Plan Integral de Desarrollo.	Introduce la planeación integral urbana en Colombia.	Aunque menciona aspectos de planificación, no menciona nada explícitamente sobre cartografía
Ley 152 – Ley Orgánica del Plan de Desarrollo	1994	Define el sistema nacional de planeación y los planes de desarrollo.	Crea la estructura del Sistema Nacional de Planeación.	Aunque menciona aspectos de planificación, no menciona nada explícitamente sobre cartografía
Ley 388 – Ley de Desarrollo Territorial	1997	Establece que los municipios deben formular y adoptar POT, PBOT o EOT.	Norma marco para el ordenamiento territorial en Colombia.	Arts. 12 y 13 Exigen planos que sustenten delimitación de usos del suelo y modelo de ocupación.
Ley 1454 – Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial	2011	Define el marco institucional e instrumentos para el desarrollo territorial.	Dicta las normas orgánicas para la organización político-administrativa del territorio colombiano. Refuerza el principio de descentralización y la articulación regional.	Aunque no menciona algo explicito sobre la cartografía. En el Art.5 sí la reconoce como base para la toma de decisiones.
Ley 1955 – Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022	2019	Define lineamientos del PND, incluyendo uso del suelo, infraestructura y recursos naturales.	Orienta políticas de desarrollo nacional y territorial.	Este PND utiliza la cartografía como una herramienta operativa para materializar sus políticas y proyectos
La cartografía es reconocida como soporte para la planeación territorial.				

Nota. Elaboración propia.

Tabla 3

Aspectos cartográficos de los decretos de planificación en Colombia

Norma	Año	Contenido principal	Importancia	Artículos o disposiciones relacionados con la cartografía
Decreto 879 – Reglamenta parcialmente la Ley 388	1998	Requiere planos generales y documentos gráficos en el documento técnico de soporte.	Refuerza la dimensión cartográfica del POT.	**Art. 18** define los planos generales y documentos gráficos obligatorios en el Documento Técnico de Soporte del POT; el **Art. 23** exige la elaboración de cartografía temática y de escenarios de ordenamiento durante la etapa preliminar de formulación.
Decreto 3573 – Crea la ANLA	2011	Establece la necesidad de diseñar un SIG para evaluación de proyectos.	Introduce cartografía digital como insumo en licencias ambientales.	Aunque no menciona directamente la cartografía, el **art. 14, num. 8** ordena crear un Sistema de Información Geográfica (SIG) para proyectos y actividades de la ANLA.
Decreto 1077 – Decreto Único Reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio.	2015	Define escalas mínimas para planos de los POT; exige mapas de riesgos y amenazas.	Garantiza uniformidad técnica en la representación espacial.	**Arts. 2.2.2.1.2.2.3 y 2.2.2.1.2.2.4** - Establecen que los POT deben incluir cartografía de diagnóstico y documentos gráficos que reflejen riesgos, amenazas y la zonificación del territorio, asegurando consistencia técnica y geoespacial.
Decreto 1640 – Reglamenta ordenación de cuencas	2012	Exige cartografía precisa y estandarizada en los POMCA.	Permite análisis espacial de amenazas y vulnerabilidades.	**Art. 21** establece que los POMCA deben elaborarse con documentos gráficos y cartografía a escala adecuada, como soporte técnico para la planificación y gestión ambiental de las cuencas, incluyendo lineamientos especiales para cuencas transfronterizas.
Decreto 1232 – Modifica el Decreto 1077	2020	Establece la obligación de elaborar cartografía de diagnóstico dentro de los procesos de planificación territorial, considerando las	Refuerza la centralidad de la cartografía temática en la planeación territorial, al pasar de un enfoque descriptivo a uno analítico y espacialmente	Los **Arts. 2.2.1.1, 2.2.1.1.1, 2.2.1.1.2 y 2.2.1.1.5** del Decreto regulan la planificación territorial y establecen la cartografía de diagnóstico como insumo técnico obligatorio para la formulación y revisión de los POT, asignando a los

		dimensiones físicas, ambientales, socioeconómicas y funcionales del territorio. Requiere que los municipios y distritos incorporen información geoespacial actualizada y precisa como base técnica para la formulación o revisión de los POT.	fundamentado. Promueve decisiones más informadas sobre el uso, ocupación y manejo del suelo, consolidando la cartografía como herramienta estratégica para el diagnóstico, la identificación de riesgos, potencialidades y conflictos del territorio.	municipios y distritos la responsabilidad de incorporar información geográfica oficial, precisa y actualizada.
Decreto 846 – Modifica estructura del IGAC	2021	Encarga al IGAC la elaboración y actualización del mapa oficial de Colombia.	Consolida al IGAC como autoridad cartográfica nacional.	Los **Arts. 4 y 10** del Decreto asignan al IGAC la producción y actualización de cartografía oficial, la definición de especificaciones técnicas, y la responsabilidad de apoyar la planificación territorial mediante información geográfica y catastral, asegurando además el cumplimiento de las normas de gestión cartográfica y geoespacial.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 4

Aspectos cartográficos de las resoluciones de planificación en Colombia

Norma	Año	Contenido principal	Importancia	Artículos o disposiciones relacionados con la cartografía
Resolución 2182 – Modelo de Almacenamiento Geográfico	2016	Establece parámetros para organizar y almacenar información geográfica en el SIAC. Estandariza información	Mejora la interoperabilidad de datos ambientales y territoriales. Asegura que la información espacial sea interoperable.	El **Art. 1** Establece que el MAG es de carácter obligatorio para todos los estudios ambientales en trámites de licencias ambientales, reemplazando los modelos anteriores y el **Art 2** Ordena que este modelo debe ser público y accesible, disponible en los

		cartográfica en licencias ambientales.		portales web del Ministerio de Ambiente y las autoridades ambientales.
Resolución 853 – Plan Nacional de Cartografía Básica (PNCB)	2022	Define lineamientos para la producción, actualización y difusión de cartografía oficial en Colombia. Define los productos mínimos (Carta, Orto, MDT), responsabilidades institucionales, zonificación cartográfica y procedimientos de oficialización.	Permite articular la cartografía con los instrumentos de planeación territorial. Integra a la ICDE y establece periodicidad de actualización. Esta resolución consolida el marco técnico y operativo para la producción estandarizada de cartografía básica oficial en Colombia bajo la rectoría del IGAC	**Art.1** Adopta el PNCB como instrumento de planeación para la producción y actualización de cartografía básica oficial. **Art.3** Establece los objetivos del PNCB, incluyendo la producción de cartografía básica oficial con cobertura nacional y niveles de detalle según las particularidades del territorio. **Art. 5** Define los productos cartográficos básicos mínimos: -Base de datos cartográfica vectorial (Carto) -Orto imágenes (Orto) -Modelos Digitales de Terreno (MDT) **Art.6** Establece la zonificación para producción cartográfica con escalas mínimas por territorio. **Art.7** Regula la validación y oficialización de productos cartográficos producidos por terceros. **Art.8** Promueve la gestión y reutilización de productos cartográficos para evitar duplicidad de esfuerzos. **Art.9** Establece los mecanismos de coordinación interinstitucional para la implementación del PNCB, definiendo roles del IGAC y de las entidades promotoras de datos geográficos. **Art.10** Dispone lineamientos para la publicación, acceso y disponibilidad de los productos cartográficos

				oficiales a través de plataformas de la ICDE y del IGAC.
Resolución 1040 – Gestión Catastral Multipropósito	2023	Establece especificaciones técnicas para la gestión catastral multipropósito. Regula la generación de cartografía temática oficial.	Reconoce la información catastral y cartográfica como soporte clave del ordenamiento territorial y del catastro multipropósito. Integra cartografía con fines fiscales, sociales, ambientales y de ordenamiento.	Algunas de las disposiciones s e relacionan en el **Art.4** Obliga a los gestores catastrales a generar y disponer servicios de cartografía catastral bajo los lineamientos de la ICD y el **Art.5** el cual define la escala de trabajo según el tipo de zona (ej: 1:1.000 para suelo urbano, 1:10.000 para suelo rural). Este también establece el sistema de referencia espacial oficial (Datum MAGNA-SIRGAS, Proyección Origen Nacional, EPSG:9377) para la base de datos catastral.
Resolución 471 – IGAC	2020	Define especificaciones técnicas mínimas de la cartografía básica oficial.	Garantiza estándares de precisión en la producción cartográfica nacional. Define las reglas técnicas base (el "datum") para que todos los mapas y datos de ubicación del país sean precisos y compatibles entre sí.	Esta Resolución establece y actualiza el Marco Geodésico Nacional y los Marcos de Referencia Espacial oficiales para Colombia. Define a MAGNA-SIRGAS como el sistema de referencia geodésico oficial y los sistemas de referencia para coordenadas, altura y gravedad. Es de obligatorio cumplimiento para todas las entidades públicas y para los proyectos que producen o usan información geoespacial en el país. Esto garantiza que todos los mapas y datos espaciales sean consistentes y comparables.

Resolución 0495 – Modelo de Datos Extendido LADM_COL - POT	2022	Adopta el Modelo de Datos Extendido LADM_COL - POT para la formulación de planes de ordenamiento territorial y define sus especificaciones técnicas en los anexos técnicos 1 y 2.	Estandariza la información geográfica asociada a la formulación, revisión o modificación de POT, PBOT y EOT. Fortalece la interoperabilidad y facilita el intercambio de datos entre municipios, sectores y niveles territoriales.	**Art. 1** establece el objeto y la estandarización de la información geográfica; **Art. 2** define su ámbito de aplicación; **Art. 3** describe los anexos técnicos; **Art. 4** prevé apoyo para la implementación; **Art. 5** fija el régimen de transición; **Art. 7** remite a las escalas de trabajo del Decreto 1077 de 2015, modificado por el Decreto 1232 de 2020.
Resolución 0058	2025	Modifica y complementa los lineamientos establecidos en la Resolución 0495 de 2022 para la implementación del modelo LADM_COL– POT, incorporando ajustes técnicos para la estructuración, validación y migración de la información territorial en los Planes de Ordenamiento Territorial.	Actualiza el marco normativo del modelo LADM_COL– POT, fortaleciendo su aplicabilidad mediante precisiones metodológicas y técnicas que facilitan la estandarización e interoperabilidad de la información cartográfica en municipios y distritos.	

Nota. Elaboración propia.

La revisión de leyes, decretos y resoluciones (tabla 2, 3 y 4) evidencia que estos instrumentos consolidan la cartografía oficial como soporte técnico y político del ordenamiento territorial en Colombia. Por ejemplo, la Ley 388 de 1997 obliga a los municipios a integrar en sus expedientes urbanos documentos, planos e información georreferenciada que sustenten diagnósticos y la

formulación de planes de ordenamiento. De igual forma, decretos y resoluciones posteriores precisan estándares técnicos de la cartografía oficial y regulan la articulación interinstitucional en su producción.

Adicionalmente, se destaca la necesidad de una base legal sólida que garantice la calidad, interoperabilidad y utilidad pública de los datos geográficos. En este sentido, la Ley 1712 de 2014 (Transparencia) ordena la publicación de datos oficiales (incluida la cartografía) en formatos abiertos, sujetos a estándares de calidad e interoperabilidad. Simultáneamente, el Decreto 148 de 2020 estipula que el IGAC defina protocolos de interoperabilidad entre la información catastral y otros datos territoriales, facilitando así su integración y la toma de decisiones sobre el territorio. Estos requisitos normativos aseguran que la información geoespacial oficial sea rigurosa y compatible entre instituciones, maximizando su utilidad pública. Finalmente, este marco jurídico habilita un ordenamiento territorial más informado, coherente y equitativo, al alinear la cartografía con objetivos claros de desarrollo y participación ciudadana.

Sin embargo, la incorporación de estos estándares no ocurre en condiciones homogéneas en todos los municipios del país. La guía oficial de migración al modelo LADM_COL - POT reconoce que persisten problemas de desactualización de los planes de ordenamiento territorial, dificultades en la calidad de los datos y limitaciones en la disposición y acceso interoperable a la información. Además, el proceso de migración exige recurso humano especializado - como personal con experiencia en SIG, conocimiento técnico municipal y capacidades para automatizar transformaciones de datos -, así como el uso de bases de datos, clientes SIG, procesos ETL y condiciones mínimas de hardware y software. Aunque estos requerimientos no siempre implican infraestructura de alta gama, sí representan una carga técnica, institucional y económica significativa para muchos municipios, especialmente para aquellos con menores capacidades

administrativas y presupuestales. Por ello, la estandarización cartográfica debe entenderse no solo como un avance normativo y metodológico, sino también como un desafío de fortalecimiento institucional en la planificación territorial colombiana (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023).

Con mayor precisión, el Decreto 1232 de 2020 no se limitó a exigir mapas anexos a los instrumentos de ordenamiento territorial, sino que incorporó la cartografía dentro de la lógica misma del proceso de planificación. La norma dispone cartografía para la etapa de diagnóstico, organizada según dimensiones y temas, y cartografía de formulación en correspondencia con los componentes general, urbano y rural del plan. De esta manera, la cartografía quedó integrada como soporte analítico del diagnóstico territorial y como base técnica para la formulación de decisiones sobre clasificación del suelo, usos, estructura ecológica, gestión del riesgo, sistemas de movilidad y ocupación del territorio (Presidencia de la República de Colombia, 2020).

Este desarrollo se complementa con la Resolución 658 de 2022 del IGAC, la cual estableció las especificaciones técnicas mínimas para la generación de cartografía temática oficial de los instrumentos de ordenamiento territorial. Su alcance no se restringe a los POT, PBOT y EOT, sino que también comprende instrumentos regionales y asociativos como el PEMOT, el POD y los PER. Además de definir niveles de detalle, la resolución precisa fuentes de información y entidades custodias, exige metadatos bajo ISO 19115 e ISO 19139, un informe de aseguramiento de calidad y la entrega de productos a través de la plataforma Colombia OT, lo que refuerza la interoperabilidad, la trazabilidad y la responsabilidad técnica de las entidades territoriales sobre la cartografía que soporta la planificación (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2022).

Leído críticamente, el propio cuadro cartográfico del diagnóstico previsto por el Decreto 1232 de 2020 revela un desbalance temático. Mientras la dimensión ambiental despliega un

repertorio amplio de variables y la dimensión funcional concentra infraestructura, equipamientos, servicios, patrimonio y crecimiento urbano, la dimensión económica queda reducida al tema predial y la sociocultural apenas incorpora los territorios étnicos cuando existen. Esta asimetría sugiere que la planificación territorial continúa privilegiando la lectura físico-ambiental y funcional del espacio, sin desarrollar con igual densidad cartográfica los procesos productivos, las desigualdades socioespaciales, las dinámicas demográficas ni las diferencias entre contextos rurales y urbanos. En consecuencia, aunque el Decreto 1232 constituye un avance decisivo al organizar la cartografía para diagnóstico y formulación, también pone en evidencia que la modernización normativa no ha resuelto plenamente la incorporación de lo económico y lo sociocultural dentro de la representación territorial oficial (Presidencia de la República de Colombia, 2020).

