

**Construcción del modelo de calidad para la clasificación del suelo en el
ordenamiento territorial enmarcado en la infraestructura de datos espaciales
para la Administración de Tierras**

Laura Melissa Manrique Chacón.
Junio 2022.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Maestría en Ciencias de la Información y las comunicaciones con énfasis en
Geomática.

Director: Luz Ángela Rocha Salamanca
Codirector: Moisés Poyatos

Agradecimientos

ii

Primeramente, a los docentes que me guiaron en el proceso para obtener mi título universitario como Magister en Ciencias de la Información y las Comunicaciones. A toda mi familia padres y hermanas, por creer en mí y apoyarme en este importante logro para mi vida personal y profesional.

Esta investigación, propone la formulación de un modelo de calidad para la información geográfica generada en los procesos de clasificación del suelo en el marco de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT). Como parte del desarrollo metodológico de la investigación, para la generación del modelo de calidad, se establecieron las reglas y especificaciones de producto basadas en estándares y normas, que deben cumplir los datos geográficos generados por los municipios para la formulación de los POT; de igual forma, se definieron las medidas y métodos de evaluación para los elementos de calidad aplicables en el OT. Asimismo, se generó un validador automatizado para medir la conformidad de la información geográfica generada por un municipio exportando como resultado un informe de Calidad. Finalmente, se estableció un perfil de metadato para describir en un formato general la composición de la información geográfica para lo POT. Como resultado, se espera que los municipios, principales generadores de los datos geográficos de la clasificación del suelo, conozcan este tipo de herramientas, para garantizar que la información geográfica generada, cumpla con los requisitos estipulados según las normas colombianas y según el modelo de dominio LADM-COL, utilizando procesos tecnológicos y estándares en el marco de la Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de Tierras (IDE-AT).

1.	INTRODUCCIÓN:	1
2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	5
3.	OBJETIVOS:	10
3.1.	Objetivo General:	10
3.2.	Objetivos Específicos:	10
4.	JUSTIFICACIÓN:	11
5.	HIPÓTESIS:	15
6.	MARCO DE REFERENCIA:	16
6.1.	Abreviaturas:	16
6.2.	Marco Conceptual:	17
6.3.	Estado del Arte:	23
•	Desarrollo de los POT en Colombia:	23
•	Calidad en los POT de Colombia:	26
•	Implementaciones de Modelo de Calidad:	28
•	Marco Político Institucional:	30
•	Marco Normativo para la IDE y el LADM:	32
•	Creación e Implementación del modelo LADM-POT:	36
•	Estándares de Información Geográfica:	37
•	Desarrollo del modelo LADM en América Latina:	43
7.	METODOLOGÍA:	45
7.1.	Fase de Diagnóstico:	46
7.2.	Fase Construcción del modelo de Calidad:	47
•	Etapas de Identificación de Requerimientos:	48
•	Etapas de Definición de la Especificación de Producto:	49
7.3.	Fase de Validación conformidad:	51
7.4.	Fase de Aplicación:	51
8.	RESULTADOS:	52
8.1.	Fase de Diagnóstico:	52
8.2.	Fase de Construcción Modelo de Calidad:	57
8.2.1.	Etapas de Identificación de Requerimientos:	58
8.2.2.	Etapas de Especificación de Productos:	75
8.3.	Fase de Validación Conformidad:	85
•	Modelo de Evaluación:	85
•	Herramienta tecnológica de Validación:	87
•	Informe de Calidad:	91
•	Metadato:	92
•	Esquema de Calidad:	93
8.4.	Fase de Aplicación:	96
9.	CONCLUSIONES:	110
10.	PRINCIPALES APORTES:	113
11.	RECOMENDACIONES Y FUTUROS TRABAJOS:	114
12.	REFERENCIAS:	115

Lista de tablas

v

Tabla 1 Elementos de Calidad para los datos geográficos.....	39
Tabla 2 Relación entre las reglas del POT y los elementos de Calidad según la ISO 19157	78
Tabla 3 Medidas Básicas de la Calidad de los datos para medidas de la calidad relacionadas con el recuento ISO 19157:2013 “Data Quality”	79
Tabla 4 Relación de medidas de calidad para los requerimientos generales	80
Tabla 5 Informe de Calidad Información geográfica Restrepo Meta	100

Figura 1 Borrador Resolución especificaciones técnicas para la cartografía del Ordenamiento Territorial	28
Figura 2 Modelo de Calidad para la IG	30
Figura 3 Clases básicas del LADM	34
Figura 4 Modelos Extendidos LADM-COL	35
Figura 5 Modelo Conceptual de la calidad para los datos geográficos	38
Figura 6 Esquemas que representan los elementos de Calidad	39
Figura 7 Esquemas que representan los elementos de Calidad	40
Figura 8 Esquemas que representan los elementos de Calidad	41
Figura 9 Esquemas que representan los elementos de Calidad	42
Figura 10 Metodología para Modelo de calidad de los datos geográficos del POT	46
Figura 11 Visión general de los elementos de la calidad de datos	50
Figura 12 Relación ISO en el modelo de calidad	56
Figura 13 Modelo de Calidad para la IG de los POT	57
Figura 14 Esquema de Requerimientos para el Modelo de Calidad para la IG de los POT	58
Figura 15 Componentes de la Administración de Tierras	61
Figura 16 COL_ Interesados del Modelo LADM POT V1.4.	62
Figura 17 COL_BAUnit del Modelo LADM POT V1.4.....	62
Figura 18 COL_RRR del Modelo LADM POT V1.4	63
Figura 19 COL_UnidadEspacial del Modelo LADM POT V1.4.	63
Figura 20 Dominios de la COL_UnidadEspacial del Modelo LADM POT V1.4.....	64
Figura 21 Clases del Tratamiento Urbanístico por Suelos Urbanos y de Expansión Urbana.	67
Figura 22 Modelo entidad relación entre las unidades espaciales del modelo LADM-POT	71
Figura 23 Modelo entidad relación entre los modelos extendidos del LADM-COL	75
Figura 24 Esquema de los Métodos de Evaluación según la ISO 19157:2013	83
Figura 25 Modelo de evaluación OT-CLS-EV	86
Figura 26 Flujo validador modelo de calidad	88
Figura 27 Parámetros de entrada del Toolbox	90
Figura 28 Informe de Calidad resultado del validador	91
Figura 29 Esquema resumen de modelo de calidad para la clasificación del suelo para los POT	95
Figura 30 Estructura GDB de la información geográfica del POT del municipio de Restrepo Meta	97
Figura 31 Parámetros de entrada de la información geográfica del municipio de Restrepo Meta	98
Figura 32 Flujo de validado del POT de Restrepo Meta	98
Figura 33 Capas resultado auxiliares con el recuento de errores.....	99
Figura 34 Reglas topológicas información geográfica de Restrepo Meta	100

1. INTRODUCCIÓN:

Los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) son uno de los instrumentos básicos de planeación en Colombia tanto en el territorio urbano como rural para los municipios y distritos del país (Secretaría Distrital de Planeación, 2016). En los POT, se plasma la visión y desarrollo de los municipios a mediano y largo plazo, teniendo como base la información de tipo geográfico que es útil para el análisis de fenómenos que afectan al territorio de estudio. Siendo los POT indispensables para el desarrollo, es necesario que estos instrumentos vayan evolucionando para que se adecuen a las nuevas tecnologías y a las sociedades modernas, con el fin de no perder su propósito principal (Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible - DNP, 2013).

Teniendo en cuenta las nuevas políticas públicas del país en relación al catastro multipropósito; según el CONPES 3958, se definen nuevos lineamientos en el país, donde, entre otros, se propende la creación de la Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de la tierra (IDE-AT), y la implementación del perfil del modelo “*Land Administration Domain Model*” para Colombia (LADM_COL) basado en la Norma ISO 19152:2012; como un estándar que se basa en la integración e interoperabilidad de los diferentes sistemas de información del territorio, donde uno de sus componentes principales es el diseño, evaluación, documentación y control para el aseguramiento de la calidad de los datos geográficos (Departamento Nacional de Planeación, 2019).

En ese sentido, las instituciones productoras de información del territorio deben centrar sus esfuerzos en la implementación de estándares que permitan medir la calidad de los productos geográficos que generan, teniendo en cuenta que la calidad de un producto es la medida de aseguramiento que se le da al usuario para que confíe en el insumo en cuestión (Dante Carrizo et al., 2018). Desde ese punto de vista, se deben incluir las acciones que permitan realizar el control de calidad de los datos para que cumplan con unos requisitos mínimos. Para (Rocío Reyes Cedeño, 2007), la calidad es la vinculación de dos ideas que corresponden al cumplimiento de normas y a la satisfacción de necesidades.

Con lo anterior, debido a la necesidad de asegurar la calidad de la Información Geográfica, garantizando la conformidad, interoperabilidad y calidad para ser usados; dentro del objetivo principal de este proyecto de Investigación, se elaboró un Modelo de Calidad para la Información geográfica sobre la clasificación del suelo en los POT, el cual pretende ser la herramienta que permita apoyar el aseguramiento de la calidad en los procesos de gestión y producción de los datos referentes a la clasificación del suelo, con el fin de garantizar la interoperabilidad en el marco de la Infraestructura de datos para la Administración de Tierras, basada en los estándares internacionales de la ISO, OGC y las normas técnicas colombianas (NTC) para datos geográficos. El objetivo del Modelo de Calidad es especificar en un modelo común y público la descripción de las reglas y métodos de evaluación para la información geográfica generada en el proceso de Clasificación del suelo, articulándola en todo el ciclo de vida de producto

(conceptualización, diseño, producción, evaluación, documentación, explotación y mejora continua) para el Ordenamiento Territorial (Junta de Andalucía, 2011a). De la misma forma, se realizó un validador tecnológico para verificar el cumplimiento las reglas y métodos de evaluación de la información geográfica generada en el proceso de clasificación del suelo de los POT, con el fin de garantizar la calidad de los datos.

El modelo de calidad establecido, debe ser considerado como una herramienta estratégica que permita regular aspectos básicos de la calidad entre los diferentes agentes productores de la información, lo que indica que para generar datos geográficos confiables que sean de calidad e interoperables, se requiere que por parte de los Municipios (Principales Productores) hagan un uso adecuado del modelo de calidad para garantizar que la clasificación de los suelos en Urbano, Rural y de Expansión Urbana cumplan con las reglas técnicas aplicadas a los datos geográficos, las reglas conceptuales de la temática del Ordenamiento territorial en Colombia y las reglas que dicta la Infraestructura de datos espaciales para la Administración de Tierras con base en el modelo de dominio extendido LADM-COL para el OT.

Esta investigación pretende beneficiar a distintas entidades gubernamentales encargadas de la planeación y el Ordenamiento Territorial en el país; es el caso del Departamento Nacional de Planeación (DNP) cuya misión es plantear las políticas en los temas ordenamiento del territorio, así mismo el Ministerio de Vivienda como ente encargado de

realizar acompañamiento técnico para la formulación e implementación de planes de ordenamiento territorial, y los municipios quienes son los encargados de ejecutarlos.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

En el año 1997 el Gobierno de Colombia creó la Ley 388 (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997*) en donde se origina una transición radical en los Planes de Ordenamiento Territorial, replanteándolos como mecanismos que permitan a los municipios y ciudades, promover autónomamente políticas sociales, económicas, ambientales entre otras bajo su propia jurisdicción. Con la implementación de esta ley, en el país se inició el proceso de creación y adaptación de los planes en los municipios del Colombia, sin embargo, muchos de ellos no han sido una herramienta optima de planificación por lo cual, los municipios no alcanzaron el desarrollo esperado en los últimos 20 años (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017).

Esta legislación, trajo consigo diversos problemas y falencias, debido a que no existían lineamientos para la estandarización, regularización y control de los procesos que se generan en dichos planes; es así como los mecanismos implementados y los datos capturados se dan de forma desordenada sin vigilancia, por lo cual se encuentran desactualizados y en formatos no interoperables (Simón Gaviria Muñoz, 2017). Así mismo, no se tenía conocimiento dentro de los municipios sobre la importancia de contar con información bien capturada y clasificada, lo que trajo como consecuencia que dicha información no fuera clara, confiable y útil para las entidades estatales que necesitan hacer uso de los datos recolectados (Jaime Alberto Rendón Acevedo, 2001)

En Colombia las entidades estatales están reevaluando la metodología para la elaboración de POT, Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) y Planes básicos ordenamiento territorial (PBOT) en el marco de la puesta en marcha de la Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de Tierras (IDE-AT) (Simón Gaviria Muñoz, 2017), puesto que los Planes de Ordenamiento Territorial diseñados como eje unificador de cada una de las propuestas de desarrollo que se tienen planeadas realizar en un territorio específico, representan un rol importante para las entidades estatales del país y los municipios; sin embargo, a pesar de ser una herramienta principal para ese avance territorial, presentan grandes debilidades en su formulación a lo largo del tiempo.

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP) el 81% de los 1102 municipios del país está en proceso de revisión y ajuste de los POT, es decir que más de la mitad del territorio no tiene a la fecha un plan completo que cumpla con los requerimientos mínimos (Departamento Nacional de Planeación, 2017b); Por lo que varios departamentos están adelantando pautas y lineamientos que orienten y soporten los planes locales para que se cumplan los objetivos de desarrollo en su jurisdicción (Secretaría Técnica de la COT, 2013). Estos nuevos procesos de mejoras a nivel nacional, departamental y municipal es un asunto de interés nacional por lo que es necesario que las entidades del estado y el gobierno intervinieran y reglamentaran esas reformas para formular una Política Nacional de Ordenamiento, que establecerá las bases para un uso adecuado del territorio, aprovechando los potenciales regionales sosteniblemente.

Según estadísticas del DNP en el año 2017 (Simón Gaviria Muñoz, 2017) en el 60% de los EOT se definió inadecuadamente el perímetro urbano, el 32% no realizó ningún tipo de clasificación de suelo en expansión, 14% no incluyó en sus POT los suelos de protección y el 60% no tiene en cuenta los usos agrícolas, ganaderos y forestales en su clasificación. Todas estas anteriores cifras causan diversas problemáticas que afectan posibles estrategias y programas futuros en el desarrollo económico y social del Municipio.

Además, dichas falencias en la clasificación adecuada del suelo no solo causan problemas en los ámbitos políticos y sociales, sino que también, en los análisis espaciales de los datos recolectados. El DNP identificó que en el 62% de los POT, no existen planos cartográficos ni información geo-espacial. En el 21% de los POT, los planos realizados no se encuentran georreferenciados y otra cifra más alertadora es que en el 97% de los POT no se tienen estudios ni mapas de amenaza y riesgo Urbano. Adicional a ello, la información se encuentra desordenada y desactualizada, la cartografía se encuentra en formatos no editables, obsoletos o simplemente no existe, es decir muy pocos municipios cuentan con bases de datos geográficas (Simón Gaviria Muñoz, 2017). Por otro lado, la poca información espacial no cuenta con procesos de aseguramiento de la calidad utilizando estándares para tal fin.

Dichas falencias durante la ejecución de los POT se dan actualmente porque no se cuenta con un modelo general que estandarice y especifique el proceso por el cual se debe encaminar este tipo de proyectos; de igual forma tampoco hay un modelo de gestión con

políticas y especificaciones para conformar una infraestructura de datos espaciales de administración de tierras (IDE-AT) que garantice la interoperabilidad de la información. Hasta hace unos pocos años se le está reconociendo como un tema de importancia, por lo que no hay hasta el momento gran volumen de información y documentación sobre la temática de calidad en los POT (Carrión Barrero, 2008).

Para ello, el gobierno creó la Ley 1753 de 2015 correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 (*Ley 1753 de 2015. Diario Oficial No. 49.538, 2015, p. 175*), en donde se establece una nueva institución denominada Agencia Nacional de Tierras “Decreto 2363 de 2015” (Presidencia de la República de Colombia, 2015b) y la implementación de un Catastro Multipropósito (CONPES 3859 del 2016) (Departamento Nacional de Planeación, 2016), donde la administración del territorio en Colombia empieza a tener una importancia significativa para el desarrollo del país, evidenciando cambios drásticos en sus niveles de administración, descentralización, reingeniería e interoperabilidad de la información entre otras modificaciones.

En ese sentido, el Ministerio de Vivienda junto con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) han determinado reconsiderar las políticas y lineamientos para garantizar la efectividad de los POT creando un programa permanente para una nueva generación de territorios modernos con datos de calidad (Simón Gaviria Muñoz, 2016).

Finalmente, teniendo en cuenta cada una de las falencias presentes en la clasificación del suelo de los POT en Colombia y viendo la necesidad de crear un esquema que evalúe y estandarice los datos geográficos que se generan, nace la siguiente pregunta de investigación; ¿cómo definir y construir el modelo de calidad que evalúe y estandarice los datos de la clasificación del suelo en urbano, rural y de expansión urbana dentro de los POT en Colombia, para que pueda ser incluida en la IDE-AT?

3. OBJETIVOS:

3.1.Objetivo General:

Construir y proponer un modelo de calidad para los datos geográficos de la clasificación del suelo en los Planes de Ordenamiento territorial, en el marco de la Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de Tierras (IDE-AT).

3.2.Objetivos Específicos:

- Revisar los diagnósticos de las metodologías y procesos existentes para la evaluación de calidad en los POT en Colombia.
- Definir la estructura y los componentes del modelo de calidad, en el ámbito de la IDE-AT
- Definir los elementos y las medidas calidad que aplican para la clasificación del suelo en los POT dentro del marco de la IDE-AT con base en las normas ISO.
- Diseñar y proponer el perfil de especificaciones técnicas para la clasificación del suelo en los POT.
- Diseñar un modelo de evaluación de la calidad de los datos para la clasificación de los suelos en los POT.
- Proponer un perfil de metadatos, para la documentación de los datos de la clasificación del suelo en los POT.

4. JUSTIFICACIÓN:

Con el tiempo, la calidad de la información geográfica de los POT se ha convertido en una prioridad indispensable para las instituciones productoras y usuarias de los datos, ya que se considera como un elemento de gran relevancia en el ámbito político, económico y social, por lo que es estrictamente necesario aplicar estándares que creen confiabilidad en la información (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2019).

Este proyecto nace de la necesidad de contar con información de calidad, específicamente aquella relacionada con la clasificación del suelo en los POT; actualmente en el país, son los municipios los que crean sus propios mecanismos y técnicas para el desarrollo de la planificación del territorio, lo que conlleva a que los planes que se generan y ejecutan actualmente, no cuenten con procesos de calidad que sean homogéneos y estandarizados.

Para los gobiernos, es de relevancia que sin importar los mecanismos y metodologías que se implementen y se usen para el desarrollo y elaboración de los POT, los municipios puedan brindar datos de calidad; es por eso que es indispensable para Colombia, iniciar con modelos que garanticen que los datos de clasificación del suelo sean estandarizados y de calidad para que se pueda interoperar dicha información mediante la IDE-AT. Así mismo, también es importante mencionar que, en los últimos años, el volumen de datos espaciales ha aumentado, por lo que surge el interés por evaluar y tratar de forma rigurosa la gestión del ciclo de vida de los datos geográficos.

Debido a la necesidad de contar con datos de calidad para que pueda ser incorporada dicha información en un recurso tecnológico que facilite la producción, acceso y distribución de sus productos y al desarrollo efectivo del Ordenamiento Territorial

enmarcado bajo un enfoque de catastro multipropósito; el DNP, propone un Nuevo Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 para fortalecer las capacidades territoriales y consolidar la planificación estratégica en el país (Departamento Nacional de Planeación, 2018). En este desarrollo, se requiere que los procesos se desplieguen de una manera organizada y estandarizada para que la información obtenida en la elaboración de los proyectos sea de calidad, eficiente y coherente con la realidad del territorio, para que los municipios que son los principales interesados y beneficiados de las decisiones sobre la planificación a largo plazo del suelo y el ordenamiento del territorio, puedan reconocer el espacio que los rodea no solo mediante mecanismos tradicionales como estudios detallados del suelo, mapas topográficos y temáticos, documentación almacenada en archivos obsoletos entre otros, si no que por medio del acceso a una Infraestructura de Datos espacial, puedan extraer datos espaciales estandarizados y útiles para sus necesidades.

Ya que el modelo de calidad se basa en normas técnicas para la información geográfica, es importante revisar los estándares, documentos técnicos, y reglamentaciones con las cuales se puede cimentar el esquema de calidad para que sea aplicable en los municipios de Colombia.

En esos años, se identificaron las falencias en el desarrollo y ejecución de los POT, por lo que el DNP y otras entidades estatales formularon un proyecto que se denomina “Proyecto Modernización de la Administración de Tierras en Colombia” (Swiss Tierras Colombia, 2017a), cuyo propósito principal radica en contextualizar la Política de Tierras y establecer su relación con la construcción de la IDE para la Administración de Tierras

en donde se genere un Modelo LADM-COL para los POT. Dentro del marco de dicho proyecto que para los años 2018-2022 (Departamento Nacional de Planeación, 2018) ha puesto en marcha, se pretende generar en una de sus fases un Modelo de Calidad focalizado para la información geográfica de la clasificación del suelo en los POT, el cual da origen a la idea y desarrollo de este proyecto.

La importancia de que exista un modelo de calidad para la clasificación del suelo en los POT, radica en que dicho proceso, maneja y relaciona datos de uso público y colectivo, por lo que cada proceso debe realizarse con eficacia para evitar el suministro de elementos erróneos; la herramienta que converge y reúne toda esa información es la denominada infraestructura de datos espacial para la administración de tierras (IDE-AT), donde se comparte información entre las entidades del gobierno nacional relacionadas con el territorio (Omar Castrillón Osorio, 2019).

Debido a la necesidad de tener un modelo que brinde calidad en el desarrollo de datos de los POT; el grupo de investigación NIDE (Núcleo de Investigación en Datos Espaciales) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, desea aportar al “Proyecto Modernización de la Administración de Tierras en Colombia” (Swiss Tierras Colombia, 2017a), que es liderado actualmente por la Subdirección de Vivienda y Desarrollo urbano y el DNP, cuyo propósito principal es proponer un modelo que estandarice y garantice los datos de la clasificación del suelo, mediante procesos de investigación e interacción de conocimientos entre estas dos instituciones; debido a que en Colombia dichos planeamientos no han tenido un control y estandarización formal en el proceso de ejecución, causando varios problemas como la duplicidad de información, la falta de

veracidad de los datos, entre otros inconvenientes, lo que no permite el intercambio de los datos en una IDE (Departamento Nacional de Planeación, 2017a).

5. HIPÓTESIS:

La propuesta de un modelo de calidad para la clasificación del suelo de los POT, permitirá a los municipios de Colombia evaluar y medir la calidad de los datos generados en la clasificación del suelo, para que dicha información geográfica cumpla con estándares y pueda ser incluida en una Infraestructura de datos espaciales para la Administración de Tierras.

6. MARCO DE REFERENCIA:

6.1. Abreviaturas:

En el presente documento se usará las siguientes abreviaturas:

POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
ICDE	Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales
IDE-AT	Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de Tierras
IG	Información Geográfica
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Estándares)
DNP	Plan Nacional de Desarrollo
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
NTC	Norma Técnica Colombiana
OGC	Open Geospatial Consortium
SNR	Superintendencia de Notariado y Registro
ANT	Agencia Nacional de Tierras
LADM	Land Administration Domain Model

(Modelo de Dominio para la Administración de Tierras)

LADM-COL Modelo de Dominio para la Administración de Tierras en Colombia

PND Plan Nacional de Desarrollo

OT Ordenamiento Territorial

6.2.Marco Conceptual:

Los conceptos para el desarrollo de un Modelo de Calidad de la Información geográfica base de los OT son los siguientes conceptos:

- **Calidad:** Este término posee varias definiciones técnicas de acuerdo con distintas Normativas internacionales. Según la ISO internacional 19101-1:2014, se entiende por calidad a la totalidad de características de un producto que le confieren aptitud para satisfacer necesidades implícitas y explícitas. Por otro lado, según la ISO 9001 el concepto se desarrolla como un conjunto de características inherentes que cumple con los requisitos (International Organization for Standardization, 2015).
- **Modelo de Calidad:** Es un modelo que define los elementos de la calidad, las medidas de calidad de los datos, así como los métodos de evaluación para un conjunto de datos (Junta de Andalucía, 2011b)
- **LADM:** Con sus siglas en inglés LADM (*Land Administration Domain Model*), es un estándar que facilita la estandarización en la semántica y articulación tecnológica en la administración del territorio. Su origen proviene de la iniciativa de la FIG denominada Beyond Cadastre 2014 donde se sustenta sus principios

filosóficos y a partir del año 2012 dispone de la norma ISO-19152 para su implementación (Swiss Tierras Colombia, 2020a).

El LADM cubre los componentes básicos relacionados con la información de la administración de la tierra, el cual está estructurado con cuatro paquetes relacionados con:

1. Partes (personas y organizaciones);
 2. Unidades básicas administrativas, derechos, responsabilidades y restricciones (derechos de propiedad);
 3. Unidades Espaciales (parcelas y el espacio legal de edificios y redes de servicios públicos);
 4. Fuentes Espaciales (topografía) y representaciones espaciales (geometría y topología) (Federation Internationale des Geometres, 2013)
- **Datos geográficos:** Datos que se refieren, implícita o explícitamente, a una locación relativa a la Tierra (International Organization for Standardization, 2005).
 - **Evaluación de Calidad:** La evaluación de la calidad es el proceso en donde se examina las actividades realizadas por una empresa, institución u organización en general, para conocer la calidad en ésta y determinar si cumplen o no con los objetivos enmarcados. Esta fase supervisa las actividades del control de calidad y se usan con frecuencia para la generación modelos de calidad o referenciales, para evaluar los resultados y compararlos con la necesidad del usuario (Lourdes Castillo, 2005).

- **Especificaciones técnicas:** Las especificaciones técnicas son definidas como las exigencias de calidad de un conjunto de datos que van a ser útiles para algún propósito, también se concretan como los requerimientos detallados que se necesitan para la ejecución de un proyecto. Enfocado a las especificaciones de producto, estas se refieren a la descripción detallada de un conjunto de información para la creación, suministro y utilización de unos agentes externos. Las especificaciones responden a la pregunta de cómo debería ser el producto, estas están definidas en la ISO 19131 (International Organization for Standardization, 2007, p. 19131)
- **Metadatos:** Según la Norma Internacional ISO 19115, se define a los metadatos como datos acerca de los datos (International Organization for Standardization, 2014, p. 19115)
- **Ordenamiento Territorial:** Según el Artículo 5 de la Ley 388 de 1997 (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997*) definen el Ordenamiento Territorial como un conjunto de acciones político administrativas y de planificación física promovidas por los municipios y ciudades, donde bajo su jurisdicción y en ejercicio de la función pública disponen de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo integral globalizado y en pro del cuidado con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales de la nación.

De acuerdo con la población de cada municipio, esta ley definió diferentes tipos de Ordenamientos territoriales categorizados por extensión y número de habitantes de la siguiente forma:

1. **POT:** (Plan de Ordenamiento Territorial) para Municipios con más de 100.000 habitantes.
 2. **PBOT:** (Plan Básico de Ordenamiento Territorial) para Municipios entre 30.000 y 100.000 habitantes.
 3. **EOT:** (Esquema de Ordenamiento Territorial) para Municipios con menos de 30.000 habitantes.
- **Clasificación del Suelo:** En Colombia, de acuerdo con la Ley 388, se refiere a la agrupación con un rango de propiedades similares que puedan ser geo-referenciadas y mapeadas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022); los suelos se clasifican en 3 tipos diferentes: suelo urbano, suelo de expansión, suelo rural. Al interior de estas clases podrán establecerse las categorías de suburbano y de protección.
 1. **El suelo Urbano:** Son áreas que disponen de infraestructura vial y redes primarias de acueducto, alcantarillado, energía y con aptitud de ser urbanizados (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997*).
 2. **Suelo de expansión:** Son áreas con ambientes adecuados para ser urbanizadas, teniendo en cuenta como condicionante, la ampliación de la cobertura del perímetro sanitario y la demanda de nuevas áreas para vivienda (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997*).

3. **Suelo Rural:** Son los terrenos no aptos para el uso urbano, por su destinación, usos agrícolas, ganaderos, forestales y de explotación de recursos naturales (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997*).

