

**Diseño y construcción de un Modelo de datos geográficos
para la armonización y estandarización de la
Información geográfica en la revisión y ajuste de los
Planes de Ordenamiento Territorial en los municipios que
comprende Corpochivor.**

LUIS RICARDO ALEXIS BECERRA MORA

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica
Manizales, 2019

**Diseño y construcción de un Modelo de datos geográficos
para la armonización y estandarización de la
Información geográfica en la revisión y ajuste de los
Planes de Ordenamiento Territorial en los municipios que
comprende Corpochivor.**

LUIS RICARDO ALEXIS BECERRA MORA

Informe final de trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al
título de Magíster en Tecnologías de la Información Geográfica

Director:
Mg. Carlos Marcelo Jaramillo E.

Línea de Investigación:
Gestión de la Información, Estándares de Información Geográfica
Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica
Manizales, 2019

Resumen

El presente trabajo de investigación comprensiva, es proponer un modelo de datos geográficos para la armonización y estandarización de la información geográfica que permita la organización y administración de los datos provenientes de los Planes de Ordenamiento Territorial en los municipios que conforman la jurisdicción de Corpochivor; 22 EOT y 3 PBOT en los cuales el componente ambiental y de riesgo está soportado con información geográfica, la cual es necesario estandarizar para que en el ejercicio de concertación de los POT (Planes de ordenamiento territorial) la Corporación cuente con una estructura “Geodatabase” (GDB) para la integración de los diferentes conjuntos de datos

Palabras clave: Estandarización, armonización, información geográfica, SIG web, IDE, Corpochivor.

Contenido

	Pág.
Contenido	
1. Área Problemática.....	3
1.1 Formulación del problema.....	4
1.2 Justificación.....	4
2. Antecedentes.....	5
3. Objetivos.....	9
3.1 Objetivo general.....	9
3.2 Objetivos específicos.....	9
4. Referente Contextual.....	11
4.1 Ordenamiento Territorial.....	11
4.2 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	12
4.3 VIGENCIA Y REVISIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO.....	12
5. Referente Normativo y legal.....	15
6. Referente teórico.....	17
6.1 Información Geográfica.....	17
6.2 Objeto Geográfico.....	18
6.3 Datos Fundamentales.....	18
6.4 Modelo de Datos Geoespaciales.....	19
6.5 Estándares Geográficos.....	20
7. Hipótesis de investigación.....	22
8. Metodología.....	22
8.1 Enfoque metodológico.....	22
8.2 Tipo de estudio.....	23
8.3 Diseño de la investigación.....	23
8.3.1 Fase 1. Diagnostico estado de la información geográfica.....	23
8.3.2 Fase 2. Armonización y normalización de datos fundamentales.....	23
8.3.3 Fase 3. Estructuración de los datos geográficos.....	24
8.4 Resultados.....	25
9. Resultados.....	26
9.1 Diagnostico estado de la información geográfica.....	26
9.1.1 Normatividad.....	33
9.1.2 Armonización y normalización de datos fundamentales.....	35
10. Conclusiones.....	39
11. Recomendaciones.....	40

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1 Niveles de abstracción	19
Figura 2. Diferentes tipos POT en Corpochivor.	26
Figura 3. Contenidos por Componente.....	27
Figura 4. Disponibilidad de datos geográficos en el componente rural en los POT.....	28
Figura 5. Modelo de Conceptual para la Información geográfica.....	36
Figura 6. Modelo de físico para la Información geográfica.....	38

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Disposiciones legales vigentes</i>	15
Tabla 2. <i>Resultados esperados</i>	25
Tabla 3. <i>Temáticas identificadas</i>	31
Tabla 4. <i>Contenidos del POT</i>	33
Tabla 5. <i>Normas relacionadas con la norma internacional ISO 19131</i>	35
Tabla 6. <i>Catálogo de Datos Geográficos</i>	37

ABREVIACIONES

ICDE: Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales

SIG: Sistemas de Información Geográfica

TIG: Tecnologías de la Información Geográfica

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

EOT: Esquema de Ordenamiento Territorial

PBOT: Plan Básico de Ordenamiento Territorial

Introducción

La ordenación ambiental de un territorio es esencialmente una función pública, una política compleja y de reciente y todavía escasa implantación, (Zoido N., 1998), según (Méndez V, 1999) la ordenación ambiental – territorial es un conjunto de lineamientos que deben superar las deficiencias en la administración y plantear las directrices de un desarrollo sostenible, para ambas posiciones la necesidad de conocer el territorio es primordial, dado que la administración adecuada de un territorio exige mantener un inventario de los recursos naturales disponibles, así como el conocimiento de las necesidades y actividades propias de cada territorio; en Colombia con la expedición de la Ley 1454 de 2011 “Ley Orgánica de Ordenación Territorial” la nación fijó la política pública, (Departamento Nacional de Planeación, 2013), la cual sugiere que el ordenamiento territorial es un proceso político y técnico con el objeto de promover el desarrollo económico, social, político y cultural del país, en este sentido la información geográfica debe sintetizar la estructura física y sus potencialidades territoriales deseadas.

Es así que la información geográfica estandarizada se convierte en un instrumento para el conocimiento del territorio lo que facilita la toma de decisiones y la gestión de sus recursos en articulación con las políticas regionales y nacionales. (Soriano Sevilla, Martínez Gallego, León Jiménez, & Navascués Fernández, 2010) afirman que el desarrollo de la Tecnologías de Información Geográfica ha suministrado a la administración pública herramientas para conocer la dimensión espacial de los recursos, fenómenos y sistemas territoriales que deben gestionar, las TIG permiten la integración con otras herramientas informáticas y así la administración pública puede tener de primera mano información de diversas fuentes. Sin embargo, los Sistemas de Información Geográfica han sido ignorados en la gestión pública, principalmente en la producción de información geográfica, zonas de conservación, uso del suelo, uso potencial del suelo, etc., entre otras temáticas necesarias en el conocimiento del territorio presentan todo tipo de ambigüedades en su producción como en su catalogación, de allí la importancia de proponer un modelo de datos geográficos que permita armonizar y estandarizar la información geográfica en la revisión y ajuste de los POT.

En el caso de algunas Corporaciones Autónomas Regionales han implementado visores geográficos con información geográfica a nivel regional, integrando tanto los datos misionales como los contenidos en los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios, acercando a las administraciones municipales mediante las TIG, pero estas no se apropian de estas tecnologías de tal forma que continúan consultando y analizando la dinámica del territorio en cartografía análoga que si bien corresponde a documentos oficiales (POT), la evolución del territorio tanto en su ocupación como en la misma dinámica natural han modelado un nuevo espacio geográfico. Las condiciones administrativas y fiscales en la gran mayoría de los municipios en Colombia y en específico en el sur – oriente del Departamento de Boyacá son demasiado limitadas, esto conlleva a que las secretarías de planeación solo tengan capacidad operativa y en muy contados casos algún componente de producción y publicación de información tanto institucional como geográfica.

En este trabajo se definió como objetivo principal en diseñar un modelo de datos geográficos para la articulación de la información geográfica en la gestión del ordenamiento ambiental, a partir de la aplicación de normas técnicas y catalogación de los objetos geográficos.

1. Área Problemática

La Corporación Autónoma Regional de Chivor – Corpochivor; administra los recursos naturales en 25 municipios del sur – oriente del departamento de Boyacá, una de las funciones misionales otorgadas por la Ley 99 de 1993 es [...] *“Implantar y operar el Sistema de Información Ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente;”* para lo cual Corpochivor desde 1995, año de creación ha venido ejecutando diferentes proyectos con el fin de identificar, organizar y estructurar la información geográfica producida por la entidad como la concertada en los Planes de Ordenamiento Territorial – POT (3 PBOT y 22 EOT) con los municipios que hacen parte de la Corporación. Es así que la Corporación ha implementado un Sistema de Información Geográfico corporativo en el cual reposa la información geográfica mencionada, denominado Sistema de Información Ambiental Territorial – SIAT, implantado sobre la plataforma i3Geo, aplicativo desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente del Brasil, herramienta SIG-WEB que permite el acceso a la información geográfica.

Sin bien, el Plan de Ordenamiento Territorial – POT es un instrumento técnico y normativo de gestión del territorio, sus componentes (general, urbano y rural) se basan en el conocimiento del territorio, para lo cual cada entidad territorial, dada su propia dinámica institucional busca obtener o producir información geográfica para la construcción del POT, aunque existe normatividad explícita para la elaboración de estos, el contenido geográfico en sus diversas temáticas cobran relevancia a la hora de planificar y gestionar el territorio adecuadamente. Pero, consecuencia de la pobre estructuración y heterogeneidad de la información geográfica se hace dispendioso catalogar los datos y armonizar los contenidos de la información de los 25 municipios, que para Corpochivor es fundamental conocer y acceder a la información de los municipios que integran su jurisdicción ya que es una instancia de consulta y concertación.

En este trabajo se propone un modelo de datos geográficos para la armonización y estandarización de la información geográfica que permita su organización, administración, almacenamiento y publicación de forma ágil y que cumpla con los principios de acceso y uso de la información.

1.1 Formulación del problema

¿Cómo Corpochivor debe articular la información geográfica de los diferentes componentes inmersos en los 25 POTs?.

1.2 Justificación

Tener acceso a la información geográfica permite la adecuada gestión del territorio, es así que, mediante la construcción de un modelo de datos geográficos para la armonización, estandarización e interoperabilidad de la información geográfica, se debería propiciar que la planificación del territorio y en especial en el ordenamiento ambiental, se realice de un modo eficiente y articulado entre las diferentes entidades que producen información oficial en los diferentes niveles. Corpochivor tiene jurisdicción en 25 municipios del sur – oriente del departamento de Boyacá de los cuales 3 tienen Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) y los 22 restantes Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) de los cuales 24 deben realizar la revisión y ajuste de los POT en el corto plazo.