4.5 La Planificación Territorial en Colombia

El mapa, como representación de la realidad socioespacial, no puede dejarse de lado, ya que las decisiones políticas, sociales y económicas tienen implicaciones espaciales directas. En este sentido, la planificación se considera un instrumento fundamental que orienta y direcciona los procesos de desarrollo de un país, por lo cual debe sustentarse en información territorial precisa y actualizada.

Para efectos de centrar la atención en el objeto de estudio, la importancia de la cartografía en la planificación territorial, se presenta a continuación una breve introducción al origen y evolución de la planificación en Colombia. La planificación es considerada un instrumento que direcciona los procesos de desarrollo en un país, por lo tanto, esta debe ser;

- Identificadora de problemas y potencialidades

- Punto de encuentro entre voces diferentes para construir consensos sobre metas de bienestar, procedimientos, instrumentos y acciones.
- Un proceso y un escenario político.
- Abierta e incluyente.
- Con carácter flexible, para reformularse en función de situaciones nuevas o fallas.
- Continuo en el tiempo, independiente de los cambios de gobierno.
- La inserción de la planificación en los procesos de ordenamiento territorial define las metas, objetivos, políticas, proyectos y acciones, formulados a través del conocimiento y la realidad objetiva y las tendencias de cambio particulares del territorio local geográfico (Rengifo, 2012).

La planificación es fundamental para el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida en Colombia, "*Lo Social esta mediado por lo Natural y lo natural por lo social"* (Rengifo, 2012, p. 1), de esta dialéctica Naturaleza-Sociedad se plantea la dimensión ambiental del desarrollo alcanzando niveles de beneficio económico, social y ambiental. (Rengifo, 2012)

La planificación regional en Colombia ha evolucionado notablemente desde mediados del siglo XX, así como se muestra en la Tabla 5:

Tabla 5

Evolución de la Planificación Territorial en Colombia

1945 **Reforma Constitucional**	Adopción de planes para el desarrollo económico y estatal, iniciando intervenciones institucionales en el territorio de la República.
1950-1960 **Misiones Internacionales**	Misión Currie, entregaron recomendaciones para el desarrollo económico y urbanización.
1968 **Reforma Constitucional**	Creación del Consejo Nacional de Planeación y el Departamento Nacional de Planeación.
1970-1980 **Planificación integral**	La urbanización y descentralización para reforzar la planificación urbana y municipal con leyes que promovieron la planificación integral.

1991 **Constitución Política de Colombia**	La nueva carta constitucional amplia la participación ciudadana y la descentralización administrativa y financiera aumentan la autonomía local en la planificación y ejecución de planes de desarrollo.
1997 **LEY 388: Planes de Ordenamiento Territorial (POT)**	Se exige a los municipios la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial integrando aspectos físicos, económicos y ambientales para un desarrollo sostenible.

Nota. Elaboración propia con base en la revisión documental realizada.

5 ESTÁNDARES DE CALIDAD EN LA CARTOGRAFÍA COLOMBIANA

En este punto presentamos los estándares de calidad que se deben tener en cuenta al momento del manejo y descripción de la información geográfica desarrolladas a nivel nacional e internacional, abordaremos la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) y las normas internacionales: ISO 19115:2014, Información Geográfica – Metadatos, ISO/TS 19104:2016, Geographic Information/Geomatics, International Standards Organization, ISO 704:2022, Terminology work, Principles and Methods e ISO 19110:2016 Geographic information – Methodology for feature cataloguing e ISO 216:2007, Writing paper and certain classes of printed matter — Trimmed sizes — A and B series, and indication of machine direction, esto por su importancia e influencia en las regulaciones y manuales nacionales. Además del rol de las entidades en la definición y aplicación de estándares de calidad: IGAC, DNP, CAR, Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio (Minvivienda)

5.1 Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE)

La Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE- es el conjunto de tecnologías, normas, políticas, planes y proyectos institucionales que facilitan la generación, disponibilidad y el acceso a datos espaciales fundamentales. Estos corresponden al conjunto de información

geoespacial básica que representa los fenómenos físicos y sociales más relevantes para el desarrollo del país y que sirven de base para construir nueva información geográfica, son la información nacional de referencia establecida a nivel cartográfico (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 2024).

5.1.1 Lineamientos para la Realización de Cartografía (ICDE)

La ICDE define el ecosistema de recursos tecnológicos y de información geográfica nacional de manera articulada con el Sistema Estadístico Nacional y sus instancias de coordinación, a partir de los datos geográficos, la interoperabilidad de los sistemas nacionales de información, la articulación intersectorial, la accesibilidad y uso de la información, para una adecuada y eficiente gestión de los recursos geográficos del país (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 2024).

La ICDE adoptará los principios rectores del Sistema Estadístico Nacional - SEN-, es decir: Calidad, Coherencia, Coordinación, Eficiencia, Oportunidad, Pertinencia y Transparencia, según lo definido en el artículo 2.2.3.1.2 del Decreto 1170 de 2015, modificado por el decreto 2404 de 2019.

5.1.2 Principios y objetivos de la ICDE

Los principios de la ICDE son fundamentales para alcanzar sus objetivos. La calidad y coherencia aseguran que la información geográfica sea precisa y útil, lo que es esencial para una gestión eficaz. La coordinación y comunicación fomentan la colaboración entre diferentes actores, facilitando la implementación de sistemas integrados. La credibilidad y eficiencia garantizan que los recursos se utilicen de manera óptima, mientras que la oportunidad y pertinencia aseguran que la información esté disponible cuando se necesite y sea relevante para las necesidades de la sociedad. Finalmente, la transparencia promueve la confianza pública en la información geográfica.

A continuación, se presentan las tablas 6 y 7, que contienen los objetivos y principios de la ICDE:

Tabla 6

Objetivos de la ICDE

Objetivos ICDE	
Gestión Eficaz de la Información Geográfica	Implementar un modelo de gobernanza, políticas y acuerdos institucionales alineados con los marcos de políticas nacionales y globales.
Definición de Roles y Responsabilidades	Establecer roles claros en el gobierno para la gestión adecuada de la información geográfica, garantizando la cobertura, calidad e integridad de los datos.
Promoción de la Transferencia de Conocimiento	Fomentar proyectos de investigación y capacitación sostenibles para maximizar y aprovechar los recursos geográficos.
Implementación de Sistemas y Servicios Integrados	Desarrollar sistemas interoperables de información geográfica en todo el sector gubernamental, acorde con las políticas de datos abiertos.
Cooperación Nacional e Internacional	Promover la gestión y el intercambio de información geográfica para apoyar los intereses nacionales.
Integración de Datos Geográficos y Estadísticos	Facilitar la integración de datos geográficos y estadísticos en el marco del Sistema Estadístico Nacional.
Cumplimiento de Lineamientos y Estándares	Promover el cumplimiento de los lineamientos y estándares para la producción y difusión de datos geográficos.

Nota. Elaboración propia con información tomada de la página oficial de la ICDE.

Tabla 7

Principios de la ICDE

Principios ICDE	
Calidad	La información geográfica debe ser precisa y rigurosa para garantizar decisiones basadas en la mejor información posible.
Coherencia	La información generada debe estar alineada con los principios y políticas que promueven el intercambio y uso de información geoespacial.
Coordinación y Comunicación	Se debe fomentar una comunicación abierta y transparente para promover una cultura de cooperación y responsabilidad.
Credibilidad	Ajustarse a políticas, normas y procedimientos que den confianza y seguridad en la obtención y verificación de resultados.
Eficiencia	Gestionar adecuadamente los recursos financieros, humanos y tecnológicos en la producción y difusión de información geográfica.
Oportunidad	Mejorar los tiempos de publicación de la información geográfica para responder efectivamente a las demandas de los usuarios.
Perspectiva estratégica	Enfocarse en los objetivos nacionales estratégicos y los requisitos institucionales relacionados con la información geográfica.

Pertinencia	Responder a las expectativas y necesidades de la sociedad para mejorar las políticas públicas
Transparencia	Poner a disposición del público la información geográfica y los procesos de producción, garantizando la protección de datos personales.

Nota. Elaboración propia con información tomada de la página oficial de la ICDE.

Estos principios y objetivos impactan positivamente en el desarrollo de la cartografía al asegurar que los datos geográficos sean precisos, coherentes y accesibles. Esto permite una mejor planificación y toma de decisiones en diversas áreas, como el desarrollo urbano, la gestión de recursos naturales y la respuesta a emergencias. La cooperación y la transferencia de conocimiento fomentan la innovación y el uso eficiente de los recursos, mientras que la transparencia y la credibilidad aumentan la confianza en la información geográfica, facilitando su uso y aplicación en proyectos cartográficos.

5.1.3 Aplicación de la ICDE en la elaboración de cartografía para POTS

La Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales ofrece una variedad de herramientas y recursos que apoyan la elaboración de los POT, proporciona un marco para la generación y uso de información geográfica, define las reglas de intercambio de información geográfica, ofrece datos precisos geográficos además del catálogo Nacional de Metadatos y promueve la interoperabilidad de los datos, permitiendo identificar las características del territorio, evaluar el uso del suelo y diseñar estrategias de desarrollo sostenible. En resumen, la ICDE constituye una herramienta clave al proporcionar infraestructura tecnológica, datos y recursos que facilitan a los municipios y entidades territoriales la elaboración y actualización de su cartografía, especialmente en el marco de la formulación y ajuste de los POT. Si bien no reemplaza los procesos técnicos, normativos y participativos de la planificación, sí contribuye a que estos se desarrollen de manera más eficiente y efectiva, apoyando la toma de decisiones orientadas hacia un desarrollo territorial equilibrado y sostenible.

5.2 Norma internacional ISO 19115:2014, Información Geográfica – Metadatos

Es un estándar internacional que proporciona un marco estandarizado para describir la información geográfica y servicios relacionados con metadatos, facilitando la identificación, evaluación y acceso a estos datos. Los componentes clave de esta norma son; *Identificación:* Información básica sobre el conjunto de datos, como el título, el resumen y las palabras clave. *Extensión:* Detalles sobre la cobertura espacial y temporal de los datos. *Calidad:* Información sobre la precisión, consistencia y completitud de los datos. *Modelo Espacial y Temporal*: Descripción de la estructura espacial y temporal de los datos. *Referencia Espacial:* Sistema de coordenadas y proyecciones utilizadas. *Distribución:* Información sobre cómo acceder y obtener los datos (ISO, 2025).

Además, específicamente la norma define: -Secciones de metadatos obligatorios y condicionales, entidades de metadatos y elementos de metadatos, -El conjunto mínimo de metadatos requeridos para soportar todo el rango de aplicaciones de metadatos (descubrimiento de datos, determinación de la idoneidad de unos para un uso, acceso a los datos, transferencia de datos y utilización de datos digitales), -Elementos de metadatos opcionales, para permitir una descripción normalizada más amplia de los datos geográficos, si así se requiere, -Un método para crear extensiones de metadatos para adaptarse a necesidades especializadas (Garcia, 2013).

Esto permite una interoperabilidad, que facilita el intercambio y uso de datos geográficos entre diferentes sistemas y organizaciones reduciendo la duplicación de esfuerzos al asegurar que los datos existentes sean conocidos y accesibles, mejorando la calidad y la consistencia de los datos geográficos al proporcionar el marco estandarizado para su descripción.

También permite la creación de extensiones de metadatos para adaptarse a necesidades especializadas, asegurando que pueda ser utilizada en una amplia gama de aplicaciones, A pesar

de la extensión de la norma, esta dispone de un núcleo - Core de metadatos de obligado cumplimiento que todo perfil que se base en esta norma debe incorporar de manera obligatoria.

5.3 Norma internacional ISO/TS 19104:2016, Geographic Geomatics, International Standards Organization

La norma ISO 19104 establece directrices para el desarrollo de entradas terminológicas en el ámbito de la información geográfica. Su propósito es garantizar coherencia en la definición y uso de términos dentro de este campo, facilitando una comunicación precisa entre expertos, desarrolladores de datos y sistemas de información geográfica (GIS) "*En disciplinas especializadas, como la información geográfica, la precisión terminológica es crucial para evitar confusiones y garantizar un entendimiento común"* (ISO, 2025).

La ISO 19104 aborda la creación, documentación y mantenimiento de términos especializados en el campo geoespacial incluyendo el desarrollo de conceptos y la estandarización de términos para evitar ambigüedades, la adaptación lingüística y cultural de las entradas terminológicas, garantizando que los términos conserven su significado en diferentes idiomas y regiones, la creación de registros multilingües, siguiendo los lineamientos de la norma ISO 19135-1 para la gestión y mantenimiento de registros, y el aseguramiento de la interoperabilidad, permitiendo que los términos sean consistentes y comprensibles en diversos contextos internacionales.

La cartografía depende en gran medida de terminología precisa para representar y comunicar información espacial. La existencia de definiciones estandarizadas evita errores en la interpretación de datos geográficos y mejora la interoperabilidad entre distintos sistemas y organismos, ya que un término mal utilizado puede generar interpretaciones incorrectas en mapas y bases de datos geográfica. Esta norma garantiza la homogeneidad en la interpretación de datos

geográficos, permitiendo decisiones informadas en la planificación urbana, el ordenamiento territorial y la gestión ambiental; además, desempeña un papel clave en la gestión de la terminología geoespacial, asegurando precisión en la comunicación y facilitando la interoperabilidad de información geográfica a nivel mundial.

5.4 Norma internacional ISO 704:2022, Terminology work, Principles and Methods

Esta establece los principios básicos y métodos para preparar y compilar terminologías tanto dentro como fuera del marco de la normalización, describe los enlaces entre objetos, conceptos, definiciones y designaciones, además, establece principios generales para la formación de términos y nombres propios, así como la redacción de definiciones. Esta norma es aplicable al trabajo terminológico en campos científicos, tecnológicos, industriales, legales, administrativos y otros (ISO, 2025).

La figura 9 ilustra gráficamente las convenciones de redacción, tal como se describen en la norma 704:2022:

Figura 9

Ilustración Gráfica de las Convenciones de Redacción

Nota. Tomado de ISO 704:2022.

5.5 Norma Internacional ISO 19110:2016 Geographic information — Methodology for feature cataloguing

Esta norma internacional define la metodología para catalogar tipos de características geográficas, especifica cómo los tipos de características pueden organizarse en un catálogo de características y presentarse a los usuarios de los datos geográficos.

La norma es aplicable tanto a la creación de catálogos de tipos de características en dominios previamente no catalogados como a la revisión de catálogos de características existentes para cumplir con las prácticas estándar. Se centra en la catalogación de tipos de características representadas en forma digital, aunque sus principios pueden extenderse a otras formas de datos geográficos.