- **IDE:** La Infraestructura de Datos Espaciales es un sistema de información integrado por un conjunto de recursos dedicados a gestionar Información Geográfica disponibles en la red, que cumplen una serie de condiciones de interoperabilidad y que permiten que un usuario, utilizando un simple navegador, pueda utilizarlos y combinarlos según sus necesidades (Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico, s.f.).
- **IDE-AT:** Es la Infraestructura de datos espaciales para la administración de tierras la cual corresponde a un sistema de información integrado de datos geográficos referente a la información sobre la propiedad, uso, valor y recursos asociados a la tierra; esta infraestructura implica la articulación de muchas entidades, entre ellas la Superintendencia de Notariado y Registro –SNR, como encargada de la información sobre la propiedad, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC y los catastros independientes para generar la información sobre el valor de la tierra (Swiss Tierras Colombia, 2020b).
- **Cartografía y mapas para la planificación del territorio:**

La cartografía y sus mapas son los instrumentos para representar espacialmente la realidad de un territorio, por lo tanto, se puede inferir que corresponden a un medio de comunicación masivo que permite informar y transmitir un mensaje a un interesado.

Los mapas son herramientas claves en la elaboración de la planificación territorial para la toma de decisiones; en Colombia existe una desarticulación institucional en el ordenamiento territorial, donde se asignan responsabilidades a los entes municipales que en muchas ocasiones no tienen pleno conocimiento del territorio; por lo tanto, generan datos geográficos de mala calidad, lo que ocasionan que se realicen mapas de uso y cobertura del suelo que no concuerdan con la realidad territorial causando la toma de muy malas decisiones (Randy Perea Álvarez & Juan Carlos Mayor Salazar, 2014).

El Estado a través de la Ley 388 de 1997 obligó a las entidades municipales a elaborar planes de ordenamiento territorial, en los cuales se exigía un diagnóstico territorial. En el documento “La cartografía como instrumento de comunicación en la planificación del espacio geográfico” (Randy Perea Álvarez & Juan Carlos Mayor Salazar, 2014) se realizó la unión de los mapas de uso del suelo de los POT del departamento del Valle del Cauca; en el Proyecto se aprecia que cada municipio usó distintas simbologías para el mismo uso del suelo sin respetar las lógicas geográficas de contigüidad especial, presentando errores en la información geográfica municipal; de este modo, las estructuras espaciales regionales como por ejemplo usos del suelo, redes hídricas, redes viales, estructuras ecológicas y ambientales, entre otras, no se correspondían en la información espacial entre municipios vecinos (Randy Perea Álvarez & Juan Carlos Mayor Salazar, 2014).

Adicionalmente la carencia de cartografía temática oficial del territorio del Estado colombiano a escala municipal limita la elaboración de los POT; un municipio al verse

obligado a realizar un POT sin la información espacial suficiente, simplemente se limita a elaborar cartografía que no representa la total veracidad del territorio, lo cual se traduce en errores en la toma de decisiones.

Al contar con datos geográficos de calidad y al poderlos tener estructurados en una IDE de acceso al público, permitirá que los mapas y cartografía que se elabore en los municipios sea de calidad.

6.3. Estado del Arte:

- **Desarrollo de los POT en Colombia:**

A través del tiempo, la división del territorio en Colombia se enmarca en un ámbito político-administrativo por lo que la planeación del espacio depende críticamente de los intereses de un grupo de personas específicos. La nación cuenta con Planes de Ordenamiento Territorial, a nivel municipal desde el año 1997 con el surgimiento de la Ley 388, los cuales enmarcan el desarrollo de tópicos específicos y comunes para todos los territorios, creando una conexión entre los planes alrededor de sistemas geográficos compartidos (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*). La vigencia de los POT están establecidas para un periodo de tiempo de largo plazo es decir tres periodos constitucionales y son la base fundamental para el desarrollo cuatrienal de cada periodo político de sus líderes (Departamento Nacional de Planeación, 2014) .

Dicha ley enmarca 3 productos diferentes que dependen de la cantidad de habitantes por territorios. Para municipios con más de 100.000 habitantes se le denomina Planes de

Ordenamiento Territorial, para los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes se designa plan básico de ordenamiento territorial y para los menores de 30.000 habitantes la exigencia es de un esquema de ordenamiento territorial, sin embargo, para muchos las 3 metodologías no mantienen diferencias sustanciales entre sí (Jaime Alberto Rendón Acevedo, 2001).

En el año 1998, se producen varios decretos reglamentarios de la Ley 388 de 1997, entre ellos están: el decreto 879 que precisa los alcances y procedimientos del OT, el decreto 1420 que relaciona la temática de los avalúos, el decreto 1504 que trata sobre el espacio público, el decreto 1507 sobre planes parciales y el decreto 1599 sobre plusvalía (Luis Molina López, 2020).

En el año 1999, bajo el Decreto 797 se da origen a una "Comisión Intersectorial" para la redacción del proyecto de Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial; También, se crea la Ley 507, donde se establece “la implementación de un plan de asistencia técnica y capacitación a los municipios sobre los procesos de formulación y articulación de los POTs y se establece como entidades de apoyo técnico a la formulación de los POT al Ministerio del Interior, de Vivienda, Desarrollo Urbano y Agua Potable, el INURBE, el IGAC, IDEAM, INGEOMINAS” (Luis Molina López, 2020).

Posteriormente, en el Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018, nace la idea de generar nuevas propuestas para mitigar las falencias en la ejecución de los POT. “Esta política y las directrices departamentales de ordenamiento contribuyen a consolidar un sistema que

articule los diferentes instrumentos de planeación y ordenamiento de los diferentes niveles de gobierno” (Departamento Nacional de Planeación, 2014)

Por otro lado, Colombia se encuentra en una etapa del Post Conflicto donde es necesario empezar a generar cambios radicales en cuanto a proyectos que generen beneficios en la sociedad, en los cuales se encuentran los POT Modernos: con una cifra de 81% de planes para reevaluar se inicia la idea de buscar mejorar la calidad de las inversiones en los territorios en donde el ciudadano podrá participar en todo el proceso de formulación, ejecución y evaluación del POT (Jaime Andrés Benítez Cuartas, 2017).

Ahora, dentro de los objetivos y las estrategias que se encuentran en el Plan Nacional 2018-2022, se estipula que con el liderazgo del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se ejecutará el Plan Nacional de Cartografía y se avanzará en la actualización de la información catastral con enfoque multipropósito, donde se promueva con la adopción de estándares internacionales como el Modelo Colombiano de Dominio para la Administración del Territorio (LADMCO) y la integración catastro-registro, con la aplicación del Número Único Predial Registral (NUPRE) (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

Finalmente, se implementó en Colombia la ley 2079 de 2021 que tiene por objeto reconocer la política pública de hábitat y vivienda dignos para todos los colombianos; dentro de esta ley en el artículo 37, se define la gestión de la información geográfica para mejorar los procesos del ordenamiento territorial de los municipios del país. Ahora, los alcaldes de los municipios y distritos remitirán al IGAC el Acuerdo y cartografía de

adopción de su Plan de ordenamiento Territorial. Esa entidad, publicará en el Sistema de Información Geográfico para la planeación y el Ordenamiento territorial – SIGOT, la información reportada por cada municipio, la cual estará disponible para las entidades gubernamentales y la ciudadanía (Ley 2079, 2021, p. 20).

- **Calidad en los POT de Colombia:**

Actualmente, algunos municipios como Cali, han determinado Indicadores de Calidad en sus Planes de Ordenamiento, los cuales se basan en una metodología simple. En su primera fase, la denominan la Validación de las Fuentes de información: este proceso sirve para garantizar la calidad de los datos, en donde se establecen diferentes criterios de validación de la información disponible, inicialmente realizan una revisión a nivel de los datos y, posteriormente, a nivel de los indicadores. Luego de ello, se realiza un método general de cálculo en el cual implementan información estadística, documental y cartográfica. Finalmente se encuentra la etapa del análisis, que se clasifica en tres secciones especiales que corresponde a la estadística, análisis en contexto y de comités (Alcaldía de Santiago de Cali, 2018).

En el año 2014, en la ciudad de Cali, se propone un modelo basado en el enfoque de evaluación de cadena de resultados (Ever Vedung, 1997), en donde se evalúa cuáles son sus implementaciones y que productos, resultados e impactos obtienen de dichas actividades. Así mismo, ellos plantean que el proceso de la evaluación se debe realizar a partir de la formulación de los POT y se debe mantener dicha actividad a lo largo del proceso de una manera continua y permanente puesto que es un factor importante ir midiendo la calidad en sus actividades ejecutadas paso a paso. Dicha evaluación se

categoriza con un enfoque mixto en donde se integran métodos cuantitativos y cualitativos (Jennifer Greene & Valerie Caracelli, 1997).

Sin embargo, este proceso de calidad propuesto por el municipio de Cali va enfocado a temáticas de impacto social, capacidades de gestión, políticas ambientales entre otras actividades que no relacionan como tal a la calidad en los datos geográficos ni tampoco en temas relacionados a la clasificación del suelo de los POT. Es decir que, en Colombia, no se ha implementado un modelo o estándar de calidad oficial que regule y evalúe la calidad de los datos de los POT. Es por eso que, en el año 2018, la Agencia de Implementación y Cooperación Suiza junto con socios beneficiarios como el DNP, el IGAC, la SNR, ANT entre otros, realizan la implementación del catastro multipropósito rural-urbano para la modernización de la administración de tierras que incluye los aspectos de calidad de datos.

En el año 2021, el IGAC inicio con el proceso de construcción de una resolución por medio de la cual se establecerán las especificaciones técnicas mínimas para la generación de cartografía con temática oficial de los instrumentos de ordenamiento territorial, de acuerdo con las políticas y estándares oficiales vigentes. Sin embargo, es una resolución que aún se encuentra en proceso de edición y no se ha oficializado su publicación.



RESOLUCIÓN No. ____ DE 2021
(diciembre ____ 2021)

“Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas para la generación de cartografía temática oficial de los instrumentos de ordenamiento territorial”

LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

En ejercicio de sus facultades legales y estatutarias, en especial las conferidas por el artículo 5 y los numerales 1, 3 y 11 del artículo 10 del Decreto 846 de 2021 y,

Figura 1 Borrador Resolución especificaciones técnicas para la cartografía del Ordenamiento Territorial

- **Implementaciones de Modelo de Calidad:**

Los modelos de calidad nacen de la necesidad de normalizar técnicas en los procesos de producción y gestión de la información geográfica, teniendo en cuenta que cada vez hay mayor disponibilidad de datos geográficos, y la demanda es creciente lo cual exige que esta cumpla con las expectativas del usuario y que sea acorde a la realidad (Asociación Española para la Calidad, 2019).

La calidad entonces es el requisito para asegurar los mayores niveles de completitud, validez, unicidad, integridad, precisión, coherencia, interoperabilidad y cualidades que tiene la información para ser usada (Grupo PowerData, 2020). En ese sentido los modelos de calidad se basan en las normas técnicas de datos geográficos desarrolladas por la ISO y las guías y estándares generados por la OGC, y están generalmente enmarcadas en las IDES (María Jose Iniesto Alba & María Amparo Nuñez Andrés, 2021).

En España, se ha desarrollado de forma importante el tema de la calidad de los datos geográficos. Un ejemplo es la norma técnica de Andalucía (Junta de Andalucía, 2011a), en la cual se define una estructura del esquema de calidad de los productos geográficos. Como principales componentes que enmarcan un modelo de calidad están: Las especificaciones de producto, los objetivos de calidad, especificaciones de producción, especificaciones de la evaluación, informe y seguimiento de la calidad y por último las especificaciones de esa mejora de calidad.

Paralelo a ello, es necesario asegurar dicho modelo bajo ciertas etapas que en la NTCA (Junta de Andalucía, 2011a) lo denominan como “ciclo de vida del producto”; este término se define como una secuencia de técnicas y estados de un producto las cuales están divididas en las siguientes fases (conceptualización, diseño, producción, preparación para la explotación, explotación y preservación). En la primera etapa de Conceptualización, se establecen los rasgos generales de la especificación de producto (Q1), posterior a ello en el diseño se deben definir la garantía y la eficiencia del producto a entregar (Q2-Q3), en la etapa 3 de producción (Q4-Q5) conforme a las especificaciones definidas en el Q1, se debe garantizar que los sistemas que se implementan sean eficientes y robustos. Por último, en las etapas de preparación y explotación, se establece una relación directa entre el usuario o cliente interesado en el producto dando sus sugerencias y críticas de acuerdo con el resultado del modelo de calidad (Q6-Q7).

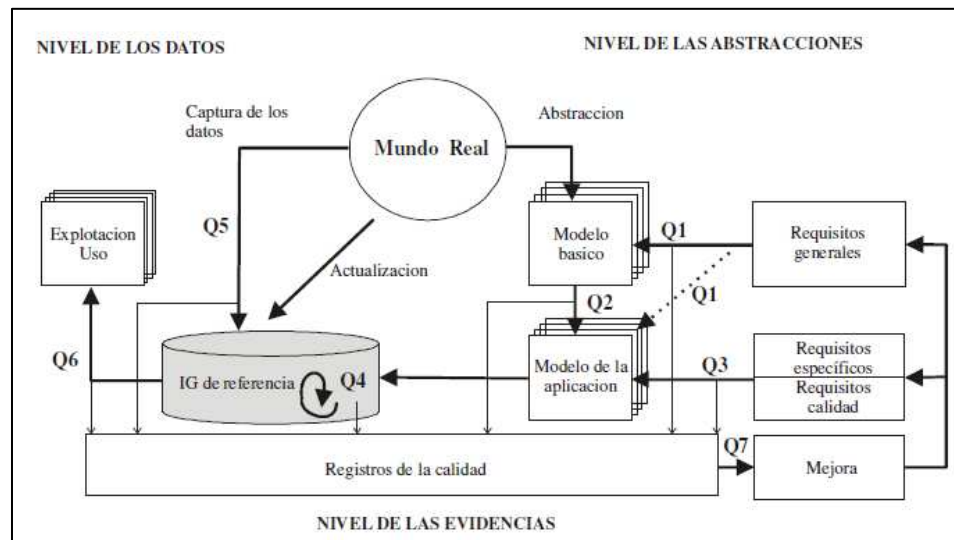


Figura 2 Modelo de Calidad para la IG
Fuente (Junta de Andalucía, 2011a)

- **Marco Político Institucional:**

Con el proceso de paz en Colombia, se desencadenaron varias iniciativas políticas y administrativas sobre la tierra y el territorio. Entre esas políticas colombianas que respaldan la generación de datos Geográficos de Calidad para el marco de los Planes de Ordenamiento Territorial está el CONPES 3958 y el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

En el documento CONPES 3958, se dan los lineamientos para la articulación de los datos de catastro con otro tipo de información, entre ella la generada en los Planes de Ordenamiento Territorial, en el marco de la IDE-AT, que permita la interoperabilidad, la estandarización y la integración de los datos relacionados con el territorio. Igualmente, en este documento se dan las bases para la articulación del catastro multipropósito con otros sectores como el de planeación, el sector ambiente, parques naturales entre otros (Departamento Nacional de Planeación, 2019).

Por otro lado, el documento PND 2018-2022 en el capítulo VII (Departamento Nacional de Planeación, 2018), establece un Pacto por la transformación digital de Colombia donde su objetivo principal es diseñar e implementar planes de transformación digital en las entidades públicas del orden nacional, donde su diseño debe enfocarse en resolver grandes retos que enfrenta el sector público con la aplicación en sectores como la administración de tierras. Es decir, tiene como uno de sus objetivos, promover la creación de la una IDE-AT, fortalecer la ICDE y conceptualizar, diseñar e implementar el Observatorio de Ordenamiento Territorial.

En el año 2020, el DNP pone en marcha algunas resoluciones, decretos y CONPES que reglamentan las temáticas de catastro multipropósito y la administración de tierras. En el CONPES 4007 de 2020 “Estrategia para el fortalecimiento de la gobernanza en el Sistema de Administración del Territorio” la cual tiene por objetivo implementar la estrategia para el fortalecimiento de la gobernanza sobre el sistema de administración del territorio, para facilitar la adecuada toma de decisiones sobre el territorio, en el marco del desarrollo sostenible (Departamento Nacional de Planeación, 2020b).

En este enlace: Resolución 388 de 2020, se establecen las especificaciones técnicas para los productos de información generados por los procesos de formación catastral con enfoque multipropósito; esta resolución es de obligatorio cumplimiento para los gestores y operadores catastrales en el ejercicio de la gestión catastral, y de aplicación por parte de la SNR dentro sus funciones de inspección, vigilancia, control y sanción (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2020a)

También, se dio origen a la Resolución 471 de 2020, por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia. Los productos finales corresponden a las ortoimágenes, modelos digitales de terreno y bases de datos cartográficas de tipo vectorial. En esta resolución incluye la descripción detallada por elementos de calidad (totalidad, exactitud posicional, etc.) del campo, medida, método de evaluación y resultado de las mismas (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2020b).

Finalmente, se implementa la Resolución 499 de 2020, en la cual se adopta el modelo extendido de catastro registro al modelo LADM_COL como estándar para la interoperabilidad de la información del catastro y registro, de conformidad con lo publicado en el repositorio del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2020c).

- **Marco Normativo para la IDE y el LADM:**

Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) es un sistema informático integrado por un conjunto de recursos como catálogos, servidores, programas, aplicaciones, páginas web, etc.; que permite el acceso y la gestión de conjuntos de datos y servicios geográficos, disponibles en Internet, que cumple una serie normas, estándares y especificaciones que regulan y garantizan la interoperabilidad de la información geográfica (Consejo Superior Geográfico de Infraestructura de Datos Espaciales de España, 2017).

En Colombia, teniendo como coordinador al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), esta organización comienza el proceso de creación y consolidación de la

Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales ICDE en el año 1994 (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2018a); definida entonces, como la suma de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que facilitan la producción, acceso y uso de la información geográfica de cubrimiento nacional, para apoyar el desarrollo económico y social del país (Armando González Romero et al., 2007).

De acuerdo al CONPES 3585 (Departamento Nacional de Planeación, 2009) “Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE” se constituye la ICDE como un ecosistema con el objetivo general de articular y facilitar la gestión de recursos geoespaciales a través de procesos compartidos y generando valor estratégico entre el Gobierno y la Sociedad, como base para la toma de decisiones (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2018b).

Teniendo en cuenta las necesidades actuales de modernizar todos los procesos del ordenamiento del territorio y el catastro multipropósito, se crea dentro de la ICDE los lineamientos para crear una IDE temática para el manejo de la tierra denominada Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de Tierras (IDE-AT), la cual proporciona un marco de referencia para la adopción e implementación de estándares y normas técnicas en torno a la Administración de Tierras (Swiss Tierras Colombia, 2017b).

La IDE-AT articula capacidades y esfuerzos institucionales para optimizar la producción, disponibilidad, acceso, uso y explotación de los datos geoespaciales relacionados con la

tierra, entre ellos los de catastro y Ordenamiento Territorial Los componentes de la IDE-AT son: modelo de gestión (estrategias), marco legal (políticas), estándares (calidad, LADM COL, metadatos, etc., gestión del conocimiento y tecnología).

Para conceptualizar la IDE temática en miras a la consolidación de un entorno tecnológico basada en una arquitectura dirigida por modelos que facilite la gestión, recepción y validación de la información geográfica y alfanumérica (Infraestructura de Datos Espaciales de Colombia & Swiss Tierras Colombia, 2017a), se decide emplear el estándar aplicado LADM (ISO 19152:2012 “Land Administration Domain Model”) la cual tiene como objetivo estandarizar la creación del modelo de la realidad en el ámbito de la Administración del Territorio (Infraestructura de Datos Espaciales de Colombia, 2019). Esta norma proporciona un modelo conceptual abstracto con cuatro paquetes diferentes: las partes (personas y organizaciones); unidades administrativas básicas; derechos, responsabilidades y restricciones (derechos de propiedad); unidades espaciales (parcelas y espacio legal de edificios y redes de servicios públicos).

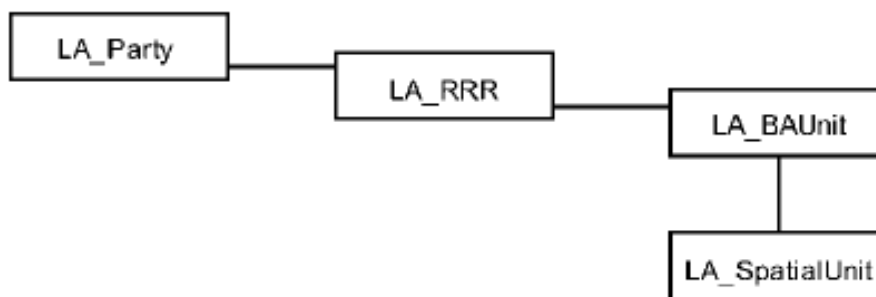


Figura 3 Clases básicas del LADM

Fuente (International Organization for Standardization, 2012, p. 19152)

En el país, se adopta la norma ISO 19152:2012 y se crea el perfil colombiano de Modelo de Dominio conocido como LADM-COL; el cual establece la base ontológica y semántica de la Administración de Tierras en Colombia y proporciona un lenguaje común para sus diferentes entidades (Infraestructura de Datos Espaciales de Colombia, 2019). Teniendo en cuenta que el perfil LADM-COL es modular, a partir del núcleo común se pueden crear modelos extendidos que están diseñados para cada una de las ramas de la Administración de Tierras colombiana, por ejemplo, el Ordenamiento Territorial, Parques Naturales, Catastro, etc. Donde todos los modelos extendidos deben estar correlacionados entre sí, manteniendo el mismo lenguaje.

Actualmente, el esquema de implementación por modelos LADM-COL este compuesto de la siguiente forma:

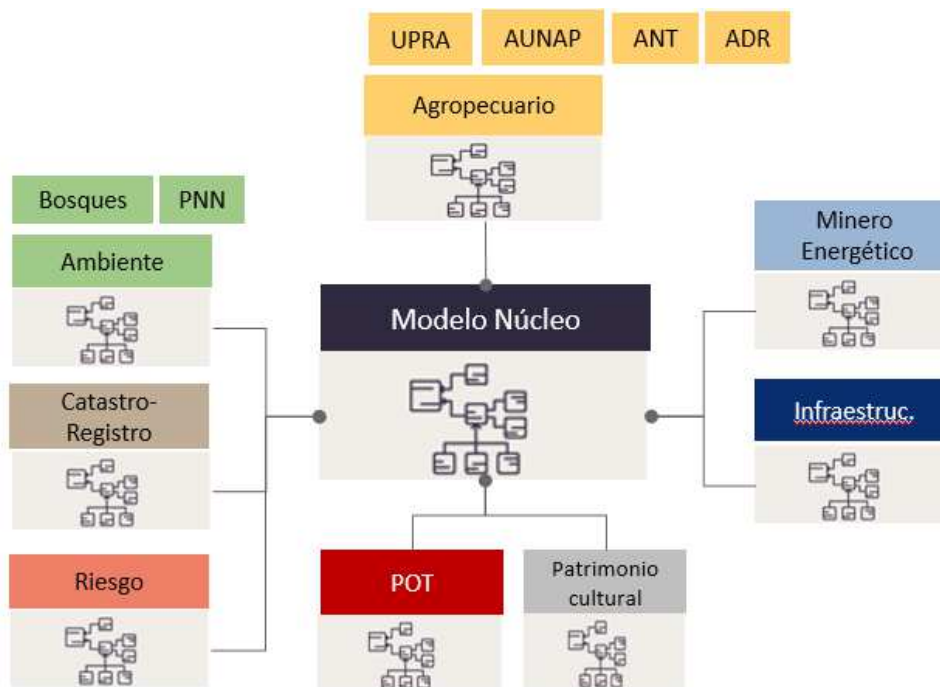


Figura 4 Modelos Extendidos LADM-COL
Fuente (Redy Adolfo López López, 2019)

Por lo tanto, es una norma internacional clave para el desarrollo del modelo de calidad para los POT, puesto que se definen las relaciones entre los diferentes modelos extendidos que tienen como núcleo común el catastro y la Administración de Tierras, permitiendo que la información y los procesos que se realicen sean transversales y efectivos para que puedan ser almacenados en la IDE-AT, bajo los lineamientos de la ICDE y de las normas ISO 19157:2013 sobre la calidad y consistencia de los elementos geográficos (International Organization for Standardization, 2013, p. 19157).

- **Creación e Implementación del modelo LADM-POT:**

Actualmente, no se tiene establecido un procedimiento para la construcción de modelos extendidos del modelo LADM-COL; sin embargo, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el Departamento Nacional de Planeación y con el apoyo técnico de la Cooperación Suiza, a través del Proyecto “Modernización de la Administración de Tierras en Colombia, diseñaron el modelo extendido LADM-POT para modelar la información geográfica de los planes de ordenamiento territorial, con el propósito de estandarizar los objetos espaciales y sus dominios para facilitar el intercambio de datos en una IDE.

Para ello, generaron un documento técnico de lineamientos para el modelo extendido LADM-POT con el fin de orientar la estructuración y presentación de la información espacial de los Planes de Ordenamiento Territorial, el cual contiene las etapas de identificación, definición, construcción, implementación y mantenimiento de dicho modelo (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020).

Una vez, estructurado el modelo LADM POT, en el mes de abril del 2022, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, elabora una resolución aun en estado pendiente de aprobación, en la cual se adopta el Modelo Extendido de Datos para la Cartografía de los Planes de Ordenamiento Territorial LADM – POT (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020)..

- **Estándares de Información Geográfica:**

En Colombia en el año 2000 se publicó la Norma técnica NTC 5043 “Conceptos básicos para describir la calidad de los datos geográficos”, la cual tuvo su primera actualización en el año 2010 (ICONTEC, 2010), con base en la norma ISO 19113. Sin embargo, debido a la actualización de las normas de calidad por parte de la ISO en años posteriores, la NTC queda obsoleta, por lo que el país decide aplicar para la calidad de los datos la nueva versión de la norma internacional denominada ISO 19157:2013 “Data Quality” (International Organization for Standardization, 2013, p. 19157). Las normas ISO base para los procesos de calidad de la información geográfica son las siguientes:

La norma internacional ISO 19157:2013 “Geographic information-Data Quality” (International Organization for Standardization, 2013) establece los principios y componentes para describir la calidad de los datos geográficos; además de ello, especifica mecanismos y estructura de las medidas de calidad de datos, describe los procedimientos y métodos de la evaluación de la calidad y establece los principios para informar la calidad de los datos.

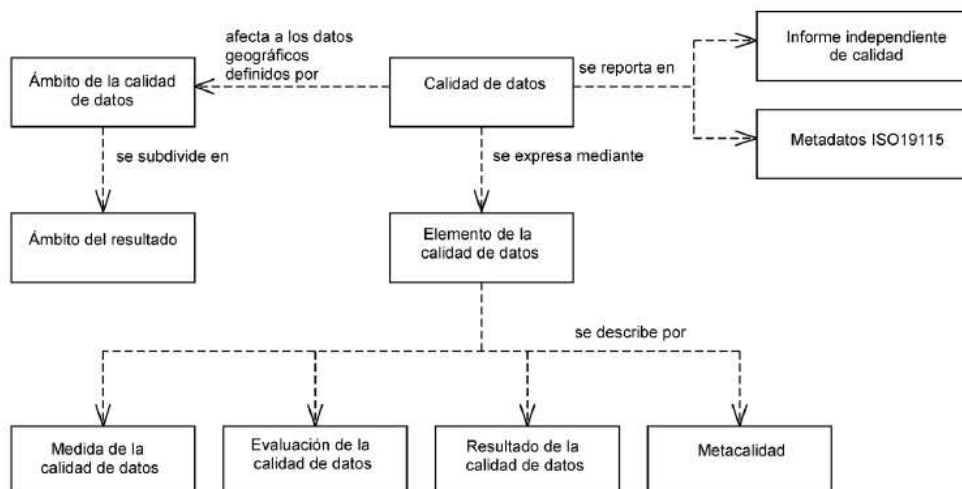


Figura 5 Modelo Conceptual de la calidad para los datos geográficos
Fuente (International Organization for Standardization, 2013)

Según la ISO 19157:2013 la cual define los elementos de calidad como un componente que describe ciertos aspectos de la calidad de un dato geográfico. Estos elementos están divididos en 5 categorías diferentes: Compleción o Totalidad, Consistencia lógica, Exactitud Posicional, Exactitud temática y Calidad Temporal. Existe una sexta categoría definida como elemento de Usabilidad que se basa específicamente en los requerimientos de usuario.