Establecer un modelo de datos geográficos para la estandarización de la información geográfica en el proceso de revisión y ajuste del componente espacial en los POT a través de la armonización y estandarización permitirá contar con un modelo integrado para la gestión de la información desde y hacia los municipios principales usuarios de la información geográfica, para Corpochivor contar con un catálogo de objetos geográficos que permita establecer de manera adecuada los elementos constitutivos del territorio y de esta forma adoptarlo como insumo para la revisión del componente espacial de los POT, facilitará el proceso de concertación y aprobación manteniendo un conjunto de datos geográficos estandarizado y de fácil consulta tanto para la planeación municipal como para la departamental y nacional.

2. Antecedentes

La armonización y estandarización de la Información Geográfica (IG) ha sido una de las líneas de trabajo en el campo de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG) que permite la adecuada organización, administración y publicación de los datos, circunstancia que ha llevado a diferentes organizaciones productoras y usuarias de IG a plantear el desarrollo de políticas y estándares; en 2001 la Comisión de cartografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) planteo la necesidad de la implantación de infraestructuras de datos espaciales dado el avance de la era digital en la producción de datos, en concordancia con la Organización Internacional de Normalización (ISO) mediante el Comité ISO/TC 211 Información Geográfica – Geomática, instancia que ha producido un importante número de normas desde 1994 (Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 2013).

La forma de catalogar la información geográfica mediante el uso de modelos conceptuales con la aplicación de estándares (metadatos 15836/2003 Dublin Core - ISO 19115 Información geográfica – Metadatos) permite generar y gestionar información geográfica de forma organizada lo que conlleva la reducción de costos y la optimización de recursos y facilita la integración de información geográfica. (Vazquez, Diez, Grima, & Belén Avilez, 2015).

El no contar con guías de buenas prácticas o adoptar estándares para la construcción de información geográfica pone en riesgo la calidad de los datos debido a su descentralización en la producción, la descentralización supone que entidades o personas no idóneas estén produciendo información sin tener presente estándares o algún acuerdo en los procesos de producción y transformación de la información, según el autor algunos de los riesgos más relevantes son:

- “ - Producción: no comprometerse con todo lo que significa.
- Acceso: no permitir accesos de calidad.
- Interoperabilidad: no posibilitar la utilización y uso legal.
- Metadatos: no describir bien los productos.
- Trazabilidad y metacalidad: no mantener el linaje e información sobre la calidad de la calidad.
- Preservación: no asegurar el uso futuro.”

Reducir estos riesgos para garantizar la preservación de la información geográfica requiere no solo de una organización y gestión adecuada del sistema, sino también un acuerdo común entre entidades productoras e incluso los usuarios para la adecuada gestión de los datos (Vazquez, Diez, Grima, & Belén Avilez, 2015).

Una adecuada representación de los fenómenos geográficos debe generarse desde un modelo conceptual, lo que la autora subdivide en: “un modelo conceptual para el -espacio geográfico- o modelo de datos geográfico y un modelo conceptual para especificar el esquema de datos” o modelo de esquema de aplicación geográfica” (Vitturini, 2010), teniendo definido estos dos “modelos” la catalogación de la información geográfica será funcional adoptando los estándares necesarios.

Según (Mendoza, Luiz, Schmidt, Augusto, & Delazari, 2009) *“El concepto de interactividad está incluido en lo cotidiano de los usuarios en ambientes virtuales. Esta interactividad posibilita a este usuario a influir y ser influenciado por el producto final, comunicación que se da por interacción de un medio como internet”,* de modo que el usuario pueda obtener de acuerdo a su capacidad de análisis, un conocimiento nuevo determinado bajo los recursos disponibles. Ahora bien, la evolución continua de la cartografía y las nuevas técnicas de adquisición y procesamiento de los datos geográficos han dado paso a un concepto más complejo como lo es la información geográfica, como lo explica (Hernández Faccio & Flores de Cuellar, 2012) *“El dato, producto de una observación, es el hecho bruto que representa la realidad compleja y dinámica. No está exenta de errores. Por su parte, la IG se define por su contenido más elaborado que tiende a reducir nuestra incertidumbre sobre el mundo que nos rodea”.*

Al contar con un conjunto de datos crudos es necesario realizarles un tratamiento a estos, de tal forma que cumplan una serie de estándares como lo caracterizan Aronoff, (1993) en cuanto a posición, atributos temáticos, tiempo y relaciones espaciales y Santos, (2002) añade la dimensión o geometría. Estos procedimientos para darle forma a la información geográfica van constituyendo lo que se denomina un Sistema de Información Geográfico (SIG) que según (Burrough & McDonnell, 2000) *“un SIG es un conjunto de herramientas destinadas a la captura, almacenamiento, tratamiento, análisis, consulta y*

visualización de datos espaciales extraídos del mundo real para unos fines concretos”, información que una vez estructurada y normalizada se concretan en productos como cartografía impresa o información geográfica publicada en visores o dispuesta mediante geo servicios en aplicaciones web.

Los Geo servicios se han definido según Open Geospatial Consortium, s.f. (2011), en estándares a través de especificaciones, las cuales garantizan la interoperabilidad de la información geográfica entre entidades y usuarios mediante las Infraestructuras de Datos Espaciales en ambiente web.

Es así que las nuevas tecnologías cohabitan con las políticas públicas como lo sugiere la Constitución Política de 1991, en sus artículos: 2 establece: “*Son fines del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación...*” y en el 311 establece para los municipios el deber de “ordenar el desarrollo de sus territorios” (Constitución Política de Colombia, 1991), la Ley 388 de 1997 desarrolló los criterios trazados en la Constitución y da fundamentos legales para que los municipios en ejercicio de la función pública orienten y regulen la utilización, transformación y ocupación del territorio en armonía con la dinámica ambiental, histórica y cultural; (Massiris Cabeza, 1997) expone que aunque existen diferentes instrumentos para el ordenamiento territorial (Plan de desarrollo, Plan Ambiental y Plan de Ordenamiento Territorial) en estos deben integrarse con un solo objetivo que busque el desarrollo territorial y ambiental. En este marco normativo y dada la necesidad de organizar la información oficial del país en el Plan de Desarrollo de 2006 – 2010: “*Estado Comunitario: Desarrollo para todos*” se promueve el CONPES 3585 “Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE” política cuyo principal objetivo es el de “*fortalecer la producción de la información geoespacial en las diferentes entidades del Estado, y promover su intercambio, acceso y uso*”, en su capítulo V, Política Nacional de Información Geográfica – PNIG, numeral F. Establecer mecanismos de acceso a la IG: “*Las Entidades del Estado y aquellas de carácter mixto o privado que ejerzan funciones públicas deberán permitir, a través de sus redes de servicios, el acceso a otras entidades y usuarios en general, de acuerdo a su importancia estratégica para el desarrollo del País*”, de igual forma establece responsabilidades en cuanto

la producción de información geográfica de acuerdo a los diferentes roles y temáticas identificadas.

Con el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018: “*Todos por un nuevo país*” se establece el CONPES 3859 “*Política para la adopción e implementación de un catastro multipropósito rural - urbano*” con el cual se busca implementar un modelo de gestión de datos que garantice la interoperabilidad de estos mediante la adopción de estándares, y en específico la norma ISO 19152:2012 (LADM, por sus siglas en inglés). Este modelo propone articular la gestión de los datos asociados a la política de Administración de Tierras a través de la implementación de la norma ISO19152 la cual desarrolla un modelo núcleo estandarizado alrededor de una unidad base administrativa sobre el cual se desprenden las clases principales y “tópicos” especializados.

En la misma línea, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2017), promueve la interoperabilidad, “*la acción, operación y colaboración de varias entidades para intercambiar información que permita brindar servicios en línea a los ciudadanos, empresas y otras entidades mediante una sola venta de atención o un solo punto de contacto*”, en tal sentido, la publicación de información geográfica contribuye al difusión del conocimiento y al fortalecimiento del Estado, dado que la planificación territorial debe partir del conocimiento del territorio, para lo cual existen aplicaciones propietarias y de código o software libre, que de acuerdo a (Free Software Foundation, 2017) el término se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software; para el caso del manejo de información geográfica tenemos varias herramientas tanto para su integración y almacenamiento como para su análisis y publicación en la web; (Reed & Bodzin, 2016), indican que los Sistemas de Información Geográfica proveen una plataforma para la visualización de mapas dinámicos. Los SIG difieren de los mapas en papel tradicionales, ya que estos permiten analizar, manipular e interpretar a través del uso de capas.

3.Objetivos

3.1 Objetivo general

Proponer un modelo de datos geográficos para la armonización y estandarización de la información geográfica del componente rural en la revisión y ajuste de los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios que comprende la jurisdicción de Corpochivor.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar los datos fundamentales en los 25 Planes de Ordenamiento Territorial que conforman la jurisdicción de Corpochivor.
- Diseño de un modelo de datos geográficos para la integración de información geográfica del componente rural de los Planes de Ordenamiento Territorial.
- Elaborar un catálogo de objetos geográficos para el manejo de la información geográfica en el componente rural en los Planes de Ordenamiento Territorial.
- Estructurar una base de datos espacial para la administración y publicación de la información geográfica para la concertación de los Planes de Ordenamiento Territorial.

4.Referente Contextual

El alcance de la investigación es de cobertura subregional para 25 municipios del sur – oriente del departamento de Boyacá donde Corpochivor tiene su jurisdicción, dada la necesidad para que los municipios y la Corporación cuenten con una herramienta en la gestión de la información geográfica propia y externa, la investigación es oportuna dado que en los 25 municipios la vigencia (periodos administrativos) de los POTs ha terminado y deben realizar la revisión general ya que han vencido el plazo legal máximo para la revisión y ajuste de sus POT y los restantes están próximos a vencer. Ahora bien, la situación geográfica permite identificar características biofísicas propias para ciertas zonas como lo son las zonas de paramo, valles y piedemonte; lo que permite hacer una abstracción de la realidad (objeto geográfico) y plasmar en un catálogo geográfico los elementos constitutivos del territorio.