El objetivo principal de esta es proporcionar un marco estándar para organizar y reportar la clasificación de fenómenos del mundo real en un conjunto de datos geográficos, promoviendo así la comprensión y el uso compartido de estos datos (ISO , 2016).

5.6 Norma Internacional ISO 216:2007, Writing paper and certain classes of printed matter — Trimmed sizes — A and B series, and indication of machine direction

Esta define los tamaños estándar de papel utilizados en la mayoría del mundo, especialmente las series A y B. Su objetivo principal es garantizar la uniformidad y compatibilidad global en documentos impresos. El tamaño más común es el A4 (210 × 297 mm), incluye formatos como A0, A1, A2, A3, A4, etc., globalmente utilizado para cartas, informes y papelería de oficina (ISO, 2007).

Se basa en una proporción matemática constante de √2:1, lo que permite que, al doblar una hoja por la mitad, se obtenga el siguiente tamaño sin perder la proporción original. Así, por ejemplo, un A3 doblado produce un A4, y un A4 produce un A5, lo cual simplifica la reproducción y el manejo de documentos, esta norma ha sido clave para la eficiencia en la impresión, la reducción de desperdicios y la estandarización global del papel, promueve un uso más racional del papel, contribuyendo tanto a la eficiencia económica como al cuidado ambiental, especialmente en contextos de alto consumo documental como oficinas, editoriales y sistemas educativos (ISO,

2007). Aunque esto ha cambiado por la expansión de otro tipo de formas de presentación de los mapas; formatos PDF o JPEG, por ejemplo.

A continuación, se presenta la tabla 8, la cual muestra los tamaños de hojas tipo A definidos por la norma:

Tabla 8

Tabla que Muestra los Tamaños de las Hojas Tipo A en mm

Designation	Dimensions mm
A0	841 × 1 189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297
A5	148 × 210
A6	105 × 148
A7	74 × 105
A8	52 × 74
A9	37 × 52
A10	26 × 37
NOTE The rarely used sizes which follow also belong to this series:	
4A0	1 682 × 2 378
2A0	1 189 × 1 682

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 216:2007

Nota. Tomado de ISO 216:2007.

En resumen, la adopción y aplicación de estas normas internacionales en el campo de la información geográfica y la terminología garantizan una mayor coherencia, precisión y accesibilidad de los datos. Al proporcionar un marco estandarizado para la descripción, intercambio y uso de información geográfica, así como para la definición de términos especializados, estas normas facilitan la interoperabilidad entre diferentes sistemas y organizaciones, optimizan la calidad de los datos y fortalecen la comunicación entre expertos.

Además, la implementación de estos estándares de calidad es fundamental en la cartografía utilizada en los planes de ordenamiento territorial (POT).

Esto es debido a que la cartografía constituye el insumo técnico que orienta la toma de decisiones sobre la inversión pública y la gestión del territorio. En los POT, los programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo se sustentan en la información espacial obtenida durante la fase de diagnóstico, la cual permite identificar las áreas más necesitadas de inversión pública. En la fase de formulación, la cartografía sirve para aprobar el modelo general de ocupación del territorio, así como los modelos rural y urbano, y para definir en donde se encuentran las determinantes ambientales que condicionan los usos del suelo.

Esas zonificaciones, expresadas en la cartografía, indican con precisión que se puede hacer y en donde, mostrando así las diversas posibilidades, potencialidades y también restricciones de usos del territorio, En conjunto, la cartografía de los POT orienta la inversión pública a corto, mediano y largo plazo, lo cual demuestra el papel esencial que representa en los procesos de planificación territorial.

Al garantizar la exactitud y consistencia de los mapas y datos geoespaciales, se mejora la planificación y gestión del territorio, lo que resulta en un desarrollo más sostenible y eficiente para las comunidades. Estas normas son complementarias y contribuyen a la estandarización y comprensión de los datos geográficos.

5.7 Rol de las entidades en la definición y aplicación de estándares de calidad

Las entidades gubernamentales establecen y aplican estándares de calidad en la información espacial con el propósito de garantizar un desarrollo territorial ordenado, sostenible y eficiente, alineado con las políticas nacionales de gestión del territorio. En este contexto,

instituciones como IGAC, DNP, CAR y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, desempeñan roles complementarios en la generación, regulación y aplicación de dichos estándares.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), en su calidad de entidad rectora de la cartografía, la información geográfica y catastro en Colombia, define las especificaciones técnicas y metodológicas que orientan la producción cartográfica nacional y supervisa su cumplimiento a través de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). Desde aquí se promueven lineamientos sobre precisión, consistencia, interoperabilidad y actualización de los datos espaciales, garantizando su calidad y validez para los diferentes usos institucionales (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 2016).

El Departamento Nacional de Planeación (DNP) coordina la formulación del Plan Nacional de Desarrollo y desarrolla los lineamientos de planeación impartidos por el presidente de la República. Asimismo, coordina y apoya la planeación de corto, mediano y largo plazo, orientando la definición de políticas públicas y la priorización de los recursos de inversión, utilizando información geográfica para diseñar estas políticas públicas y estrategias de desarrollo territorial (Presidencia de la República de Colombia, 2017). Además, el DNP ha emitido documentos CONPES relacionados con la calidad y manejo de la información espacial y cartográfica (CONPES 3854 de 2016: Política para la gestión de la información geoespacial en Colombia: Este documento establece directrices para mejorar la calidad, disponibilidad, interoperabilidad y uso de la información geoespacial en el país. Uno de sus objetivos principales es fortalecer la producción y gestión de datos espaciales, incluyendo la cartografía oficial, para apoyar la toma de decisiones en diversos sectores.

Por otro lado, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) son entidades responsables de la gestión ambiental y el ordenamiento del territorio en las diferentes regiones de Colombia. Su

rol abarca la protección y manejo de recursos naturales en áreas urbanas y rurales, la regulación del uso del suelo con enfoque ambiental y sostenible, y el control y mitigación de impactos ambientales en la planificación territorial (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR], 2025).

De esta manera, las entidades responsables del manejo de la información geográfica en Colombia contribuyen al fortalecimiento de la calidad, coherencia y estandarización de los datos espaciales en Colombia, garantizando así que los procesos de planificación, gestión del territorio y toma de decisiones se fundamenten en información precisa y verificable.

Finalmente, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, formula, dirige y coordina las políticas, planes, programas y regulaciones en materia de vivienda, desarrollo urbano, ordenamiento territorial y uso del suelo, promueve la articulación de las políticas de vivienda con las de agua potable y saneamiento básico, asegurando la coherencia con las políticas de ambiente, infraestructura, movilidad, salud y desarrollo rural (Ministerio de Vivienda, 2025).

El trabajo conjunto de estas entidades permite una planificación territorial basada en criterios técnicos, ambientales y normativos. La correcta aplicación de estándares de calidad en el uso y manejo de datos geográficos garantiza el uso eficiente del suelo, la protección de recursos naturales y la sostenibilidad del desarrollo urbano en Colombia.

6 MODELOS DE ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL DE LOS POT

Los modelos de organización espacial y cartográfica constituyen estructuras conceptuales y metodológicas que permiten sistematizar, integrar y representar de manera coherente y eficaz la información espacial utilizada en los procesos de planificación territorial. Estos modelos establecen principios, relaciones y jerarquías entre los distintos componentes del territorio,

garantizando que la información se organice bajo estándares técnicos que faciliten su interoperabilidad y uso entre diferentes entidades e instrumentos de ordenamiento. En ese sentido, su propósito es asegurar la coherencia y compatibilidad de la información geográfica, optimizando la gestión, el análisis y la representación del territorio en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y demás instrumentos de planificación.

Dentro de este marco se destacan modelos como el Land Administration Domain Model (LADM), regulado por la norma internacional ISO 19152, que orienta la administración estandarizada del suelo y su adaptación nacional a LADM_COL, así como el modelo desarrollado por la ANLA. Estos modelos proporcionan estructuras técnicas y conceptuales que facilitan la integración de información ambiental promoviendo la interoperabilidad entre sistemas geoespaciales y fortaleciendo la gestión sostenible del territorio (Dirección de Investigación y Prospectiva, 2024, p. 27).

De esta manera, el presente capitulo aborda la descripción y aplicación de dichos modelos, analizando sus componentes, objetivos y el papel que desempeñan en la organización de la información espacial para la formulación y actualización de los POT en Colombia.

6.1 Modelo LADM_Col (Land Administration Domain Model_Colombia)

En Colombia, la adaptación de este modelo ha dado lugar al LADM_COL, que incorpora las características del modelo global ajustadas a la realidad nacional, ha sido adoptado bajo el concepto de Sistema de Administración del Territorio (SAT), integrando el catastro con información registral, de ordenamiento territorial y ambiental (Instituto Geografico Agustin Codazzi, 2016). Este modelo surge a partir de los Acuerdos de la Habana del 2015 y la Reforma Rural Integral, según los cuales *"el catastro multipropósito se convierte en una herramienta clave*

para resolver problemas históricos relacionados con la tenencia de la tierra" (Departamento Nacional de Planeacion , 2016).

En 2018, el modelo LADM-COL fue formalmente adoptado mediante la Resolución 642 de 2018, la cual fue promulgada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi; estableciendo un marco estandarizado para la administración del territorio en Colombia. Posteriormente, la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) asumió la gobernanza del modelo en 2020. Para su implementación, se introdujo el lenguaje descriptivo conceptual INTERLIS, una herramienta de modelado desarrollada en Suiza que permite definir, estructurar y validar de manera automática los modelos de datos geoespaciales. Básicamente, INTERLIS facilita la interoperabilidad entre instituciones y sistemas de información, asegurándose así, de que los datos cumplan con los estándares del modelo LADM-COL y que puedan ser intercambiados de forma precisa y confiable. Su adopción en Colombia ha sido clave dentro del proyecto de SwissTierras Colombia, para el desarrollo del Catastro Multipropósito y la consolidación de un Sistema Nacional de Administración de Territorio más Eficiente y Transparente. s (SwissTierras Colombia, 2025).

En el ámbito específico del ordenamiento territorial, la adaptación colombiana del LADM tuvo una concreción normativa decisiva con la Resolución 0495 de 2022, mediante la cual el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio adoptó el Modelo de Datos Extendido LADM_COL - POT. Esta resolución trasladó los principios del modelo al campo de la formulación de POT, PBOT y EOT, al definir una estructura de datos orientada a estandarizar la información geográfica de estos instrumentos y a facilitar su interoperabilidad. En esa medida, LADM_COL - POT constituye un puente entre la administración del territorio, la cartografía temática y la planificación

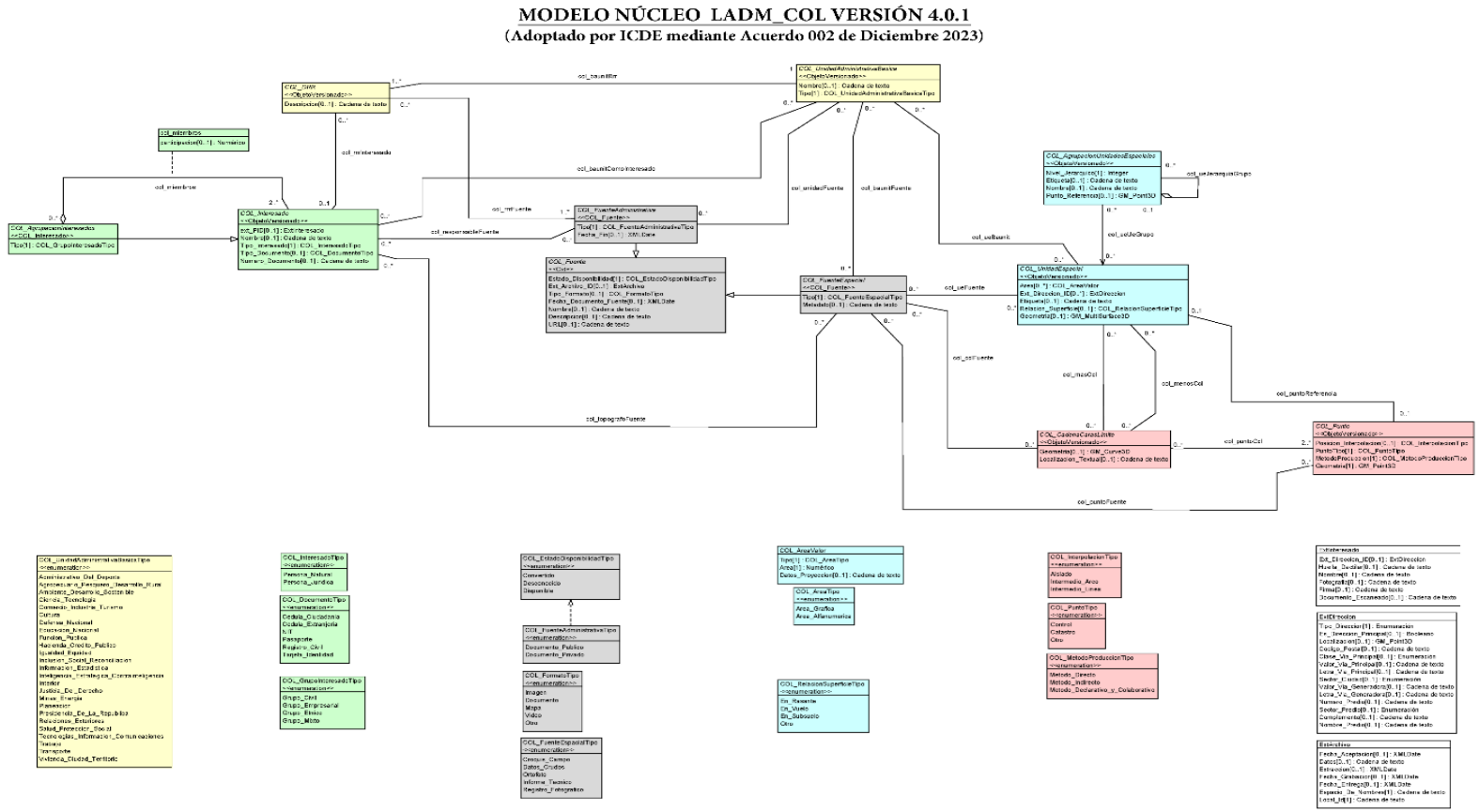
territorial, pues permite organizar de manera homogénea las decisiones espaciales que sustentan el ordenamiento del suelo (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2022).

El LADM-Col ha sido adaptado en Colombia "*para mejorar la administración del territorio, permitiendo la integración de datos catastrales con información geoespacial en el marco del Catastro Multipropósito"* (Montoya, 2024).

La figura 10 ilustra el modelo núcleo LADM-COL, el cual representa la estructura conceptual básica que define las relaciones entre los diferentes componentes del sistema. Esta figura permite comprender la lógica de este modelo y su aplicación en los procesos de administración del territorio del país.