<i>Elemento de Calidad</i>	<i>Componente</i>
Totalidad (Compleción)	Omisión Comisión
Consistencia Lógica	Consistencia Conceptual Consistencia de Dominio Consistencia de Formato Consistencia Topológica
Exactitud Posicional	Exactitud Absoluta Exactitud Relativa Exactitud Posicional de datos en malla

Exactitud Temática	Corrección de la Clasificación Corrección de Atributos no cuantitativos Exactitud de atributos cuantitativos
Exactitud Temporal	Exactitud de una medida de Tiempo Consistencia Temporal Validez temporal

Tabla 1 Elementos de Calidad para los datos geográficos
Fuente (International Organization for Standardization, 2013, p. 19157)

La definición de los elementos de Calidad son los siguientes (International Organization for Standardization, 2013, p. 19157):

Compleción o Totalidad: Este elemento se define como la presencia o ausencia de objetos geográficos, sus atributos y relaciones. Este elemento está compuesto por dos categorías diferentes:

- Omisión: Datos ausentes en un conjunto de datos
- Comisión: Datos excedentes presentes en un conjunto de datos

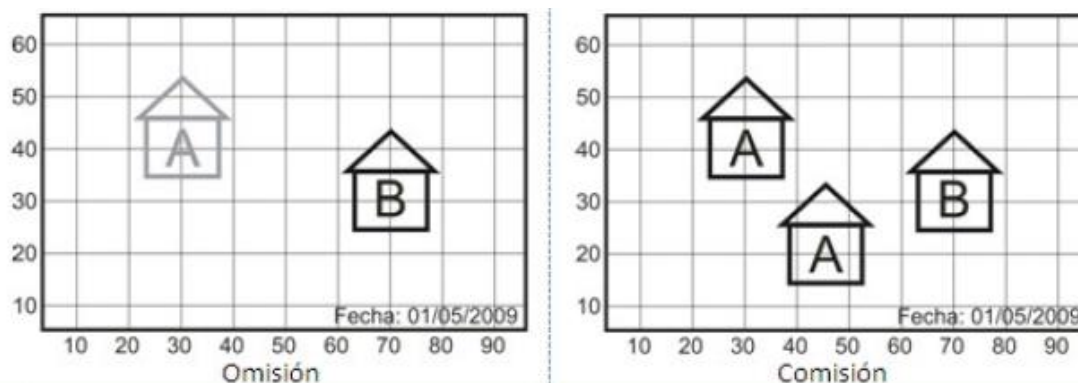


Figura 6 Esquemas que representan los elementos de Calidad
Fuente (Junta de Andalucía, 2011b)

Consistencia Lógica: Este elemento se define como el grado de adherencia a las reglas lógicas de la estructura de datos, de los atributos y sus relaciones. Este elemento está compuesto por cuatro categorías diferentes:

- Consistencia Conceptual: Adherencia de las reglas al modelo Conceptual
- Consistencia de Dominio: Adherencia de los valores a su dominio.
- Consistencia de Formato: Grado en el que los datos se almacenan de acuerdo con la estructura física del modelo de datos.
- Consistencia Topológica: Corrección de las características topológicas.



Figura 7 Esquemas que representan los elementos de Calidad
Fuente (Junta de Andalucía, 2011b)

Exactitud Posicional: Este elemento se define como la exactitud de posición de los elementos geográficos en un determinado sistema de referencia. Este elemento está compuesto por tres categorías diferentes:

- Exactitud absoluta o externa: Proximidad de los valores reportados de las coordenadas a los valores verdaderos o aceptados

- Exactitud relativa o interna: Proximidad de las posiciones relativas de los objetos geográficos de un conjunto de datos a sus respectivas posiciones relativas verdaderas o aceptadas.
- Exactitud Posicional Datos en Malla: Proximidad de los valores de posición de los datos en estructura malla regular a los verdaderos o aceptados

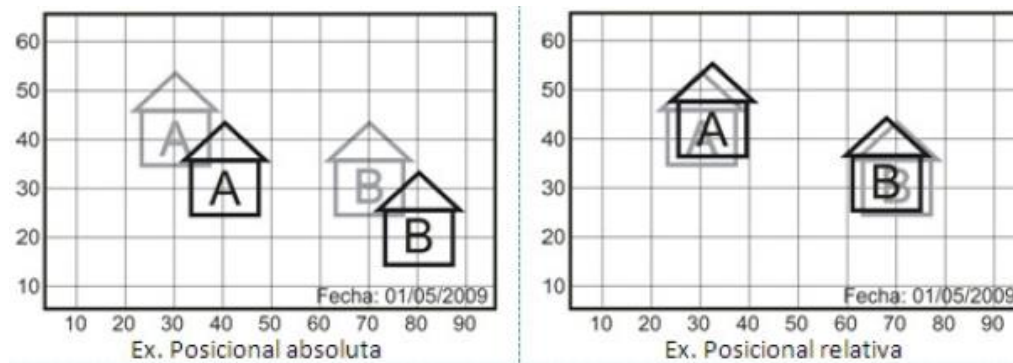


Figura 8 Esquemas que representan los elementos de Calidad
Fuente (Junta de Andalucía, 2011b)

Exactitud Temática: Este elemento se define como la exactitud de los atributos cuantitativos, la corrección de los atributos no cuantitativos y la corrección de las clasificaciones de objetos geográficos y sus relaciones. Este elemento está compuesto por tres categorías diferentes:

- Corrección de la Clasificación: Comparación de las clases asignadas a los objetos geográficos o atributos, frente al universo en discurso.
- Corrección de atributos no cuantitativos: Medida de si un atributo no cuantitativo es correcto o incorrecto.
- Exactitud de atributos cuantitativos: Proximidad del valor de un atributo cuantitativo al valor verdadero o aceptado

Exactitud Temporal: Este elemento se define como la calidad de los atributos y de las relaciones temporales de los objetos geográficos. Este elemento está compuesto por tres categorías diferentes:

- Exactitud de una medida de tiempo: Proximidad de las medidas de tiempo reportadas a los valores verdaderos o aceptados.
- Consistencia Temporal: Corrección del orden de eventos
- Validez Temporal: Validez de los datos con respecto al tiempo.

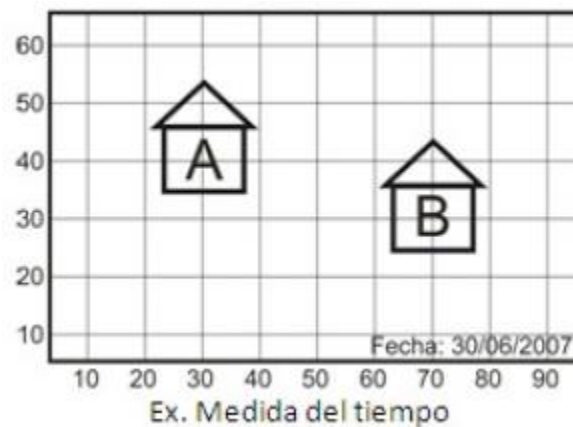


Figura 9 Esquemas que representan los elementos de Calidad
Fuente (Junta de Andalucía, 2011b)

La norma internacional ISO 19131:2007 “Geographic Information – Data Product Specification ” (International Organization for Standardization, 2007, p. 19131) es la norma que se encarga de dar una descripción técnica precisa del producto de datos, enfocándose en definir cómo debería ser el producto; es decir que, delimita lo que podrá cumplir ese dato geográfico mientras que los metadatos asociados del producto reflejan cómo es realmente el conjunto de datos geográficos. Una especificación de producto de datos puede ser creada y utilizada en diferentes ocasiones, por diferentes partes y por diferentes razones.

Finalmente la Norma Internacional ISO 19115-1:2014 “Geographic Information—Metadata—Part 1: Fundamentals” (International Organization for Standardization, 2014) define el esquema requerido para describir información geográfica por medio de metadatos. Los metadatos proporcionan información sobre la identificación, la extensión, la calidad, los aspectos espaciales y temporales, el contenido, la referencia espacial, la representación, la distribución y otras propiedades de los datos y servicios geográficos digitales.

La construcción del modelo de calidad debe enfocarse en los aspectos de interés de los Municipios de Colombia y los aspectos de evaluación según los intereses de las entidades gubernamentales. Las anteriores normas descritas son un insumo teórico base para el desarrollo y construcción del Modelo de Calidad, el cual está compuesto de distintas etapas en donde se estandarizan los datos en un contexto geográfico. Estas etapas corresponden en primera medida a la conceptualización, donde se establecen unas especificaciones de producto. Posterior a ello la etapa de diseño donde se definen los elementos a evaluar, seguido de la etapa de producción, donde se empieza a ejecutar los procesos conforme a las especificaciones del producto y finalmente la etapa de postproducción y explotación donde se expone el Modelo de Calidad resultante al Interesado (Junta de Andalucía, 2011a)

- **Desarrollo del modelo LADM en América Latina:**

Con el surgimiento de la ISO 19152:2013, se refuerza la adopción de estándares, con el fin de almacenar y estructurar toda la información relacionada a la administración de

tierras en una IDE; es así como algunos países de América Latina han realizado esfuerzos por implementar un modelo de dominio para su desarrollo.

En Argentina, trabajan en un proyecto denominado IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina), en esta plataforma participan actores como el gobierno y la academia cuyo propósito es implementar gradualmente nodos IDE para cada una de las entidades que se puedan interoperar entre sí. De igual forma, se planea construir un único diccionario de datos, que permita generar un sistema interoperable de información territorial, asegurando el intercambio de información generada por cada una de las instituciones (Edgardo Javier Ramírez & Daniella Farias Scarassatti, 2013).

En otro país de Sudamérica, en Brasil, existe una Comisión Nacional de Cartografía (CONCAR) la cual está encargada de coordinar a la INDE que corresponde a su sistema de infraestructura de datos Nacional, donde se consolidan los datos, metadatos y servicios, orientación y coordinación para construir una infraestructura de datos espaciales, de igual forma tiene como objetivo la creación del directorio Brasileño de Datos Geoespaciales (DBDG) donde se consolidará la Información.

Según los investigadores en este país, consideran que la implementación del LADM es viable para el territorio brasileño porque permite converger la información geográfica, del catastro urbano a pesar de la diversidad de captura de la información.(Juciela Cristina Dos Santos & Andrea Flavia Tenorio Carneiro, 2013).

Otros países que implementan los modelos LADM en sus datos espaciales son Guatemala y Honduras; estos países centroamericanos construyeron el Sistema de información y gestión integral de Tierras (SIGIT) con el cual ambas naciones pretenden publicar en la

web sus datos geográficos. Sin embargo, cada país busca un fin diferente para su administración de tierras.

En Honduras, la generación de datos espaciales es una actividad descentralizada por lo que buscan que el modelo LADM, sea la herramienta estándar para que las distintas entidades trabajen bajo los mismos lineamientos y sus datos sean interoperables; mientras que en el caso de Guatemala, su enfoque es diferente ya que en dicho país, la generación de datos geográficos ha sido más centralizado, por lo que su objetivo principal es buscar a través del modelo LADM una descentralización de la información hacia sus municipios con el propósito de aumentar la sostenibilidad de la información y la dinámica de la producción de datos (Edgardo Javier Ramírez & Daniella Farias Scarassatti, 2013).

7. METODOLOGÍA:

Para el desarrollo del Modelo de calidad de la información geográfica generada en el proceso de clasificación del Suelo de los POT, se trabajó una metodología de investigación aplicada para resolver los inconvenientes de la clasificación del suelo, donde se enfoca en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación. Esta metodología, se divide en 4 fases diferentes (Diagnóstico, Construcción de modelo de calidad, Validador de conformidad, y Aplicación) distribuidas de la siguiente forma:

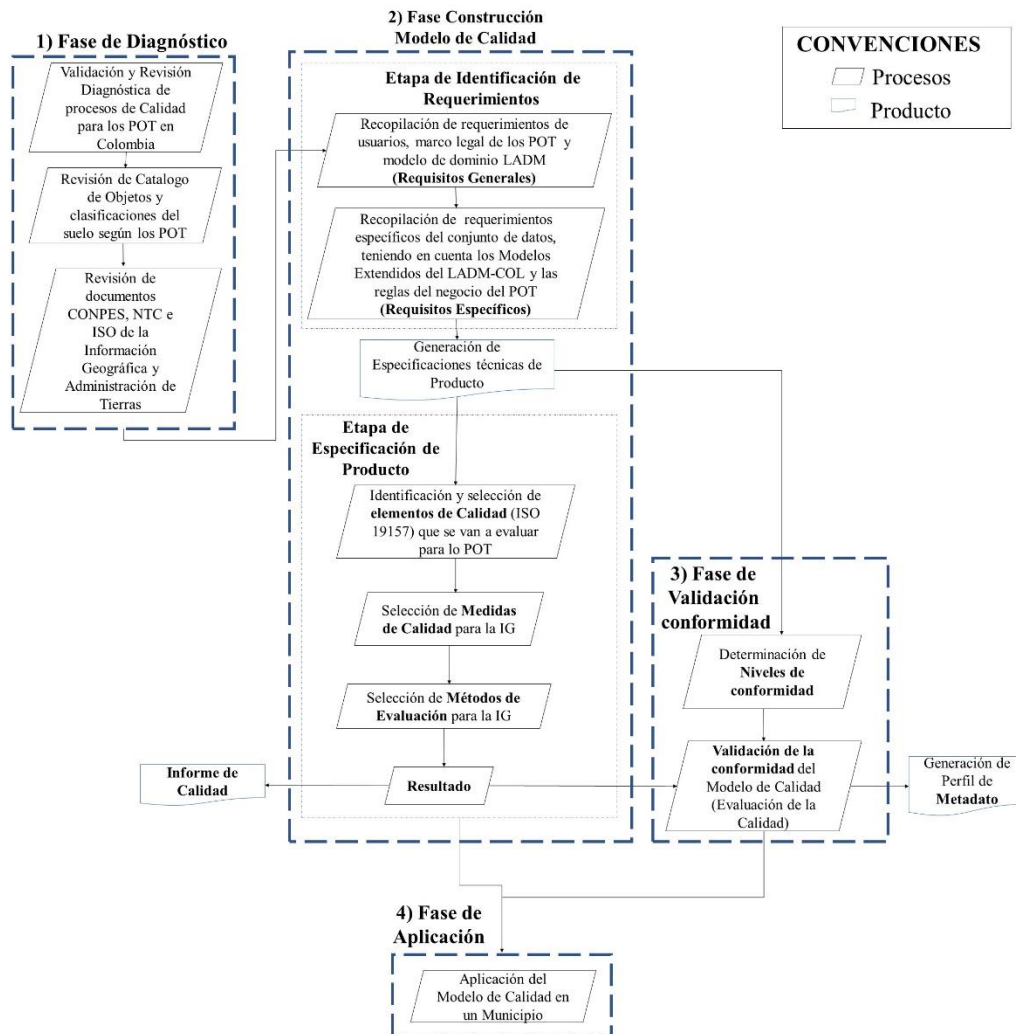


Figura 10 Metodología para Modelo de calidad de los datos geográficos del POT
Fuente Elaboración propia

7.1.Fase de Diagnóstico:

La primera fase está denominada como la Fase de Diagnóstico, se centra en los procesos de consulta y revisión de artículos y documentos relacionados con información acerca de la temática de los POT, las normas y la documentación general que reglamenta el marco conceptual del proyecto.

En esta fase, se desarrollaron 3 actividades las cuales están comprendidas de la siguiente forma; en la primera actividad de esta etapa, se validó y consultó la existencia de Modelos de calidad que están actualmente implementándose en los POT de Colombia, adicionalmente se verificó si existen actualmente, procesos de medición de calidad de datos en los POT y procesos de evaluación de datos geográficos generados en los municipios de Colombia. Esta actividad, es de gran importancia dado a que permitió reconocer si el objetivo del proyecto ya contaba con algunas bases conceptuales.

Como segunda actividad, se consultó y revisó la existencia de un diccionario y/o catálogo de objetos de los POT, donde se examinen los elementos capturados en el proceso de clasificación del suelo, su tipología, sus atributos y sus valores; de igual forma, se identificaron sus definiciones y características específicas; esta segunda actividad, enmarca el objeto principal al cual se le va a diseñar el modelo de calidad, por lo tanto, aquí se determinó el marco general del proyecto. Como tercera actividad de la fase inicial, se realizó la revisión y consulta del marco normativo necesario, para la implementación y la elaboración del Modelo de calidad; para ello se revisaron las normas y estándares técnicos que gobiernan actualmente la información geográfica y la administración de tierras, como lo son las Normas Técnicas Colombianas (NTC), normas internacionales ISO y demás guías y documentos CONPES elaborados por las entidades estatales.

7.2.Fase Construcción del modelo de Calidad:

Partiendo de los conceptos básicos y las bases conceptuales, se inició con el diseño y producción del modelo de calidad; para ello se establece la segunda fase de la

metodología denominada como la “Fase de Construcción del modelo de calidad”. En esta fase se da desarrollo a dos etapas importantes que se tratan de la identificación de requerimientos y la etapa de especificaciones de producto, donde se describe el listado de reglas que debe cumplir la clasificación del suelo, los elementos de calidad, la medida de calidad y los procesos de evaluación.

- **Etapas de Identificación de Requerimientos:**

En esta etapa, con base a lo consultado anteriormente, se delimitan las reglas que deben cumplir los datos geográficos del POT para que sean considerados de calidad; las reglas se clasifican en dos tipos de requerimientos los generales y específicos.

Requerimientos generales: corresponden a los requisitos donde su principal función es garantizar que se cumplan con las necesidades básicas que debe tener un dato geográfico de clasificación del suelo (Rural–Urbano-Expansión Urbana).

Requerimientos específicos: los cuales se clasifican en dos reglas diferentes. La primera, corresponde a las reglas internas de la temática de los POT, que surgen del análisis de las relaciones entre las Unidades Espaciales, los derechos, restricciones y responsabilidades definidos en el Modelo LADM-COL del POT, basado en la norma internacional ISO 19152:2012 (International Organization for Standardization, 2012). La segunda, concierne a las reglas externas, las cuales describen la relación espacial y conceptual que debe existir entre todos los modelos extendidos del LADM-COL; es decir, se debe comparar y crear las reglas que existen entre el Modelo Extendido del LADM-POT con los otros modelos extendidos los cuales corresponden al LADM-Catastro y Registro, LADM-Ambiente, LADM-Riesgo, LADM-Agropecuario, LADM-

Patrimonio Cultural, LADM-Infraestructura, LADM-Minero Energético; garantizando que todos los modelos tengan un lenguaje común que permita la interoperabilidad de la información en la IDE-AT y además que avalen la calidad de la información sin violar ninguna regla creada en otro modelo.

- **Etapa de Definición de la Especificación de Producto:**

Teniendo los requisitos claros y las normas del IGAC; se inicia con la creación de las especificaciones técnicas de producto conforme a la estructura propuesta por la norma internacional ISO 19131:2007 Geographic information - Data product specifications (International Organization for Standardization, 2007, p. 19131); con base a los requisitos previamente definidos y al marco de referencia determinado por la norma internacional ISO 19157:2013 Geographic information - Data quality (International Organization for Standardization, 2013, p. 19157); se llevan a cabo 4 actividades dentro de esta etapa.

Como primera actividad, se procedió a especificar la unidad de calidad de los datos que se compone del ámbito y los elementos de calidad; en el ámbito se especifica la extensión o las características de los datos a los cuales se les va a evaluar la calidad y como siguiente paso se procede a identificar los elementos de calidad que aplican y van a ser tenidos en cuenta para la elaboración de la especificación del producto; en el listado de elementos a seleccionar se encuentra la Totalidad, Consistencia Lógica, Exactitud Posicional, Exactitud Temática y Exactitud Temporal.

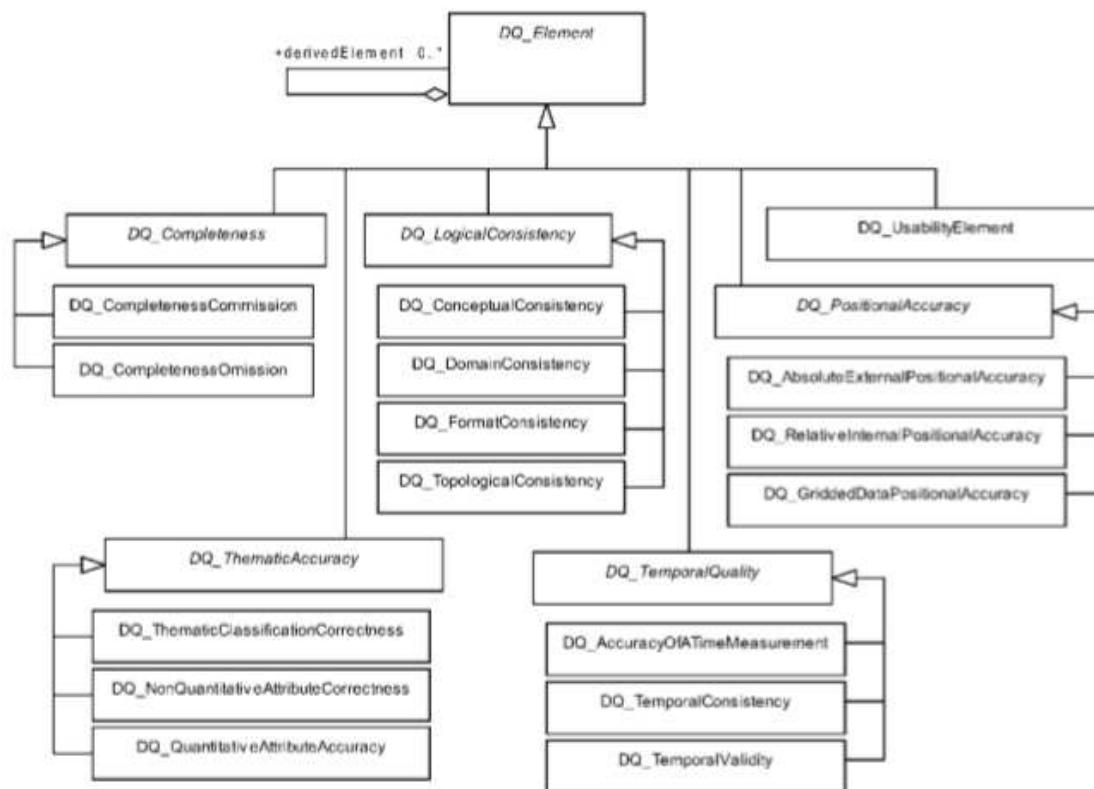


Figura 11 Visión general de los elementos de la calidad de datos
Fuente ISO 19157:2013 (International Organization for Standardization, 2013)

Posteriormente, en la segunda actividad de esta etapa, se determinó las medidas de calidad que van a ser usadas en cada uno de los elementos elegidos; para dicha elección de medidas se hará con base al anexo de la norma ISO 19157:2013 Data Quality. La tercera actividad de esta etapa consistió en seleccionar y describir los procedimientos (puede consistir en la aplicación de uno o más métodos de evaluación) de evaluación con los cuales se midió y controló la calidad del elemento geográfico; este ítem determina si la evaluación a realizar para cada uno de los elementos es de forma directa o indirecta. Finalmente, como última actividad de la fase 3, se halló el resultado final, donde se

comparó con el valor definido, estableciendo el resultado como conforme o no conforme. Por lo tanto, dicho resultado debe ir paralelamente alineado con la fase 3 del proyecto.

7.3. Fase de Validación conformidad:

La Fase 3 denominada como la “Fase de validación de la conformidad”, donde de acuerdo con lo establecido en las reglas y a los requisitos del interesado, se enmarcaron los objetivos de calidad para cada elemento, los cuales deben coincidir con lo descrito en la última actividad de la fase 2. La comparación entre el resultado y el nivel de conformidad es lo que se denomina como la Prueba de conformidad (Junta de Andalucía, 2011b), donde definitivamente se determina si el conjunto de datos cumple o no con los requisitos descritos en la especificación técnica de producto. Como proceso final, se consideró oportuno ampliar la documentación en torno a la evaluación de calidad mediante un informe de calidad y un metadato (obligatorio MD).

7.4. Fase de Aplicación:

Como cuarta y última fase, se establece la aplicación del modelo, donde usando los datos geográficos de clasificación del Suelo del POT de un Municipio de Colombia, en este caso Restrepo - Meta, se aplicó el modelo de calidad construido en el marco de este proyecto, con el fin de determinar si los datos geográficos capturados, fueron conformes con los niveles establecidos en la especificación técnica y cumplen con lo establecido en los modelos extendidos LADM-COL para que la información sea interoperable y pueda ser incluida en la IDE-AT.

8. RESULTADOS:

Para el Diseño y elaboración del Modelo de Calidad se tuvo en cuenta el desarrollo de cada una de las fases estipuladas en la metodología del proyecto

8.1. Fase de Diagnóstico:

En el desarrollo del proyecto se inicia con la Fase de Diagnóstico donde se identificaron las leyes, normas, marco legal y documentación que reglamenta el diseño y la elaboración del Modelo de Calidad para la clasificación del suelo en los POT.

Para el desarrollo del Modelo de Calidad para los datos de la clasificación del suelo en los POT, se debe validó en el estado del arte si existe algún modelo actual que evalúe la calidad de los datos de la clasificación de los suelos en los POT.

A través del diagnóstico se pudo determinar que actualmente en Colombia, no existe mecanismo que regule la calidad de los POT enfocado en la información geográfica de la clasificación del suelo. En la Ley 388 de 1997 se estipuló que los consejos municipales o departamentales debían implementar un sistema de seguimiento y evaluación a la ejecución de los ordenamientos territoriales para garantizar la integridad en cada uno de sus procesos. A pesar de estar determinado en la ley, los municipios no brindaron mucho interés en desarrollar e implementar un sistema que midiera la calidad en sus datos y decisiones (Ángela Natalia Camelo Garzón et al., 2015)

La evaluación del plan de ordenamiento territorial actualmente regula las políticas, objetivos, actividades, procesos y acciones que deberían realizar las diferentes entidades territoriales o municipales así mismo de sus actividades técnicas, tecnológicas y operativas. A pesar de que existe la idea y necesidad de controlar la información, la

mayoría de los municipios no realiza esta fase del proceso debido a que las entidades estatales miden sus procesos por la implementación de sus POT más no por la calidad de los mismos.

Con el proyecto de catastro multipropósito que se ha originado en los últimos años en el país, las entidades estatales se han interesado por la calidad de los datos geográficos; por esta razón el IGAC y el Ministerio de Vivienda tienen proyectado publicar dos resoluciones para el año 2022 que describen las especificaciones técnicas básicas de los datos geográficos para los POT (Entidad a cargo IGAC) y la implementación del modelo LADM_POT para la cartografía de los POT (Entidad encargada el Ministerio de Vivienda).

Partiendo de la idea que no existen actualmente modelos que reglamenten los procesos de calidad en los POT, se procede a realizar la revisión documental y normativa. Entre los documentos que reglamentan el modelo de calidad y que se usaron como insumo para establecer los requerimientos, las especificaciones y la metodología de evaluación para la información geográfica se clasificaron en 3 expedientes diferentes. Los documentos que reglamentan el ordenamiento territorial, los documentos que reglamentan la información geográfica y los documentos que reglamentan la Administración de Tierras.