Aunque la normatividad para la revisión y ajuste de los POT es clara en cuanto su formulación, seguimiento y evaluación; las dinámicas propias de cada territorio obedecen a un contexto específico (social y cultural) pero hace parte de una gran unidad de paisaje que involucra el territorio y el ambiente, que son variables que permiten establecer claramente relaciones propias entre los elementos de los diferentes POT en cuanto a su catalogación como objetos geográficos.

4.1 Ordenamiento Territorial

Como se ya se indicó, el ordenamiento del territorio comprende un conjunto de acciones político – administrativas y de planificación física concertada, emprendidas por las entidades territoriales con el objeto de construir una herramienta que oriente el desarrollo del territorio y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales (Ley 388, 1997).

El Ordenamiento Territorial tiene por objeto según la Ley 388 (1997) complementar la planificación económica y social con la dimensión territorial, racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible, mediante:

1. La definición de las estrategias territoriales de uso, ocupación y manejo del suelo, en función de los objetivos económicos, sociales, urbanísticos y ambientales.

2. El diseño y adopción de los instrumentos y procedimientos de gestión y actuación que permitan ejecutar actuaciones urbanas integrales y articular las actuaciones sectoriales que afectan la estructura del territorio municipal o distrital.

3. La definición de los programas y proyectos que concretan estos propósitos.

4.2 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. (Ley 388, 1997).

4.3 VIGENCIA Y REVISIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO

Los planes de Ordenamiento Territorial definen la vigencia de sus diferentes contenidos y las condiciones en que se realice su revisión. (Artículo 28 Ley 388, 1997).



* Siendo entendido que puede ser mayor si ello se requiere para que coincida con el inicio de un nuevo periodo de la administración.

** Habida cuenta de las excepciones que resulten lógicas en razón de la propia naturaleza de las actuaciones contempladas o de sus propios efectos.

Nota: Cada periodo constitucional está conformado por cuatro (4) años contados a partir del inicio de la administración municipal.

FUENTE: Tomado de: <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-vivienda/espacio-urbano-y-territorial/plan-de-ordenamiento-territorial>

5. Referente Normativo y legal

El manejo de la información geográfica está enmarcado en estándares y lineamientos orientadores sobre su catalogación, producción y mantenimiento; en Colombia la entidad encargada de orientar estas políticas es el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), a través de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), la cual ha generado guías e instructivos para la adecuada producción de la información geográfica. En cuanto al referente legal sobre la obligatoriedad de los contenidos normativos en los POT se recogieron las principales disposiciones vigentes. Tabla 1.

Tabla 1. *Disposiciones legales vigentes.*

	Norma	Temática	Relevancia
Nivel	Constitución	Suelo	Reglamentar los usos del suelo
Estructural	Ley 2811 de 1974	Recursos Naturales	Protección y administración recursos naturales
	Ley 9 de 1989	Planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y otras disposiciones.	Procesos de enajenación voluntaria y de expropiación, protección de moradores en proyectos de renovación urbana, legalización de títulos para VIS, bancos de tierras e instrumentos financieros para el desarrollo urbano. Algunos de estos instrumentos son aplicables para el OT del suelo rural.
	Ley 388 de 1997	Modifica la Ley 9ª de 1989 y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones	Define el contenido mínimo del componente rural
	Decreto 1077 de 2015	Sector Vivienda, Ciudad y Territorio	Define el contenido mínimo del componente general, urbano y rural de estos instrumentos.
	Ley 99 de 1993	Organiza el sector ambiente	Ordenamiento Ambiental del Territorio
	Ley 400 de 1997	Construcciones Sismo resistentes	Requisitos de carácter técnico y científico en construcciones
	Ambiente, Riesgo	Ley 164 de 1994	Cambio Climático
	Ley 1454 de 2011	Ordenamiento Territorial	Normas orgánicas sobre ordenamiento territorial
	Ley 1523 de 2012	Gestión del Riesgo	Incorporación de la gestión del riesgo en la planificación

Funcional y Servicios	Decreto 926 de 2010	Sector Vivienda, Ciudad y Territorio	Se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10. (Modificaciones)
	Decreto 2525 de 2010		
	Decreto 092 de 2011		
	Decreto 340 de 2012		
	Decreto 1974 de 2013	Gestión del Riesgo	Procedimiento para la expedición y actualización del Plan Nacional de Gestión del Riesgo.
	Decreto 1807 de 2014	Gestión del Riesgo	Incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial
	Decreto 298 de 2016	Cambio Climático	Organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático
	Ley 1083 de 2006	Movilidad	Planeación urbana sostenible
	Ley 1228 de 2008	Infraestructura vial	Fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional
	Ley 1287 de 2009	Infraestructura vial Urbana	Complementa para las personas con movilidad reducida
Ley 142 de 1994	Servicios Públicos	Régimen de los servicios públicos domiciliarios	
Ley 689 de 2001			
Ley 1185 de 2008	Patrimonio cultural	Intervención en bienes de interés cultural	

Fuente. Elaboración propia.

6. Referente teórico

¿Cómo Corpochivor debe orientar la producción de información geográfica en la estructuración en los POTs?.

6.1 Información Geográfica

La construcción de la información geográfica en los POT ha venido tomando el valor que esta representa en el conocimiento del territorio, dado que en la mayoría de los POT denominados de primera generación el componente espacial no tuvo la suficiente técnica en su producción; para enmarcar los diversos conceptos de la IG podemos definirla según el documento (CONPES 3585, 2009): el conjunto de datos que posee un componente geométrico o espacial, que describe la localización de los objetos en el espacio y las relaciones espaciales entre ellos. También se entiende como IG al producto de la georreferenciación de bases de datos temáticas que posean atributos geográficos, tales como las imágenes de sensores remotos satelitales y aerotransportados, la cartografía marítima y aeronáutica, entre otros.

Autores como (Comas & Ruiz, 1993) señalan que una base de datos geográfica es un conjunto de archivos interrelacionados que representan la realidad territorial de forma digital, si bien los autores se refieren al dato geográfico, este conjunto de archivos corresponden a una estructura diseñada para generar nuevas temáticas o representaciones del mundo real, cuyo conjunto de datos abarcan realidades tanto físicas como sociales para construir IG.

(Olaya, 2011) argumenta que los datos son un simple conjunto de valores o elementos que utilizamos para representar algo; ahora, de la interpretación de este conjunto de datos se podrá inferir si sus componentes proporcionan IG que para el autor, principalmente se estructura a partir de dos componentes: espacial y temático. Componentes que estrechamente están relacionadas dado que el componente espacial ubica el fenómeno mientras que el temático indica que ocurre en ese espacio geográfico.

6.2 Objeto Geográfico

Es la unidad fundamental de la Información Geográfica y se refiere a la forma en que es abstraída la realidad teniendo en cuenta su localización sobre la superficie terrestre, (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital, 2013).

6.3 Datos Fundamentales

Si bien existen diferentes acepciones sobre la definición de datos geográficos o espaciales, el (IGAC, 2018) los define como *“los datos geográficos son espacios – temporales que describen o cuantifican la distribución, el estado o los vínculos de distintos fenómenos u objetos naturales o sociales”*, otros como (Medellín Pérez, 2013) propone que *“...los documentos geográficos como todos aquellos mensajes informativos que describen, analizan, registran o se encuentran relacionados con datos geográficos (también denominados y usados como sinónimos los términos de datos espaciales, datos geoespaciales, geodatos, entidades geográficas, objetos espaciales o rasgos geográficos) y que están incorporados a un soporte ...”*, ahora bien estos datos espaciales por su incidencia en la generación de nueva información geográfica pueden ser clasificados como fundamentales, básicos y agregados (INEGI, 2018) que con el desarrollo de la TIG resultan de gran importancia en la implementación de IDE, el Comité Permanente de Infraestructura de Datos Espaciales para las Américas (CP-IDEA) los define: *“...los datos marco (a veces conocidos como “cartografía base” o datos “fundamentales”, “principales” o de referencia) son el conjunto de datos espaciales ininterrumpidos y completamente integrados que proporcionan un contexto e informaciones de referencia en una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)...”*. De igual forma la Infraestructura Integrada de Datos Espaciales para el Distrito Capital (IDECA) en Colombia los define como base o insumo con los que se construyen otros datos espaciales. (Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, 2009)

La necesidad de identificar y caracterizar los datos fundamentales que componen la información geográfica en los POT debe ser prioridad a la hora de realizar cualquier revisión o ajuste al mismo; en Colombia, el IGAC cumple con su función misional en la producción de Cartografía Base: La cartografía representa áreas del terreno que muestran elementos básicos como son curvas de nivel, aguas, red hídrica, y algunos elementos artificiales, humanos o culturales, como son las

redes de transporte y los centros poblados, entre otros. La cartografía básica está orientada a la representación general de los elementos geográficos existentes en su ámbito, sin dar mayor intensidad a un fenómeno u otro (IGAC, 2018). Información oficial la cual es insumo para la generación de nueva información y sobre la cual los municipios deben relacionar e identificar las diferentes temáticas que conllevan la construcción de los POT.

6.4 Modelo de Datos Geospaciales

El CP-IDEA, conceptuó que es indispensable el Modelo de Datos Geospaciales para soportar el modelado, diseño e implementación de una base de datos espacial, que a su vez define el Modelo de Datos Geospaciales: Como el conjunto de reglas conceptuales para formar representaciones del territorio en un entorno digital y discreto. Un Modelo de Datos establece los términos en que las entidades abstraídas del mundo real se diseñan para ser conceptualizadas como objetos y éstos a través de las especificaciones que declara el modelo son transformados en datos geospaciales (CP-IDEA, 2013).

El modelo de datos geospaciales busca comprender o abstraer los elementos de la realidad y representarlos de manera lógica (raster - vector) para que cualquier paquete SIG tenga la capacidad de interpretarlos, para ello se debe definir la estructura de los datos que representen las variables identificadas con sus respectivos atributos.