Figura 10

Modelo Núcleo LADM



Nota. Tomado de Modelo núcleo LADM_COL versión 4.0.1, adoptado por la ICDE mediante Acuerdo 002 de diciembre de 2023.

6.1.1 ISO 19152:2012, Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM)

Este es un estándar internacional que define un modelo conceptual orientado a la estandarización sobre la administración del suelo. Su propósito es proporcionar una estructura común para la gestión de derechos, restricciones y responsabilidades sobre la tierra, facilitando la interoperabilidad entre sistemas de información geoespacial (ISO, 2025)

Mediante este modelo se facilita la integración de datos catastrales y geoespaciales en distintos sistemas, permite la combinación de información de diversas fuentes en un formato coherente, mejora la trazabilidad de la propiedad y el uso del suelo, apoya la planificación territorial y la gestión de recursos naturales, establece una terminología común para la administración de tierras a nivel global, puede ajustarse a diferentes legislaciones y prácticas nacionales, permite la creación de perfiles regionales para adaptarse a necesidades específicas.

Esta ISO organiza el modelo en cuatro paquetes principales; Party Package: Define las entidades involucradas en la administración de tierras, personas y organizaciones. Administrative Package: Regula los derechos, restricciones y responsabilidades sobre el suelo. Spatial Unit Package: Describe las unidades espaciales, como parcelas y edificaciones. Surveying and Representation Subpackage: Establece métodos de levantamiento y representación espacial (ISO, 2025).

6.1.2 Aplicación del Modelo LADM en la Organización de la Cartografía Espacial para los POT

Los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) requieren información cartográfica detallada para definir zonificaciones del suelo, delimitar áreas estratégicas y gestionar el crecimiento urbano, ante lo cual la implementación del LADM_COL permite la unificación de información catastral y territorial, optimizando la gestión del suelo, la integración de datos

espaciales y jurídicos para mejorar la toma de decisiones rurales y urbanísticas y la homogeneización de registros geográficos, facilitando la actualización y consulta de mapas urbanos y rurales (Montoya, 2024).

En Colombia, el LADM se ha implementado para el levantamiento catastral multipropósito, lo que implica la integración de sistemas de información de tierras formales, informales y consuetudinarias. Este modelo proporciona un marco de gestión de información de tierras que aborda las necesidades de administración de tierras en comunidades, como personas en asentamientos informales y áreas consuetudinarias. Además, facilita la gestión de información tridimensional (3D) de derechos, responsabilidades y restricciones (RRRs) desde el proceso de planificación espacial, haciendo que esta información sea accesible a la sociedad en general (SNR, IGAC, 2024).

El modelo LADM_Col optimiza la planificación urbana y rural asegurando que los datos cartográficos sean coherentes y funcionales para la gestión del territorio, permite que el Catastro Multipropósito fortalezca la planificación territorial mediante la digitalización y estandarización de la información catastral, proporciona herramientas para la Integración de información geoespacial con registros catastrales y jurídicos, optimizando el diseño y gestión territorial; además, unifica criterios para la delimitación de áreas urbanas y rurales.

Con esto el modelo evita inconsistencias en la planificación, facilita el análisis de cambios espaciales en el suelo, permitiendo ajustes dinámicos en el ordenamiento territorial; proporciona una mejor administración de datos sobre propiedad y uso del suelo, asegurando seguridad jurídica en la expansión urbana y rural y permite la Interoperabilidad con plataformas de Sistemas de Información Geográfica (GIS), garantizando compatibilidad entre diferentes fuentes de datos (Avendaño, 2024).

6.1.3 Anexo 1 de la Resolución 0495 de 2022 y actualización del modelo mediante la Resolución 0058 de 2025

El alcance técnico del modelo LADM_COL - POT se comprende con mayor claridad a partir del Anexo Técnico 1 de la Resolución 0495 de 2022. Dicho anexo desarrolla la presentación, los objetivos, el alcance, la normatividad asociada, la ficha técnica, los elementos conceptuales del modelo, las temáticas territoriales, la estructura del modelo de datos, las unidades espaciales de planeación, los atributos, los dominios y los estándares que deben observarse para organizar la información geográfica del ordenamiento territorial. En consecuencia, el anexo no constituye un simple complemento documental, sino la arquitectura técnica mediante la cual el ministerio traduce la exigencia normativa de cartografía estandarizada en clases, relaciones y reglas concretas de organización de datos (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2022a).

Un aspecto central del Anexo Técnico 1 es que integra el componente espacial y cartográfico del ordenamiento territorial con una estructura semántica homogénea. Esto significa que los objetos del territorio no solo deben ser representados gráficamente, sino descritos mediante atributos, dominios y relaciones que permitan su lectura, validación e interoperabilidad. Así, la cartografía de los POT deja de operar exclusivamente como representación visual y pasa a insertarse en una estructura de datos orientada al intercambio interinstitucional, al seguimiento de los instrumentos y a su articulación con otras bases oficiales de información territorial.

Posteriormente, la Resolución 0058 de 2025 modificó la Resolución 0495 de 2022 para actualizar el modelo en varios aspectos sustantivos. Entre los cambios más relevantes se encuentra la ampliación de su aplicación a los procesos de revisión y formulación de POT, PBOT y EOT, la actualización del modelo a la versión 2 y la sustitución de los anexos técnicos iniciales por una versión 2.0. En otras palabras, entre 2022 y 2025 el cambio principal no fue

abandonar el modelo, sino afinarlo, actualizarlo y hacerlo más explícitamente obligatorio para escenarios de revisión y ajuste de los instrumentos de ordenamiento territorial (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2025a).

La Resolución 0058 también introdujo precisiones operativas relevantes. El artículo 4 indicó que los documentos de revisión y formulación, incluida la cartografía, deben remitirse al IGAC para su publicación, mientras que el artículo 5 dispuso un régimen de transición para los procesos ya iniciados. A ello se suma la guía de migración de datos al modelo LADM_COL - POT, la cual muestra que la adopción del estándar supone depuración, homologación, normalización y transformación de información proveniente de fuentes múltiples y formatos heterogéneos, por lo que la implementación del modelo exige capacidades técnicas que exceden la simple producción cartográfica tradicional (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023, 2025a).

Leídas en conjunto con la Resolución 658 de 2022 del IGAC, la Resolución 0495 y su Anexo Técnico 1 permiten distinguir dos niveles complementarios de regulación. Por una parte, el modelo LADM_COL - POT define la estructura semántica y temática de la información del ordenamiento territorial; por otra, la Resolución 658 precisa condiciones de detalle, metadatos, calidad, trazabilidad y entrega de la cartografía temática oficial. Esta articulación normativa es importante porque demuestra que la cartografía contemporánea para la planificación territorial no depende solo de “tener mapas”, sino de contar con datos organizados, comparables, verificables y técnicamente consistentes (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2022; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2022a).

Incluye un enfoque integral en la representación espacial y topográfica, que es fundamental para la caracterización de los objetos territoriales; además, este modelo proporciona un marco de gestión de información de tierras que aborda las necesidades de administración de tierras en comunidades, incluyendo personas en asentamientos informales y

áreas consuetudinarias, por último, define el mínimo de variables necesarias para caracterizar los predios en Colombia a través de los procesos de gestión catastral, asegurando que la información catastral esté siempre actualizada y sea precisa.

No obstante, la adopción de este modelo no elimina por sí sola las brechas existentes entre municipios. Su implementación demanda depuración, homologación y migración de información en diversos formatos, además de recurso humano especializado, software para procesamiento espacial, bases de datos y condiciones mínimas de hardware, lo que puede dificultar su aplicación uniforme en entidades territoriales con capacidades institucionales limitadas.

6.2 Modelo de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)

La ANLA gestiona la información cartográfica en el contexto de licencias ambientales, asegurando que los proyectos cumplan con normativas de sostenibilidad. Su modelo de organización cartográfica se basa en los conceptos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la evaluación de impactos ambientales, la delimitación geoespacial de áreas protegidas y zonas de uso especial y en el monitoreo ambiental mediante bases de datos espaciales, asegurando el cumplimiento de normativas ecológicas.

El Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) de la ANLA, implementado mediante la resolución 2182 del 2006, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es una herramienta fundamental en la gestión ambiental de Colombia. Se ha desarrollado con el objetivo de garantizar que los proyectos y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente cumplan con los estándares y regulaciones establecidos, el MAG busca proteger los recursos naturales y la salud pública, promoviendo un desarrollo sostenible y ordenado del territorio.

6.2.1 Características y componentes del modelo ANLA

El Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales se caracteriza por su enfoque integral y riguroso en la evaluación y otorgamiento de licencias ambientales, está diseñado para almacenar y administrar datos cartográficos, alfanuméricos, metadatos y mapas, garantizando que la información geográfica relacionada con proyectos sujetos a licencia ambiental sea coherente, estandarizada y fácilmente analizable. Este modelo busca:

- Garantizar que los proyectos y actividades que puedan tener un impacto en el medio ambiente cumplan con los estándares y regulaciones establecidos para su protección y la salud pública.
- Facilitar el análisis espacial y la toma de decisiones en procesos de evaluación ambiental.
- Asegurar que la información geográfica entregada por los responsables de proyectos cumpla con requisitos técnicos y normativos.
- Mejorar la interoperabilidad entre entidades y la trazabilidad de los datos espaciales usados en evaluaciones ambientales.

En la tabla 9 se presentan los principales componentes y estructurales del Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG), los cuales permiten comprender su funcionamiento y papel dentro de los procesos de gestión ambiental en Colombia.

Tabla 9

Componentes Claves del Modelo MAG

Componentes clave del modelo MAG	
Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)	Un proceso detallado que analiza los posibles efectos ambientales de un proyecto y propone medidas para mitigar los impactos negativos.
Participación Ciudadana	La inclusión de la comunidad y otros actores interesados en el proceso de toma de decisiones, asegurando transparencia y legitimidad.
Monitoreo y Seguimiento	La implementación de mecanismos para supervisar el cumplimiento

	de las condiciones establecidas en la licencia ambiental y evaluar el desempeño ambiental del proyecto.
Gestión de Información	El uso de sistemas de información geográfica (SIG) y otras herramientas tecnológicas para la recopilación, análisis y gestión de datos ambientales.

Nota. Elaboración propia basada en el Decreto 2182 de 2016.

6.2.2 Aplicación del modelo ANLA en la organización de la cartografía espacial para POTS

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la cual es creada mediante el Decreto 3553 del 27 de septiembre de 2011, es la entidad responsable de diseñar, coordinar e implementar un sistema de información geográfica que integre los datos de proyectos, obras y actividades bajo su competencia (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA], 2025). Este decreto establece la responsabilidad institucional, pero no implementa directamente la plataforma tecnológica.

Para cumplir con dicha función, la ANLA desarrollo el Sistema para el Análisis Geográfico de Información en el Licenciamiento Ambiental (SIGWEB). Este sistema permite visualizar y consultar gráfica y dinámicamente capas de información geográfica de las diferentes entidades que producen información necesaria para decidir la viabilidad socioambiental de proyectos; integrando datos de diversas entidades y estudios ambientales presentados a la ANLA en el proceso del licenciamiento ambiental. En el existen herramientas complementarias como “simplifica” y “valida” que permiten validar la información geográfica antes de su presentación agilizando la revisión y optimizando el proceso de licenciamiento (ANLA, 2025).

El SIGWEB conforma un Sistema de Información Geográfica basado en la Web, este es diseñado con el fin de facilitar la integración, la gestión, el análisis y visualización de datos geoespaciales desde cualquier dispositivo con acceso a internet. Su modelo conceptual organiza la información en diferentes componentes temáticos, cada uno es representado por

capas geográficas y tablas de atributos, que incluyen el Medio Biótico, Medio Abiótico, Medio Marino-Offshore, Medio Socioeconómico, Gestión del Riesgo, Zonificación, Elementos del Proyecto, Compensaciones por pérdida de Biodiversidad, inversión del 1%, contingencias y otras compensaciones.

Cada componente de este modelo conceptual sigue estándares y lineamientos cartográficos que han ido establecidos por entidades nacionales como el IGAC, SGC, IDEAM, INVEMAR y MADS, garantizando así la consistencia en la representación espacial, clasificación y codificación de los datos, así como su transparencia con las entidades del Sistema de Información Ambiental en Colombia (SIAC).

Básicamente, el SIGWEB permite realizar análisis espaciales que soporten la evaluación la evaluación de impactos ambientales, la planificación de proyectos de manera integral. Ademas su arquitectura web asegura que los datos puedan ser consultados, actualizados y compartidos en tiempo real, lo cual mejora la coordinación entre diferentes entidades y niveles del gobierno.

Este SIGWEB proporciona soporte a las diferentes instituciones nacionales que conforman el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), siguiendo los estándares establecidos por la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). El SIAC constituye la infraestructura nacional que integra, organiza y coordina la información ambiental generada por distintas entidades del país. Su objetivo principal es garantizar la disponibilidad de datos confiables, actualizados y estandarizados para dar apoyo a la planificación, la gestión ambiental y la toma de decisiones en todos los niveles del territorio.

El MAG fue fortalecido gracias a la Resolución 2182 de 2016, la cual modifico y consolido las disposiciones del modelo que estaban establecidas en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales. Esta resolución define los lineamientos de cómo se deben estructurarse los datos geográficos y los metadatos institucionales, lo cual garantiza

su interoperabilidad con las plataformas de Ministerio y las entidades del SIAC (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.).

En el marco de los POT, este enfoque cartográfico de la ANLA aporta una lógica de gestión territorial fundamentada en la sostenibilidad. La integración de bases de datos geoespaciales, el uso obligatorio de metadatos estandarizados y la georreferenciación precisa de elementos naturales y antrópicos permiten construir diagnósticos territoriales más robustos y tomar decisiones informadas sobre el uso del suelo. Gracias al modelo conceptual SIGWEB, los análisis pueden combinar variables ambientales, socioeconómicas y de riesgo en un mismo entorno geoespacial, proporcionando resultados más completos y facilitando la elaboración de mapas temáticos para la planificación territorial.

Al utilizar la cartografía como lenguaje común entre entidades ambientales y territoriales, se promueve la coherencia entre la normativa ambiental y los instrumentos de planificación local y regional.

La integración del modelo LADM_COL con los estándares y herramientas geográficas de la ANLA tienen un papel crucial en la organización de la cartografía para los Planes de Ordenamiento Territorial (POT). Mientras que LADM_COL se enfoca principalmente en optimizar la administración del suelo desde una perspectiva catastral y jurídica, el modelo de la ANLA garantiza la incorporación de variables ambientales en la planificación territorial. La integración de ambos modelos permite un enfoque más eficiente y sostenible en el ordenamiento territorial de Colombia.