Para el Ordenamiento territorial el marco normativo a tener en cuenta es el siguiente:

- Ley 388 de 1997: La ley de ordenamiento territorial es la principal base conceptual, la cual propone el establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio promover autónomamente el ordenamiento de su territorio,

garantizando que la utilización del suelo por parte de sus habitantes se ajuste a la función social de la propiedad y permita ejercer los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, contando con la generación de espacios públicos, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres conocido como la Gestión de Riesgo (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997*)

- Decreto 3600 del 2007: Con este decreto se reglamenta los determinantes del ordenamiento del suelo rural, describiendo las actuaciones urbanísticas de parcelación y la edificación que se puede presentar en este tipo de suelo; se estipulan las categorías de protección de suelo rural, se definen las políticas del suelo suburbano, de los centros poblados, las áreas de actividad y la disposición de licencias urbanísticas (Presidencia de la República de Colombia, 2007)
- Decreto 4066 del 2008: En este decreto con base a lo estipulado en el 3600 del 2007 se adoptan otras disposiciones como la definición de áreas de actividad, tratamiento de consolidación y demás conceptos que son de gran importancia para la identificación de requerimientos en el modelo de calidad (Presidencia de la República de Colombia, 2008).
- Decreto 1807 de 2014: En este decreto se incorpora la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial; en el documento se describen las acciones urbanísticas que deben incorporarse en los POT para la determinación de las zonas no urbanizables que presentan riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales; se estipulan las escalas mínimas con la que

- debe evaluarse la gestión de riesgo por tipo de suelo (Presidencia de la República de Colombia, 2014).
- Decreto 1077 de 2015: En este documento se determina que el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio es la entidad que tiene como objetivo formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial, consolidando ciudades, con uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de vivienda, y los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico (Presidencia de la República de Colombia, 2015a)
 - Formulación - Componente Urbano: Este documento creado por el Ministerio de Vivienda y Territorio, tiene como objetivo dejar claro las Normas Urbanísticas, usos del suelo, tratamientos urbanísticos e instrumentos de gestión y finalización presentes en los suelos Urbanos y de Expansión Urbana en la elaboración y formulación de los POT (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012).
 - Formulación - Componente Rural: Este documento creado por el Ministerio de Vivienda y Territorio, tiene como objetivo orientar los procesos de desarrollo de los suelos rurales, definiendo sus categorías las características de los suelos de protección y suelos suburbanos, considerando la vocación agropecuaria y forestal de esta clase de suelo (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2013).

Para la información geográfica se tuvieron en cuenta algunas normas ISO como lo son la norma ISO 19157:2013 la cual se utilizó en el desarrollo del Modelo de calidad para

definir los elementos de calidad, las medidas y los métodos de evaluación; la norma ISO 19131:2007 que se usó como insumo base para la elaboración de las especificaciones técnicas y la norma ISO 19115-1:2014 e ISO 19115-3:2016 se usó para la elaboración del perfil de Metadato.

En el país, se considera la norma internacional ISO 19152:2012 y se crea el perfil colombiano de Modelo de Dominio conocido como LADM-COL. Para Colombia, en la implementación del modelo, se estableció una arquitectura dirigida por modelos que se evidencia en la Figura 4.

Finalmente, la relación existente entre el Modelo de Calidad generado y la normativa ISO que lo reglamenta se puede describir gráficamente en la siguiente figura:

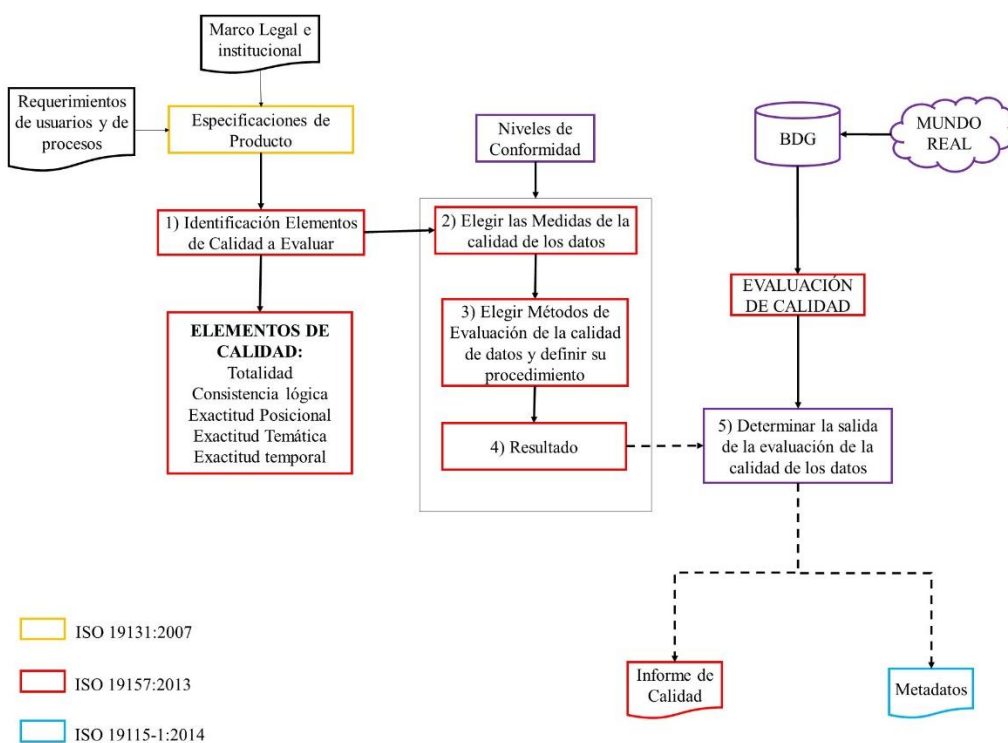


Figura 12 Relación ISO en el modelo de calidad
Fuente Elaboración propia

8.2.Fase de Construcción Modelo de Calidad:

Dentro del desarrollo de la fase de construcción del modelo de calidad se realizó un diagrama que explica el proceso en su totalidad. El Modelo de calidad OT-CLS se elaboró con base al esquema planteado en el curso “Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y gestión de calidad: ISO 19152:2012 Land Administration Domain Model (LADM)” (Moises Poyatos Benadero, 2020):

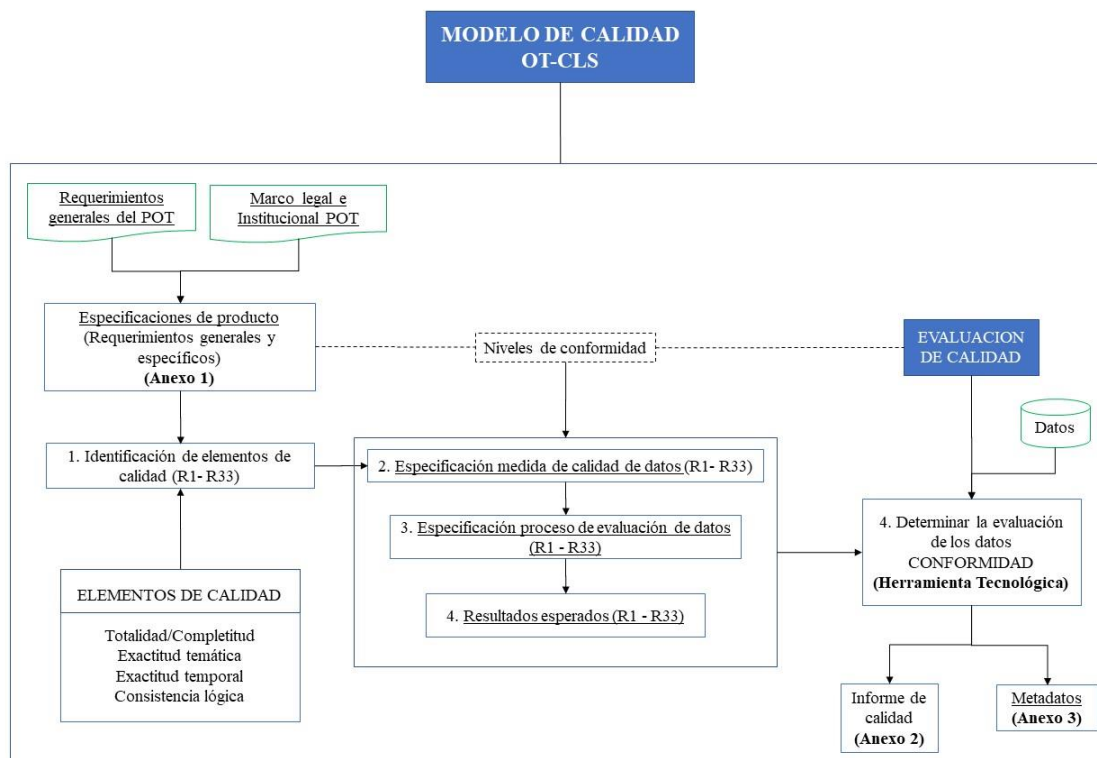


Figura 13 Modelo de Calidad para la IG de los POT

Fuente Elaboración propia

Dentro de la fase de construcción del modelo de calidad OT-CLS hay dos etapas a desarrollar que corresponden a la Identificación de requerimientos y a la etapa de

especificación de productos la cual contempla la especificación de medida de calidad y procesos de evaluación.

8.2.1. Etapa de Identificación de Requerimientos:

Para el desarrollo de esta etapa y con los documentos descritos en la fase inicial, se realizó la identificación de requerimientos que reglamenta el modelo de calidad. En esta etapa se clasificó los criterios en dos grandes grupos, los Requerimientos Generales y Requerimientos específicos; en donde el último tendrá por su parte una clasificación en reglas internas y reglas externas.

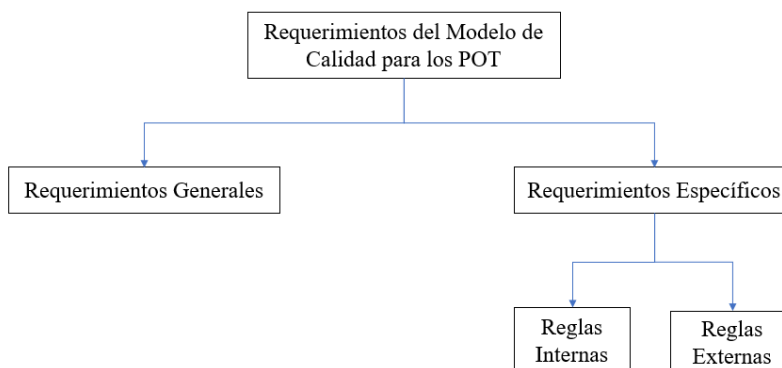


Figura 14 Esquema de Requerimientos para el Modelo de Calidad para la IG de los POT
Fuente Elaboración propia

8.2.1.1. Requerimientos Generales:

Los requerimientos Generales para el modelo de calidad OT-CLS, corresponden a los requisitos que debe cumplir la capa geográfica de Clasificación del Suelo sin tener en cuenta por ahora la interacción de la capa de Clasificación del Suelo con las otras unidades espaciales que inciden en los POT. En estas reglas, únicamente se pretende

determinar algunas temáticas de topología y relación entre los elementos capturados de la misma capa geográfica.

Los Requerimientos Generales estipulados para el Modelo de Calidad son:

- **R1:** La capa de Clasificación del Suelo únicamente debe estar delimitada para la zona de estudio. Es decir que, el polígono de clasificación del Suelo no debe sobrepasar los límites geográficos y/o el perímetro del municipio.
- **R2:** En la capa de clasificación del suelo no deben existir duplicidad de áreas geográficas; una zona debe estar cubierta únicamente por un solo polígono de clasificación del suelo.
- **R3:** En la capa de clasificación de suelo, toda el área del municipio de estudio, debe estar clasificado en alguna tipología (Urbana, rural o de Expansión), es decir que no debe existir ninguna zona de la jurisdicción sin ser clasificada con esas clases.
- **R4:** Todo elemento de la capa de clasificación del suelo no debe tener atributos vacíos en sus campos de clasificación.
- **R5:** Topológicamente, la capa de clasificación del Suelo no debe tener espacios vacíos o polígonos ficticios que se hayan generado en la creación de los polígonos y que corresponden a error de edición.
- **R6:** Todo el territorio del Municipio de estudio, debe estar clasificado con solo una tipología (Urbano, rural o de Expansión); no puede una zona estar clasificada al mismo tiempo con dos o más clases del suelo. Es decir que los polígonos de clasificaciones de suelo no se pueden sobreponer entre sí.

- **R7:** Toda área de un municipio o una zona de estudio debe ser clasificado únicamente entre las 3 tipologías avaladas (Rural, Urbano o de Expansión) no puede quedar ninguna zona clasificada con otro dominio distinto al estipulado.
- **R8:** Los POT se desarrollan en un periodo de tiempo de mediano y largo plazo, por lo que se debe revisar la frecuencia de mantenimiento de los datos que sean útiles para el tiempo que se va a implementar el documento.
- **R9:** Se debe verificar que lo capturado en la capa de clasificación del suelo sea consistente con las fuentes externas (Información geográfica de las demás entidades gubernamentales que hacen parte de los modelos extendidos del LADM-COL).

8.2.1.2. Requerimientos específicos:

Los Requerimientos Específicos se clasifican en dos grupos grandes denominados como Reglas Internas y Reglas Externas.

Reglas Internas:

Las reglas internas corresponden a los requisitos que debe cumplir la capa de clasificación del suelo al relacionarse espacialmente con las unidades espaciales, los derechos, responsabilidades y restricciones definidos en el modelo LADM-COL para los POT.

El Modelo LADM para los POT se construye a partir del entendimiento, articulación e interoperabilidad entre lo sectorial y lo territorial, facilitando la formulación estandarizada de los POT, EOT y PBOT (Redy Adolfo López López, 2019).

Este modelo de dominio mejora la calidad de los datos a partir de las reglas definidas en el modelo de calidad; permite el acceso a información del contexto regional, permite la articulación de los sectores relacionados con el ordenamiento territorial, se identifican los vacíos y conflictos normativos en el OT, pueden brindar la posibilidad de generar estadísticas a nivel nacional de los POT y son insumo para la formulación de políticas (Redy Adolfo López López, 2019).

De igual forma, este modelo hace parte de la estrategia que ha adoptado el gobierno para las políticas de Administración de Tierras, integrando los componentes técnicos, tecnológicos, Institucionales y Jurídicos.

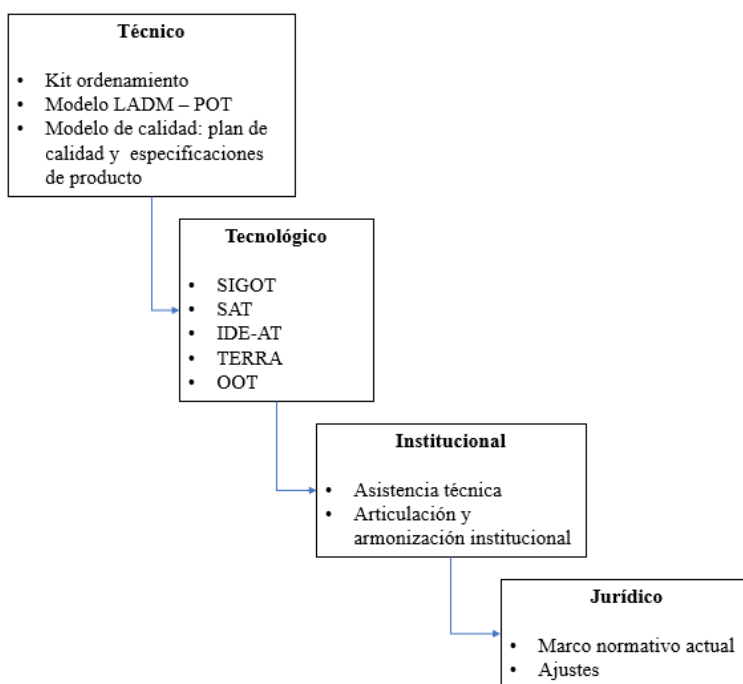


Figura 15 Componentes de la Administración de Tierras
Fuente (Redy Adolfo López López, 2019)

Para esta investigación se utilizó la versión 1.4 del modelo extendido LADM-POT el cual se encuentra distribuido en 4 paquetes principales de la siguiente forma:

- 1) **COL_Interesado:** Para los POT los principales interesados son los Municipios.

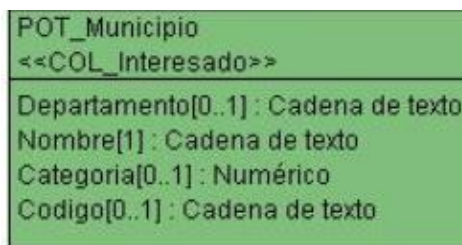


Figura 16 COL_Interesados del Modelo LADM POT V1.4.
Fuente (Departamento Nacional de Planeación, 2020a)

- 2) **COL_BAUnit:** La unidad Básica de estudio corresponde a la Zona POT. Las Zonas POT están clasificadas en 8 diferentes tipos los cuales corresponden a clasificación del suelo, Suelo de Protección, Sistemas Generales, Zona Especial, Tratamiento Urbanístico, Área de Actividad, Categoría Rural E1 y Categoría Rural E2.

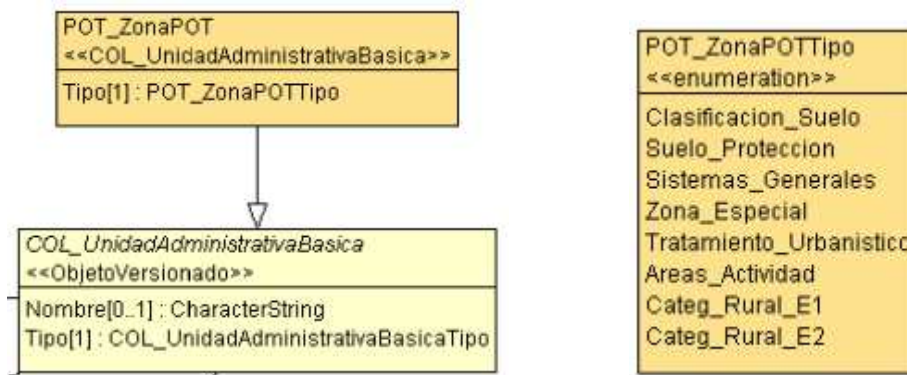


Figura 17 COL_BAUnit del Modelo LADM POT V1.4.
Fuente (Departamento Nacional de Planeación, 2020a)

- 3) **COL_RRR:** Están definidos los derechos, responsabilidades y restricciones para las 8 Tipologías descritas en las Unidades espaciales básicas.

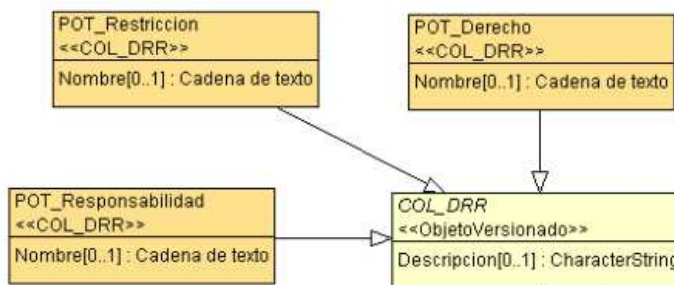


Figura 18 COL_RRR del Modelo LADM POT V1.4
Fuente (Departamento Nacional de Planeación, 2020a)

- 4) **COL_UnidadEspacial:** Las Unidades espaciales para los POT están conformados por 8 tipos diferentes Clasificación del Suelo, Suelos de Protección, Sistemas Generales, Zona especial, Áreas de Actividad, Tratamiento Urbanístico, Categoría Rural E1 y Categoría Rural E2.

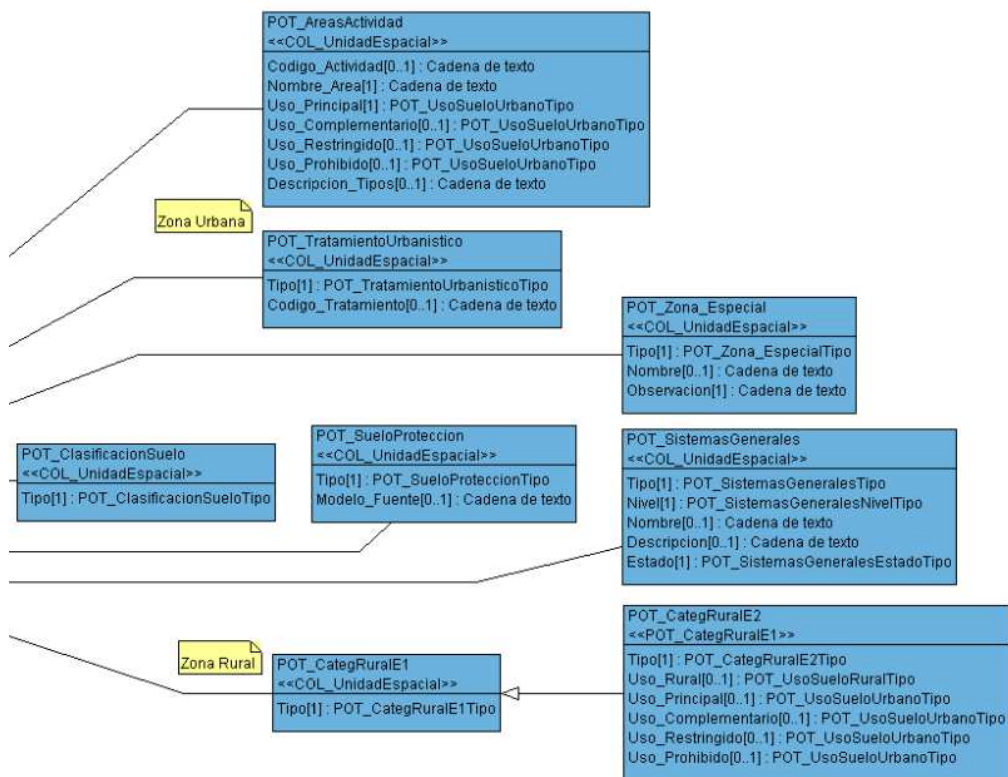


Figura 19 COL_UnidadEspacial del Modelo LADM POT V1.4.
Fuente (Departamento Nacional de Planeación, 2020a)



Figura 20 Dominios de la COL_UnidadEspacial del Modelo LADM POT V1.4
Fuente (Departamento Nacional de Planeación, 2020a)

Basándonos en el modelo entidad relación, revisando la relación existente entre la unidad espacial de Clasificación del Suelo con respecto a las demás y con base a la Ley 388 de 1997, se enmarcaron las siguientes reglas clasificadas como internas:

Relación entre Sistemas Generales y Clasificación del Suelo:

Los sistemas Generales son las obras públicas correspondientes a redes secundarias y domiciliarias de servicios públicos de acueducto, alcantarillado, energía y teléfonos, así como las cesiones para parques y zonas verdes, vías vehiculares y peatonales y para la dotación de los equipamientos comunitarios, según el Decreto 2181 de 2006 (Presidencia de la República de Colombia, 2006b). Las reglas entre estas dos capas se estipulan en la ley 388 de 1997 en el artículo 12, 15, 31 y 32 las cuales corresponden a:

- **R10:** Dentro de los suelos clasificados como Urbanos y de Expansión, deben estar localizados terrenos para equipamientos colectivos de interés público o social a escala zonal o local (Equipamientos).
- **R11:** Dentro de los suelos clasificados como Urbanos y de Expansión, deben estar delimitados espacios libres y zonas verdes de escala zonal o local (Espacio_Público).
- **R12:** Todo el suelo clasificado como Urbano y de Expansión, debe contar en su totalidad con redes viales (Vías).
- **R13:** Todo el suelo clasificado como Urbano y de Expansión, debe contar en su totalidad con redes de servicios públicos domiciliarios (Servicios_Públicos).
- **R14:**
 - 1) Todo el suelo clasificado como Urbano, debe contar con redes viales de tipo de estado "Existente".
 - 2) Todo el suelo clasificado como Urbano, debe contar con redes de servicios públicos domiciliarios de tipo de estado "Existente".

- **R15:**
 - 1) Todo el suelo clasificado como Expansión, debe contar con redes viales de tipo de estado "Proyectado".
 - 2) Todo el suelo clasificado como Expansión, debe contar con redes de servicios públicos domiciliarios de tipo de estado "Proyectado".
- **R16:** Localización de terrenos en suelos clasificados como Urbano y de Expansión, cuyo uso es el de vivienda de interés social.

Relación entre Tratamiento Urbanístico y Clasificación del suelo:

Las áreas de Tratamiento Urbanístico son las determinaciones del POT que, atendiendo las características físicas de cada zona considerada, establecen normas urbanísticas que definen un manejo diferenciado para los distintos sectores del suelo urbano y de expansión según el Artículo 10 del Decreto 879 de 1998 (Presidencia de la República de Colombia, 1998, p. 879). Las reglas entre estas dos capas están especificadas en artículo 48 de la Ley de ordenamiento territorial y el Decreto 0097 de 2006 (Presidencia de la República de Colombia, 2006a, p. 009) (art. 14) las cuales corresponden a:

- **R17:** La Unidad espacial de Tratamiento Urbanístico solo puede estar ubicado espacialmente en suelos clasificados como Suelo Urbano y de Expansión.
 - R17.1:** En los Suelos de Clasificación Urbana, se puede presentar suelos de Tratamientos urbanísticos clasificados como: Consolidación, Mejoramiento Integral, Renovación Urbana, Conservación y Desarrollo.

R17.2: En los suelos clasificados como de Expansión, se puede presentar suelos de Tratamientos urbanísticos clasificados como: Conservación por razones ambientales y de Desarrollo.



Figura 21 Clases del Tratamiento Urbanístico por Suelos Urbanos y de Expansión Urbana.
Fuente (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012)

- **R18:** Los suelos clasificados como Suelo Urbano y de Expansión, deben estar cubiertos espacialmente en su totalidad por la Unidad de Tratamiento Urbanístico.

Relación entre Unidad de Áreas de Actividad y Clasificación del Suelo:

La entidad espacial de Áreas de Actividad (Uso del suelo) corresponde a la clasificación de zonas por localización de actividades y procesos económicos, en ella se comprende los usos Comercial, Residencial, Industrial, Dotacional y de Servicios (Alcaldía de Medellín, 2006). Las reglas entre estas dos capas corresponden a:

- **R19:** La Unidad espacial de Área de Actividad solo puede estar ubicado espacialmente dentro de los límites de suelos clasificados como Urbano y de Expansión.
- **R20:** Los suelos clasificados como Suelo Urbano y de Expansión deben estar cubiertos espacialmente en su totalidad por la Unidad de Área de Actividad.

Relación entre Suelos de Protección y Clasificación del Suelo:

Los suelos de protección, son los terrenos que, por sus características geográficas, naturales o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse (Secretaría Distrital de Ambiente, 2008).

Las reglas entre estas dos capas corresponden a:

- **R21:** Todo municipio o área de estudio debe contar con al menos un área clasificada como suelo de protección.

Los suelos de Protección pueden estar ubicados en cualquier tipo de suelos sin importar la clasificación, pueden estar ubicados en áreas Urbanas, Rural o de Expansión.

Relación entre Categoría Rural E1 y Categoría Rural E2 contra la Clasificación del Suelo:

Los suelos de Desarrollo Restringido son suelos rurales que no hacen parte de ninguna categoría de protección, en estas zonas se reúnen condiciones para el desarrollo de

núcleos de población rural, para la localización de actividades económicas y para la dotación de equipamientos comunitarios (Presidencia de la República de Colombia, 2007). Las reglas entre estas dos capas corresponden a:

- **R22:** La Unidad espacial de Categoría Rural Desarrollo Restringido solo puede estar ubicado espacialmente en suelos clasificados como Suelo Rural. Las áreas de Desarrollo Restringido son (Áreas suburbanas, Centros Poblados, Viviendas campestres y Equipamientos).

Los suelos Rurales de Producción corresponden a los terrenos que deben ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales (Presidencia de la República de Colombia, 2006b). Las reglas entre estas dos capas corresponden a

- **R23:** La Unidad espacial de Categoría Rural de Suelos de Producción solo puede estar ubicado espacialmente en suelos clasificados como Suelo Rural. Las áreas de Producción son (Áreas Estratégicas de interés Agropecuario, Áreas forestales y Áreas de minería e hidrocarburos).

Relación entre la Zona Especial y Clasificación del Suelo:

Las causales de plusvalía son las acciones urbanísticas que regulan la utilización del suelo y del espacio aéreo urbano incrementando su aprovechamiento; estas acciones, generan beneficios que dan derecho a las entidades públicas a participar en las plusvalías resultantes de dichas acciones. Existen 3 hechos generadores de Plusvalía los cuales son (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*):

- 1) La incorporación de suelo rural a suelo de expansión urbana o la consideración de parte del suelo rural como suburbano.
- 2) El establecimiento o modificación del régimen o la zonificación de usos del suelo.
- 3) La autorización de un mayor aprovechamiento del suelo en edificación, bien sea elevando el índice de ocupación o el índice de construcción, o ambos a la vez.