Ahora bien, para obtener un Modelo de Datos Geoespacial, Longley propone cuatro niveles de abstracción como se presenta en la Figura 1

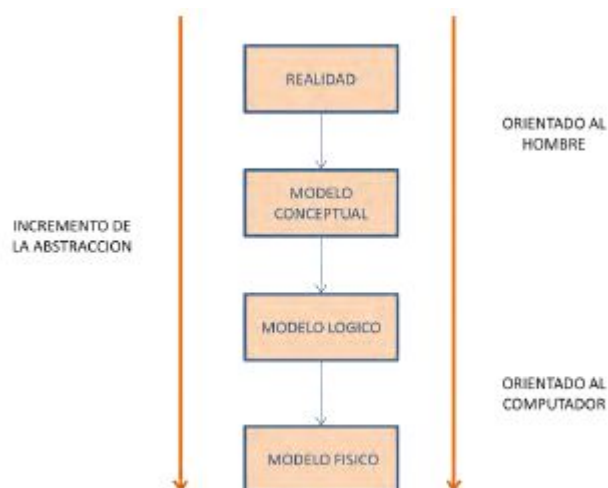


Figura 1 Niveles de abstracción
Fuente Longley, 2001.

En el primer nivel de abstracción, encontramos la realidad que se compone tal y como los fenómenos del mundo real, (vías, cultivos, valles, etc.) e incluye las relaciones relevantes para contemplar. En el segundo nivel, el modelo conceptual tiene una visión humana, es una aproximación a los objetos o eventos identificados del mundo real. Es considerado como el modelo más importante dado que si no se tiene la solución conceptual, la interpretación a resolver mediante herramientas SIG no es posible.

En el tercer nivel, el modelo lógico, que es la representación de los objetos o eventos abstraídos de la realidad, transfiere el modelo conceptual a una estructura de organización y flujo de los datos. En el último nivel, el modelo físico que es la implementación de los objetos y relaciones en un SIG (Rosales Tapia & Quintero Pérez, 2013).

6.5 Estándares Geográficos

Los estándares son acuerdos documentados, que contienen lineamientos y criterios técnicos utilizados como reglas o guías para asegurar que los productos, procesos y servicios cumplan con su propósito, además, de garantizar la generación de información bajo los mismos parámetros que facilitan el intercambio, la disposición y uso de la información geográfica, (IGAC, 2018).

En Colombia desde 1996, año en que se promueve GSDI (Global Spatial Data Infrastructure), iniciativa que buscó que la gestión de información geográfica a través de Infraestructuras de Datos Espaciales en diferentes ámbitos territoriales local, regional y global 2006 se conformara la Infraestructura Colombiana de datos Espaciales, ICDE.

El (Instituto Panamericano de Historia y Geografía, 2017) en su propuesta de “Datos Geoespaciales Fundamentales a nivel Panamericano” argumenta que la necesidad de estandarizar la información geográfica reside en la interoperabilidad de los datos, lo que facilita el acceso y disponibilidad, para lo cual orienta sobre la aplicación de estándares disponibles a través de la ISO y el comité técnico 211.

En Colombia, el IGAC hacia el año 2010 inicia la estructuración de especificaciones técnicas conforme a la Norma Técnica Colombia – NTC 5662:2009, (Información Geográfica. Especificaciones técnicas de productos

geográficos) a través de las Subdirecciones de Agrología y Catastro, con la asesoría del Grupo Interno de Trabajo de Infraestructuras de Datos Espaciales (GIT IDE) y Grupo Interno de Geografía (GIG) de la Oficina CIAF, construyen las primeras versiones de especificaciones técnicas para los productos de Áreas Homogéneas de Tierra, Uso y Cobertura Terrestre, Mapa catastral digital Rural y Urbano (IGAC, 2018).

Para la producción de Información Geográfica bajo la determinación de una o varias especificaciones técnicas, el IGAC en 2016 publica el documento “Guía de implementación de Especificaciones Técnicas para productos de datos geográficos” donde se orienta sobre la adopción de estándares internacionales a tener en cuenta, en el marco de la norma internacional ISO 19131:2007/Amd.2011 (Información geográfica. Especificaciones de producto de datos. Modificación 1: Requisitos relativos a la inclusión de un esquema de aplicación y un catálogo de fenómenos y al tratamiento de coberturas en un esquema de aplicación) la cual se apoya en otras normas que complementan los tópicos de modelos, procesos y calidad de datos.

7. Hipótesis de investigación

El proceso de construcción de información geográfica en los POT en jurisdicción de Corpochivor, puede ser mejorado a partir del diseño de un modelo de datos geográfico estandarizado acorde a las realidades territoriales.

8. Metodología

8.1 Enfoque metodológico

Este trabajo de investigación comprensiva se articula en el área de Gestión de la Información, en la línea específica de Estándares de Información Geográfica, partiendo del análisis de los datos geográficos producidos en las vigencias anteriores y revisión de los estándares adoptados a nivel nacional para la producción y gestión información geográfica.

Dado que ya existe información geográfica no estructurada en los diferentes POT, el análisis inicial es identificar y clasificar los objetos o fenómenos geográficos de acuerdo al grupo de objetos o tema general (Físicos, Naturales, Sociales, Económicos y Políticos entre otras) de tal forma que de acuerdo a los requerimientos para la revisión y ajuste de los POT se establezca un esquema conceptual que permita la definición de los objetos y sus relaciones en el espacio.

Una vez determinado el modelo conceptual procedemos a la construcción del modelo lógico en el cual se contempla la descripción de la base de datos en términos de la estructura de los datos (catálogo de objetos geográficos) identificado su importancia, sus relaciones y atributos además del diccionario de datos geográficos involucrados en la ordenación del territorio.

Para el desarrollo de la solución se determinó utilizar el modelo entidad – relación dado que el fundamento teórico revisado se adecua a la estructura de los datos revisados preliminarmente en los contenidos en los POT.

8.2 Tipo de estudio

Como el proyecto corresponde a una investigación comprensiva, pues se orienta a definir un modelo de datos geográficos, su componente es multidisciplinar dado que es necesario profundizar en diferentes áreas del conocimiento. Esta investigación se apoyará en la Ciencias políticas y Administración Pública en cuanto a la gestión pública (ordenamiento y planeación territorial) y Sistemas de Información Geográfica en el análisis de los objetos geográficos que componen un POT.

8.3 Diseño de la investigación

El desarrollo de la investigación tendrá tres (3) fases:

8.3.1 Fase 1. Diagnostico estado de la información geográfica.

Para definir cuál es la información geográfica clave en la concertación de los POT se realizará el análisis a partir de las siguientes actividades:

Actividad 1. Realizar la revisión de la información disponible de los POT concertados en vigencias anteriores (datos fundamentales).

Actividad 2. Revisión de la normatividad colombiana vigente acerca del tratamiento de la información geográfica y su inclusión en los POT.

8.3.2 Fase 2. Armonización y normalización de datos fundamentales.

Actividad 1. Identificación de los estándares aplicables a la información geográfica en la concertación de los POT.

Actividad 2. Diseño del modelo conceptual de los datos geográficos identificados.

Actividad 3. Diseño del Catálogo de datos geográficos de la información geográfica (Objetos, atributos y relaciones)

8.3.3 Fase 3. Estructuración de los datos geográficos.

Esta fase busca establecer el modelo físico basados en los análisis y confrontación de los estándares disponibles se consolidará la estructuración de la información.

Actividad 1. Estructuración de una geo-database

Actividad 2. Análisis, documentación de resultados.

8.4 Resultados

Tabla 2. *Resultados esperados.*

Objetivo No.	Producto esperado	Indicador	Medio de Verificación
1	Inventario de datos fundamentales	Un inventario para los 25 municipios	Anexo 1. Inventario de datos fundamentales
2	Modelo de Datos Geográficos	Un modelo de datos Geográficos	Anexo 2. Diagrama del modelo de datos Geográficos
3	Catálogo de Datos Geográficos	Un Catálogo de datos geográficos	Anexo 3. Catálogo de Datos Geográficos
4	Base de datos espacial estructurada	Una Base de datos espacial	Base de datos espacial

Fuente. Elaboración propia.

9. Resultados

9.1 Diagnostico estado de la información geográfica.

A partir de la información secundaria contenida en los 25 POT revisados, en Corpochivor existen tres Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) y 22 Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) distribuidos como se muestra en la Figura 2.

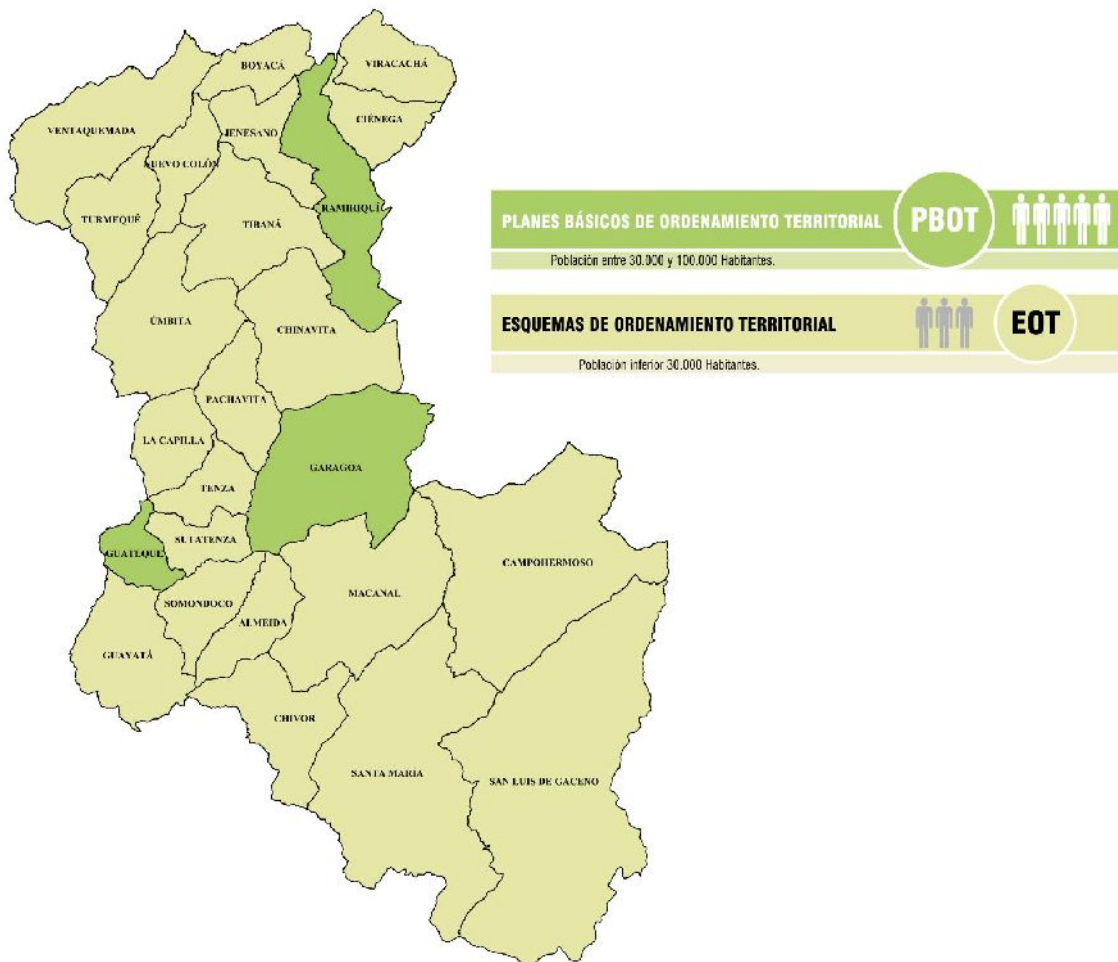


Figura 2. Diferentes tipos POT en Corpochivor.