6.3 Manual para el uso y diligenciamiento del modelo de almacenamiento geográfico (GDB) aplicable para la presentación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA)

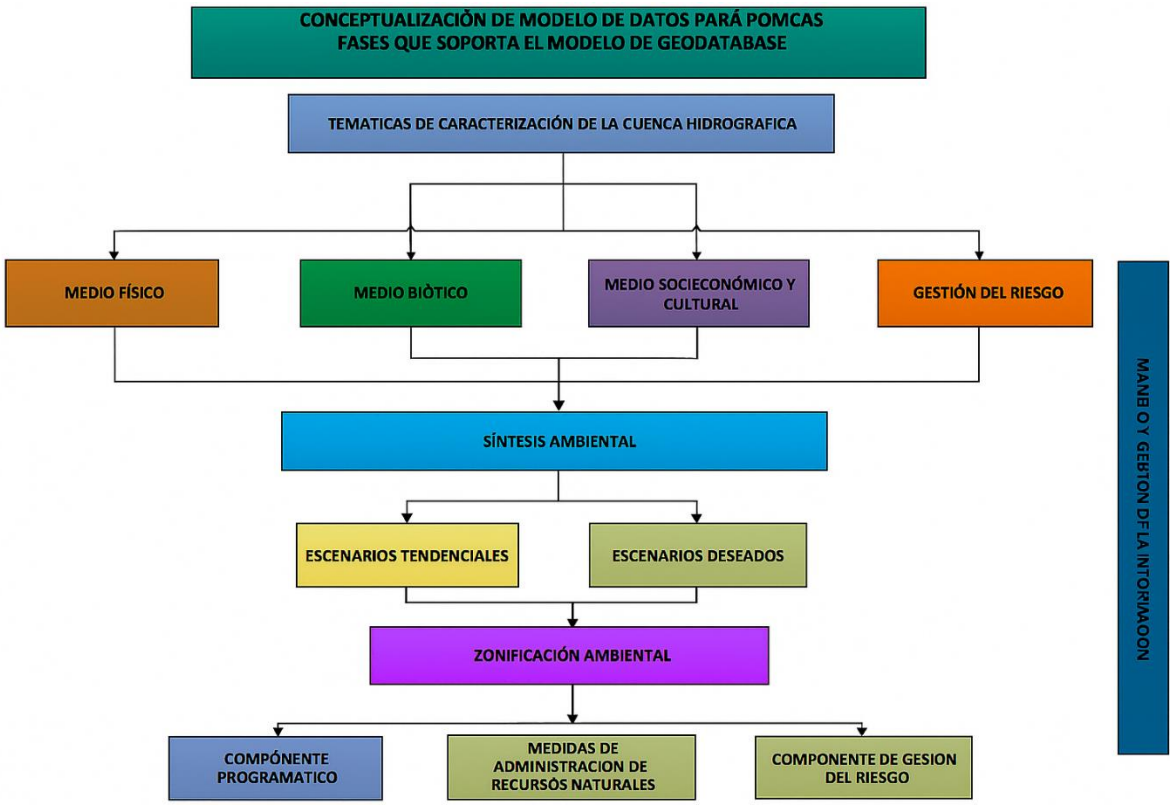
Este documento emitido conjuntamente por varias entidades del sector ambiental colombiano bajo la coordinación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación de: el Fondo de Adaptación, entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. En junio de 2015 proporciona una guía sobre el uso del Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) en la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), optimizando la presentación y evaluación bajo estándares flexibles que integran políticas de gestión integral del recurso hídrico.

Es importante mencionar que el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) puede ser una herramienta clave para integrar las políticas y normativas ambientales relacionadas con el ordenamiento territorial, así como para impulsar la solución de conflictos en zonas específicas, el POMCA también actúa como un mecanismo fundamental para coordinar las distintas herramientas de gestión ambiental establecidas en otras políticas y regulaciones (Ministerio de Ambiente, 2015).

Para complementar la descripción conceptual, la figura 11 presenta una representación gráfica del modelo de organización de la información espacial y cartográfica, mostrando sus componentes principales y la relación entre ellos.

Figura 11

Conceptualización del modelo de Datos y su relación con todas las fases del POMCA



Nota. Tomado de Manual para uso y diligenciamiento del modelo de almacenamiento geográfico (GDB) aplicable para la presentación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA).

Como se observa en la figura 11, el modelo integra los elementos claves de esta guía POMCA, proporcionando así un marco visual coherente para la planificación y gestión ambiental de la cuenca, facilitando la toma de decisiones y la implementación de medidas de manejo sostenible.

7 MODELOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN, ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA Y FORMATOS DE SALIDAS GRÁFICAS, ESTUDIO DE DOS CASOS

La elaboración y presentación de productos cartográficos requiere lineamientos técnicos y estandarizados que garanticen legibilidad, calidad y uso adecuado al propósito del análisis y planificación territorial. En Colombia, distintas instituciones y procesos de

planificación han desarrollado modelos y guías orientadas a estandarizar la producción cartográfica bajo los lineamientos de las normas nacionales e internacionales.

En este capítulo presentamos dos guías de estandarización técnica para la elaboración de cartografía en Colombia: la guía de " *Estándares para la elaboración de cartografía para el PBOT Silvia-Cauca", que constituye un caso particular elaborado para un proceso municipal especifico que responde a condiciones y requerimientos locales y* en el cual se evidencia la importancia que tiene el correcto uso de los datos cartográficos, además de la estructuración técnica de su aplicación práctica con la presentación de un mapa o salida gráfica. En segundo lugar, la *"Guía metodológica para el manejo y uso de los formatos de salidas gráficas"* emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su versión del 4 de marzo del 2025, la cual es de aplicación general a nivel nacional, para la presentación institucional de salidas gráficas. En ambos casos podemos evidenciar las distintas formas de producir la información cartográfica de manera técnica y acorde a los estándares internacionales y la importancia de esta en la planificación territorial.

7.1 Estándares para la elaboración de cartografía para el PBOT Silvia-Cauca

Esta guía técnica, está destinada a estandarizar la producción de información cartográfica desarrollada en el marco de la revisión y ajuste del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Silvia, departamento del Cauca, en el año del 2023 (Alcaldía de Silvia, Departamento del Cauca, s.f.). La guía fue elaborada en el marco del convenio entre la Universidad del Valle y la Alcaldía Municipal de Silvia, Cauca, en cumplimiento con los lineamientos establecidos en el Decreto 1232 de 2020, norma que reglamenta los contenidos estructurales, generales y complementarios de los Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia, así como los procedimientos técnicos y metodológicos para su actualización.

Para la construcción de la guía se realizó una revisión, recopilación e interpretación de las normas vigentes para la elaboración de cartografía en Colombia, presentadas en la fase de diagnóstico y formulación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Silvia-Cauca.

Además, en este manual se adoptaron los principales lineamientos establecidos por el IGAC, así como por el SGC y otras entidades como el DANE, IDEAM, FAO y USGS, incorporando criterios tanto nacionales como internacionales relacionados con la calidad, precisión, representación y manejo de la información geográfica.

Asimismo, la definición de parámetros técnicos de representación cartográfica se fundamentó en los lineamientos del IGAC establecidos en el manual de representación cartográfica y los estándares internacionales ISO 19117:2012 (Tabla 10).

La guía realizada para el PBOT de Silvia, Cauca constituye un modelo técnico y operativo que traduce los estándares nacionales e internacionales en conjunto de procedimientos aplicables a escala municipal. En este sentido, la guía no se limita solamente a establecer parámetros técnicos, sino que también propone un sistema metodológico integral que orienta todas las etapas de la producción cartográfica: desde la definición de escalas, sistemas de referencia y control de calidad, hasta el diseño gráfico y la representación visual de los productos finales.

El modelo sintetiza las disposiciones del Decreto 1232 de 2020, el cual establece los lineamientos técnicos y metodológicos para la formulación, revisión y ajuste de los Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia, definiendo sus contenidos estructurales, generales y complementarios, así como la necesidad de que la información geográfica y cartográfica utilizada cumpla con los criterios de precisión.

A continuación, se presenta la tabla 10, la cual resume los principales estándares técnicos y normativos aplicados en la elaboración de cartografía para el PBOT del municipio del Silvia, Cauca:

Tabla 10

Estándares para la Elaboración de Cartografía

Guía para la elaboración de cartografía temática del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Silvia, Cauca.			
N°	**Categoría o componente**	**Descripción**	**Norma o estándar técnico de referencia**
1	**Lineamientos técnicos para cartografía**	*Escalas mínima*s: Urbano: 1:5,000 Rural: 1:25,000 (con flexibilidad según disponibilidad de datos). *Formatos:* Bases de datos vectoriales (XML, PostGIS), orto imágenes (GeoTIFF) y modelos digitales de terreno (TIFF de 32 bits). *Sistema de referencia:* Proyección Transversa de Mercator (EPSG:9377), elipsoide GRS80, con origen en MAGNA-SIRGAS. *Calidad de datos:* Se enfatiza en totalidad, consistencia lógica y exactitud posicional/temática (Resolución IGAC 658 de 2022).	*IGAC (Resolución 558 de 2022); Decreto 1415 de 2012 (adopción MAGNA-SIRGAS).*
2	**Productos de cartografía**	Tablas detalladas con escalas, resoluciones espaciales (GSD) y formatos para: Bases de datos vectoriales (ej. Carto1000 a Carto50000). Orto imágenes (ej. Orto10 a Orto500). Modelos digitales de terreno (MDT1 a MDT25).	IGAC (Especificaciones técnicas de cartografía básica, 2020); SGC (Lineamientos técnicos para cartografía geocientífica).
3	**Representación gráfica**	Especificaciones para impresión (tamaños de hoja, bordes, colores, tipografía). Diseño de elementos como cajetines, leyendas, escalas y diagramas de localización. Paletas de colores sugeridas para variables secuenciales, divergentes y cualitativas (con códigos RGB).	IGAC (Manual de simbología cartográfica, 2019); FAO / USDA (recomendaciones internacionales de colorimetría temática).
4	**Software para el procesamiento de datos y elaboración cartográfica**	Software como ArcGIS 10.5 y posteriores (Con licencia) Arcgis Pro (Con Licencia), Quantum Gis Versión estable: QGIS 3.28 LTR. Los productos deben entregarse en formatos como MXD, GDB, Shapefile, Geopackage. Incluir metadatos, diccionarios de datos y fichas técnicas en los productos finales.	ICDE (Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales, 2018 – gobernanza de datos geográficos); LADM-COL (Modelo de Administración de

			Tierras, Resolución 642 de 2018); INTERLIS (lenguaje de validación de datos geoespaciales).
5	**Fuentes para consulta y descarga de información**	*Información cartográfica básica:* IGAC *Información agrológica:* IGAC *Información catastral:* IGAC, Gestor catastral *Información demográfica y estadística:* DANE *Información ambiental:* MinAmbiente, CAR, IDEAM, PNN, IAVH, IIAP, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SlNCHl). *Información gestión de riesgo:* UNGRD, Servicio Geológico Colombiano, IDEAM. *Información sector agricultura y desarrollo rural:* Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, Agencia Nacional de Tierras. *Información sector cultura:* Ministerio de Cultura - ICAHN. *Información sector minero:* Ministerio de Minas y Energía, Unidad de Planeación Minero-Energética, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Agencia Nacional de Minería. *Información sector infraestructura:* Ministerio de transporte, aeronáutica Civil, entidades prestadoras de servicios públicos.	*IGAC (Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE); SGC (Lineamientos para información geocientífica); MADS (Guía metodológica para formatos de salidas gráficas, 2023).*
6	**Representación cartográfica**	*Tipos de representación cartográfica:* *Representación secuencial.* *Representación divergente.* *Representación cualitativa.* *2. Sistemas de referencia espacial:* Se utiliza la Proyección Transversa de Mercator (EPSG:9377) con el elipsoide GRS80, y el sistema de referencia geodésico es MAGNA-SIRGAS. *3. Formatos de datos:* Formatos como bases de datos vectoriales (XML, PostGIS), orto imágenes (GeoTIFF) y modelos digitales de terreno (TIFF de 32 bits), de acuerdo con las especificaciones técnicas proporcionadas. *4. Catálogos de representación:* Uso de catálogos estandarizados de símbolos y colores. Símbolos apropiados para presentar distintas variables temáticas. La legibilidad y comprensión de los mapas son prioridad al seleccionar simbología. Los catálogos deben seguir las normas y estándares establecidos por el IGAC y otros organismos internacionales.	*IGAC (Manual de representación cartográfica, 2019); ISO 19117:2012 (Representación cartográfica); FAO (Directrices para cartografía temática, 2016).*

		5. *<u>Resolución espacial:</u>* *Orto imágenes:* deben tener una resolución espacial mínima de 10 cm para representaciones detalladas, y en el caso de áreas más amplias, se pueden usar resoluciones más bajas, como 500 cm. Modelos Digitales de Terreno (MDT): la resolución espacial mínima debe ser de 1 metro (MDT1), y para representaciones más amplias o menos detalladas se puede llegar hasta 25 metros (MDT25). Bases de datos vectoriales: Deben tener escalas que van desde 1:1000 hasta 1:50000, dependiendo de la zona de estudio (urbana o rural) *6.* *<u>Impresión gráfica:</u>* *Tamaños de hoja:* Deben ser ajustados a las escalas de los productos cartográficos, recomendando tamaños de hojas como A0, A1, A2, A3 y A4, dependiendo de la escala y el propósito del mapa. *Bordes de seguridad:* Se debe mantener un borde de seguridad mínimo de 2 cm para garantizar que no se corte información importante al imprimir. *Diseño de elementos gráficos:* • Cajetines para contener la información básica del mapa (título, fuente, fecha, etc.). • Leyendas para explicar los símbolos utilizados. • Escalas gráficas para representar las proporciones espaciales. • Diagramas de localización para mostrar el área de estudio en su contexto geográfico. • Tipografía: legible y clara, como Arial, para evitar confusión y asegurar la accesibilidad de la información. *7.* *<u>Paletas de colores:</u>* *Variables secuenciales:* Usar gradientes de colores para representar una secuencia de valores (Ej.: RGB (247,252,253) a RGB (0,68,27)) *Variables divergentes:* Se utilizan para mostrar valores opuestos o extremos con una zona neutra en el centro (Ej.: RGB (84,48,5) a RGB (0,60,48)) *Variables cualitativas:* Se utiliza para representar diferentes categorías sin un orden específico (Ej.: RGB (166,206,227) a RGB (227,26,28))	

Nota. Elaboración propia con datos tomados de Estándares para elaboración de cartografía para el PBOT Silvia-Cauca.