Las reglas entre estas dos capas corresponden a:

- **R24:** La Unidad espacial de Zonas Especiales solo puede estar ubicado espacialmente en suelos clasificados como Urbanos, Expansión y Rurales únicamente en las zonas suburbanas.

Para los requerimientos del número 10 al 24 que corresponden a las reglas internas, se realizó un modelo entidad relación que sintetiza la interacción entre las unidades espaciales del modelo LADM-OT; de esta manera es más fácil identificar la relación de la capa de clasificación del Suelo (Urbano, rural y de expansión) y sus atributos con las demás capas espaciales que intervienen en el correcto proceso de clasificación en los POT.

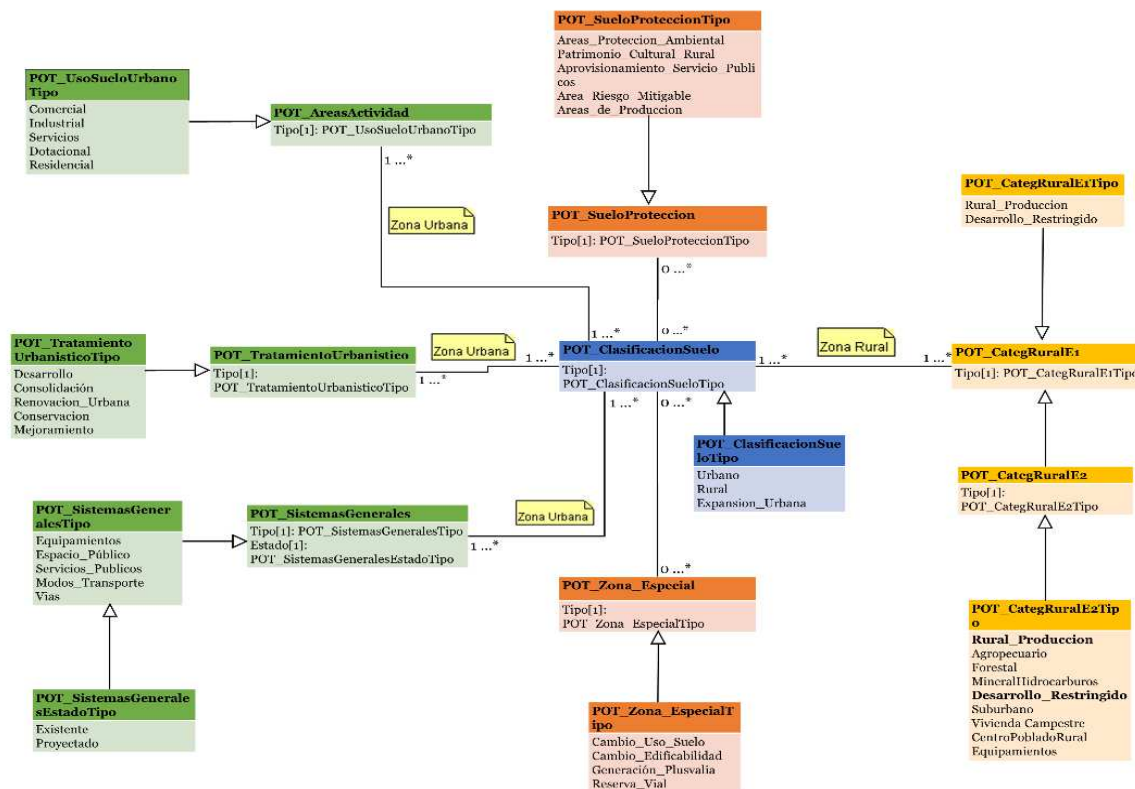


Figura 22 Modelo entidad relación entre las unidades espaciales del modelo LADM-POT

Fuente Elaboración propia

Reglas Externas:

Las reglas externas corresponden a los requisitos que debe cumplir la capa de clasificación del suelo de los POT al relacionarse espacialmente con los demás modelos extendidos LADM-COL para la Administración de Tierras.

El modelo LADM_COL es el sistema para la administración de la tierra y gestión de la información de catastro multipropósito en Colombia; se implementa con la adopción de la norma ISO 19152 de 2012. La versión actual del modelo corresponde a la 2.2. Este

modelo núcleo se deriva en 8 modelos extendidos por cada una de las áreas de la Administración de Tierras; los nombres de los modelos son (Ver figura 4):

- Modelo Agropecuario (UPRA, AUNAP, ANT, ADR)
- Modelo Minero Energético
- Modelo de Infraestructura
- Modelo de Patrimonio Cultural
- Modelo POT
- Modelo de Riesgo
- Modelo Catastro-Registro
- Modelo Ambiente (Bosques, PNN)

Actualmente, las entidades están trabajando en la elaboración de los Modelos extendidos; por lo que recientemente solo se encuentran disponibles los modelos de Parques Nacionales (V 0.1), Modelo De Amenaza de Riesgo (V 0.0), Modelo de Reservas (V 0.1) y el Modelo de Catastro-Registro (V 3.0).

El modelo LADM-POT al ser parte de un conjunto de modelos extendidos, debe cumplir con algunos requisitos que exigen los demás modelos que hacen parte del conjunto general para que la información pueda ser interoperable y cumpla con el propósito inicial de la IDE-AT.

Según lo anterior, las reglas externas corresponden a las siguientes relaciones:

Relación Modelo LADM-POT con Modelo LADM Parques Naturales:

- **R25:** Las zonas delimitadas como áreas protegidas PNN según el Modelo de dominio LADM Parques Naturales, solamente pueden estar ubicados dentro de los límites espaciales de Suelos de Protección.

Relación Modelo LADM-POT con Modelo LADM-Riesgo:

- **R26:** Las zonas delimitadas en el Modelo de dominio LADM-Riesgo con tipo de restricción No Urbanizar, solamente pueden estar ubicados dentro de los límites espaciales de Suelos clasificados como de Protección.
- **R27:** Las zonas delimitadas en el Modelo de dominio LADM-Riesgo con Condición de Riesgo No Mitigable, solamente pueden estar ubicados dentro de los límites espaciales de Suelos clasificados como de Protección.
- **R28:** Las zonas delimitadas en el Modelo de dominio LADM-Riesgo con Nivel de Riesgo Alto, no puede estar ubicado espacialmente dentro de suelos clasificados como de Expansión.

En la Unidad especial de Riesgo se determinan las zonas no urbanizables que presentan riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales, o que de otra forma presenten condiciones insalubres para la vivienda. Las reglas entre estas dos capas corresponden a:

- **R29:** Debe existir en los suelos clasificados como Urbano y de Expansión, la localización de terrenos cuyo propósito es la reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo.

- **R30:** Se debe garantizar que, para toda la extensión del territorio del área de estudio, se cuente con planos de zonas de riesgo.

Relación Modelo LADM-POT con Modelo LADM Reservas:

- **R31:** Las zonas delimitadas como Áreas de Reserva Forestal según el Modelo de dominio LADM Reservas, solamente pueden estar ubicadas dentro de los límites espaciales de Suelos Clasificados como de Protección.

Relación Modelo LADM-POT con Modelo LADM Catastro-Registro:

- **R32:** Los predios delimitados según el Modelo de dominio LADM Catastro-Registro con el Tipo de Uso y Construcción de (Residencial, Comercial, Industrial e Institucional), no deben estar ubicados espacialmente dentro de los límites de Suelos de Protección (Área Especial de Interés Ambiental, Áreas de Riesgo No Mitigable e Infraestructuras asociadas a los Servicios Públicos).
- **R33:** Los predios delimitados según el Modelo de dominio LADM Catastro-Registro con el Tipo de Uso y Construcción de (Residencial, Comercial, Industrial e Institucional), solamente pueden estar ubicados espacialmente dentro de los suelos de Clasificación del suelo de Tipo Rural si corresponden a los suelos de Tipo de Desarrollo Restringido (Suburbano, Centros Poblados, Vivienda Campestre y Equipamientos) no debe haber predios en zonas de tipo de producción (Áreas estratégicas de Interés Agropecuario, de Minería e hidrocarburos).

Para los requerimientos del número 25 al 33 que corresponden a las reglas externas, se realizó un modelo entidad relación que sintetiza la interacción entre la capa de clasificación del suelo del modelo LADM-OT con respecto a las capas de interés de los demás modelos extendidos del LADM-COL; de esta manera es más fácil identificar la relación de la capa de clasificación del Suelo (Urbano, rural y de expansión) y sus atributos con las demás capas externas que intervienen en el correcto proceso de clasificación en los POT y que no afectará la interoperabilidad de la información.

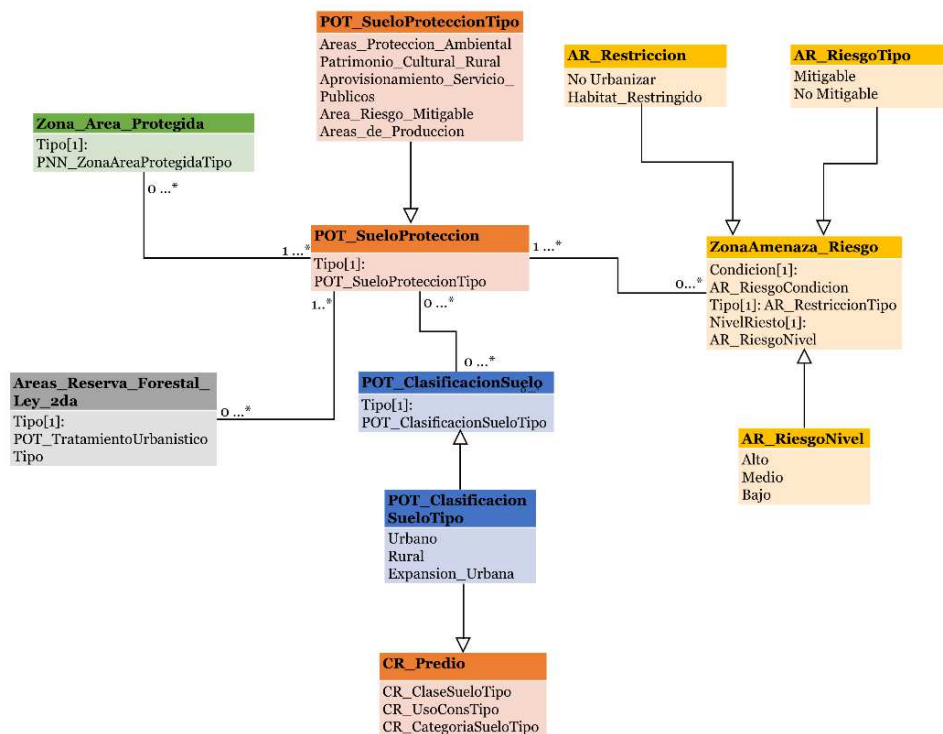


Figura 23 Modelo entidad relación entre los modelos extendidos del LADM-COL

Fuente Elaboración propia

8.2.2. Etapa de Especificación de Productos:

Para el desarrollo de esta etapa de formulación y creación de las especificaciones técnicas, se inicia con la identificación de elementos de Calidad para cada una de las reglas que van a ser tenidas en cuenta en el desarrollo del Modelo de calidad OT-CLS.

- **Identificación de elementos de calidad:**

Con base a los requerimientos ya construidos del modelo de calidad, se procede a identificar qué elementos de calidad de acuerdo a la ISO 19157:2013 aplican para cada una de las reglas en el marco de los POT. Para el desarrollo de este proyecto, se implementaron 4 de los 5 elementos de calidad.

El elemento de la Totalidad permitió garantizar que todo el conjunto de datos este completo a nivel atributivo. La consistencia lógica, vigila que los datos geográficos capturados cumplan con las reglas conceptuales de los POT y del modelo LADM-COL, así como con las reglas de la consistencia topológica; la exactitud temporal, sirve para asegurar que los datos fuentes con los que se captura la información de la clasificación del suelo, sean de fuentes actuales y útiles para el periodo de tiempo en que va a regir los POT, teniendo en cuenta que los estos tienen una vigencia, por lo que se debe contar con una frecuencia de mantenimiento de los datos.

La exactitud temática es el elemento que va a permitir garantizar que los datos sean consistentes con la realidad. Finalmente, el único elemento de calidad que no se tuvo en cuenta para el desarrollo del modelo de calidad, es el elemento de Exactitud posicional; ya que al ser la capa “clasificación del suelo de los POT” una cartografía de tipo temática, no es de obligatorio cumplimiento asegurar la calidad de la exactitud de posición.

La relación entre las reglas identificadas en los requerimientos de la etapa previa y los elementos de calidad expuestos en la norma internacional ISO 19157:2013 se dan de la siguiente forma:

REGLA	ELEMENTO DE CALIDAD
REQUISITOS GENERALES	
R1	Totalidad – Comisión
R2	Totalidad – Comisión
R3	Totalidad – Omisión
R4	Totalidad – Omisión
R5	Consistencia Lógica - Consistencia Topológica
R6	Consistencia Lógica - Consistencia Topológica
R7	Consistencia Lógica - Consistencia Dominio
R8	Exactitud Temporal -Validez temporal
R9	Exactitud Temática
REQUISITOS ESPECÍFICOS	
REGLAS INTERNAS	
R10	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R11	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R12	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R13	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R14	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R15	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R16	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R17	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R18	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R19	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R20	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R21	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R22	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R23	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R24	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
REGLAS EXTERNAS	
R25	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R26	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R27	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R28	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R29	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R30	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R31	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
R32	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual

R33	Consistencia Lógica - Consistencia Conceptual
------------	---

Tabla 2 Relación entre las reglas del POT y los elementos de Calidad según la ISO 19157

Fuente Elaboración propia

- **Especificación medida de calidad de datos:**

Ya identificados los elementos de calidad se procede a realizar la selección de Medidas de Calidad para la Información Geográfica. Las medidas de calidad de datos nacen de la necesidad de describir cuales son las características que se van a tener en cuenta para calcular la calidad de cada uno de los elementos; estas medidas facilitan las comparaciones entre conjunto de datos y el universo abstracto (International Organization for Standardization, 2013).

La norma internacional ISO 19157:2013 (Anexo D), (International Organization for Standardization, 2013) propone un listado de medidas de calidad ya establecidas, normalizadas y descritas, donde cada una de esas medidas está compuesta por unas características las cuales son: identidad de la medida, nombre, alias, nombre del elemento, medida básica, definición, descripción, parámetro, tipo de valor, estructura de valor, fuente de referencia y ejemplo.

La elección de la medida dependerá del tipo de dato y el uso que se le necesite dar al dato. Sin embargo, no todos los escenarios están comprendidos en la norma internacional ISO 19157:2013, el usuario puede definir algunas medidas nuevas teniendo en cuenta unos requisitos descritos en la norma. En el desarrollo de las especificaciones técnicas para el modelo de calidad se usó con mayor presencia las medidas básicas de recuento de

errores ya que con esta medida se identifica los polígonos o elementos geográficos que poseen un error conceptual o lógico y que puede ser corregido.

En el anexo G de la ISO 19157:2013 están las medidas básicas de calidad de datos que pueden usar para cada una de las reglas definidas por el modelo de calidad.

Nombre de la medida básica	Definición de la medida básica	Ejemplo	Tipo de valor
Indicador de error	Indicador de que un ítem es incorrecto	Falso	Booleano (si el valor es verdadero el ítem es incorrecto)
Indicador de corrección	Indicador de que un ítem es correcto	Verdadero	Booleano (si el valor es verdadero el ítem es correcto)
Recuento de errores	Número total de ítems que poseen un error de una tipología concreta	1	Entero
Recuento de ítems correctos	Número total de ítems que estén libres de errores de una tipología concreta	350	Entero
Índice de error	Número de ítems erróneos respecto al número total de ítems	0.01, 10%, 3/100	Real, Porcentaje, Razón
Índice de ítems correctos	Número de ítems correctos respecto al número total de ítems	0.98, 98%, 98/100	Real, Porcentaje, Razón

Tabla 3 Medidas Básicas de la Calidad de los datos para medidas de la calidad relacionadas con el recuento ISO 19157:2013 “Data Quality”

Fuente (International Organization for Standardization, 2013)

Los identificadores de la medida que se usaron en la especificación técnica de la clasificación del suelo en el marco de los POT, son los mismos que se reportan en el anexo D de la norma ISO 19157. Sin embargo, para la Regla 8 de los requerimientos generales, ninguna medida descrita dentro de la ISO 19157:2013 se ajustaba al objetivo del requerimiento por lo cual fue necesario diseñar una medida con un id único.

Por lo tanto, para las 33 reglas generadas, las medidas de calidad que se aplicaron fueron los siguientes:

Tabla 4 Relación de medidas de calidad para los requerimientos generales
Fuente Elaboración propia

Regla	Id de la Medida	Nombre de la medida	Medida básica	Tipo de valor
R1	2	Número de Elementos adicionales	Recuento de errores	Entero
R2	4	Número de Elementos Geográficos duplicados	Recuento de errores	Entero
R3	6	Número de Elementos Faltantes	Recuento de errores	Entero
R4	6	Número de Elementos Faltantes	Recuento de errores	Entero
R5	24	Número de Polígonos ficticios no válidos (slivers)	Recuento de errores	Entero
R6	27	Número de errores por auto superposiciones no válidas	Recuento de errores	Entero
R7	16	Número de elementos no conformes con sus Valores de Dominios	Recuento de errores	Entero
R8	EXTEM1	Temporalidad esperada en la Fuente de la Capa de Clasificación del suelo	Indicador de corrección	Booleano
R9	60	Número de elementos clasificados incorrectamente	Recuento de errores	Entero
R10	9	Existencia de Equipamientos colectivos en la capa de Clasificación del Suelo	Indicador de corrección	Booleano
R11	9	Existencia de zonas de espacio libre y zonas verdes en la capa de Clasificación del Suelo	Indicador de corrección	Booleano
R12	6	Número de Áreas del Suelo Urbano y Expansión sin Sistemas Generales (Vías)	Recuento de errores	Entero
R13	6	Número de Áreas del Suelo Urbano y Expansión sin Sistemas Generales (Servicios Públicos)	Recuento de errores	Entero
R14	6	Número de Áreas del Suelo Urbano sin Sistemas Generales Existentes (Vías y Servicios públicos)	Recuento de errores	Entero
R15	6	Número de Áreas del Suelo de Expansión sin Sistemas Generales Proyectados (Vías y Servicios públicos)	Recuento de errores	Entero
R16	9	Existencia de terrenos de vivienda de Interés Social en la capa de Clasificación del Suelo	Indicador de corrección	Booleano

R17	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Tratamiento Urbanístico y Clasificación del Suelo	Recuento de errores	Entero
R18	6	Número de Áreas del Suelo Urbano sin Tratamiento Urbanístico	Recuento de errores	Entero
R19	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Áreas de actividad y Clasificación del Suelo	Recuento de errores	Entero
R20	6	Número de Áreas del Suelo Urbano sin Áreas de actividad	Recuento de errores	Entero
R21	9	Existencia de la Unidad Espacial de Suelos de protección en la capa de Clasificación del Suelo	Indicador de corrección	Booleano
R22	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Categoría Rural E1 (Desarrollo Restringido) y Clasificación del Suelo	Recuento de errores	Entero
R23	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Producción y Clasificación del Suelo	Recuento de errores	Entero
R24	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de zonas especiales, Clasificación del Suelo y de Desarrollo Restringido	Recuento de errores	Entero
R25	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de áreas Protegidas de PNN y la Clasificación del Suelo	Recuento de errores	Entero
R26	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Riesgos categorizados con tipo de Restricción “No Urbanizar” según el modelo LADM-Riesgo y las superficies de Clasificación del Suelo.	Recuento de errores	Entero
R27	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Amenaza con condición de Riesgo No Mitigable según el modelo LADM-Riesgo y las superficies de Clasificación del Suelo	Recuento de errores	Entero
R28	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Amenazas con Nivel de Riesgo Alto según el modelo LADM-Riesgo y las superficies de Clasificación del Suelo	Recuento de errores	Entero

R29	9	Existencia de terrenos de reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo en la capa de Clasificación del Suelo	Indicador de corrección	Booleano
R30	6	Número de Áreas de la capa de clasificación del suelo sin la capa de las zonas de riesgo	Recuento de errores	Entero
R31	11	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Áreas de Reserva Forestal según el modelo LADM-Reservas y las superficies de Clasificación del Suelo.	Recuento de errores	Entero
R32	11	Número de superposiciones no válidas entre la capa de Suelo de Protección y la capa de predios	Recuento de errores	Entero
R33	11	Número de superposiciones no válidas entre la capa de Clasificación del Suelo de tipo rural y la capa de predios	Recuento de errores	Entero

- **Proceso de evaluación de calidad de los datos:**

Posteriormente, ya teniendo seleccionadas las medidas de calidad, se procede a realizar la elección de los métodos de evaluación de la calidad para la información geográfica. Estos métodos se usan dentro del marco del modelo de calidad para garantizar por medio de una secuencia y/o pasos establecidos, la calidad de un producto. Los métodos de evaluación, se clasifican en dos grupos principales los cuales son los directos e indirectos de la siguiente forma (International Organization for Standardization, 2013):

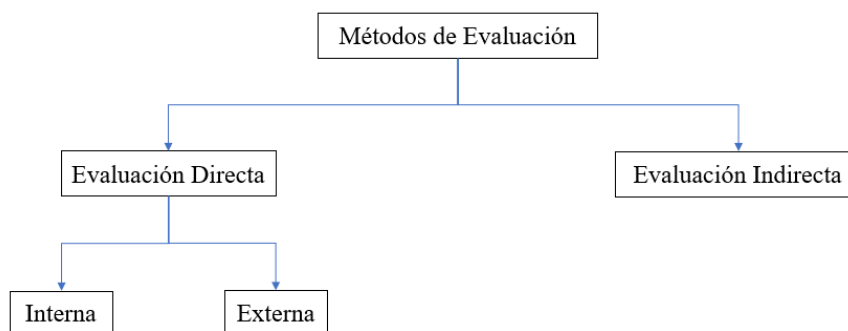


Figura 24 Esquema de los Métodos de Evaluación según la ISO 19157:2013
Fuente Elaboración propia

Evaluación Directa: Método de evaluación que determina la calidad de un conjunto de datos basado en la inspección de los ítems del conjunto de datos. Este tipo de evaluación se puede dar de dos formas distintas:

- Directa interna: Este método utiliza solo datos que se encuentran en el propio conjunto de datos que se está evaluando
- Directa externa: Este método requiere datos de referencia externos al conjunto de datos que se está evaluando.

Para estas técnicas se puede hacer uso de métodos de inspección: inspección completa o de muestreo (International Organization for Standardization, 2013).

Evaluación Indirecta: Método de evaluación que determina la calidad de un conjunto de datos basado en el conocimiento o experiencia que puede tener el experto sobre el producto de datos; este método de evaluación puede ser subjetivo y puede contener información no cuantitativa como el uso, linaje y propósito (International Organization for Standardization, 2013).

Para el modelo de calidad OT-CLS, solo se consideró la evaluación de forma directa, la cual se basa en la inspección de la calidad a los ítems de un conjunto de datos, ya que la evaluación de forma indirecta al basarse en la experiencia y el conocimiento y siendo un proceso subjetivo, no puede ser considerado en el marco del modelo de calidad de la clasificación del suelo para los POT. En este punto, es importante recalcar que toda la información que se usó para realizar la evaluación debe cumplir con el modelo LADM-COL. Dentro de las especificaciones se definió para cada elemento de la calidad un método de evaluación independiente.

- **Resultados conformes:**

Como última actividad de la fase 3, se elabora la sección de resultados; esta tarea contempla la descripción de la unidad de valor con la que se expresará el resultado para cada elemento de calidad descrito en la especificación técnica. Esta unidad de valor, depende enteramente de la medida de calidad que se selecciona para cada elemento; si se trata de medidas de tipo de indicador, el valor se debe expresar en Booleano. Si la medida es de recuento, el valor se describe en número entero y finalmente, si la medida es de tipo Índice, el valor se puede expresar en número real, porcentaje o razón (Ver Tabla 3).

Ya definido las medidas de calidad, métodos de evaluación y el tipo de resultado; se procede a revisar y a concertar los niveles de conformidad por cada uno de los elementos de calidad que se definieron dentro de las especificaciones técnicas. Este nivel de conformidad es diferente para cada uno de los elementos y se define dentro de la sección de Resultados de las especificaciones técnicas. Los valores de Nivel de conformidad, se

determinaron de acuerdo a las reglas definidas de los POT, garantizando que la información geográfica capturada, sea CONFORME.

El desarrollo completo de las especificaciones técnicas se encuentra en el **Anexo 1 (ESPECIFICACIONES TECNICAS_POT)**, en el cual se describe el elemento de calidad, la medida de calidad, el método de evaluación y el resultado esperado para cada una de las reglas de la información geográfica de la clasificación del suelo para los POT.

8.3.Fase de Validación Conformidad

Teniendo concretado todos los ítems de medidas de calidad y métodos de evaluación, se procedió a realizar la validación de la conformidad del Modelo de calidad OT-CLS con los datos ya capturados. Se ejecuta dicha evaluación, comparando los datos geográficos obtenidos, con lo descrito en la especificación técnica; de ahí, se genera un informe de calidad y un metadato con cada uno de los resultados reportando si la clasificación del suelo es conforme o no todo el conjunto de datos.

- **Modelo de Evaluación:**

Para la implementación del modelo de calidad OT-CLS, se desarrolló un modelo de evaluación donde se describe el procedimiento que se ejecuta, desde que ingresan los datos de un municipio al modelo, la validación de la estructuración de tablas, dominios y relaciones de acuerdo con el modelo de dominios LADM-OT, la validación de reglas generales y específicas, y el reporte final en un informe de calidad.

Este modelo de evaluación, permitirá unificar todos los componentes desarrollados en el proyecto para ser aplicados en una realidad. A continuación, se presenta en un esquema el modelo de evaluación OT-CLS-EV diseñado:

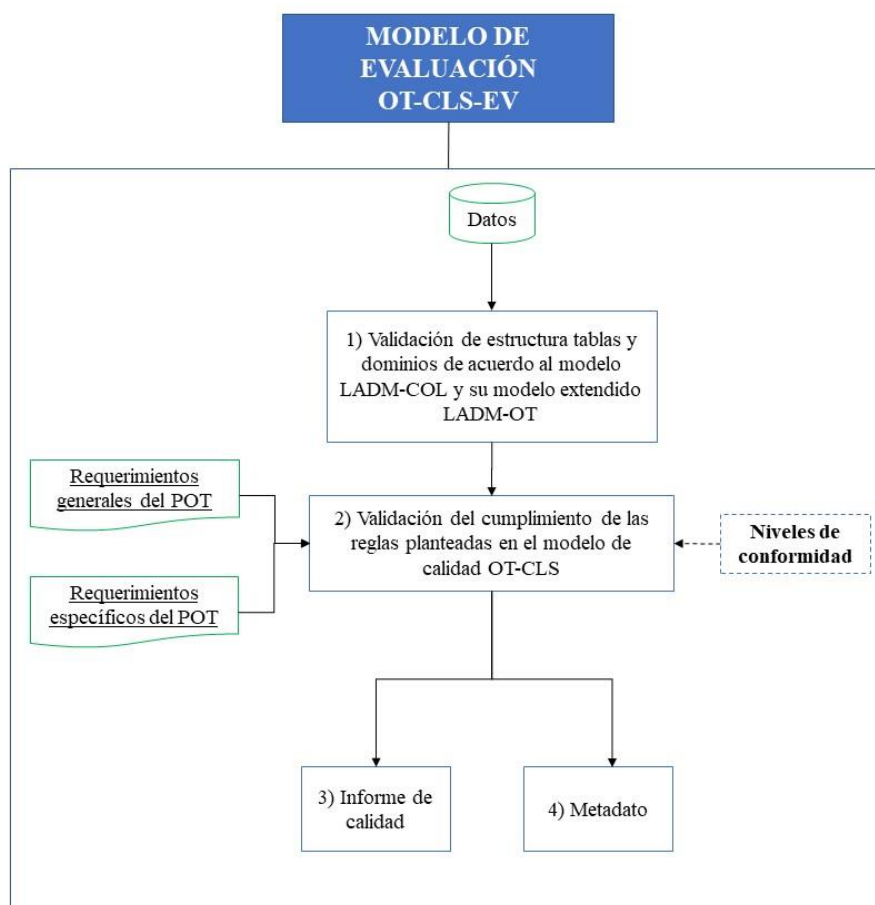


Figura 25 Modelo de evaluación OT-CLS-EV
Fuente Elaboración propia

En el año 2020, a través de la metodología “Fit for Purpose” se generó un Diseño del modelo de calidad para los datos geográficos (Jonathan Montoya Castellanos, 2020), sin embargo, dicho modelo está enfocado a los datos generales sin llegar al detalle de la

temática del ordenamiento territorial; además, tampoco realizan el levantamiento detallado de los requerimientos y métodos de evaluación, sino que simplemente mencionan los procesos generales de medidas y descripción de evaluación.