Fuente. Elaboración propia con base en los POT jurisdicción de Corpochivor, 2018.

En los POT los componentes: general, urbano y rural deben ir soportados con cartografía, los alcances de manera resumida en dichos componentes se pueden apreciar en la Figura 3. Donde se describe de manera general los elementos mínimos que conforman la estructura de los POT que necesariamente deben construirse a partir del conocimiento del territorio y como instrumento de gestión el componente espacial para fortalecer la toma de decisiones sobre los territorios.



Figura 3. Contenidos por Componente.

Nota. Adaptado de ABC de los POT, procuraduría General de la Nación, 2016, p. 8

Ahora bien, al realizar la revisión de la cartografía contenida en los 25 POT concertados con la Corporación en el componente rural se identifican un número considerable de datos, los cuales fueron producidos en formato CAD, excepto el municipio de Somondoco el cual fue construido en formato SIG, información que adicionalmente carece de algún referente en su producción; en la heterogeneidad de los datos identificados 24 municipios contienen entre 25 y 40 conjuntos de datos geográficos con algún grado de estructuración y similitud temática, ver Figura 4.

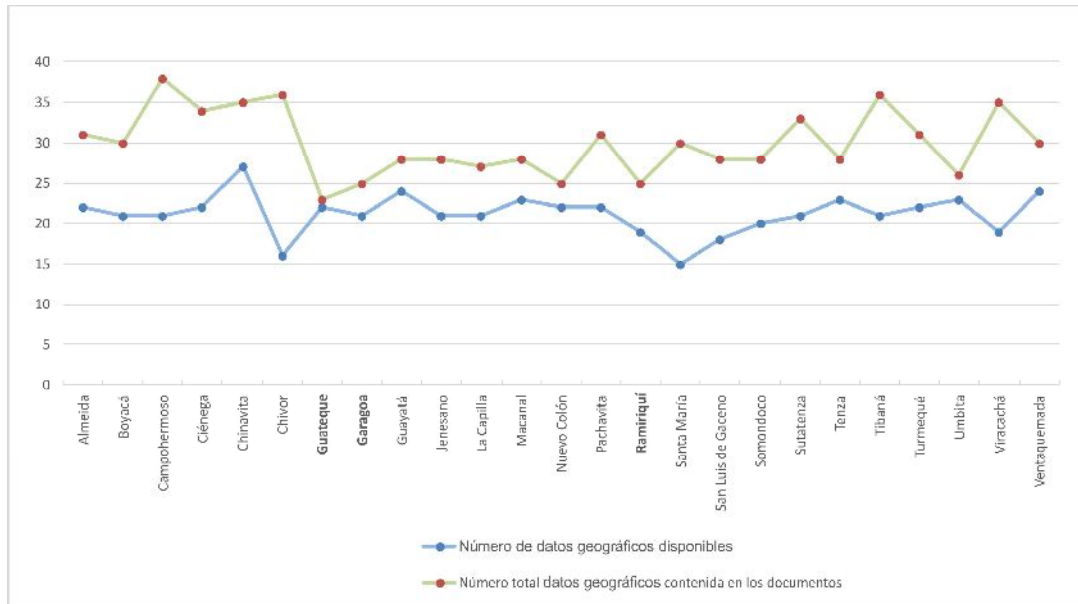


Figura 4. Disponibilidad de datos geográficos en el componente rural en los POT.
Fuente. Elaboración propia con base en los POT jurisdicción de Corpochivor, 2018.

En el análisis cualitativo se identificaron 21 temáticas, las cuales tienen un nivel de coincidencia en cuanto a su temática pero que parcialmente representan el modelo de ocupación propuesto para el territorio, en la Tabla 2, solo 5 temáticas de las 21 identificadas corresponden a la información geográfica que como mínimo debe contener el modelo de ocupación:

- Uso Actual del suelo (Actividades realizadas sobre el suelo)
- Uso Potencial del Suelo (Vocación del suelo)
- Zonificación de Amenazas
- Sistemas Productivos (Algunas industrias)
- Sistemas Ambientales (Proyectos de recuperación)

De ahí la importancia de catalogar la información geográfica en un POT, el modelo conceptual se construye partiendo de la información disponible y necesaria para documentar el diagnóstico y que corresponde a la situación actual del territorio y en la formulación o el modelo de ocupación a partir de la visión que se defina en consenso con los responsables institucionales y habitantes del territorio.

9.1.1 Normatividad

Con respecto información geográfica asociada a los POT, en la Tabla 5 se concretan las temáticas mínimas requeridas en el marco del Decreto 879 de 1998 donde se exponen las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal referente a los componentes general, rural y urbano discriminando el tipo de POT, existen coincidencias y “vacíos” temáticos entre los PBOT y EOT lo cual no impide hacer una propuesta integral dado la realidad del territorio independientemente de los límites culturales y así procurar tener información geográfica regional continua e interoperable.

Tabla 4. Contenidos del POT

Componente	PBOT	EOT
		Los objetivos, estrategias y políticas territoriales de largo plazo, para la ocupación y el aprovechamiento del suelo municipal.
	Áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.	La delimitación de las áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales.
	Áreas de reserva para la conservación y protección del patrimonio histórico, cultural y arquitectónico	
General	Áreas expuestas a amenazas y riesgos.	La determinación de las áreas expuestas a amenazas y riesgos.
	Sistemas de comunicación entre el área urbana y rural y de éstas con el contexto regional.	
	Actividades, infraestructuras y equipamientos.	
	La clasificación del territorio en suelo urbano, de expansión urbana y rural y para el primero de éstos, así como para las cabeceras corregimentales, la determinación del correspondiente perímetro urbano, el cual a su vez no podrá ser mayor que el perímetro de servicios o sanitario.	La clasificación del territorio municipal en suelo urbano y suelo rural. Esta definición incluye la determinación del perímetro urbano para las cabeceras de los corregimientos.
		El Plan de vías.
Urbano	Áreas de conservación y protección de los recursos naturales.	

	Conjuntos urbanos, históricos y culturales.	
	Áreas expuestas a amenazas y riesgos.	
	Infraestructura para vías y transporte.	
	Redes de servicios públicos.	El plan de servicios públicos domiciliarios.
	Equipamientos colectivos y espacios públicos libres para parques y zonas verdes y el señalamiento de las cesiones urbanísticas gratuitas correspondientes a dichas infraestructuras	
	La estrategia de mediano plazo para programas de vivienda de interés social.	
	Planes Parciales y Unidades de Actuación Urbanística.	La expedición de normas urbanísticas para las actuaciones de parcelación, urbanización y construcción.
	Áreas de conservación y protección de los recursos naturales.	Áreas de conservación y protección de los recursos naturales.
	Áreas expuestas a amenazas y riesgos.	Áreas expuestas a amenazas y riesgos.
	Áreas que forman parte de los sistemas de aprovisionamiento de los servicios públicos y para la disposición final de residuos sólidos y líquidos	Áreas que forman parte de los sistemas de aprovisionamiento de los servicios públicos y para la disposición final de residuos sólidos y líquidos
Rural	Áreas de producción agropecuaria, forestal y minera.	Áreas de producción agropecuaria, forestal y minera.
	Centros poblados y áreas suburbanas.	
	Equipamientos de salud y educación.	Equipamientos de salud y educación.
	Expedición de normas para la parcelación de predios rurales destinados a vivienda campestre, las cuales deben tener en cuenta la legislación agraria y ambiental.	

Fuente. Elaboración propia.

9.1.2 Armonización y normalización de datos fundamentales.

En el proceso de concertación de los Planes Ordenamiento Territorial resulta apropiado establecer y adoptar estándares para la integración de la Información Geográfica, establecidos por la ISO (International Organization for Standardization), por lo cual en la estructuración de la Base de Datos Espacial se adopta la especificación técnica (ISO-19131), Catálogo de Objetos Geográficos (ISO-19110) una vez identificado el tema, grupos y objetos geográficos se procedió a catalogar el esquema de trabajo en la GDB (Geodatabase, ESRI).

Ahora en la revisión de la IG y en relación con la normatividad disponible, el IGAC ha venido adoptando guías para la producción y tratamiento de Información Geográfica, documentos que recogen la familia de la norma internacional ISO 19131, de las cuales las prioritarias y acogidas para producir, mantener y documentar la información geográfica se indican en la Tabla 5.