Este tipo de modelos son guías fundamentales para la construcción de los planes de ordenamiento territorial POT ya que instruyen sobre las normas técnicas, modelos, estándares y guías para el uso, tratamiento e interoperabilidad de datos geográficos, basado en las normas internacionales ISO y su adaptación en Colombia por la ICDE, como ya se menciona en los capítulos anteriores. Para el caso del municipio de Silvia, Cauca, este modelo aplica de manera concreta los lineamientos técnicos que derivan a partir del decreto 1232 de 2020, lo cual garantica que la información espacial utilizada cumpla con los criterios de precisión, interoperabilidad y trazabilidad exigidos para los procesos de formulación y revisión de los POT. Es así, como la guía no solo se ajusta al marco normativo nacional, sino que también demuestra como estos lineamientos pueden implementarse efectivamente en contextos municipales locales, fortaleciendo así la gestión territorial.

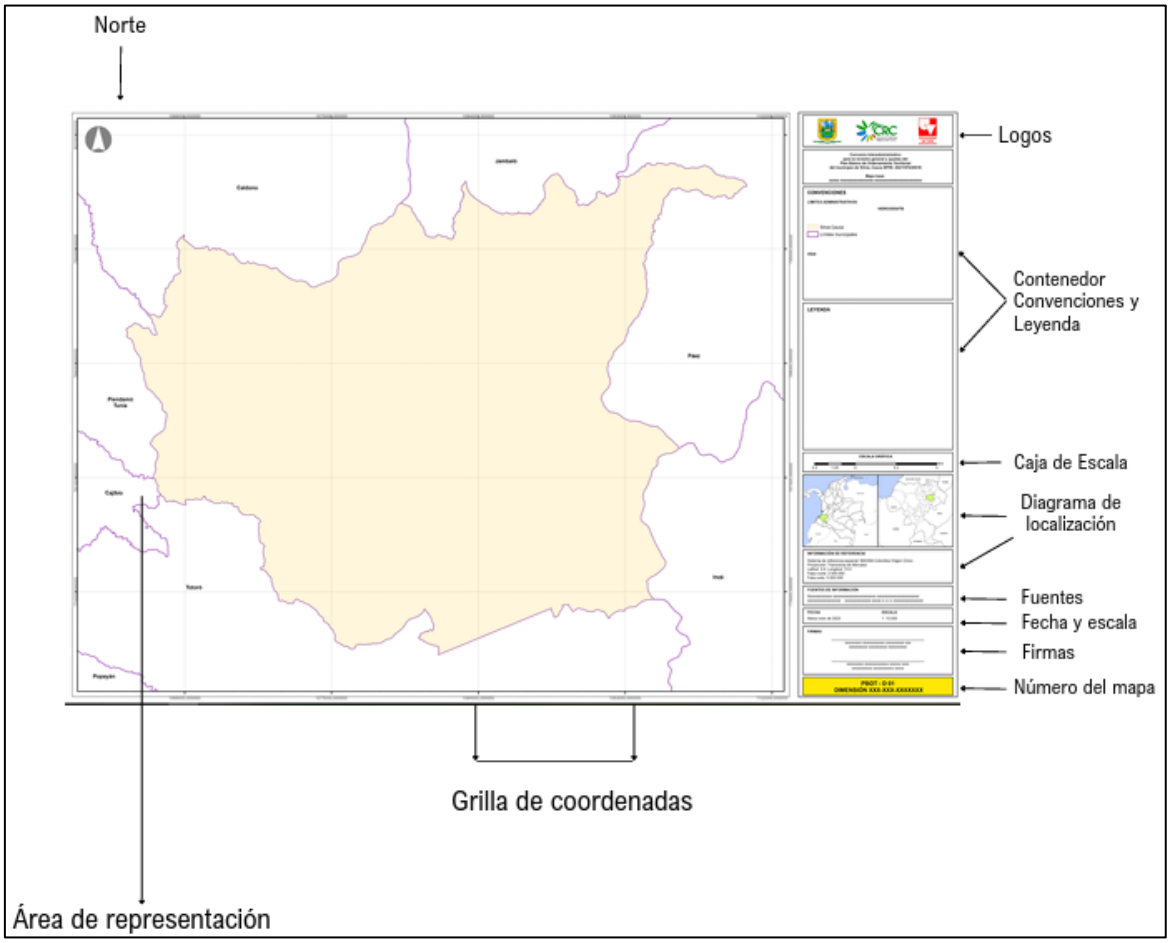
Este proceso de estandarización y adecuación de la cartografía en para el caso del municipio de Silvia permite avanzar hacia un modelo de planificación más transparente, accesible y participativo, con un enfoque integral que no solo se basa en la calidad técnica de los productos cartográficos, sino que también la capacidad institucional que se tiene para responder las necesidades sociales, ambientales, económicas y políticas del país. En este sentido, el modelo desarrollado por la Universidad del Valle y la Alcaldía Municipal de Silvia, Cauca representa una experiencia de articulación entre la academia y la gestión pública local, al traducir los estándares nacionales en procedimientos concretos aplicables a contextos municipales; básicamente, lo que se logra con la elaboración de este documento es demostrar que la cartografía cuando es elaborada bajo criterios estandarizados y participativos, trasciende su función representativa y pasa a convertirse en un instrumento de planificación territorial.

En el modelo de estándares para la elaboración de cartografía del PBOT del municipio de Silvia se establece una estructura que integra diversos elementos técnicos y gráficos. Dichos componentes pueden observarse de manera practica en las siguientes plantillas empleadas en el documento: la plantilla de impresión cartográfica en gran formato y la plantilla de impresión cartográfica para documento las cuales ilustran la organización y representación cartográfica definida para este modelo. Estas plantillas reflejan la coherencia gráfica, la estandarización de símbolos, escalas y olores, y la uniformidad en la representación de los mapas, garantizando la legibilidad y la adecuada comunicación de la información espacial.

A continuación, se presentan las figuras 12 y 13, las cuales ejemplifican las plantillas cartográficas utilizadas en el modelo del PBOT de Silvia, Cauca:

Figura 12

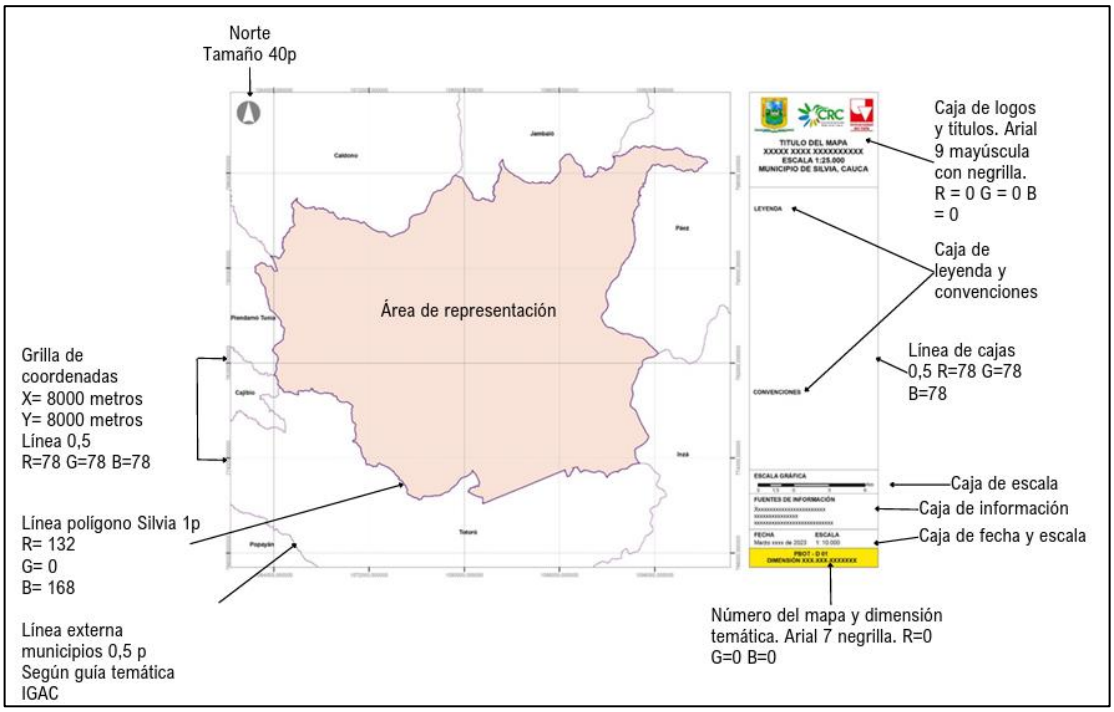
Impresión Cartográfica Gran formato



Nota. Tomado de Estándares para elaboración de cartografía. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Silvia, Cauca, por Alcaldía de Silvia, Departamento del Cauca (s.f.). Universidad del Valle.

Figura 13

Impresión Cartográfica para Documento



Nota. Tomado de Estándares para elaboración de cartografía. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Silvia, Cauca, por Alcaldía de Silvia, Departamento del Cauca (s.f.). Universidad del Valle.

7.2 Guía metodológica para el manejo y uso de los formatos de salidas gráficas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

En el marco de sus funciones de coordinación y gestión de información ambiental, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, elaboró una guía técnica para estandarizar la producción de salidas cartográficas utilizadas en documentos institucionales. El objetivo principal de esta guía es tener una estructura gráfica y presentación visual para los formatos

empleados en la generación de mapas destinados a presentaciones, informes técnicos y conceptos jurídicos o ambientales, asegurando coherencia con la identidad visual del ministerio (Ministerio de Ambiente, 2025).

La adopción de herramientas como esta responde a la necesidad de establecer criterios sólidos que fortalezcan la calidad gráfica y comunicativa de los productos gráficos generados en las distintas dependencias de la institución. Por ello, el uso de estos formatos se establece como obligatorio para todas las oficinas del Ministerio que trabajen con información geoespacial y deban presentar salidas gráficas como parte de sus funciones.

A continuación, la tabla 11 presenta los principales elementos y formatos técnicos que se deben tener en cuenta para la elaboración de estas salidas gráficas según la guía:

Tabla 11

Guía para el Manejo y Uso de los Formatos de Salidas Gráficas MinAmbiente

Guía metodológica para el manejo y uso de los formatos de salidas gráficas - versión 4 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	
Formato de archivo	. ppkx para ArcGIS Pro
Formatos para Presentación y documentos	Formato Presentaciones Vertical. ppkx Formato Presentaciones Horizontal. ppkx
Formatos para Conceptos Técnicos	Formato Conceptos A2 Horizontal. ppkx Formato Conceptos A2 Vertical. ppkx
Tamaños base	Carta (para presentaciones/documentos) y A2 (para conceptos técnicos), ajustables según necesidad
Orientación	Vertical y horizontal, en ambas categorías
Área efectiva del mapa	Zona principal para mostrar datos; debe incluir grilla de coordenadas (planas o geográficas)
Norte	Estilo “ArcGIS North 2”; ubicación sugerida: esquina superior derecha (Puede variar según necesidad)
Localización general	Representación de la ubicación dentro de Colombia; sugerido incluir jurisdicción marina
Identificador del mapa	Área destinada a mostrar los datos e información mínima para la identificación de la salida gráfica y que son: Logo: Se incluye el logo vigente del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible,

	este puede ser cambiado dependiendo de los cambios de imagen del ministerio
Nombre del mapa	Título principal, nombre del autor, fecha (día/mes/año), fuentes de datos
Escala	Numérica y gráfica; estilos recomendados: “Aternating Scale Bar 1” o “Scale Line 1 Metric”
Sistema de referencia	MAGNA-SIRGAS, también se debe mencionar la proyección Gauss-Krüger (si aplica)
Convenciones (simbología)	Área para leyendas; usar estilo “Natural Área” y paleta de colores sugerida en ArcGIS Pro.
Fuente tipográfica	Arial (en toda la plantilla)
Mapa base	“Mapa Base MADS” del Ministerio, disponible en ArcGIS Pro y ArcGIS Online institucional

Nota. Elaboración propia con datos tomados de la Guía metodológica para el uso y manejo de los formatos de salidas gráficas.

A continuación, se presentan las figuras 14 y 15, las cuales contienen los modelos gráficos de la guía en formato vertical y horizontal, que muestran la estructura visual y los parámetros técnicos definidos por el Ministerio, asegurando uniformidad, correcta aplicación de escalas y convenciones, y cumplimiento de los lineamientos de identidad grafica.

Figura 14

Formato Vertical para Conceptos Técnicos

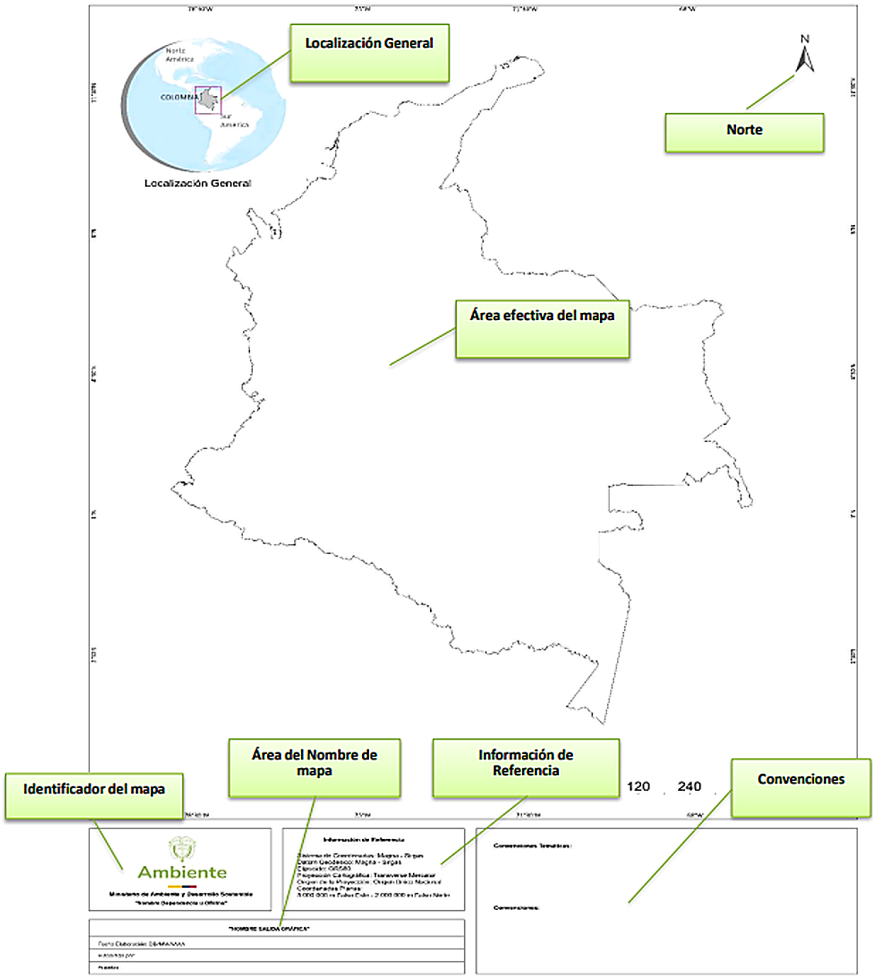


Ilustración 5 Formato vertical para conceptos técnicos

Nota. Tomado de Guía metodológica para el uso y manejo de los formatos de salidas gráficas, por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2025).