El modelo de calidad expuesto en este proyecto, es diferente al propuesto con la metodología “Fit for Purpose”, ya que el Modelo OT-CLS, dimensiona para cada uno de los requerimientos, sus elementos de identificación, medida y evaluación, lo que permite que el interesado para este caso el municipio, cuente con una herramienta real de ayuda y no solo con un esquema general que no contribuye a un proceso de guía para las entidades estatales (Jonathan Montoya Castellanos, 2020).

- **Herramienta tecnológica de Validación:**

Para esta etapa de validación de la conformidad para los datos capturados de la clasificación del suelo en el POT de un municipio, se generó un validador en lenguaje Python, que automatiza el modelo de evaluación OT-CLS-EV. El validador programa las actividades de evaluación para los requerimientos generales (R1 al R9), requerimientos específicos de categoría interna (R10 al R24) y 2 reglas de la categoría externa (R29-R30).

Utilizando la herramienta de toolbox de ArcGis, el interesado en validar la calidad de la información, carga la Geodatabase (GDB) con los datos de los POT necesarios, automáticamente el sistema genera un reporte con la conformidad de cada una de las reglas, un validador topológico y unas capas temporales donde se visualiza los polígonos que incumplen con las especificaciones para que puedan ser corregidos.



Figura 26 Flujo validador modelo de calidad
Fuente Elaboración propia

La GDB debe tener una estructura específica para poder ser implementada en el validador; debe estar compuesta por un conjunto de datos (feature dataset) denominado POT, el cual debe almacenar todos los tipos de clasificación del suelo con los nombres y etiquetas explícitos estipulados en el modelo LADM-COL: POT_Zona_Especial: causal de plusvalía, POT_ClasificaciónSuelo, POT_UsoSueloUrbano, POT_CategRural: desarrollo restringido, suelo producción, POT_SistemasGenerales: Equipamientos, espacios públicos, reubicación asentamientos, servicios públicos, zonas VIS y vías, POT_SueloProtección, POT_TratamientoUrbanistico.

Se necesitan 2 capas geográficas auxiliares que se almacenarán dentro del Feature Dataset y que no están involucradas en el modelo LADM-POT las cuales son: POT_TipoRiesgo y POT_Municipio, estas capas son necesarias tenerlas presentes dentro del desarrollo del validador para poder ejecutar y validar el cumplimiento de las reglas R1 al R4 que se basan en el elemento totalidad (Limite de Municipio) y para las reglas R26 al R30 que trabajan con el elemento de consistencia conceptual (Riesgo).

Estos requerimientos se evalúan a partir de reglas topológicas y herramientas de análisis espacial como Intersección (Intersect), Selección por locación (Select by Location) y Selección por atributos (Select by Attributes). Dado a que la mayoría de los elementos de calidad, según las especificaciones técnicas, son de tipo de evaluación de método Directo interno.

El toolbox está compuesto de 18 patrones de entrada:

- 1) La ruta de la GDB donde se encuentra almacenada la información
- 2) La ruta del Feature Dataset donde esta alojada la información de los POT
- 3) Feature Class de la clasificación del suelo y campo donde está clasificado el suelo
- 4) Feature Class del tipo de Riesgo
- 5) Feature Class del Tratamiento Urbanístico y campo donde está descrito el tipo
- 6) Feature Class de la Clasificación del uso del suelo
- 7) Feature Class del Límite Municipal
- 8) Feature Class de los equipamientos
- 9) Feature Class del espacio público
- 10) Feature Class de la vía y el campo del estado de la vía
- 11) Feature Class de los servicios públicos y el campo del estado del servicio público
- 12) Feature Class de las zonas VIS
- 13) Feature Class de las zonas de reubicación
- 14) Feature Class del Suelo de protección
- 15) Feature Class de Desarrollo restringido y el campo del tipo de desarrollo restringido

- 16) Feature Class de los suelos de Producción Rural
- 17) Feature Class de Plusvalía
- 18) La ruta de un archivo txt donde va a quedar generado el reporte del cumplimiento de cada una de las reglas

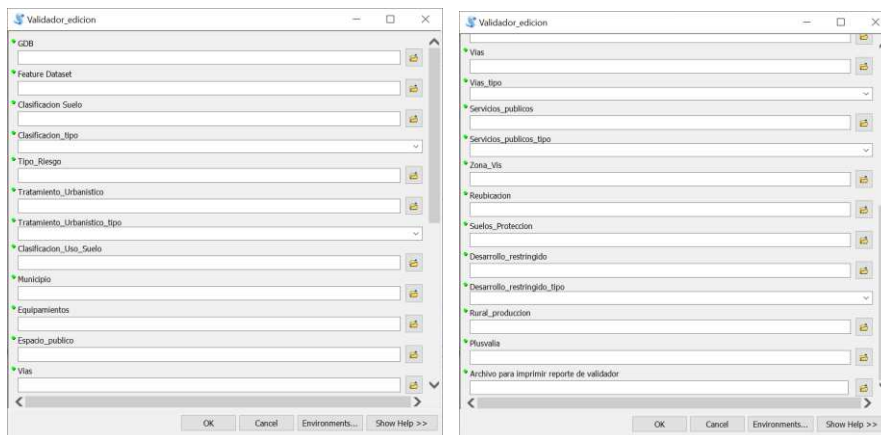


Figura 27 Parámetros de entrada del Toolbox
Fuente Elaboración propia

El validador desarrollado para el modelo de calidad OT-CLS está disponible en Github, donde se puede acceder a través del siguiente enlace: <https://github.com/LauraManrique01/Modelo-de-Calidad-OT>.

Es importante mencionar que con la inclusión de la ISO 19152:2013 en Colombia y la relevancia de la Administración de Tierras a través la implementación del LADM, nació un proyecto Modernización de la Administración de Tierras en Colombia que implementa el desarrollo de una herramienta tecnológica denominada INTERLIS que sirve para modelar datos y facilitar su Interoperabilidad en la Administración de Tierras en cumplimiento de la norma.

INTERLIS ofrece muchas ventajas entre las cuales esta integrar datos, estandarizar la información, validar automáticamente la calidad de la data y facilitar el control masivo y la integración de datos catastrales (Swiss Tierras Colombia, 2018). Sin embargo, en el desarrollo de este Proyecto se vio la necesidad de generar una herramienta de validación con lenguaje Python, para que se integren a las metodologías y softwares que manejan actualmente los municipios, ya que la prioridad de este modelo de calidad es contar con un sistema amigable para que los interesados interioricen las reglas de calidad y puedan realizar una transición hacia la correcta captura de los datos geográficos.

- **Informe de Calidad:**

El resultado del validador arrojará un informe de calidad, que estará compuesto por cada una de las reglas junto con el conteo de elementos que no son conformes.

```

VALIDADOR DE LAS EETT DE LA CLASIFICACION DEL SUELO

Informe generado por validador de las reglas Internas y Externas de las EETT de la Clasificacion del suelo de los POT

Regla No 1: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.
Regla No 2: Revisar la regla topologica (Must not Overlap) de la Capa: Clasificacion del Suelo, utilizando el visor.
Regla No 3: Revisar la regla topologica (Must be Covered By) de la Capa: Clasificacion del Suelo-Municipio, utilizando el viso.
Regla No 4: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.
Regla No 5: Revisar la regla topologica (Must Not Have Gaps) Capa: Clasificacion del Suelo y la regla topologica (Boundary Must Be Covered By Boundary Of) de
Regla No 6: Revisar la regla topologica (Must not Overlap) de la Capa: Clasificacion del Suelo, utilizando el visor.
Regla No 7: Hay 305 elemento(s) que no cumplen con la regla.
Regla No 8: No aplica para el validador.
Regla No 9: No aplica para el validador.
Regla No 10: La base de datos es NO CONFORME con la regla 10.
Regla No 11: La base de datos es NO CONFORME con la regla 11.
Regla No 12: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 12.
Regla No 13: Hay 1 elemento(s) que no cumplen con la regla 13.
Regla No 14: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 14.1.

```

Figura 28 Informe de Calidad resultado del validador

Fuente Elaboración propia

En el informe de calidad se evidencia un listado con el número de las reglas que hacen parte del modelo de calidad OT-CLS y el resultado de datos no conformes de acuerdo con la medida de calidad y método de evaluación que se determinó en las especificaciones del producto. El usuario final revisará el informe con los niveles de conformidad y determinará si hay excepciones a las reglas y la información geográfica puede ser conforme con lo estipulado. El informe es generado automáticamente por el validador y puede verse dentro del **Anexo 2 (INFORME_CALIDAD)**.

- **Metadato:**

Para la creación del metadato, se elaboró un perfil de metadato de la clasificación del suelo de los POT con base en la norma ISO 19115-1:2014 y en el documento “Guía metodológica de perfil de metadatos” publicado por el IGAC (Infraestructura de Datos Espaciales de Colombia & Swiss Tierras Colombia, 2017b).

Los componentes que contemplan el perfil de metadatos corresponden a:

- 1) Información de metadato: Se describen los datos generales del metadato
- 2) Información de identificación: Se describen los datos generales del conjunto de datos y su temática
- 3) Información de linaje: Descripción de los datos y el catálogo de objetos para la clasificación del suelo de los POT
- 4) Información de Calidad: Se describe los elementos de calidad, las medidas de calidad y los métodos de evaluación que se ejecutaron para el dato y su proceso de calidad.

- 5) Información de representación espacial (Opcional): Se describe la geometría y su tipo de representación espacial
- 6) Información del sistema de referencia (Opcional): Se describe el sistema de referencia que tiene el dato.
- 7) Mención del catálogo: Se describe el catálogo de datos origen de la información geográfica
- 8) Información de distribución: Se describe el formato en el cual se encuentra la información geográfica.

En el perfil de metadatos para cada ítem se encuentra la representación del nombre del elemento con su correspondiente descripción, de igual forma se describe la obligatoriedad y la multiplicidad del elemento, el tipo de dato, el dominio correspondiente y finalmente un ejemplo de cómo se captura la información.

El perfil de metadatos se realizó de acuerdo con el perfil elaborado por el IGAC el cual se puede visualizar en el **Anexo 3 (PERFIL DE METADATO DE CLASIFICACION DEL SUELO EN LOS POT)**.

- **Esquema de Calidad:**

Finalmente, el modelo de calidad OT-CLS se resume en un esquema de calidad, el cual está compuesto en su primera columna por las reglas del modelo y las capas que aplican versus los elementos de calidad (Junta de Andalucía, 2011b); en su interior por cada una de las reglas se describe la medida de calidad, el método de evaluación y el valor esperado para que sea conforme con la capa de clasificación del suelo.

- **Polígonos de referencia (Columna 1):** Menciona las capas geográficas (Feature Class) que intervienen en la ejecución de la regla.
- **Número de regla (Columna 2):** Corresponde al nombre de la regla que se evaluará, la numeración es conforme a lo definido en la etapa de identificación de requerimientos del Modelo de Calidad OT-CLS.
- **Elementos de Calidad (Columna 3):** Se refiere a los elementos de calidad que se usan en el desarrollo metodológico de cada regla.

Dentro de cada fila en las celdas resaltadas de color verde, se especifican 4 factores para cada una de las reglas. En la primera línea, se ubica el identificador de la medida que se describe en la Tabla 4 el cual Inicia con las letras **Id**. En la segunda línea, se especifica el nombre de la medida de calidad con la que se ejecutará la regla que corresponde a **RecE**: Recuento de errores o **IndCor**: Indicador de corrección, este valor también se describe en la Tabla 4 del documento. En la tercera línea se ubica el método de evaluación que se usa para el requerimiento **DI**: Directo Interno o **DE**: Directo Externo. Finalmente, en la última fila con color de letra rojo, se describe el valor de nivel de conformidad que es aceptable para cada una de las reglas.

A continuación, se presenta una extracción del Esquema de Calidad generado:

ESQUEMA DE CALIDAD DE PRODUCTO									
	Reglas	Elementos de Calidad							
		Totalidad		Consistencia Lógica			Ex.Temporal	Ex. temática	
		Omisión	Comisión	Consistencia Conceptual	Consistencia de Dominio	Consistencia Topológica	Validez temporal	Corrección de la Clasificación	Corrección de Atributos no cuantitativos
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Municipio	R1		Id2 RecE DI						
	Obj:		o						
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R2		Id4 RecE DI						
	Obj:		o						
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R3		Id6 RecE DI						
	Obj:		o						
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R4		Id6 RecE DI						
	Obj:		o						
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R5					Id24 RecE DI			
	Obj:					o			
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Municipio	R6					Id27 RecE DI			
	Obj:					o			
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R7				Id16 RecE DI				
	Obj:				o				
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R8					IdEXTEM1 IndCor DI			
	Obj:					VERDADERO			
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R9						Id60 RecE DE	Id65 RecE DE	
	Obj:						o	o	
...	..								
Obj:									
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo-Catastro- Registro	R33			Id11 RecE DI					
	Obj:			o					

RecE = Recuentor de Errores, IndCor = Indicador de Corrección, DI = Directo Interno, DE = Directo Externo

Figura 29 Esquema resumen de modelo de calidad para la clasificación del suelo para los POT
Fuente Elaboración propia

El esquema de calidad completo que resume todo el modelo de calidad para la información geográfica de la clasificación del suelo de los POT se encuentra en el **Anexo 4 (ESQUEMA_CALIDAD_POT)**.

Finalmente, con la elaboración de este proyecto, los productos generados fueron:

1. Modelo de Calidad para la IG de los POT (OT-CLS) - Figura 13
2. Modelo de Evaluación (OT-CLS-EV) – Figura 25
3. Especificaciones Técnicas POT – Anexo 1
4. Informe de calidad – Anexo 2
5. Perfil de Metadato de Clasificación del Suelo en los POT – Anexo 3

6. Esquema Calidad POT – Anexo 4
7. Validador desarrollado para el modelo de calidad OT-CLS - Github

8.4.Fase de Aplicación

Para la etapa de aplicación, se seleccionó un municipio de Colombia que contara con los datos geográficos del POT disponibles para descarga. A través del visor SIGOT <http://sigotvg.igac.gov.co:8080/> se realizó la búsqueda de la información y el municipio seleccionado fue Restrepo-Meta.

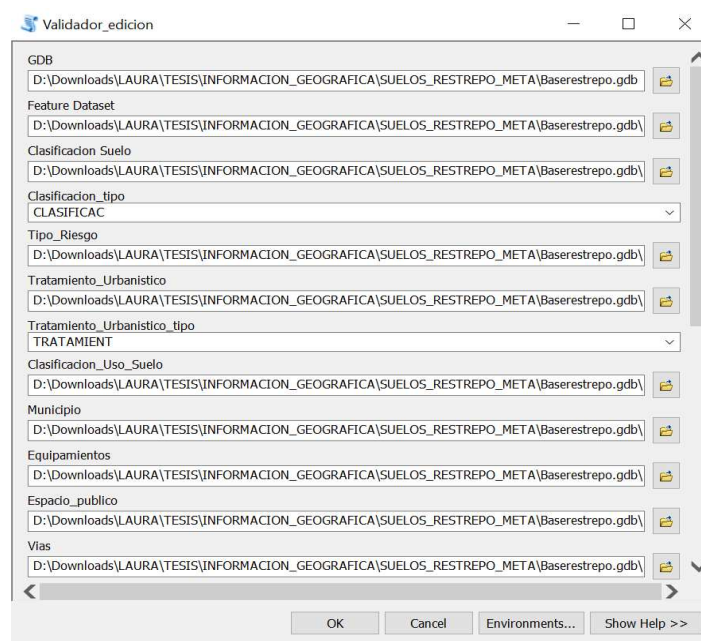
Dentro del visor se encuentra varias capas de descarga libre, para esta etapa de aplicación los shapefile seleccionados fueron las capas de amenazas, barrios, curvas de nivel, drenajes, humedal, limite municipal, paramo, perímetros urbanos, redes, tratamiento urbanístico, uso del suelo, veredas y vías.

Una vez se cuenta con la información, se realiza la depuración de las capas, posteriormente se crea una GDB en la cual se genera un Feature Dataset denominado POT donde se procede a importar las capas geográficas descargadas en el visor para poder generar el análisis de topología y su informe de calidad.



Figura 30 Estructura GDB de la información geográfica del POT del municipio de Restrepo Meta
Fuente Elaboración propia

Ya consolidada la GDB, se procede a ejecutar el toolbox donde se ingresarán las rutas de las capas solicitadas del municipio de Restrepo- Meta:



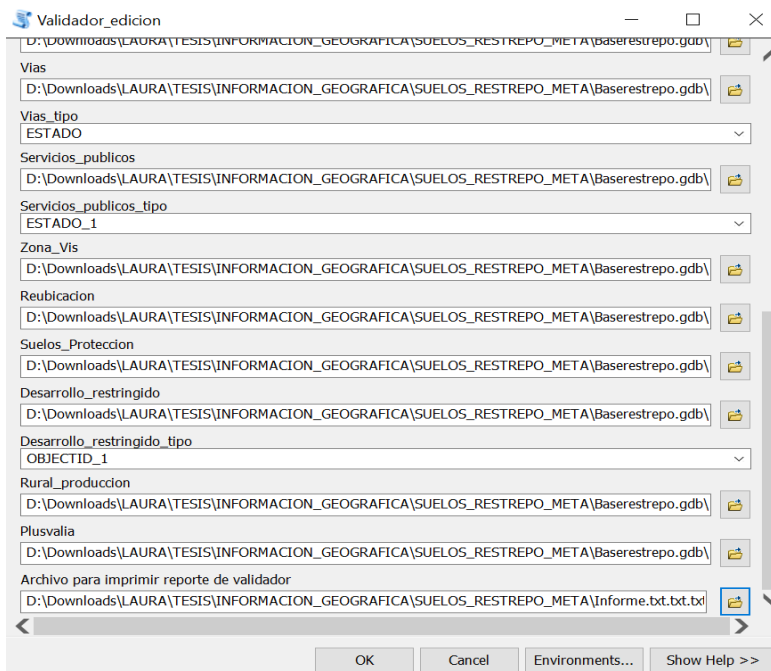


Figura 31 Parámetros de entrada de la información geográfica del municipio de Restrepo Meta
Fuente Elaboración propia

Se da clic en el botón de OK y se ejecuta el validador el cual se ejecuta en un total de 2 a 3 min.

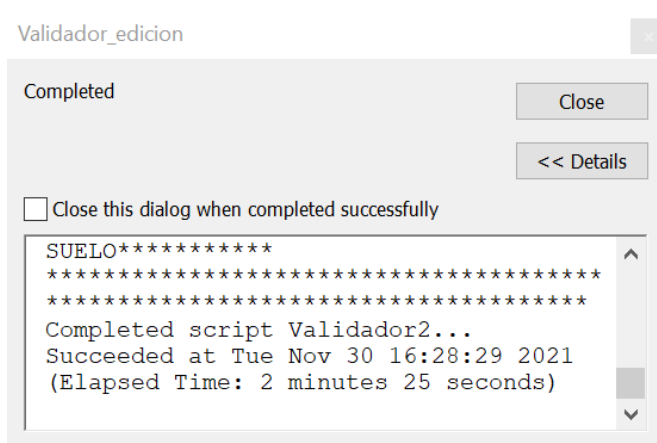


Figura 32 Flujo de validado del POT de Restrepo Meta
Fuente Elaboración propia

El validador una vez finaliza, crea unas capas resultado que son temporales y están denominadas como Resultado1, Resultado2, etc. dependiendo la regla; estas capas se

crean con el fin de que permitan visualizar espacialmente el recuento de errores, es decir, los polígonos que no son conformes con lo estipulado en la regla, si la capa resultado no tiene ningún polígono se entiende que la regla es 100% conforme.

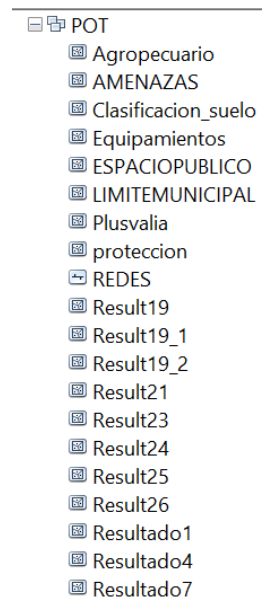
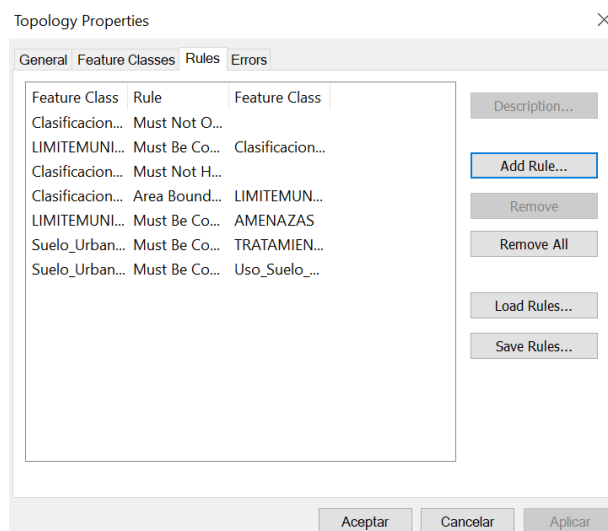


Figura 33 Capas resultado auxiliares con el recuento de errores

Fuente Elaboración propia

De igual forma, el validador genera una topología con las capas necesarias ya que algunas reglas su método de evaluación se realizan por medio de estas herramientas.



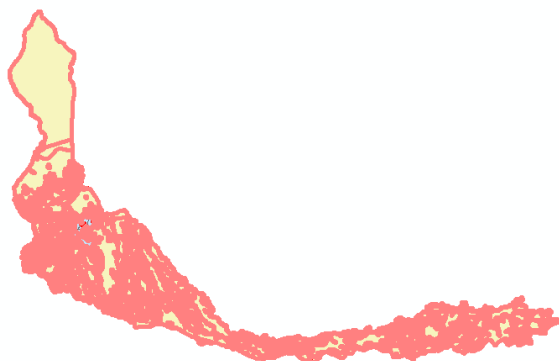


Figura 34 Reglas topológicas información geográfica de Restrepo Meta
Fuente Elaboración propia

1. Informe De Calidad:

Para el municipio de Restrepo Meta, el validador genera un informe de calidad en un archivo.txt, en el cual se resume para cada regla si los datos geográficos fueron o no conformes. El informe resultado se presenta de la siguiente forma:

Tabla 5 Informe de Calidad Información geográfica Restrepo Meta
Fuente Elaboración propia

INFORME GENERADO POR VALIDADOR DE LAS REGLAS INTERNAS Y EXTERNAS DE LAS EETT DE LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE LOS POT	
Regla No 1: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.	Regla No 16: La base de datos es NO CONFORME con la regla 16.
Regla No 2: Revisar la regla topológica (Must not Overlap) de la Capa: Clasificación del Suelo, utilizando el visor.	Regla No 17: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 17. Regla No 17: Hay 4 elemento(s) que no cumplen con el dominio de Tratamientos para suelos Urbanos. Regla No 17: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con el dominio de Tratamientos para suelos de Expansión.
Regla No 3: Revisar la regla topológica (Must be Covered By) de la Capa: Clasificación del Suelo-Municipio, utilizando el visor.	Regla No 18: Revisar la regla topológica (Must be Covered By) de la Capa: Tratamiento_Urbanistico-Suelo Urbano Expansion, utilizando el visor.
Regla No 4: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.	Regla No 19: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.
Regla No 5: Revisar la regla topológica (Must Not	Regla No 20: Revisar la regla topológica (Must be

Have Gaps) Capa: Clasificación del Suelo y la regla topológica (Boundary Must Be Covered By Boundary Of) de la capa: Clasificación del Suelo-Municipio, utilizando el visor.	Covered By) de la Capa: Clase_Uso_Suelo-Suelo_Urbano_Expansion, utilizando el visor.
Regla No 6: Revisar la regla topológica (Must not Overlap) de la Capa: Clasificación del Suelo, utilizando el visor.	Regla No 21: La base de datos es CONFORME con la regla 21.
Regla No 7: Hay 305 elemento(s) que no cumplen con la regla.	Regla No 22: Hay 1 elemento(s) que no cumplen con la regla.
Regla No 8: No aplica para el validador.	Regla No 23: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.
Regla No 9: No aplica para el validador.	Regla No 24: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.
Regla No 10: La base de datos es NO CONFORME con la regla 10.	Regla No 25: No aplica para el validador ya que es una capa externa de otro modelo LADM-COL (PNN).
Regla No 11: La base de datos es NO CONFORME con la regla 11.	Regla No 26: No aplica para el validador ya que es una capa externa de otro modelo LADM-COL (Riesgo).
Regla No 12: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 12.	Regla No 27: No aplica para el validador ya que es una capa externa de otro modelo LADM-COL (Riesgo).
Regla No 13: Hay 1 elemento(s) que no cumplen con la regla 13.	Regla No 28: No aplica para el validador ya que es una capa externa de otro modelo LADM-COL (Riesgo).
Regla No 14: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 14.1. Regla No 14: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 14.2.	Regla No 29: La base de datos es NO CONFORME con la regla 29.
Regla No 15: Hay 2 elemento(s) que no cumplen con la regla 15.1. Regla No 15: Hay 1 elemento(s) que no cumplen con la regla 15.2.	Regla No 30: Revisar la regla topológica (Must be Covered By) de la Capa: Tipo_Riesgo-Municipio, utilizando el visor.

Conforme a lo anterior, se puede decir entonces que la información geográfica del POT para el municipio de Restrepo-Meta fue conforme en 13 reglas (R1, R4, R5, R6, R12, R14, R18, R19, R20, R21, R23, R24, R30) y fue no conforme con 11 reglas (R2, R3, R7, R10, R11, R13, R15, R16, R17, R22, R29).

2. Metadato:

INFORMACIÓN DE METADATO

Código: b775c66f-5a87-4812-ab6b-1e3989c55edf

Versión: V1.0

Idioma: spa

Codificación de caracteres: UTF-8

Título: Clasificación del suelo para el Municipio de Restrepo Meta 2018

Rol: Usuario

Nombre de la Organización: Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC - Subdirección de Geografía y Cartografía

Número de contacto: +57 13694000 Ext 91381

Dirección: Carrera 30 # 48 - 51 – Sede Central Bogotá

Ciudad: Bogotá D.C,

País: República de Colombia

Correo electrónico: sigotn@igac.gov.co (Coordinador GIT Ordenamiento Territorial)

Recursos Online: <http://sigotvg.igac.gov.co:8080/>

Fecha del metadato: 2018-11-02

Tipo de fecha: Publicación

Alcance de Recursos: Conjunto de datos

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN:

Título: Información geográfica de los POT de Restrepo -Meta

Resumen: Información geográfica de las temáticas del POT del año 2018 para el municipio de Restrepo-Meta donde se realiza la clasificación del suelo en Urbano, rural y de expansión urbana.

Rol: Punto de contacto

Nombre: Alcaldía Municipal de Restrepo Meta

Número de contacto: 60 8 6550 026/ 3123061176

Dirección: Calle 7 Carrera 8 01 Barrio Centro Restrepo-Meta

Ciudad: Restrepo-Meta

País: República de Colombia

Correo electrónico: contactenos@restrepo-meta.gov.co

Recursos Online: <http://www.restrepo-meta.gov.co/tema/pbot>

INFORMACIÓN DE LINAJE:

Descripción: Para la elaboración de la capa de clasificación del suelo, se recopiló información del municipio de Restrepo Meta a través de la plataforma SIGOT del IGAC, así como también información de POMCAS, los cuales sirvieron como insumo para delimitar las áreas rurales, urbanas y de expansión del municipio de Restrepo.