Tabla 5. Normas relacionadas con la norma internacional ISO 19131

ISO	Tema	Descripción
19110	Información Geográfica	Metodología para la catalogación de fenómenos.
19105	Información Geográfica	Conformidad y pruebas.
19115-1	Información Geográfica	Metadatos. Parte 1: Fundamentos.
19107	Información Geográfica	Esquema Espacial.
19108	Información Geográfica	Esquema temporal.
19109	Información Geográfica	Reglas para esquemas de aplicación.
19157	Información Geográfica	Calidad de Datos.
19111	Información Geográfica	Sistemas de referencia espaciales por coordenadas.
19112	Información Geográfica	Sistemas de referencia espaciales por identificadores geográficos.
19117	Información Geográfica	Representación.
19123	Información Geográfica	Esquema para la geometría y las funciones de coberturas.

Fuente. Elaboración propia.

Para diseñar la Base de Datos Espacial acogiendo el análisis de norma y de especificación técnica se define el modelo conceptual de la IG en la concertación de los POT, Figura 5.

OT ORDENAMIENTO TERRITORIAL		
OT-01	OT-02	OT-03
Componente General	Componente Rural	Componente Urbano
CG-01 Suelo	CR-01 EEP	CU-01-EEP
CG-02 División Administrativa	CR-02 Amenaza MM	CU-02 Amenaza por MM
CG-03 Suelo de Protección	CR-03 Amenaza por Inundación	CU-03 Amenaza por Inundación
CG-04 Modelo de Ocupación	CR-04 Amenaza por Av. Torrenciales	CU-04 Amenaza Av. Torrenciales
	CR-05 Amenaza por IFCV	CU-05 Áreas Condición Riesgo por MM
	CR-06 Áreas Condición Riesgo por MM	CU-06 Áreas Condición Riesgo por Inundaciones
	CR-07 Áreas Condición Riesgo por Inundaciones	CU-07 Áreas Condición Riesgo por Av. Torrenciales
	CR-08 Áreas Condición Riesgo por Av. Torrencial	CU-08 Usos y Actividades
	CR-09 Áreas Condición Riesgo por IFCV	CU-09 Equipamientos
	CR-10 Área de Saneamiento	CU-10 Espacio Público
	CR-11 Equipamientos	CU-11 Infraestructura Vial
	CR-12 Usos y Actividades	CU-11a Infraestructura Vial
		CU-12 Cobertura Acueducto
		CU-12a Infraestructura Acueducto
		CU-13 Cobertura Alcantarillado
		CU-13a Infraestructura Alcantarillado
		CU-14 Cobertura Energía Eléctrica
		CU-14a Infraestructura Energía Eléctrica
		CU-15 TIC
		CU-14 Cobertura Energía Eléctrica
		CU-14 Cobertura Energía Eléctrica

Figura 5. Modelo de Conceptual para la Información geográfica.
Fuente. Elaboración propia.

El modelo propone para la definición del Catálogo de Datos Geográficos el Tema denominado “Ordenamiento Territorial” y tres Grupos: el primero corresponde al “Componente General” con cuatro (4) objetos geográficos, el segundo a

“Componente Rural” con doce (12) objetos geográficos y el tercero al “Componente Urbano” con diecinueve (19) objetos geográficos.

Identificados los objetos geográficos se plasma el modelo conceptual en el Catálogo de Objetos Geográficos (Anexo A.)

Tabla 6. *Catálogo de Datos Geográficos*

CATALOGO DE DATOS GEOGRAFICOS	
Nombre	CATALOGO DE DATOS GEOGRAFICOS EN LA CONCERTACION DE LOS POT
Campo de Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de estándares de información geográfica en el proceso de concertación de los POT en Corpochivor. - Establecimiento de estructura estandarizada de objetos geográficos que conforman las bases de datos de los POT - Entendimiento por parte de productores, usuarios y evaluadores, de los objetos que conforman el Catálogo de Datos Geográficos de Ordenamiento Territorial para el análisis, intercambio y generación de conocimiento en la planificación del territorio.
Número de la Versión	Versión 1
Fecha de la Versión	21/09/2019
Referencia	El catalogo se desarrolla con base en el estándar ISO-19131
Categoría de Catálogo	
Productor	Luis Ricardo Alexis Becerra Mora

Fuente. Elaboración propia.

Una vez documentado y plasmados los datos geográficos en el Catalogo de Datos Geográficos se llevó al modelo físico sobre la herramienta SIG disponible (ArcGis v10,5) en donde acorde a lo documentado se estructuró una base de datos espacial (Geodatabase) denominada “OT_Corpochivor” se configuraron los atributos y dominios definidos para los objetos geográficos establecidos. Figura 6.

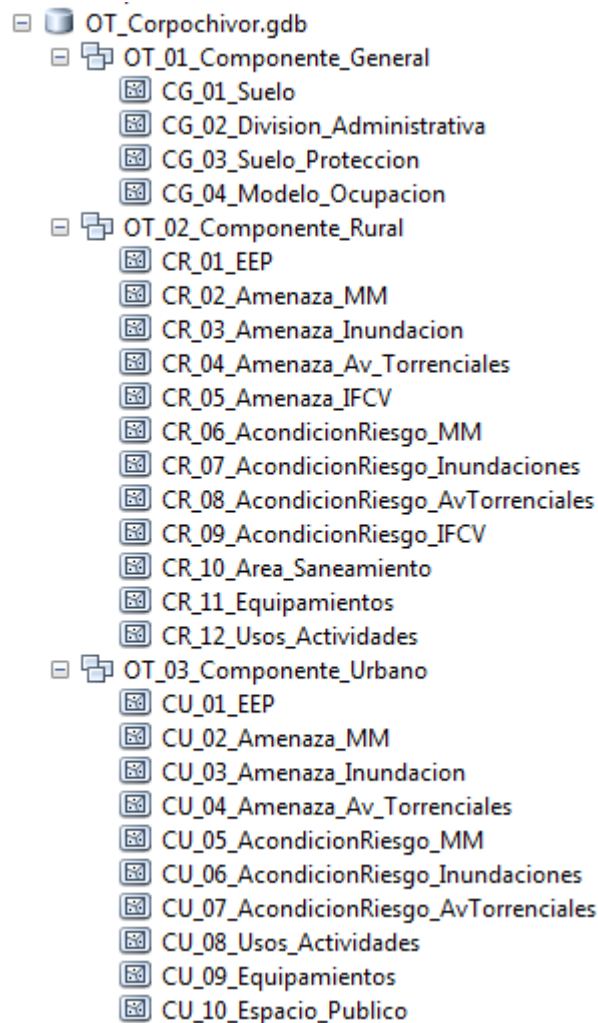


Figura 6. Modelo de físico para la Información geográfica.

Fuente. Elaboración propia.

Estructura que se anexa en el formato nativo de ESRI (GDB), es importante su correspondencia con la IG necesaria en el proceso de concertación, si bien la información geográfica soporte en el diagnóstico, mayormente es información secundaria la cual ya ha sido estructurada bajo algún estándar.

10. Conclusiones

1. Ante la diversidad de datos disponibles en los diferentes POTs, lograr conciliar los fundamentales para los 25 municipios permite la gestión de la información geográfica de manera oportuna, consistente y uniforme.
2. Una vez definido el Catálogo de Objetos Geográficos este se debe adoptar mediante algún documento normativo para que se adopte por los diferentes municipios lo que permitirá contar con información estandarizada e interoperable.
3. Las características de Integridad, Calidad y Consistencia se logran con la adopción de los estándares de producción y documentación de la IG establecido en la ISO-19131.
4. La adopción de los estándares descritos proporciona tanto a la Corporación como a los municipios un marco común de referencia para la concertación de la IG en la revisión y ajuste de los POT.
5. Corpochivor con la Base de Datos geográfica estandarizada tendrá la oportunidad de contar con Información Geográfica normalizada, lo que facilita el análisis de la misma y la generación de nueva información conforme a las políticas en la producción de información geográfica.
6. El principal producto generado en la investigación es el modelo y Base de Datos Geográfica, insumo para la Corporación y los municipios para el intercambio y custodia de la IG en la concertación de los POT.

11. Recomendaciones

1. Finalmente como recomendaciones se sugiere adoptar los estándares relacionados en el presente documento dado que se hace necesario en el ciclo de producción de IG en la revisión de los POT.
2. Dado que se presenta un desconocimiento por parte de los profesionales que producen y hacen la interventoría en los procesos de revisión y ajuste en los municipios se hace necesario realizar mesas de trabajo para sensibilizar y entregar este insumo como herramienta de gestión de la información geográfica entre las entidades.
3. La investigación presentada puede ampliar su alcance dado la necesidad de adoptar e implementar las políticas de calidad de información y catálogo de representación entre otras.

**A. Anexo:
Catálogo de Datos Geográficos en
la concertación de los POT.**

Definición:	Conjunto de elementos que definen el suelo acorde a la Ley 388 de 1997 y la división administrativa en el marco de la la constitución colombiana de 1991 y el artículo 117 de la ley 136 de 1994.		
Objetos:	Clasificación del Suelo, División Administrativa, Suelo de Protección		
Objeto:	CG_01_Suelo	Alias	Clasificación del Suelo
Definición:	Delimitación del territorio acorde al Capitulo IV Ley 388 de 1997		
Grupo:	OT_01_Componente_General		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
clasificacion_suelo	Clasificacion de acuerdo a la norma	Short Integer	domSsuelo

Objeto:	CG_02_Division_Administrativa	Alias	División Administrativa
Definición:	Artículo 117 de la ley 136 de 1994.		
Grupo:	OT_01_Componente_General		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
categoria_administrativa	Categorización de acuerdo a la norma	Short Integer	domSsuelo

Objeto:	CG_03_Suelo_Proteccion	Alias	Suelo de Protección
Definición:	Artículo 35 de la ley 388 de 1997		
Grupo:	OT_01_Componente_General		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
Tipo	Delimitación a partir dela análisis espacial	Short Integer	domSproteccion

Objeto:	CG_04_Modelo_Ocupacion	Alias	Suelo de Protección
Definición:	Artículo 12 de la ley 388 de 1997		
Grupo:	OT_01_Componente_General		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
Infraestructura	Proyectos previstos dentro del Modelo de Ocupación	Short Integer	domModeloO