Figura 15

Formato Horizontal para Conceptos Técnicos

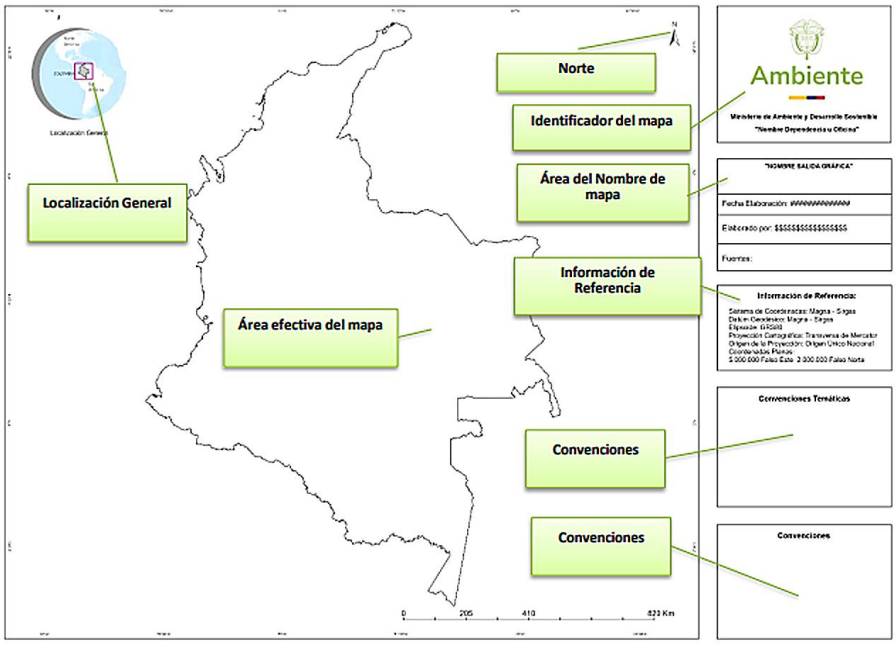


Ilustración 6 Formato horizontal para conceptos técnicos

Nota. Tomado de Guía metodológica para el uso y manejo de los formatos de salidas gráficas, por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2025).

8 LIMITACIONES Y DESAFÍOS DE LA MODERNIZACIÓN CARTOGRÁFICA EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

Si bien el desarrollo normativo reciente ha fortalecido la cartografía como soporte de la planificación territorial, también ha hecho más visible una tensión estructural: la distancia entre los estándares exigidos por la regulación y las capacidades reales de muchos municipios para producir, actualizar, depurar, migrar y sostener información geográfica de calidad. La propia Guía para la migración de datos al modelo LADM_COL - POT reconoce que la desactualización de los planes de ordenamiento territorial persiste en el 80 % de los municipios del país, lo que sugiere que el problema no es únicamente normativo, sino también institucional y operativo (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023).

Desde esta perspectiva, el Decreto 1232 de 2020 debe entenderse como el primer instrumento que organiza de manera sistemática la cartografía de diagnóstico y de formulación dentro del proceso de ordenamiento territorial y la articula expresamente con los estándares de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE). Su relevancia no radica únicamente en reconocer que dichos estándares existen, sino en trasladarlos al terreno operativo de los POT, de modo que la producción cartográfica deje de ser un anexo eventual y se convierta en una obligación metodológica del proceso de planificación. En otras palabras, el decreto no solo nombra la necesidad de interoperabilidad y calidad, sino que intenta ponerla a funcionar en la práctica de las entidades territoriales (Presidencia de la República de Colombia, 2020).

Esta lectura crítica conduce a una cuestión de fondo: el tipo de desarrollo que la cartografía ayuda a materializar. La noción de desarrollo sostenible, difundida por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, buscó compatibilizar crecimiento económico, satisfacción de necesidades y protección ambiental. Sin embargo, la literatura sobre sustentabilidad fuerte advierte que no todo deterioro ecológico puede compensarse con más infraestructura, tecnología o valorización económica del suelo. Llevado al caso colombiano,

ello muestra una ambivalencia: el ordenamiento incorpora variables ambientales y restricciones al uso del suelo, pero sin cuestionar de manera sustantiva la lógica expansiva del mercado del suelo, del consumo territorial y de la infraestructura como ejes privilegiados del desarrollo. Por eso, buena parte de la cartografía oficial termina corrigiendo externalidades ambientales del modelo, más que problematizando el modelo mismo (World Commission on Environment and Development, 1987; Neumayer, 2003).

Desde el punto de vista técnico, la implementación del modelo LADM_COL - POT y de la cartografía temática oficial exige más que la elaboración de mapas finales. Requiere capacidades de depuración y normalización de insumos, homologación semántica, manejo de bases de datos, construcción de procesos ETL para transformar y cargar información, así como validaciones sucesivas de conformidad con el modelo. La guía oficial de migración señala además la necesidad de contar con un especialista temático SIG, un especialista temático municipal con conocimiento del instrumento de ordenamiento y un perfil tecnológico capaz de automatizar procesos de transformación de datos, además de base de datos, cliente SIG y software para implementar el ETL (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023).

En ese marco, la implementación real del modelo LADM_COL - POT debe leerse todavía como parcial y gradual, más que como una adopción homogénea en todo el país. La propia guía oficial de migración recuerda que la Resolución 0495 de 2022 estableció un período de implementación no obligatoria hasta diciembre de 2023 para validar, ajustar y mejorar el modelo mediante pilotajes, y que el documento se construyó a partir de la experiencia del municipio de Guaduas, Cundinamarca. Esto sugiere que la estandarización ha avanzado a través de ejercicios piloto, ajustes sucesivos y fortalecimiento técnico, no mediante una implementación generalizada y uniforme en todos los municipios (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023).

En términos institucionales y económicos, estas exigencias no son menores. Para numerosos municipios, especialmente los de menor capacidad fiscal y administrativa, la dificultad no radica solo en cumplir un estándar técnico, sino en sostenerlo en el tiempo. La Resolución 658 de 2022 incrementa la responsabilidad técnica de las entidades territoriales al exigir metadatos normalizados, criterios de calidad, documentación del proceso mediante un informe de aseguramiento y entrega formal de productos a través de Colombia OT. Aunque la guía de migración advierte que no siempre se requiere infraestructura de cómputo muy avanzada, sí deja claro que la disponibilidad de hardware, software, datos organizados y personal capacitado condiciona de manera decisiva la posibilidad real de adoptar estos modelos de información territorial (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2022; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023).

A ello se suma una diferencia que suele quedar oculta en la lectura exclusivamente normativa: no es lo mismo realizar un estudio temático que producir el mapa capaz de integrarlo a un sistema de información geográfica oficial. La producción cartográfica exige depuración y georreferenciación de insumos, modelado de atributos, validación topológica, metadatos, escalas coherentes y compatibilidad entre capas. Si además se requiere información predial y catastral actualizada, el costo técnico y administrativo aumenta, porque la entidad territorial debe sostener procesos permanentes de actualización, interoperabilidad y control de calidad. En municipios con equipos técnicos reducidos, la cartografía deja de ser un simple producto gráfico y se convierte en un proceso especializado de difícil sostenimiento institucional (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2022; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023).

En este contexto resulta especialmente significativo el borrador de proyecto de decreto para la actualización de los Esquemas de Ordenamiento Territorial, puesto en consulta pública por el Ministerio de Vivienda. El proyecto busca ajustar los contenidos y procedimientos de

los EOT a la realidad de los municipios, especialmente los de categorías 5 y 6, y propone una cartografía mínima de referencia para diagnóstico y formulación. Entre otros aspectos, establece que la cartografía se elaborará a escala 1:25.000 para suelo rural y 1:2.000 para suelo urbano, de expansión y centros poblados, y remite expresamente a la Resolución 658 de 2022 y a la Resolución 0058 de 2025 para garantizar coherencia técnica e interoperabilidad en la información producida (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2025b, 2025c).

Desde la perspectiva de esta investigación, el proyecto constituye un avance en materia cartográfica porque reconoce que la calidad del ordenamiento territorial no depende de exigir el mismo nivel de complejidad documental a todos los municipios. La identificación de una cartografía mínima de referencia aporta claridad metodológica y podría evitar que la actualización de los EOT se convierta en un procedimiento desproporcionado para territorios con menor capacidad institucional. Sin embargo, este mismo proyecto también plantea interrogantes: si bien reduce cargas y simplifica contenidos, no resuelve por sí solo la desigualdad en acceso a información base, asistencia técnica permanente, capacidades de procesamiento geográfico y disponibilidad presupuestal. Existe, por tanto, el riesgo de que la simplificación termine entendida como un piso suficiente cuando en realidad debería funcionar como un umbral mínimo sobre el cual cada territorio pueda profundizar de acuerdo con sus dinámicas y conflictos espaciales.

Por ello, una respuesta crítica y propositiva frente al proyecto debería insistir en que la actualización de los EOT no puede limitarse a reducir el número de mapas exigidos, sino que debe fortalecer la calidad de la información básica disponible, la asistencia técnica regional, el uso de repositorios interoperables y las estrategias de formación en SIG y gestión de datos espaciales. En otras palabras, la discusión no es solo por qué estos mapas y no otros, sino cómo garantizar que los mapas exigidos sean efectivamente útiles para comprender los conflictos del suelo, orientar la ocupación, incorporar el riesgo, proteger la estructura ecológica y sustentar

decisiones públicas verificables. Desde este punto de vista, la cartografía sigue siendo un núcleo del ordenamiento territorial, pero uno que exige políticas de fortalecimiento institucional para que el estándar normativo no se convierta en una brecha adicional entre municipios con distintas capacidades.

Sin embargo, el énfasis del borrador sigue concentrado en determinantes, amenazas, usos del suelo, infraestructura y categorías del suelo. Aporta al simplificar exigencias y reconocer criterios de proporcionalidad y viabilidad, pero todavía ofrece menos desarrollo explícito para variables socioculturales y económicas de mayor detalle. De ahí que la pregunta por por qué estos mapas y no otros siga abierta: una actualización más equilibrada debería incorporar criterios para representar economías locales, accesibilidad diferencial a equipamientos, dinámicas demográficas y otras expresiones de desigualdad territorial que no quedan plenamente recogidas en la cartografía mínima propuesta (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2025b, 2025c).

A la luz de los desarrollos recientes, puede afirmarse que la arquitectura normativa de la cartografía para el ordenamiento territorial en Colombia se ha hecho más densa y precisa. El Decreto 1232 de 2020 integró la cartografía a las etapas de diagnóstico y formulación; la Resolución 0495 de 2022 y su Anexo Técnico 1 definieron una estructura de datos para la organización de la información de los POT; la Resolución 658 de 2022 precisó las especificaciones técnicas mínimas de la cartografía temática oficial; y la Resolución 0058 de 2025 actualizó el modelo para su aplicación en procesos de revisión y formulación. En conjunto, estas normas muestran que la cartografía ha dejado de ser un soporte auxiliar para convertirse en un componente estructural del ordenamiento territorial contemporáneo (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2022; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2022a, 2025a; Presidencia de la República de Colombia, 2020).

No obstante, el fortalecimiento normativo solo tendrá efectos territoriales reales si se acompaña de políticas capaces de reducir la distancia entre el estándar y la capacidad municipal para cumplirlo. El reto colombiano no consiste únicamente en producir más cartografía, sino en garantizar que esta sea usable, interoperable, sostenible y accesible para la toma de decisiones públicas. De ahí que la actualización de los EOT y de los demás instrumentos de ordenamiento territorial deba entenderse como una oportunidad para robustecer no solo la regulación técnica, sino también la producción pública de información base, la cooperación entre entidades, la capacitación local y la democratización de las tecnologías geoespaciales.

Actualmente, Colombia sigue avanzando en la implementación de cartografía digital y los sistemas de información geográfica SIG, permitiendo una gestión del territorio más eficiente y precisa. Estos avances han facilitado la creación de mapas actualizados en tiempo real y la integración de datos geoespaciales para diferentes aplicaciones, desde la planificación territorial hasta la gestión ambiental y seguridad nacional.

Asimismo, en este capítulo no solo se presentan dos guías de estandarización de la cartografía, sino que también se integran los ejes centrales desarrollados a lo largo de este documento: la evolución histórica de la cartografía en Colombia, la normativa nacional e internacional, estándares de calidad de la cartografía, como también la necesidad de una coherencia gráfica en la planificación territorial. La guía estándares para la elaboración de cartografía para el PBOT Silvia-Cauca demuestra la aplicación técnica de los lineamientos en un contexto local, mientras que la guía del Min Ambiente evidencia la institucionalización de los mencionados estándares en el ámbito nacional. Es de esta manera, como se evidencia que la cartografía, cuando es sustentada con normas y guías técnicas claras, se convierte en un instrumento central importante para la planificación territorial en Colombia.

9 CONCLUSIONES

La cartografía se convierte en el instrumento fundamental para analizar las políticas espaciales y la espacialidad de las políticas sectoriales de un país. Explícitamente Colombia tiene políticas espaciales como la Ley 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios, pero es solo hasta la promulgación del Decreto 1232 de 2020 (23 años después de la expedición de Ley 388) que se pone de manifiesto el papel de la cartografía en el diseño de políticas espaciales.

La cartografía en Colombia ha sido un instrumento clave desde la época colonial hasta la actualidad, constituyéndose como un soporte esencial para la toma de decisiones políticas relacionadas con lo social, económico o ambiental. A lo largo del tiempo, el país ha fortalecido una tradición cartográfica basada en normas y técnicas que aseguran información confiable para la planificación y gestión del territorio.

El análisis realizado permitió comprobar que la cartografía ha acompañado de manera decisiva la construcción del Estado colombiano. Desde los aportes de Francisco José de Caldas en los primeros procesos independentistas y la labor de Agustín Codazzi con la Comisión Corográfica, hasta el papel actual del IGAC y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), se ha desarrollado un proceso continuo de fortalecimiento técnico y normativo que ha asegurado la calidad y utilidad de los datos espaciales.

El análisis desarrollado permite evidenciar la necesidad manifiesta de la cartografía en la planificación de las políticas económicas, sociales e internacionales para la gestión del Estado y su inserción en el sistema mundo.

En la actualidad, la adopción de estándares internacionales, como las normas ISO, junto con la gestión institucional liderada por entidades como el IGAC, el DNP, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la ANLA, ha permitido que la información geográfica cumpla un papel estratégico en los planes de ordenamiento territorial, el licenciamiento ambiental, la protección de los recursos naturales y la toma de decisiones interinstitucionales.

Instrumentos como el Modelo de Almacenamiento Geográfico (MAG) y el LADM_COL fortalecen la trazabilidad, transparencia y precisión de la información, garantizando que el ordenamiento territorial responda a criterios de desarrollo equilibrado.