INFORMACIÓN DE CALIDAD:

Nivel: Conjunto de datos

Nombre del elemento de medida: R1 Totalidad-Comisión

Identificador de la medida: 2

Nombre de la medida: Recuento de errores

Método de evaluación: Directo Interno

Fecha de evaluación: 2021-12-01

Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R2 Totalidad-Comisión
Identificador de la medida: 4
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 12

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R3 Completitud-Omisión
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 4

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R4 Completitud-Omisión
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R5 Consistencia Topológica
Identificador de la medida: 24
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R6 Consistencia Topológica
Identificador de la medida: 27
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R7 Consistencia de Dominio
Identificador de la medida: 16
Nombre de la medida: Recuento de errores

Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 305

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R8 Exactitud temporal
Identificador de la medida: EXTEM1
Nombre de la medida: Indicador de corrección
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R9 Exactitud temática
Identificador de la medida: 60-65
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Externo
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R10 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 9
Nombre de la medida: Indicador de corrección
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: FALSO (NO CONFORME)

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R11 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 9
Nombre de la medida: Indicador de corrección
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: FALSO (NO CONFORME)

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R12 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R13 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 1

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R14 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R15 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 3

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R16 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 9
Nombre de la medida: Indicador de corrección
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: FALSO (NO CONFORME)

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R17 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 4

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R18 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores

Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R19 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R20 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R21 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 9
Nombre de la medida: Indicador de corrección
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: VERDADERO (CONFORME)

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R22 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 1

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R23 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R24 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R25 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R26 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R27 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R28 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R29 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 9
Nombre de la medida: Indicador de corrección

Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: FALSO (NO CONFORME)

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R30 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 6
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: 0

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R31 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R32 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

Nivel: Conjunto de datos
Nombre del elemento de medida: R33 Consistencia Conceptual
Identificador de la medida: 11
Nombre de la medida: Recuento de errores
Método de evaluación: Directo Interno
Fecha de evaluación: 2021-12-01
Resultado de la Calidad de datos: N/A

INFORMACIÓN REPRESENTACIÓN ESPACIAL:

Nivel de topología: Solo geometría

MENCION DEL CATÁLOGO:

Título: Uso y Clasificación del territorio

Fecha: 2018-11-02

Tipo de fecha: Publicación

INFORMACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:

Descripción: La información está disponible para su descarga en la página del SIGOT del Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Formato: ESRI GDB

Fecha de distribución: 2021-12-01

Tipo de fecha: Publicación

Nombre del Rol: Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC - Subdirección de Geografía y Cartografía

Número de contacto: +57 13694000 Ext 91381

Dirección: Carrera 30 # 48 - 51 – Sede Central Bogotá

Ciudad: Bogotá D.C,

País: República de Colombia

Correo electrónico: sigotn@igac.gov.co (Coordinador GIT Ordenamiento Territorial)

Recursos Online: <http://sigotvg.igac.gov.co:8080/>

9. CONCLUSIONES:

En el desarrollo del proyecto, es importante decir que los objetivos tanto el general como los específicos planteados en esta investigación, se cumplieron a cabalidad, aportando herramientas y metodologías que sirven como base para responder a la pregunta de investigación y a la hipótesis propuesta. Se creó el modelo de calidad OT-CLS el cual se compone de la descripción de los requerimientos enmarcados en unas especificaciones técnicas, en la identificación de medidas de calidad, en la descripción de métodos de evaluación, en la formulación de la herramienta tecnológica y en la documentación de sus datos geográficos en informes de calidad y metadatos; para que los municipios por medio de este nuevo modelo que engloba todas esas actividades, apliquen los procesos dentro del desarrollo de sus POT y garanticen una correcta clasificación de suelo vista a la información geográfica.

El diseño y la construcción de un modelo de calidad brinda al usuario, un marco de actuación único, estandarizado y estratégico para la producción de datos geográficos para la clasificación del suelo en los POT, a partir del diseño de procesos relativos al aseguramiento de la calidad. Concretamente, se describen las reglas y pautas generales de la clasificación del suelo de un municipio bajo el marco de referencia del marco legal, así como resoluciones, decretos y documentos normativos para el OT; esta herramienta sirve para que los interesados evalúen e identifiquen los requisitos que se tienen que cumplir para que se realice una correcta clasificación del suelo dentro del territorio colombiano.

En la actualidad, Colombia no tiene implementado para el Ordenamiento Territorial metodologías enfocadas en la calidad de la información geográfica, razón por la cual, la creación del modelo de calidad OT-CLS es un paso inicial para que los municipios principales generadores de la información, se interesen en conocer los requerimientos oficiales de la clasificación del suelo y como se pueden representar espacialmente; cumpliendo con las normas de calidad geográfica y con el modelo de dominios LADM-OT. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que a medida que se vayan actualizando los modelos extendidos del LADM-COL, o documentos técnicos de referencia para el OT, se debe adaptar el modelo de calidad y así seguir manteniendo la interoperabilidad. Es decir que el modelo de calidad requiere de un trabajo continuo, que debe estar en constante cambio y actualización para que mantenga su propósito principal que es garantizar la calidad de los datos geográficos de la clasificación del suelo de los POT.

Para la construcción de un modelo de calidad, estructuralmente es necesario definir en primera instancia las reglas de conformidad de los datos, ya que estas se convertirán en el principal objetivo por cumplir; posteriormente, se debe proceder a la identificación del elemento de calidad, la definición de medidas de calidad y la creación de métodos de evaluación, todos ellos con base a lo estipulado en la ISO 19157:2013; puesto que estas tres actividades corresponden a los pasos para construir las especificaciones técnicas con ISO 19131:2007, producto que para el interesado (municipios y entidades) es la principal guía metodológica para evaluar la calidad de la clasificación del suelo.

La inclusión del modelo de dominio LADM-COL al desarrollo del modelo de calidad OT-CLS, brinda un estándar conceptual para la interoperabilidad de la información, dado que la inclusión de la norma internacional ISO 19152:2012 admite que todas las temáticas de la administración de tierras (Catastro, Riesgo, Ordenamiento Territorial, etc.), centren sus esfuerzos hacia un propósito en común, sin que se violen las reglas y pautas normativas de una temática con la otra, permitiendo que si los datos geográficos de clasificación de suelo cumplen los requerimientos generales y específicos, pueda ser incluidos en una IDE-AT.

La inserción de tecnologías en el proceso de evaluación de calidad del OT, trae consigo numerosas ventajas puesto que permite agilizar y fortalecer los procesos de revisión y aprobación de los datos geográficos, examinando un gran volumen de datos en periodos de tiempos más cortos, reduciendo la tasa de error, revisando aspectos que con validaciones manuales no son visibles, lo que trae consigo métodos más confiables, que aumenten la calidad de la información, para poder así tomar decisiones en el territorio con información óptima.

Finalmente, el modelo de calidad es una herramienta transversal que sintetiza los requerimientos, reglas, medidas y métodos de evaluación necesarios para garantizar la calidad de la información geográfica de la clasificación del suelo de los POT; por lo que, si el principal interesado, en este caso el municipio, realiza un uso adecuado del modelo, la información geográfica generada para los POT será conforme con las normativas colombianas y podrá ser incluida en una IDE-AT.

10. PRINCIPALES APORTES:

La generación de un modelo de calidad para la información geográfica de los POT, permite brindar un estándar de calidad según el LADM, lo cual garantiza la interoperabilidad de la información; es decir, que permite garantizar que la información geográfica de la clasificación del suelo, cumpla con las reglas y normas generales de la administración de tierras (catastro, riesgo, vivienda, ambiente, etc.).

También, un modelo de calidad permite asegurar una correcta clasificación del suelo en los municipios de Colombia ya que, dentro del modelo, se enlistan los requisitos y reglas asociados a la identificación de zonas de riesgo y suelos de protección estipulados por las entidades gubernamentales, haciendo que los municipios tengan la necesidad de explorar y trabajar con las fuentes geográficas de las distintas entidades.

Otro de los principales aportes, es facilitar la identificación de requerimientos según las leyes y normas de los POT, así como de igual forma con ayuda del validador, se permite la identificación rápida de errores que se pueden presentarse en la información geográfica capturada en el proceso de clasificación del suelo; lo que conlleva a que con una identificación correcta de los suelos urbanos, rurales y de expansión se pueden atacar problemas sociales, económicos, culturales de un territorio.

11. RECOMENDACIONES Y FUTUROS TRABAJOS:

En el desarrollo del proyecto, se evidencian una serie de recomendaciones y futuros trabajos que nacen con la implementación de un modelo de calidad para los POT. Entre las recomendaciones y dado a que se debe adaptar el modelo de calidad a los nuevos cambios que se realicen gradualmente en las normas POT, para mantener vigente el modelo y que sea útil para el interesado, se sugiere que los municipios dentro de su proceso de clasificación del suelo conozcan muy bien la normativa colombiana y consulten los proyectos de ley, modificaciones, estatutos entre otros, que puedan modificar el actual modelo; por lo que se recomienda implementar el modelo con las variaciones requeridas en otros procesos de los planes de ordenamiento territorial para poder seguir manteniendo la interoperabilidad.

Un futuro trabajo después de implementar el modelo de calidad, es poder realizar distintas versiones de validador con software libre como QGIS o INTERLIS, para que todos los municipios puedan integrar el modelo de calidad en la generación de la cartografía de los POT y puedan implementar un validador para la identificación de la calidad de la IG.

12. REFERENCIAS

Alcaldía de Medellín. (2006). *Diagnostico-Evaluación y Seguimiento Usos del Suelo Urbano*.

<https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/UsosSueloUrbano.pdf>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2018). *Seguimiento y Evaluación del Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali*.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-63572015000100009

Ángela Natalia Camelo Garzón, Leonardo Solarte Pazos, & Oswaldo Lopez. (2015). *Avaliação e Acompanhamento dos planos de ordenamento territorial nos municípios da Colômbia*.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-63572015000100009

Armando González Romero, Uriel Gonzalo Murcia García, Olga Lucia Trespalacios, Deyanira Vanegas Reyes, Mario Orlando López Castro, Ximena Franco, Mónica Vera, & William Castro Pulido. (2007). *Modelo conceptual del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas «SINCHI».

Asociación Española para la Calidad. (2019). *Modelos de Calidad*.

<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/modelos-de-calidad>

Carrión Barrero, G. A. (2008). *Debilidades del nivel regional en el ordenamiento territorial colombiano. Aproximación desde la normatividad política administrativa y de usos del suelo*. <https://doi.org/10.5821/ace.v3i7.2444>

Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, (1997) (testimony of Congreso de Colombia).

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html

Ley 1753 de 2015. Diario Oficial No. 49.538, (2015) (testimony of Congreso de Colombia).

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1753_2015.html

Ley 2079, n.º 2079 (2021).

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=160946>

Consejo Superior Geográfico de Infraestructura de Datos Espaciales de España. (2017). *Introducción a las IDE*.

https://www.idee.es/resources/documentos/Introduccion_IDEE.pdf

Dante Carrizo, Andres Alfaro, Dante Carrizo, & Andres Alfaro. (2018). Método de aseguramiento de la calidad en una metodología de desarrollo de software: Un enfoque práctico. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(1), 114-129.

<https://doi.org/10.4067/S0718-33052018000100114>

Departamento Nacional de Planeación. (2009). *Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales—ICDE (CONPES 3585)*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3585.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Retos del Ordenamiento Territorial para el desarrollo del país. La misión de la comisión de Ordenamiento Territorial Nacional (COT)*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/9%20COT.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2016). *Política para la adopción e implementación de un catastro multipropósito rural-urbano (CONPES 3859)*. 86.

Departamento Nacional de Planeación. (2017a, marzo 10). *POT Modernos, catastro y Big Data, instrumentos para la construcción de ciudades modernas*.

<https://www.dnp.gov.co:443/Paginas/POT-Modernos,-catastro-y-Big-Data,-instrumentos-para-la-construcci%C3%B3n-de-ciudades-modernas.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2017b, mayo 11). *El 81% de los municipios mineros y petroleros deben actualizar su Plan de Ordenamiento Territorial*.

<https://www.dnp.gov.co:443/Paginas/El-81-de-los-municipios-mineros-y-petroleros-deben-actualizar-su-Plan-de-Ordenamiento-Territorial.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022*. <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Estrategia para la implementación de la política pública de Catastro Multipropósito (CONPES 3958)*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3958.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2020a). *Modelo LADM-POT V 1.4*.

Departamento Nacional de Planeación. (2020b). *Estrategia para el fortalecimiento de la gobernanza en el sistema de Administración del Territorio (CONPES 4007)*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4007.pdf>

Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible - DNP. (2013). *Elementos para la formulación de la política Nacional de Ordenamiento Territorial y alcances de las directrices departamentales*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Documento%20PNOT-LOOT.%20DDTS%20-%20SODT.%2011%20junio%20013.pdf>

Edgardo Javier Ramírez & Daniella Farias Scarassatti. (2013). *Desarrollo de la LADM y su proyección en la América Latina*. 13.

Ever Vedung. (1997). *Public Policy and Program Evaluation*. Transaction Publishers.

https://books.google.com.co/books/about/Public_Policy_and_Program_Evaluation.html?id=l6Bm7lBfl6YC&redir_esc=y

Federation Internationale des Geometres. (2013, junio). *FIG Standards Network—Land Administration Domain Model*.

https://www.fig.net/organisation/networks/standards_network/ladm.asp

Grupo PowerData. (2020). *Calidad de Datos. Cómo impulsar tu negocio con los datos*.

<https://www.powerdata.es/calidad-de-datos>

ICONTEC. (2010). *NTC 5043:2010 Información geográfica. Conceptos básicos de calidad de los datos geográficos*. <https://tienda.icontec.org/gp-informacion-geografica-conceptos-basicos-de-calidad-de-los-datos-geograficos-ntc5043-2010.html>

- Infraestructura de Datos Espaciales de Colombia. (2019). *Guía Elaboración Modelos extendidos del Estándar ISO 19152:2012 y del perfil colombiano LADM-COL*.
<http://www.icde.org.co/sites/default/files/GuiaElaboracionModelosExtendidos.pdf>
- Infraestructura de Datos Espaciales de Colombia & Swiss Tierras Colombia. (2017a).
Conceptualización de la Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de Tierras. <https://www.swisstierrascolombia.com/wp-content/uploads/2020/06/icde.pdf>
- Infraestructura de Datos Espaciales de Colombia & Swiss Tierras Colombia. (2017b).
Guía de Implementación de Metadatos Geográficos.
<https://www.cali.gov.co/planeacion/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=descargar&idFile=47764>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2018a). *Línea de Tiempo | ICDE*.
<http://www.icde.org.co/quienes-somos/lineadetiempo>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2018b, julio 3). *La ICDE con un rol protagónico en la Administración de Tierras*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
<https://www.igac.gov.co/es/noticias/la-icde-con-un-rol-protagonico-en-la-administracion-de-tierras>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2019). *Lineamientos para uso de información geográfica en la formulación de Planes de Ordenamiento Departamental—POD*.
https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/POT/cartilla_pod.pdf

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2020a). *Resolución 388*.

https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/anexo_1._version_final_resolucion_de_especificaciones_tecnicas.pdf

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2020b). *Resolución 471*.

https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion_471_de_2020.pdf

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2020c). *Resolución 499*.

https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/catastro-multiproposito/04218_conjunta_snr_-_igac.pdf

International Organization for Standardization. (2005). *ISO 19109:2005 Geographic information—Rules for application schema*.

<https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/03/98/39891.html>

International Organization for Standardization. (2007). *ISO 19131:2007 Geographic information—Data product specifications*.

<https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/07/12/71297.html>

International Organization for Standardization. (2012). *ISO 19152:2012 Información geográfica—Modelo de dominio de administración de tierras (LADM)*.

<https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/05/12/51206.html>

International Organization for Standardization. (2013). *ISO 19157:2013 Geographic information—Data quality*.

<https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/03/25/32575.html>

International Organization for Standardization. (2014). *ISO 19115-1:2014 Geographic information—Metadata—Part 1: Fundamentals*.

<https://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/05/37/53798.html>

International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 Quality management systems—Requirements*.

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

Jaime Alberto Rendón Acevedo. (2001). El difícil trasegar de la planificación en Colombia. *Semestre Económico*, 4(8), Article 8.

<https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1395>

Jaime Andrés Benítez Cuartas. (2017, octubre 24). *El 81 % de los municipios del país tiene los POT vencidos*. EL TIEMPO. //blogs.eltiempo.com/ambiente-

[urbano/2017/10/24/el-81-de-los-municipios-del-pais-tiene-los-pot-vencidos/](https://blogs.eltiempo.com/ambiente-urbano/2017/10/24/el-81-de-los-municipios-del-pais-tiene-los-pot-vencidos/)

Jennifer Greene & Valerie Caracelli. (1997). Defining and describing the paradigm issue in mixed-method evaluation. *New Directions for Evaluation*, 1997(74), 5-17.

<https://doi.org/10.1002/ev.1068>

Jonathan Montoya Castellanos. (2020). *Diseño del Modelo de Calidad para los datos geográficos generados a partir de la metodología “Fit for Purpose”*.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/27901/DISE%c3%91O%20DEL%20MODELO%20DE%20CALIDAD%20FFP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Juciela Cristina Dos Santos & Andrea Flavia Tenorio Carneiro. (2013). Analysis of the Application of the LADM in the Brazilian Urban Cadastre: A Case Study for the City of Arapiraca, Brazil. *Undefined*.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Analysis-of-the-Application-of-the-LADM-in-the-a-of-Santos-Carneiro/c10f5b89dae15b19253a4f5693f08abb065cb827>

Junta de Andalucía. (2011a). *NTCA 01002 Modelo para el Aseguramiento de la Calidad de Productos de Información Geográfica en Andalucía*.

https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/ieagen/sea/ntca/01_modelos/01002_Modelos_Aseguramiento_Calidad.pdf

Junta de Andalucía. (2011b). *NTCA 01003 Modelo de calidad para la Información Geográfica en Andalucía*.

https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/ieagen/sea/ntca/01_modelos/01003_Modelos_Calidad.pdf

Lourdes Castillo. (2005). *Evaluación, calidad y gestión de calidad total en documentación*. <https://www.uv.es/macass/T10.pdf>

Luis Molina López. (2020). *Ordenamiento y gobierno local: ¿Para dónde vamos con las revisiones de los planes de ordenamiento territorial?*

<https://www.institutodeestudiosurbanos.info/eventos/seminarios-de-investigacion->

- urbano-regional-aciur/memorias-viii-seminario-aciur-2009/mesas-tematicas/gobierno-de-municipios-y-ordenamiento-territorial/340-para-donde-vamos-con-las-revisiones-de-los-planes-de-ordenamiento-territorial/file
- María Jose Iniesto Alba, & María Amparo Nuñez Andrés. (2021). *Infraestructuras de Datos Espaciales*. Centro Nacional de Información Geográfica (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana). <https://doi.org/10.7419/162.35.2020>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2012). *Normas urbanísticas, tratamientos y usos del suelo, instrumentos de gestión y financiación*. <http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Componente%20Urbano.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2013). *Componente Rural: Revisión y Ajustes al Plan de Ordenamiento Territorial (POT - PBOT – EOT)*. <http://www.minvivienda.gov.co/POTPresentacionesGuias/Componente%20Rural%20Revision%20POT.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). *20 años de ordenamiento territorial en Colombia: Experiencias, desafíos y herramientas para los actores territoriales - Instituto de Estudios Urbanos*. <http://www.ieu.unal.edu.co/centro-editorial/libros-coleccion-ciudades-estados-y-politica/item/166-20-anos-de-ordenamiento-territorial-en-colombia-experiencias-desafios-y-herramientas-para-los-actores-territoriales>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2020). *Documento técnico de lineamientos Modelo de Datos Extendido LADM – POT*.

- https://www.minvivienda.gov.co/system/files/consultasp/anexo-tecnico.-propuesta-normativa-ladm_pot.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico. (s.f.). *¿Qué es una IDE?*
- <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/presentacion/que-es-ide.aspx>
- Moises Poyatos Benadero. (2020). *Modelo de Calidad para la Administración de Tierras*.
Universidad Sergio Arboleda.
- Omar Castrillón Osorio. (2019, noviembre 7). Infraestructura de datos para administración de tierras (IDE-AT). *Esri Colombia*.
<https://sig.esri.co/arcgisblog/ide-at-geospatial-cloud/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Clasificación de Suelos*. Portal de Suelos de la FAO. <https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/clasificacion-de-suelos/es/>
- Presidencia de la República de Colombia. (1998). *Decreto 879 de 1998*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1369>
- Presidencia de la República de Colombia. (2006a). *Decreto 0097 del 2006*.
https://www.dapboyaca.gov.co/descargas/Normatividad_Pots/decreto%20097%202006.pdf
- Presidencia de la República de Colombia. (2006b). *Decreto 2181 de 2006*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=20809>
- Presidencia de la República de Colombia. (2007). *Decreto 3600 de 2007*.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=26993>

Presidencia de la República de Colombia. (2008). *Decreto 4066 de 2008*.

https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2008/dec_4066_2008.pdf

Presidencia de la República de Colombia. (2014). *Decreto 1807 de 2014*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=59488>

Presidencia de la República de Colombia. (2015a). *Decreto 1077 de 2015*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77216>

Presidencia de la República de Colombia. (2015b). *Decreto 2363 de 2015*.

<https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019573>

Randy Perea Álvarez & Juan Carlos Mayor Salazar. (2014). *La cartografía como*

instrumento de comunicación en la planificación del espacio geográfico. 14.

Redy Adolfo López López. (2019, diciembre). *Modelo LADM para POT*.

Rocío Reyes Cedeño. (2007). *La calidad de los datos espaciales y su importancia para el*

aprovechamiento de los mismos. 3.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2008). *Suelo de Protección*.

<http://ambientebogota.gov.co/politica-para-el-manejo-del-suelo-de-proteccion-en-el-d.c>

Secretaría Distrital de Planeación. (2016). *POT*.

<http://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/que-es>

Secretaría Técnica de la COT. (2013). *Lineamientos para el proceso de Ordenamiento*

Territorial Departamental. Contenidos Básicos. 45.

- Simón Gaviria Muñoz. (2016). *Lanzamiento de Territorios Modernos*.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaciones/Lanzamiento%20Territorios%20Modernos.pdf>
- Simón Gaviria Muñoz. (2017). *Planeando Ciudades Modernas*.
https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/27022017_PlaneandoCiudadesModernas_VF.pdf
- Swiss Tierras Colombia. (2017a). *Modernización de la Administración de Tierras en Colombia*. <https://www.proadmintierra.info/wp-content/uploads/2018/04/ladmcol.pdf>
- Swiss Tierras Colombia. (2017b, diciembre 21). *[FIG] El rol de la IDE para la Administración de tierras IDE-AT en la gestión de calidad de datos*.
<https://www.youtube.com/watch?v=PSHhMYTWzpE>
- Swiss Tierras Colombia. (2018). *INTERLIS Una Herramienta para modelar datos y facilitar su interoperabilidad en la Administración de Tierras en cumplimiento con la ISO19152:2012*. <https://www.proadmintierra.info/wp-content/uploads/2018/04/interlis-conceptual.pdf>
- Swiss Tierras Colombia. (2020a, junio 10). Aspectos importantes de LADM. *Swiss Tierras Colombia*. <https://www.swisstierrascolombia.com/aspectos-importantes-de-ladm/>
- Swiss Tierras Colombia. (2020b, junio 16). IDE-AT Colombia. *Swiss Tierras Colombia*.
<https://www.swisstierrascolombia.com/ide-at-colombia/>

ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

1. INTRODUCCIÓN:

Los Planes de Ordenamiento Territorial POT son el eje unificador de los contextos sociales, políticos, ambientales, culturales y económicos de una región específica; en ellos se plasma toda la visión y desarrollo de los municipios a mediano y largo plazo a través de mapas cartográficos y datos especiales que representan visualmente la clasificación y distribución del territorio. En la formulación de los POT, la clasificación del suelo es el componente que determina y sistematiza el uso que se le puede dar a un territorio específico, el cual depende y se construye con base a unas variables adicionales que componen su entorno como lo es el clima, los componentes físicos y químicos de la tierra, la pendiente, geología etc (Kolumbien, 2014).

En los POT, los municipios deben centrar sus esfuerzos en la implementación de estándares que permitan diseñar, evaluar y documentar la calidad de los productos geográficos, ya que la calidad de un producto es la medida de aseguramiento que se le da al usuario para que confíe en el insumo en cuestión (Carrizo et al., 2018). De acuerdo con la (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*), en los POT se deben ejecutar acciones urbanísticas obligatorias entre las cuales está la clasificación del suelo en tres distintas tipologías: Urbano, Rural o de Expansión. La determinación de estos perímetros, se debe hacer conforme a lo que dicta la Ley del Ordenamiento Territorial; es por eso que los Municipios en la Formulación de los POT, cuentan con el apoyo y asistencia técnica de entidades gubernamentales responsables de los lineamientos y regulaciones ambientales, económicas y sociales como lo son: El Ministerio de Ambiente, Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, INGEOMINAS, Corporaciones Autónomas Regionales, Ministerios, Oficinas de Planeación Departamental y Gobernaciones, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios, entre otras; con el fin, de garantizar que los límites y las áreas definidas por el municipio sean conformes y cumplan con los lineamientos de cada una de las entidades responsables (Departamento Nacional de Planeación & Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2016).

Teniendo en cuenta la relación existente entre las entidades gubernamentales de Colombia, en cuanto a la temática de la Administración de Tierras; el país ha avanzado en la adopción del perfil LADM-COL con base a la Norma Internacional (ISO 19152:2012) Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM) (International Organization for Standardization, 2012, p. 19152), con el fin de facilitar la interoperabilidad para integrar información de entidades públicas, asociarla con información predial y disponerla en una IDE-AT. Así mismo, trabaja en la construcción de modelos LADM para ámbitos como el Catastro-registro, Bosques, Parques Nacionales (PNN) y POT en cumplimiento de política

de catastro multipropósito. Para el desarrollo El modelo LADM para POT se construye a partir del entendimiento, articulación e interoperabilidad entre lo sectorial y lo territorial, facilitando la formulación estandarizada de los planes y al acceso a la información de contexto regional.

Dado a la necesidad de garantizar la Calidad de la Información Geográfica en el marco de los POT, se genera un Modelo de Calidad para la Clasificación del Suelo que sirva como herramienta estratégica para regular los aspectos básicos de Calidad entre los diferentes agentes productores (Municipios), para que la Información Geográfica generada pueda ser interoperable en una Infraestructura de Datos Espaciales. El Modelo de Calidad está compuesto por: Especificaciones Técnicas de Producto que se realizan bajo el marco de la (ISO 19131), donde se deben tener en cuenta los requerimientos del usuario y los requerimientos de los procesos, así mismo como el marco legal e institucional que plasma las reglas y relaciones del suelo en el territorio colombiano; para la definición de las reglas se debe tener en cuenta el Modelo LADM-COL adoptado bajo la (ISO 19152). La identificación de elementos de calidad que aplican para el producto, elección y especificación de las medidas de la calidad de los datos y la definición y descripción de los métodos y procedimientos de Evaluación para determinar la conformidad de los datos, todo plasmado en la (ISO 19157). Finalmente, con base al producto capturado, surge el proceso de Evaluación de calidad donde se debe garantizar el cumplimiento de las EE.TT, dicho proceso materializa las relaciones espaciales que debe existir en la Administración de Tierras (ISO 19152); por último, la determinación de la salida de la Evaluación de Calidad de los datos ya sea en un Metadato (ISO 19115-1) o en un informe de Calidad (Ver figura 1).