Grupo: Componente Rural

Código:	OT-02		
Definición:	Conjunto de elementos que se define el artículo 14 de la Ley 388 de 1997		
Objetos:	EEP, Amenaza por Movimientos en Masa, Inundación, Sismo, Avenidas Torrenciales		
Objeto:	CR-01-EEP	Alias	Estructura Ecológica Principal
Definición:	Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones. (Decreto 3600/2007).		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
recurso_natural	Tipo de recurso natural	Short Integer	donComponente
categoria	Clasificación de acuerdo a la norma	Short Integer	domEEP
subcategoria	Clasificación de acuerdo a la norma	Short Integer	domEEPs

Objeto:	CR_02_Amenaza_MM	Alias	Areas Amenazadas por Movimientos en Masa
Definición:	Movimientos principalmente en laderas que ocurren debido a procesos gravitatorios, en los cuales intervienen fuerzas resistentes del terreno y fuerzas desestabilizadoras.		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
grado_amenaza	Categorización de acuerdo al estudio	Short Integer	domAmenazas

Objeto:	CR_03_Amenaza_Inundacion	Alias	Areas Amenazadas por Inundaciones
Definición:	Fenomeno que ocurre debido al comportamiento natural de los ríos, intensas lluvias o a alteraciones producidas por el hombre. Las condiciones naturales corresponden a las características climáticas y físicas propiciadas por la cuenca en su estado natural, como lo son el relieve, el tipo de precipitación, la cobertura vegetal y la capacidad de drenaje.		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
grado_amenaza	Categorización de acuerdo al estudio	Short Integer	domAmenazas

Objeto:	CR_04_Amenaza_Av_Torrenciales	Alias	Areas Amenazadas por Avenidas Torrenciales
Definición:	Tipo de movimiento en masa que se desplazan generalmente por los cauces de las quebradas, llegando a transportar volúmenes importantes de sedimentos y escombros, con velocidades peligrosas para los habitantes e infraestructura ubicados en las zonas de acumulación. (UN)		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio

grado_amenaza	Categorización de acuerdo al estudio	Short Integer	domAmenazas
---------------	--------------------------------------	---------------	-------------

Objeto:	CR_05_Amenaza_IFC V	Alias	Amenaza por Incendios de la Cobertura Vegetal
Definición:	Áreas susceptibles a incendios causados por actividades con fines productivos, recreativos y de caza. (IDEAM)		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
	Nombre	Definición	Tipo de Dato
			Dominio
	municipio	Nombre del municipio	Short Integer domMunicipio
	grado_amenaza	Categorización de acuerdo al estudio	Short Integer domAmenazas

Objeto:	CR_06_AcondicionRiesgo_MM	Alias	Áreas con condición de Riesgo por MM
Definición:	Son las áreas zonificadas como amenaza alta por movimientos en masa y en la que se encuentran elementos expuestos (construcciones, vías, infraestructura de servicios públicos)		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
	Nombre	Definición	Tipo de Dato
			Dominio
	municipio	Nombre del municipio	Short Integer domMunicipio
	infraestructura_amenazada	Tipo de elemento expuesto ante el fenómeno	Short Integer domInfra

Objeto:	CR_07_AcondicionRiesgo_Inundaciones	Alias	Áreas con condición de Riesgo por Inundaciones
Definición:	Son las áreas zonificadas como amenaza alta por inundaciones y en la que se encuentran elementos expuestos (construcciones, vías, infraestructura de servicios públicos).		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
	Nombre	Definición	Tipo de Dato
			Dominio
	municipio	Nombre del municipio	Short Integer domMunicipio

infraestructura_a menazada	Tipo de elemento expuesto ante el fenómeno	Short Integer	domInfra
-------------------------------	---	------------------	----------

Objeto:	CR_08_AcondicionRi esgo_AvTorrenciales	Alias	Areas con condición de Riesgo por Avenidas Torrenciales
Definición:	Son las áreas zonificadas como amenaza alta por avenidas torrenciales y en la que se encuentran elementos expuestos (construcciones, vías, infraestructura de servicios públicos).		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
infraestructura_a menazada	Tipo de elemento expuesto ante el fenómeno	Short Integer	domInfra

Objeto:	CR_09_AcondicionRi esgo_IFCV	Alias	Areas con condición de Riesgo por Incendios de la Cobertura Vegetal
Definición:	Son las áreas zonificadas como amenaza alta por incendios de la cobertura vegetal y en la que se encuentran elementos expuestos (construcciones, vías, infraestructura de servicios públicos).		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
infraestructura_a menazada	Tipo de elemento expuesto ante el fenómeno	Short Integer	domInfra

Objeto:	CR_10_Area_Saneam iento	Alias	Areas de Saneamiento Básico
Definición:	Areas destinadas a infraestructura de los servicios publicos domiciliarios (PTAR, Relleno Sanitarios, residuos de construcción y demolición - RCD)		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio

infraestructura_saneamiento	Infraestructura que complementa los servicios públicos domiciliarios	Short Integer	domASaneamiento
-----------------------------	--	---------------	-----------------

Objeto:	CR_11_Equipamientos	Alias	Sistema de Equipamientos
Definición:	Espacios y edificios destinados a proveer a los ciudadanos los servicios sociales, que se disponen de forma equilibrada en todo el territorio y que se integran funcionalmente y de acuerdo a su escala de cubrimiento con las centralidades del municipio.		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
clasificacion	Clasificación de los equipamientos según la naturaleza de las funciones	Short Integer	domEquipamientos
sector	Según la actividad	Short Integer	domEquipas

Objeto:	CR_12_Usos_Actividades	Alias	Usos y Actividades en Suelo Rural
Definición:	Regimen de usos y actividades del suelo rural (CIU)		
Grupo:	OT-02 - Componente Rural		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
usos_actividades	Usos y Actividades CIU	Short Integer	domUsosActividadesR

Grupo: Componente Urbano

Código:	OT-03
Definición:	Conjunto de elementos que se define el artículo 14 de la Ley 388 de 1997
Objetos:	EEP, Amenaza por Movimientos en Masa, Inundación, Sismo, Avenidas Torrenciales

Objeto:	CU_01_EEP	Alias	Estructura Ecológica Principal
Definición:	Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones. (Decreto 3600/2007).		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
recurso_natural	Tipo de recurso natural	Short Integer	donComponente
categoria	Clasificación de acuerdo a la norma	Short Integer	domEEP
subcategoria	Clasificación de acuerdo a la norma	Short Integer	domEEPs

Objeto:	CU_02_Amenaza_MM	Alias	Areas Amenazadas por Movimientos en Masa
Definición:	Movimientos principalmente en laderas que ocurren debido a procesos gravitatorios, en los cuales intervienen fuerzas resistentes del terreno y fuerzas desestabilizadoras.		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
grado_amenaza	Categorización de acuerdo al estudio	Short Integer	domAmenazas

Objeto:	CU_03_Amenaza_Inundacion	Alias	Areas Amenazadas por Inundaciones
Definición:	Fenomeno que ocurre debido al comportamiento natural de los ríos, intensas lluvias o a alteraciones producidas por el hombre. Las condiciones naturales corresponden a las características climáticas y físicas propiciadas por la cuenca en su estado natural, como lo son el relieve, el tipo de precipitación, la cobertura vegetal y la capacidad de drenaje.		

Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
grado_amenaza	Categorización de acuerdo al estudio	Short Integer	domAmenazas

Objeto:	CU_04_Amenaza_Av_Torrenciales	Alias	Areas Amenazadas por Avenidas Torrenciales
Definición:	Tipo de movimiento en masa que se desplazan generalmente por los cauces de las quebradas, llegando a transportar volúmenes importantes de sedimentos y escombros, con velocidades peligrosas para los habitantes e infraestructura ubicados en las zonas de acumulación. (UN)		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
grado_amenaza	Categorización de acuerdo al estudio	Short Integer	domAmenazas

Objeto:	CR_05_AcondicionRiesgo_MM	Alias	Areas con condición de Riesgo por MM
Definición:	Son las áreas zonificadas como amenaza alta por movimientos en masa y en la que se encuentran elementos expuestos (construcciones, vías, infraestructura de servicios públicos)		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
infraestructura_amenazada	Tipo de elemento expuesto ante el fenómeno	Short Integer	domInfra

Objeto:	CU_06_AcondicionRiesgo_Inundaciones	Alias	Areas con condición de Riesgo por Inundaciones
----------------	-------------------------------------	--------------	--

Definición:	Son las áreas zonificadas como amenaza alta por inundaciones y en la que se encuentran elementos expuestos (construcciones, vías, infraestructura de servicios públicos).		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
infraestructura_a menazada	Tipo de elemento expuesto ante el fenómeno	Short Integer	domInfra

Objeto:	CU_07_AcondicionRiesgo_AvTorrenciales	Alias	Areas con condición de Riesgo por Avenidas Torrenciales
Definición:	Son las áreas zonificadas como amenaza alta por avenidas torrenciales y en la que se encuentran elementos expuestos (construcciones, vías, infraestructura de servicios públicos).		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
infraestructura_a menazada	Tipo de elemento expuesto ante el fenómeno	Short Integer	domInfra

Objeto:	CU_08_Usos_Actividades	Alias	Usos y Actividades Suelo Urbano
Definición:	Regimen de usos y actividades del suelo Urbano (CIU)		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
usos_actividades	Usos y Actividades CIU	Short Integer	domUsosActividadesU

Objeto:	CU_09_Equipamientos	Alias	Sistema de Equipamientos
----------------	---------------------	--------------	--------------------------

Definición:	Espacios y edificios destinados a proveer a los ciudadanos los servicios sociales, que se disponen de forma equilibrada en todo el territorio y que se integran funcionalmente y de acuerdo a su escala de cubrimiento con las centralidades del municipio.		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
clasificacion	Clasificación de los equipamientos según la naturaleza de las funciones	Short Integer	domEquipamientos
sector	Según la actividad	Short Integer	domEquipaS

Objeto:	CU_10_Espacio_Publico	Alias	Sistema de Espacio Público
Definición:	El espacio público es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
espacios	Elementos que conforman el espacio público efectivo	Short Integer	domEspacioP
subelementos	Subelementos que conforman el espacio público efectivo	Short Integer	domEspacioSN