Los casos de aplicación analizados, como el documento Estándares para la elaboración de la cartografía del PBOT del municipio de Silvia (Cauca) y la Guía metodológica del Ministerio de Ambiente, reafirman que la cartografía no es un mero insumo gráfico, sino un lenguaje común que permite integrar visiones institucionales, técnicas y comunitarias en torno a la gestión del territorio. En este sentido, la cartografía se constituye en un puente entre el conocimiento científico y la acción política, posibilitando decisiones fundamentadas en datos confiables y estandarizados.

Igualmente, el análisis de modelos aplicados a la elaboración de cartografía y salidas gráficas evidencia que el uso correcto, estandarizado y georreferenciado de los datos espaciales permite diagnósticos más sólidos, previene conflictos en el uso del suelo y asegura que los proyectos territoriales se ajusten a las realidades locales. De este modo, la cartografía no es simplemente un insumo técnico, sino un instrumento estratégico que articula el conocimiento del territorio con la toma de decisiones, favoreciendo la gestión ordenada del espacio.

El aporte principal de esta investigación radica en ofrecer una mirada integral de la cartografía en la planificación territorial, superando la fragmentación con que tradicionalmente se ha estudiado este tema. Al reunir y analizar dimensiones históricas, normativas, técnicas y aplicadas, este trabajo demuestra que la cartografía es un eje transversal sin el cual la planificación territorial no podría alcanzar objetivos de sostenibilidad, equidad ni participación.

No obstante, también se identifican retos inaplazables: la necesidad de mantener actualizada la cartografía oficial, reducir las brechas técnicas entre los municipios, articular los esfuerzos de las múltiples instituciones productoras de datos y garantizar un acceso equitativo

a la información geográfica. Estos desafíos, de no ser atendidos, limitan el verdadero potencial de la cartografía como herramienta democrática y estratégica.

Asimismo, la investigación permite concluir que la modernización cartográfica no es un proceso neutro. Aunque el Decreto 1232 de 2020 ordenó por primera vez la cartografía de diagnóstico y formulación y la vinculó a los estándares de la ICDE, el mismo diseño de la cartografía exigida revela un desbalance: la dimensión ambiental y la funcional aparecen mucho más desarrolladas que la económica y la sociocultural. Esto limita la capacidad del ordenamiento para representar de manera más compleja las dinámicas productivas, las desigualdades sociales y las diferencias entre territorialidades urbanas y rurales, por lo que uno de los desafíos futuros consiste en densificar cartográficamente estas dimensiones sin perder claridad metodológica (Presidencia de la República de Colombia, 2020).

Por otra parte, la expansión de estándares como LADM_COL - POT y la cartografía temática oficial plantea una advertencia central: más exigencia técnica no implica automáticamente mejor ordenamiento si no existe capacidad territorial para implementarla. La evidencia oficial disponible muestra una adopción aún parcial, apoyada en periodos de implementación no obligatoria y pilotajes, mientras que la producción de cartografía interoperable exige personal especializado, software, bases de datos, procesos ETL, metadatos y hardware mínimo. En ese escenario, la modernización puede convertirse en un factor de exclusión para municipios con baja capacidad fiscal y administrativa, haciendo que algunos POT o EOT sean técnicamente correctos en el papel, pero difícilmente sostenibles en su ejecución (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2022; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2023).

En este sentido, resulta necesario fortalecer los estudios sobre la relación entre cartografía y planificación territorial, especialmente desde una perspectiva que integre la dimensión espacial dentro de los procesos de formulación, gestión y evaluación del

ordenamiento. A lo largo del desarrollo normativo colombiano, la Ley 388 de 1997 ha constituido el marco fundamental para la planificación del territorio; sin embargo, esta norma no ha establecido de manera explícita la representación espacial como un componente esencial en las fases de diagnóstico, formulación o seguimiento de los POTS.

Es por ello que, esta investigación evidencia la necesidad de promover líneas de estudio interdisciplinarias que integren la geografía, el derecho, la ingeniería y las ciencias sociales, con el fin de comprender de forma más amplia el papel de la cartografía en la gestión del territorio. Así mismo, se recomienda fomentar proyectos de investigación aplicada que vinculen a universidades, entidades estatales y comunidades locales, para explorar cómo la cartografía puede convertirse en una herramienta pedagógica y participativa en la construcción colectiva del espacio.

Desde el ámbito académico, se evidencia una deuda pendiente: fortalecer la investigación interdisciplinaria que vincula la geografía con el derecho, la ingeniería, las ciencias sociales y ambientales, de manera que la cartografía sea estudiada no sólo como un instrumento técnico, sino también como una herramienta pedagógica, política y participativa. El futuro de la planificación territorial en Colombia requiere investigaciones aplicadas que integren universidades, instituciones públicas y comunidades locales en proyectos colaborativos que permitan pensar y construir el territorio desde múltiples voces y perspectivas.

En conclusión, este trabajo reafirma que la cartografía en Colombia ha evolucionado de ser un medio de representación a convertirse en un verdadero pilar de la planificación territorial. Su relevancia histórica, normativa, técnica y aplicada demuestra que no se trata únicamente de mapas, sino de un instrumento de poder, conocimiento y transformación. Proyectada hacia el futuro, la cartografía tiene la capacidad de guiar al país hacia un modelo de desarrollo territorial más equitativo y participativo, consolidándose así como una

herramienta esencial para afrontar los desafíos sociales, ambientales y políticos que enfrenta Colombia en el siglo XXI.

10 REFERENCIAS

Alcaldía de Silvia, Departamento del Cauca. (s.f.). Estándares para elaboración de cartografía. Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Silvia, Cauca. Universidad del Valle.

Arias de Greiff, J. (1993). La astronomía en Colombia. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA]. (2025). Sistema de información geográfica. https://www.anla.gov.co/01_anla/entidad/subdirecciones-y-oficinas/instrumentos-permisos-y-tramites-ambientales/sistema-de-informacion-geografica

Avendaño, J. (2024). Conceptualización inicial del modelo núcleo LADM-COL. Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC].

Beltrán, E. (1968). Las reales expediciones botánicas del siglo XVIII a Hispanoamérica. Revista Hispano-Americana de Ciencias Puras y Aplicadas, 1.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (2025). Inicio. https://www.car.gov.co/

Cursosgis. (s.f.). Visor Juan de la Cosa. https://cursosgis.com/visor_juan_de_la_cosa.html

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2020). Decreto 1232 de 2020. Por medio del cual se adiciona y modifica el artículo 2.2.1.1 del Título 1, se modifica la Sección 2 del Capítulo 1 del Título 2 y se adiciona al artículo 2.2.4.1.2.2 de la Sección 2 del Capítulo 1 del Título 4 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en lo

relacionado con la planificación del ordenamiento territorial. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=142020

Departamento Nacional de Planeación. (2016). Política para la adopción e implementación del catastro multipropósito rural-urbano en Colombia (CONPES 3859). Departamento Nacional de Planeación.

Dirección de Investigación y Prospectiva. (2024). Modelo de administración de tierras - Colombia. Volumen 1: Experiencias internacionales de implementación del modelo LADM (ISO 19152:2012). Diálogos Geográficos, (3), 27.

Fals, O. (2002). ¿Dónde estaría Camilo hoy? En Camilo Torres y la Universidad Nacional de Colombia. Universidad Nacional.

Finlayson, J. (1822). Geographical, statistical and historical map of Colombia. https://www.davidrumsey.com/maps5157.html

Forero, N. (2015). La cartografía social como herramienta de articulación entre la planeación territorial y la gestión socioambiental, caso cuenca Río Salitre, Bogotá D.C. [Trabajo de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]. https://repository.udca.edu.co/entities/publication/dd09c9ca-f74c-43c1-be7e-add643244c77

García, M. (2013). GeoNetwork como catálogo de metadatos. Curso de PostGIS 2.0 - PATHII. https://postgis.readthedocs.io/es/latest/geonetwork/geonetwork.html

Harvey, D. (1973). Social justice and the city. Edward Arnold.

Howard, F., Mudie, R., & Son, N. (s.f.). Colombia tomado de Humboldt y de varias otras autoridades recientes. https://www.researchgate.net/figure/Colombia-tomado-de-Humboldt-y-otras-autoridades-recientes-en-A-Walker-ed-Colom_fig1_47657396

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016). Sistema de administración del territorio en Colombia y su relación con el LADM. https://www.igac.gov.co

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2022). Resolución 658 de 2022. Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas para la generación de cartografía temática oficial de los instrumentos de ordenamiento territorial. https://www.igac.gov.co/sites/default/files/transparencia/normograma/resolucion_658_2022.pdf

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2022, julio 29). Resolución 853 de 2022, por la cual se adopta el Plan Nacional de Cartografía Básica de Colombia (PNCB). https://www.igac.gov.co

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2025, abril 1). Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales. https://www.icde.gov.co

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2025, mayo 22). Subdirección de Geografía y Cartografía. https://www.igac.gov.co/node/24278

Instituto Geográfico Nacional-España. (s.f.). Mapamundi del Nuevo Mundo 1500. https://www.ign.es/web/catalogo-cartoteca/resources/webmaps/delacosa.html#map=3/-972148.26/2508895.42/0

ISO. (2007). ISO 216:2007(en): Writing paper and certain classes of printed matter - Trimmed sizes - A and B series, and indication of machine direction. https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:216:ed-2:v1:en

ISO. (2012). ISO 19152:2012: Geographic information - Land administration domain model (LADM). https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:19152:ed-1:v1:en

ISO. (2014). ISO 19115-1:2014: Geographic information - Metadata - Part 1: Fundamentals. https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:19115:-1:ed-1:v1:en

ISO. (2016). ISO 19104:2016: Geographic information - Terminology. https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:19104:ed-1:v1:en

ISO. (2016). ISO 19110:2016(en): Geographic information - Methodology for feature cataloguing. https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:19110:ed-2:v1:en

ISO. (2022). ISO 704:2022: Terminology work - Principles and methods. https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:704:ed-4:v1:en

López de Velasco, J. (1894). Geografía y descripción universal de las Indias, recopilada por el cosmógrafo-cronista Juan López de Velasco, desde el año de 1571 al de 1574. Establecimiento Tipográfico de Fortanet.

Mejía, S. A. (2022). El mapa de Timaná: versión de puño y pluma de Francisco José de Caldas. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 46(179), 496-513. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082022000200496

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Manual para uso y diligenciamiento del modelo de almacenamiento geográfico (GDB). https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/modelo-de-almacenamiento-geografico-mag/

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Resolución 2182 de 2016.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2025). Guía metodológica para el uso y manejo de los formatos de salidas gráficas. https://somosig.minambiente.gov.co/files/mod_documentos/documentos/G-E-GET-04/G-E-GET-04_V3_copia_controlada.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Modelo de almacenamiento geográfico (MAG). https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/modelo-de-almacenamiento-geografico-mag/

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2022). Resolución 0495 de 2022: Por la cual se adopta el Modelo de Datos Extendido LADM_COL - POT para la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial. https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/resolucion-0495_2022.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2022a). Anexo técnico 1. Documento técnico del Modelo de Datos Extendido LADM_COL - POT. https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2022-07/anexo-1-resl.-0495_2022.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2023). Guía para la migración de datos al modelo LADM_COL - POT. https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/guia-migracion-ladm_col-pot.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2025a). Resolución 0058 de 2025. Por la cual se modifica la Resolución 0495 de 2022, mediante la cual se adopta el Modelo de Datos Extendido LADM_COL - POT para la revisión y formulación de planes de ordenamiento territorial. https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/resolucion-0058_2025.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2025b). Proyecto de decreto sobre actualización de los esquemas de ordenamiento territorial. https://acmineria.com.co/wp-content/uploads/2026/01/Proyecto-de-Decreto-Actualizacion-de-Esquemas-de-Ordenamiento-Territorial.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2025c). Memoria justificativa del proyecto de decreto sobre actualización de los esquemas de ordenamiento territorial. https://www.minvivienda.gov.co/system/files/consultasp/gpd-f-01_v8_memoria_justificativa_eot_vf.pdf

Montoya, S. (2024). Adopción del modelo de dominio de administración de tierras para Colombia (LADM-Col) a las áreas marinas: Un estudio para su incorporación al catastro multipropósito. Universidad Nacional de Colombia.

Neumayer, E. (2003). Weak versus strong sustainability: Exploring the limits of two opposing paradigms. Edward Elgar.

Nieto, M. (2000). Remedios para el imperio: Historia natural y la apropiación del Nuevo Mundo. Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Nieto, M., Díaz, S., & Muñoz, S. (2010). Ensamblando la nación: cartografía y política en la historia de Colombia. Ediciones Uniandes.

Perea Álvarez, R., & Mayor Salazar, J. C. (2014). La cartografía como instrumento de comunicación en la planificación del espacio geográfico. Entorno Geográfico, (10), 180-193. https://doi.org/10.25100/eg.v0i10.7615

Ponce de León, M., & Paz, M. P. (1864). Carta geográfica de los Estados Unidos de Colombia 1863-1886. Biblioteca Virtual del Banco de la República.

Portal de Archivos Españoles. (s.f.). Plano que demuestra la nivelación de algunas plantas que se cultivan en las cercanías del Ecuador (Quito) conforme a las observaciones barométricas hechas desde 1796 a 1802. https://pares.mcu.es/ParesBusquedas20/catalogo/description/22297

Portuondo, M. M. (2009). Secret science: Spanish cosmography and the New World. University of Chicago Press.

Presidencia de la República de Colombia. (2017). Decreto 2189 de 2017, por el cual se modifica la estructura del Departamento Nacional de Planeación. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=84945

República de Colombia. (1853). Mapa corográfico de la provincia de Túquerres. República de Colombia.

Rengifo, J. (2012). Evolución de la planificación regional en Colombia: Tendencias y perspectivas del desarrollo. https://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/04-J-Rengifo.pdf

Rozo, M. (1952). Historia de la cartografía de Colombia. Sociedad Geográfica de Colombia, (4), 13. https://sogeocol.edu.co/documentos/010_04_Hist_de_cart_de_col.pdf

Sánchez, E. (1998). Gobierno y geografía: Agustín Codazzi y la Comisión Corográfica de la Nueva Granada (Vol. 1). El Áncora Editores.

Superintendencia de Notariado y Registro [SNR] & Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC]. (2024). Resolución conjunta No. 662 IGAC y No. 05346 SNR del 22 de mayo de 2024.

SwissTierras Colombia. (2025). INTERLIS. https://swisstierrascolombia.github.io/herramientas_ili/interlis.html#que-es-interlis

Vergara, F. J. (1906). El modus vivendi con el Perú / carta dibujada en vista de documentos auténticos. Biblioteca Virtual del Banco de la República.

World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. Oxford University Press. https://www.un-documents.net/our-common-future.pdf