Objeto:	CU_10_Espacio_Publico	Alias	Sistema de Espacio Público
Definición:	El espacio público es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de	Dominio

		Dato	
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
espacios	Elementos que conforman el espacio público efectivo	Short Integer	domEspacioP
subelementos	Subelementos que conforman el espacio público efectivo	Short Integer	domEspacioSN

Objeto:	CU_11_Infraestructura_Vial	Alias	Infraestructura Vial
Definición:	Red de transporte terrestre localizada en la cabecera municipal		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
tipo	Clasificación de las vías	Short Integer	domEspacioP
nomenclatura	identificacion vial	Text	-
superficie_rodadura	Material de recubrimiento	Short Integer	domInfVialMaterial
estado_superficie	Estado de la superficie de rodadura	Short Integer	domInfVialEstado
numero_carriles	Capacidad de la vía	Short Integer	Valor numérico

Objeto:	CU_11a_Infraestructura_Vial	Alias	Elementos de la Infraestructura Vial
Definición:	Elementos de la Red de transporte terrestre localizada en la cabecera municipal		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
elementos	Componentes de la infraestructura vial	Short Integer	domInfVialEem

Objeto:	CU_12_Cobertura_Acueducto	Alias	Servicio Público Domiciliario de Acueducto
----------------	---------------------------	--------------	--

Definición:	Red domiciliaria localizada en la cabecera municipal		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
tipo_red	Lineas de la red de acueducto	Short Integer	domRedAcue

Objeto:	CU_12a_Infraestructura_Acueducto	Alias	Servicio Público Domiciliario de Acueducto
Definición:	Elementos de la Red domiciliaria localizada en la cabecera municipal		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
tipo_elemento	Accesorios de la red de acueducto	Short Integer	domRedAcueE

Objeto:	CU_13_Cobertura_Alcanzarillado	Alias	Servicio Público Domiciliario de Alcantarillado
Definición:	Conjunto de colectores domiciliarios y matrices que conforman el sistema de alcantarillado.		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
tipo_sistema	Sistema de acuerdo a las aguas recogidas	Short Integer	domRedAlcanSiste
lineas_colectoras	Líneas de conducción		domRedAlcanLin

Objeto:	CU_13a_Cobertura_Alcanzarillado	Alias	Infraestructura de la red de Alcantarillado
Definición:	Elementos de la Red domiciliaria localizada en la cabecera municipal		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		

Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
tipo_elemento	Accesorios de la red de acueducto	Short Integer	domRedAlcanElem

Objeto:	CU_14_Cobertura_Energia_Electrica	Alias	Servicio Público Domiciliario de Energía Eléctrica
Definición:	Red de energía eléctrica domiciliaria localizada en la cabecera municipal		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
tipo_linea	Tipo de linea electrica por carga	Short Integer	domRedEE

Objeto:	CU_14a_Infraestructura_Energia_Electrica	Alias	Infraestructura de la red de Energía Eléctrica
Definición:	Elementos de la Red domiciliaria localizada en la cabecera municipal		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
tipo_accesorios	Tipo de linea electrica por carga	Short Integer	domRedEEAcc

Objeto:	CU_15_TIC	Alias	Infraestructura Tecnológica de Información y Comunicaciones
Definición:	Artefactos que permiten la transferencia de datos y comunicaciones		
Grupo:	OT-03 - Componente Urbano		
Atributos			
Nombre	Definición	Tipo de Dato	Dominio
municipio	Nombre del municipio	Short Integer	domMunicipio
tipo_accesorios	Tipo de linea electrica por carga	Short	domRedTIC

		Integer	
--	--	---------	--

A. Anexo: Nombrar el anexo B de acuerdo con su contenido

Al final del documento es opcional incluir índices o glosarios. Éstos son listas detalladas y especializadas de los términos, nombres, autores, temas, etc., que aparecen en el trabajo. Sirven para facilitar su localización en el texto. Los índices pueden ser alfabéticos, cronológicos, numéricos, analíticos, entre otros. Luego de cada palabra, término, etc., se pone coma y el número de la página donde aparece esta información.

Referencias Bibliográficas

- Burrough, P., & McDonnell, R. (2000). *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.
- Comas, D., & Ruiz, E. (1993). *Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica*. Barcelona, España: Ariel.
- CONPES 3585. (2009). *Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá: DNP.
- Constitución Política de Colombia* (Vol. 114). (1991). Bogotá: Gaceta Constitucional .
- CP-IDEA. (2013). *Modelo de Datos Geoespaciales de las Américas*. Norma Técnica, New York.
- Departamento Nacional de Planeación. (2013). *Lineamientos para el proceso de Ordenamiento Territorial Departamental*. Bogotá.
- Free Software Foundation. (2017). www.fsf.org. Obtenido de www.fsf.org/about/what-is-free-software
- Hernández Faccio, J. M., & Flores de Cuellar, E. (2012). Características de la Información Geográfica, Cap. IV. En M. A. Bernabé Poveda, C. M. López Vásquez, & U. Press (Ed.), *Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales* (Primera Edición ed., pág. 596). Madrid, España: UPM Press.
- IGAC. (30 de Julio de 2018). *Geoportal IGAC*. (IGAC, Editor) Obtenido de Geoportal IGAC: <http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia>
- IGAC. (2018). *Instituto Geográfico Agustín Codazzi*. (IGAC, Editor, & IGAC, Productor) Recuperado el 27 de Febrero de 2018, de Telecentro Regional en Tecnologías Geoespaciales: http://geoservice.igac.gov.co/contenidos_telecentro/fundamentos_sig/cursos/sem_2/uni2/index.php?id=1
- INEGI. (27 de Febrero de 2018). <http://www.inegi.org.mx/>. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/>: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadores/catalogos/default.aspx>
- Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital. (2013). <https://www.ideca.gov.co>. Obtenido de <https://www.ideca.gov.co/sites/default/files/201904/instructivocatalogaciondeobjetosgeograficos.pdf>

- INSPIRE. (20 de Junio de 2014). *Datos.gob.es*. Recuperado el 16 de Febrero de 2018, de Datos.gob.es: <http://datos.gob.es/es/noticia/inspire-infraestructura-europea-de-datos-espaciales>
- Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (2013). *GUÍA DE NORMAS*. (IPGH, Ed.) Mexico: Edición Electrónica.
- Instituto Panamericano de Historia y Geografía. (2017). *Datos Geoespaciales Fundamentales*. Brasilia: IPGH.
- Ley 388. (1997). *Ordenamiento Territorial Municipal*. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html
- Massiris Cabeza, A. (1997). En *Determinantes de los Planes de Ordenamiento Territorial*. Bogotá: Banco de la República.
- Medellín Pérez, A. (2013). *Información Geográfica Digital: Características y Sistemas de recuperación en Mexico-*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Méndez V, E. (1999). Criterios claves para el Ordenamiento Territorial - Ambiental. *Espacio y desarrollo*(11).
- Mendoza, A., Luiz, A., Schmidt, R., Augusto, M., & Delazari, S. (marzo de 2009). Publicación de mapas en web: Cartografía utilizando tecnologías de código abierto. *Boletín de Ciencias Geodésicas*.
- Olaya, V. (2011). *Sistemas de Información Geográfica* (Vol. I). Girona: Creative Commons.
- Reed, R., & Bodzin, A. (2016). Using Web GIS for Public Health Education. *Look Academic Publishers*, 11(14), 314 - 333.
- Rigaux , P., Scholl, M., & Voisard, A. (2002). *Spatial Databases*. San Francisco , Estados Unidos: Morgan Kaufmann Publisher.
- Rosales Tapia, A. R., & Quintero Pérez, J. A. (2013). Modelo de dependencia espacial aplicado al análisis de la. *Investigaciones Geográficas, Boletín 82*, 107.
- Silberschatz, A., Sudarshan, S., & F. Korth, H. (1998). *Fundamentos de Bases de Datos*. Madrid: McGraw-Hill.
- Soriano Sevilla, J., Martínez Gallego, E., León Jiménez, D., & Navascués Fernández, V. (2010). Trew@SIG: Spatial workflow. *Workflow y SIG para la I-Administración*. 565 - 572.

- Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. (2009). *Mapa de Referencia para el Distrito Capital*. Bogotá: UAECD.
- Vazquez, M., Diez, P., Grima, D., & Belén Avilez, A. (2015). Catalogación y normalización de datos de infraestructura espacial de Santa Cruz. *Revista Digital de Informes Científico Técnicos de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral*. Obtenido de <http://www.unpa.edu.ar/noticia/revista-digital-de-informes-cientifico-tecnicos-de-la-universidad-nacional-de-la-patagonia-a>
- Vitturini, M. (2010). *Modelos de Representación de Información Geográfica*. Tesis, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
- Zoido N., F. (Abril de 1998). Geografía y Ordenación del Territorio. (Iber, Ed.) *Nuevas fronteras de los contenidos Geográficos*, 19 - 31.



UNIVERSIDAD DE
MANIZALES

**EL COMITÉ DE INVESTIGACIONES Y POSGRADOS DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS E INGENIERÍA**

HACE CONSTAR QUE

El estudiante del Programa Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica

LUIS RICARDO ALEXIS BECERRA MORA
código M8201619328

Cumplió con la presentación del trabajo de grado titulado **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE DATOS GEOGRÁFICOS PARA LA ARMONIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA REVISIÓN Y AJUSTE DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LOS MUNICIPIOS QUE COMPRENDE CORPOCHIVOR**, para optar al título de Maestría en Tecnologías de la Información Geográfica.

A dicho trabajo se le asignó como jurados evaluadores a los profesionales **Omar Castrillón** y **Rogelio Pineda**, quienes dieron concepto de aprobación al presente trabajo

Para constancia se firma a los 13 días del mes de diciembre de 2019.

Néstor Jaime Castaño Pérez
Decano Facultad de Ciencias e Ingeniería

José Fernando Mejía Correa
Coordinador de Investigaciones y Postgrados