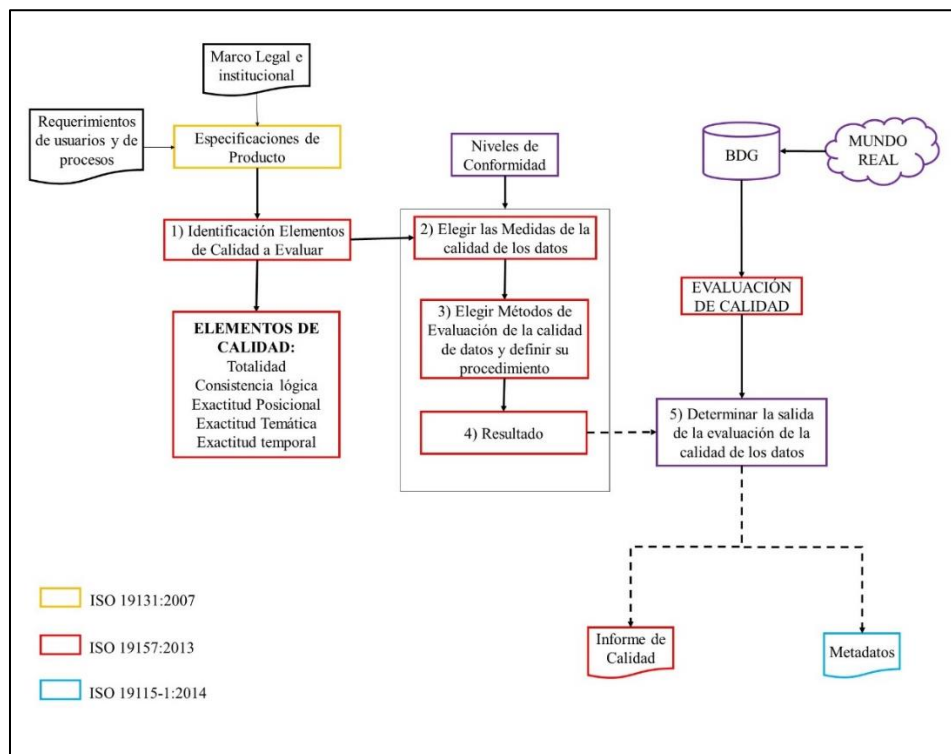


Figura 1 Actividades del Modelos de Calidad

Teniendo en cuenta lo anterior, en este documento se presentarán las especificaciones técnicas que se deben aplicar a la información geográfica generada en la clasificación del suelo de los POT para que dichos datos puedan ser incluidos en una Infraestructura de datos Espaciales para la Administración de Tierras (IDE-AT).

Las especificaciones técnicas que se muestran a continuación, están estructuradas conforme a la Norma Internacional (ISO 19131:2007) Geographic Information. Data product specifications (International Organization for Standardization, 2007), en donde se proporciona una ayuda para la creación y diseño de los requisitos que debe tener la información geográfica para la clasificación del suelo de los POT; en este documento se describe su campo de aplicación, la identificación del producto de datos, el sistema de referencia que debe tener cada una de sus capas geográficas, la distribución de las especificaciones, sus metadatos y la calidad de los datos geográficos utilizando como base la medida de los **elementos de Calidad** descritos en la (ISO:19157:2013) Geographic Information. Data Quality (International Organization for Standardization, 2013).

La Norma Internacional (ISO 19157:2013) Data Quality, establece los principios para describir la calidad de los datos geográficos por medio de la definición de sus componentes, la especificación de la estructura del contenido de sus atributos cuantitativos y la descripción de los procesos y principios de evaluación de los datos. El conjunto de medidas o elementos de calidad definidos en la norma y que son aplicables en la siguiente especificación técnica, corresponden a la Totalidad, Consistencia lógica, Exactitud Posicional, Exactitud Temporal y Exactitud Temática.

1.1.Título:

Especificación Técnica para la información geográfica de la clasificación del suelo en el marco de los Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia.

1.2. Fecha de Referencia:

30 de mayo del 2021

1.3.Responsable:

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Bogotá D.C. Colombia

Laura Melissa Manrique Chacón

Correo: lmmanriquec@correo.udistrital.edu.co

1.4. Idioma:

Español

1.5. Categoría del tema:

Planes de Ordenamiento Territorial

1.6. Términos y definiciones:

Información geográfica: Datos con una referencia explícita o implícita a una localización relativa de la Tierra (ISO 19109:2015) Geographic information-Rules for application schema. contiene referencias espaciales que relacionan las características representadas en los datos con la posición en el mundo real (International Organization for Standardization, 2019).

Plan de ordenamiento territorial: Un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción 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 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*).

Administración de tierras: Los procesos de registro y disseminación de información sobre propiedad, valor y uso de la tierra y sus recursos asociados. Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa (UNECE, 1996)

Sistema de referencia: Sistema de coordenadas que está referido al mundo real a través de un datum ISO 19111 (International Organization for Standardization, 2019).

Calidad: Totalidad de las características de un producto en las que se basa su capacidad para satisfacer necesidades explícitas e implícitas ISO 19101 (International Organization for Standardization, 2014a).

Metadatos: Datos sobre los datos ISO 19115 (International Organization for Standardization, 2014)

Suelo Urbano: Son las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Podrán pertenecer a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas

de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial (Art 31) (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*)

Suelo de expansión: Es la porción del territorio municipal destinada a la expansión, que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del plan de ordenamiento, según lo determinen los Programas de Ejecución (Art 32)) (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*)

Suelo Rural: Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas (Art 33)) (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*)

.

Suelo Suburbano: Constituyen esta categoría las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión, que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios, de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994. Podrán formar parte de esta categoría los suelos correspondientes a los corredores urbanos interregionales (Art 34)) (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*).

Suelo de Protección: Constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases que, por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse (Art 35)) (*Ley 388 de 1997. Diario Oficial No. 43.091, 1997, p. 388*)

Suelo de Comercio y Servicios: Es el área que se designa para la localización de establecimientos que ofrecen bienes en diferentes escalas, así como servicios a empresas y personas (Art 346) (*Decreto 190 de 2004, 2004*).

Suelo Industrial: Es aquella área en la que se permite la localización de establecimientos dedicados a la producción, elaboración, fabricación, preparación, recuperación, reproducción, ensamblaje, construcción, reparación transformación, tratamiento, y manipulación de materias primas, para producir bienes o productos materiales (Art 352) (*Decreto 190 de 2004, 2004*).

Suelo Mixto: Área donde se puede localizar zonas residenciales, industriales y/o de comercio y Servicios (Art 341) (*Decreto 190 de 2004, 2004*).

Suelo Residencial: Son las áreas que se designan como lugar de habitación, para proporcionar alojamiento permanente a las personas (Art 341) (*Decreto 190 de 2004, 2004*).

Área Especial de Interés ambiental: Incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal, para lo cual en el componente rural del plan de ordenamiento se deben señalar las medidas para garantizar su conservación y protección (*Decreto 3600 de 2007 - EVA - Función Pública, 2007*).

Patrimonio Histórico Cultural Arquitectónico: Son los sitios históricos y arqueológicos y las construcciones o restos de ellas que hayan sido declarados como bienes de interés cultural en los términos de la Ley 397 de 1997 y las normas que la adicionen, modifiquen o sustituyan (*Decreto 3600 de 2007 - EVA - Función Pública, 2007*).

Servicios Públicos Infraestructuras Asociadas: Dentro de esta categoría se localizarán las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras primarias para la provisión de servicios públicos domiciliarios, con la definición de las directrices de ordenamiento para sus áreas de influencia.

Deberán señalarse las áreas para la realización de actividades referidas al manejo, tratamiento y/o disposición final de residuos sólidos o líquidos, tales como rellenos sanitarios, estaciones de transferencia, plantas incineradoras de residuos, plantas de tratamiento de aguas residuales, y/o estaciones de bombeo necesarias para resolver los requerimientos propios de uno o varios municipios y que se definan de conformidad con la normativa vigente (*Decreto 3600 de 2007 - EVA - Función Pública, 2007*).

Tratamiento de Desarrollo: Son las determinaciones del componente urbano del plan de ordenamiento territorial o de los instrumentos que lo desarrollen y complementen que regulan la urbanización de predios urbanizables no urbanizados en suelo urbano o de expansión urbana (*Decreto 1077 de 2015, 2015*).

Tratamiento de Consolidación: El tratamiento de consolidación regula la transformación de las estructuras urbanas de la ciudad desarrollada (*Decreto 1077 de 2015, 2015*).

Tratamiento de Renovación Urbana: Son las determinaciones del componente urbano del Plan de Ordenamiento Territorial, que están encaminadas a recuperar y/o transformar las áreas ya desarrolladas de las ciudades, entre otros fines, para, detener los procesos de deterioro físico y ambiental de los centros urbanos; promover el aprovechamiento intensivo de la infraestructura pública existente; impulsar la densificación racional de áreas para vivienda y otros usos, o garantizar la conveniente rehabilitación de los bienes históricos y culturales, todo con miras a una utilización más eficiente de los inmuebles urbanos y con mayor beneficio para la comunidad. Este tratamiento podrá desarrollarse mediante las modalidades de reactivación y redesarrollo (*Decreto 1077 de 2015, 2015*).

Tratamiento de Conservación: El tratamiento de conservación tiene por objetivo proteger el patrimonio construido de la ciudad (*Decreto 1077 de 2015, 2015*).

Tratamiento de Mejoramiento Integral: Es aquel que rige las actuaciones de planeamiento para la regularización de los asentamientos humanos de origen informal, para su conveniente integración a la estructura de la ciudad (*Decreto 1077 de 2015, 2015*).

Equipamientos: Áreas, edificaciones e instalaciones de uso público o privado, destinadas a proveer a los ciudadanos de los servicios colectivos de carácter educativo, formativo, cultural, de salud, deportivo recreativo, religioso y de bienestar social y a prestar apoyo funcional a la administración pública y a los servicios urbanos básicos del municipio (*Decreto 1077 de 2015*, 2015).

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 (*Decreto 1077 de 2015*, 2015).

Área de Estrategia de Interés Agropecuario: zonas del país que tienen mayor aptitud para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, forestales, acuícolas y pesqueras de carácter productivo (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, 2019).

Elementos de Calidad: Es una componente que describe un cierto aspecto de la Calidad de los datos geográficos, describen el grado de adecuación de un conjunto de datos a los criterios establecidos en sus especificaciones de producto o a los requerimientos de usuario y proporcionan información cuantitativa de la calidad. ISO 19157 (International Organization for Standardization, 2013, p. 19157)

IDE-AT: Es una IDE temática que articula capacidades y esfuerzos institucionales para la optimización de la Gestión. En esta IDE, se desarrolla estrategias que permitan la apropiación, uso y colaboración de datos, información y servicios relacionados con la administración de tierras, por parte de las entidades partícipes y el ciudadano (ICDE, 2017).

1.7. Abreviaturas:

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

IG: Información Geográfica

UML: Lenguaje Unificado Modelado (Unified Modeling Language)

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

DNP: Departamento Nacional de Planeación

IDE-AT: Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de Tierras

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

UPRA: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

LADM: Modelo de Dominios para la Administración de Tierras (Land Administration Domain Model)

CAR: Corporación Autónoma Regional

BIC: Bienes de Interés Cultural

1.8.Nombre y acrónimo del producto de datos:

Especificaciones técnicas para la IG de la clasificación del suelo en el marco de los POT en Colombia

1.9.Descripción informal del producto de datos:

El POT es un conjunto de acciones políticas y administrativas que influyen en la planificación y desarrollo de un territorio. La presente especificación recopila las características y reglas necesarias para que la información Geográfica capturada en la clasificación del suelo de los POT de Colombia, cumplan con la calidad de la IG para poder hacer parte en la IDE-AT.

El propósito de estas especificaciones es definir las características técnicas que debe tener la IG resultante de la clasificación del suelo en las categorías de Urbano, Rural y Expansión; dichas especificaciones determinan su campo de aplicación, la identificación de sus productos, la estructura y contenido de los datos, su sistema de referencia, la evaluación de la calidad de datos por medio de elementos de calidad, la distribución de ese producto y sus metadatos (ISO 19131) (International Organization for Standardization, 2007, p. 19131).

2. CAMPO DE APLICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES:

Identificación del campo de aplicación:

Esta especificación técnica aplicará para la evaluación de la información Geográfica de la clasificación del suelo generadas en el marco de los Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO DE DATOS:

3.1.Título:

Especificación Técnica para la Clasificación del Suelo en el marco de los Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia.

3.2.Título alternativo:

Especificación Técnica para la Clasificación del Suelo en los POT en Colombia.

3.3.Resumen:

La Especificación Técnica para la Clasificación del Suelo en los POT en Colombia con base en la Norma Internacional ISO 19131:2007, se centra en proporcionar una descripción detallada de las características geográficas, atributos, campo de aplicación, elementos de calidad, distribución del Producto, metadatos y reglas que deben cumplir la información geográfica resultante del proceso de clasificación del suelo en el marco de los POT.

De igual forma, este documento se utiliza para la descripción de los cinco elementos de calidad conforme a la Norma Internacional ISO 19157:2013 (Ver tabla 1). El primero se denomina Totalidad el cual está compuesto por la Omisión y Comisión; El segundo elemento corresponde a la consistencia Lógica, que contempla la Consistencia Conceptual, la Consistencia de Dominio, Consistencia de Formato y Consistencia topológica; dentro de este segundo elemento, se debe examinar el modelo LADM-COL que se implementó con la adopción de la norma Internacional ISO 19152:2012; en el cual se enmarca los dominios y las relaciones espaciales de la Administración de tierras en Colombia. Para esta especificación técnica de Clasificación del Suelo, se describirán dos tipos de reglas diferentes; la primera corresponderá a las reglas y relaciones internas que están presentes en el modelo extendido LADM-OT; el cual delimita, unos derechos, responsabilidades, restricciones y unas unidades espaciales que están presentes e intervienen en la clasificación del suelo de los POT; estas unidades, corresponden a las capas temáticas que se necesitan para definir el uso y normatividad que se le dará al territorio y son el resultado de la decisión que toman los municipios sobre el suelo; estas capas se dividen en: clasificación del suelo, suelos de protección, uso del suelo, sistemas generales, desarrollo restringido, zonas de producción, tratamientos urbanísticos, causal de plusvalía, riesgo y edificabilidad (Ver Figura 2).

Adicionalmente, como segunda regla dentro de las especificaciones técnicas, se describirán las relaciones externas que tiene ese Modelo extendido del LADM- OT con respecto a los demás modelos extendidos que se han creado bajo el marco del modelo LADM-COL, los cuales son: LADM-Catastro y Registro, LADM-Ambiente, LADM-Riesgo, LADM-Agropecuario, LADM-Patrimonio Cultural, LADM-Infraestructura, LADM-Minero Energético (Ver Figura 3). En la actualidad, las entidades están trabajando en la elaboración de los Modelos extendidos; por lo que recientemente solo se encuentran disponibles los modelos de Parques Nacionales (V 0.1), Modelo De Amenaza de Riesgo (V 0.0), Modelo de Reservas (V 0.1) y el Modelo de Catastro-Registro (V 3.0). (Ver Anexo B).

El tercer elemento de calidad corresponde a la Exactitud Posicional, que se compone de Exactitud Absoluta, Relativa y Posicional de datos en malla. El cuarto elemento se refiere a la Exactitud Temática que considera la corrección de la clasificación, corrección de atributos no cuantitativos y corrección de atributos cuantitativos y por último está la Exactitud Temporal que se divide en Exactitud de una medida de tiempo, consistencia temporal y validez temporal.

ELEMENTO DE CALIDAD	COMPONENTE
Totalidad	Omisión

	Comisión
Consistencia Lógica	Consistencia Conceptual Consistencia de Dominio Consistencia de Formato Consistencia Topológica
Exactitud Posicional	Exactitud Absoluta Exactitud Relativa Exactitud Posicional de datos en malla
Exactitud Temática	Corrección de la Clasificación Corrección de Atributos no cuantitativos Exactitud de atributos cuantitativos
Exactitud Temporal	Exactitud de una medida de Tiempo Consistencia Temporal Validez temporal

Tabla 1 Elementos de Calidad para la información geográfica.
Fuente: ISO 19157:2013 – Geographic information Data quality

3.4.Propósito:

La Especificación Técnica para la Clasificación del Suelo en los POT en Colombia pretende servir como base para describir las características geográficas, estructurar el contenido de los datos y atributos, definir un campo de aplicación e identificar los requisitos de la calidad para los datos que debe cumplir la Información geográfica generada en la Clasificación de los POT; con el fin de que dicha información pueda ser incluida en la IDE-AT.

3.5.Categoría del tema:

Clasificación del suelo

3.6.Descripción geográfica:

Esta especificación geográfica aplicará para todas las capas geográficas que se generen dentro del Territorio Colombiano en el marco de la Clasificación del Suelo en los Planes de Ordenamiento Territorial.

3.7.Campo de aplicación de la identificación:

Clasificación del suelo en los POT.

4. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DE LOS DATOS:

4.1.Campo de aplicación de la estructura:

Información Geográfica de la Clasificación del Suelo en los POT.

4.2.Descripción narrativa o identificador de los datos:

Según el “**Modelo de Clasificación del Suelo en los Planes de Ordenamiento Territorial**” realizado por el DNP, el territorio puede ser clasificado en distintas formas de acuerdo al propósito que se le quiera dar al estudio; según el modelo extendido LADM-OT, la clasificación del suelo necesita de unas capas temáticas que ayudan a definir el uso y la normatividad del territorio. Esas unidades espaciales pueden categorizarse en 8 grupos diferentes de acuerdo a su tipología, uso, actividad económica, características geomorfológicas entre otros.

Dichas tipologías clasifican el suelo conforme a factores físicos, económicos, ambientales, etc. los cuales se estipulan de acuerdo a lo que determine el Municipio teniendo en cuenta en su formulación, las restricciones ambientales por parte del Ministerio de Ambiente y los demás factores que incidan directamente en la clasificación del suelo y que estén bajo la supervisión de distintas entidades gubernamentales. El Modelo de Clasificación del Suelo para los POT definido por el DNP está catalogado en las siguientes unidades espaciales: La primera corresponde a la Clasificación por el Tipo del Suelo, en el cual se contemplan 3 dominios diferentes que son el Suelo de Expansión, Suelo Urbano y Suelo Rural; la segunda unidad espacial es la del Suelo de Protección, el cual contempla las áreas Especiales de protección ambiental, áreas de Patrimonio Histórico Cultural Arquitectónico Rural, Áreas de Riesgo No Mitigable, áreas de producción y áreas donde se encuentran infraestructuras asociadas al provisionamiento de Servicios Públicos. El tercer grupo corresponde a los Sistemas Generales y su Infraestructura, los cuales se dividen en Equipamientos, Espacio público, Modos de Transporte, Servicios Públicos y Vías. La cuarta forma de clasificación del suelo está dada por las zonas especiales las cuales contemplan el cambio del uso del suelo, cambio de edificabilidad, generación de plusvalía, y reserva vial.

La quinta unidad espacial según el DNP y la cual es exclusiva para los suelos urbanos y de expansión, corresponde al de Áreas de Actividad, el cual tiene como dominios los tipos de uso del suelo el uso Comercial, Industrial, Servicios, Dotacional y Residencial. El sexto grupo, también aplica únicamente para los suelos urbanos y de expansión, y está dada por Tratamientos urbanísticos, cuyos dominios son Tratamiento de Desarrollo, Tratamiento de Consolidación, Tratamiento de Renovación Urbana (Reactivación- Redesarrollo), Tratamiento de Conservación (BIC Nacional Departamental, BIC Municipal, Patrimonio Cultural) y Tratamiento de Mejoramiento Integral.

La Séptima y octava unidad espacial, corresponden a las zonas Rurales clasificadas en Categoría rural E1 y categoría rural E2. La Categoría rural E1, se clasifica de manera general el suelo en suelo rural de producción y en suelo de desarrollo restringido. Ya en la Categoría rural E2, se subclasifica las E1 de la siguiente forma: Las zonas Rural de producción se clasifica en agropecuario, forestal y mineral de hidrocarburos; los suelos de Desarrollo restringido, se clasifican en zonas Suburbanas, Centros Poblados, Vivienda Campestre y Equipamientos (Ver Tabla 2).

UNIDADES ESPACIALES	DOMINIO DE TIPOS
Clasificación del Suelo	Suelo Urbano
	Suelo Rural

	Suelo de Expansión Urbana
Suelo de Protección	Áreas Protección Ambiental
	Patrimonio Cultural Rural
	Área de Riesgo No Mitigable
	Aprovisionamiento Servicios públicos
	Áreas de Producción
Sistemas Generales	Equipamientos
	Espacios públicos
	Modos de Transporte
	Servicios Públicos
	Vías
Zona Especial	Cambio uso suelo
	Cambio edificabilidad
	Generación Plusvalía
	Reserva vial
Tratamiento Urbanístico	Desarrollo
	Consolidación
	Renovación Urbana
	Conservación
	Mejoramiento Integral
Áreas Actividad	Comercial
	Industrial
	Servicios
	Dotacional
	Residencial
Categoría Rural E1	Rural Producción
	Desarrollo restringido
Categoría Rural E2	Rural Producción: Agropecuario Forestal Minería Hidrocarburos
	Desarrollo Restringido: Suburbano Vivienda campestre Centro poblado rural Equipamientos

Tabla 2 Dominios de las Unidades espaciales del Modelo extendido LADM-OT.
Fuente: Modelo extendido LADM-OT “Planes_Ordenamiento_Territorial_V1_1”

Las especificaciones técnicas se centrarán en la Clasificación del Suelo en las categorías de Suelo Urbano, Rural y de Expansión, y como esta determinación de áreas se relaciona espacialmente con los demás tipos de Clasificación del suelo descritos en el “**Modelo de Clasificación del Suelo en los Planes de Ordenamiento Territorial**” y con los modelos extendidos del LADM-COL.

4.3. Esquema de aplicación:

Las especificaciones técnicas para la clasificación del suelo en los Planes de ordenamiento Territorial se basarán en el Modelo Extendido del Plan de Ordenamiento Territorial LADM-POT (Ver en el Anexo A) El cual tiene relacionado las siguientes Unidades espaciales que son importantes para la determinación de reglas internas:

- Clasificación del Suelo
- Suelo de Protección
- Sistemas Generales
- Zona especial
- Áreas actividad
- Tratamiento urbanístico
- Categoría Rural E1
- Categoría rural E2

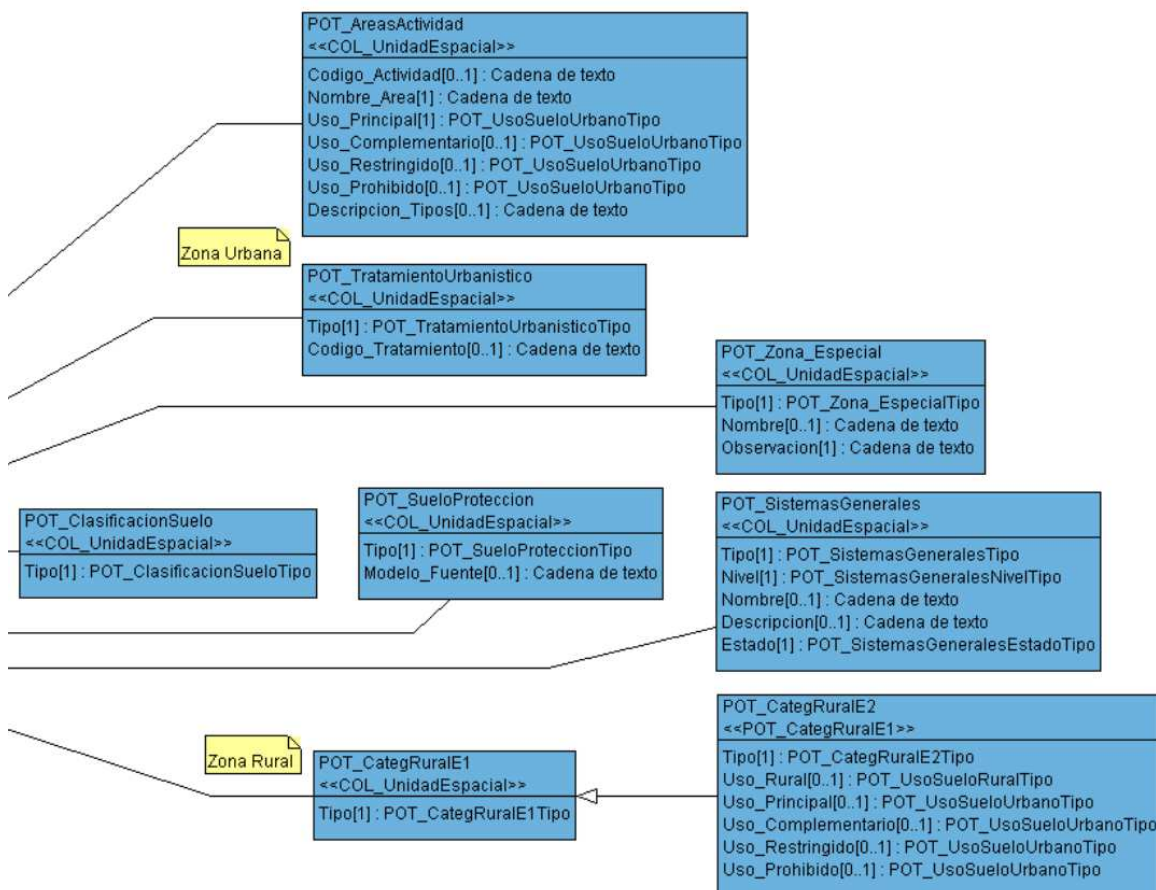


Figura 2 Unidades espaciales del Modelo Extendido LADM-OT

Fuente: Modelo extendido LADM-OT “Planes_Ordenamiento_Territorial_V1_4”

De igual forma la aplicación de las EETT se basarán en las relaciones existentes dentro de los Modelos Extendidos del Modelo Núcleo LADM-COL:

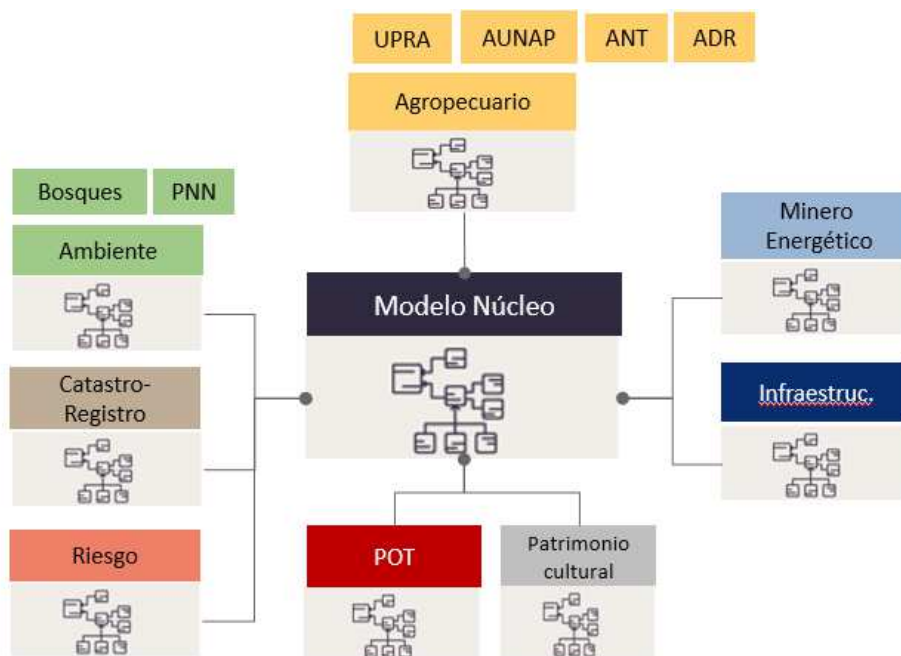


Figura 3 Modelos extendidos del LADM-COL
Fuente: Github Colombia LADM-COL

4.4. Catálogo de objetos:

Título:

ESTRUCTURA GENERAL DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACION GEOGRAFICA PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (COMPONENTE GENERAL – RURAL POT, PBOT, EOT)

ESTRUCTURA GENERAL DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACION GEOGRAFICA PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (COMPONENTE GENERAL – URBANO POT, PBOT, EOT)

Entidad: DNP (Departamento Nacional de Planeación)

Ciudad: Bogotá D.C

Departamento: Cundinamarca

País: Colombia

5. SISTEMA DE REFERENCIA:

5.1.Campo de aplicación de sistema de referencia:

No existe campo de aplicación de sistema de Referencia para la Clasificación del Suelo en los POT.

5.2.Sistema de referencia espacial:

Al ser la Clasificación del suelo de los POT una cartografía de tipo temática, no aplica la descripción de un sistema de referencia espacial.

6. CALIDAD DE LOS DATOS:

6.1.Campo de aplicación de la calidad:

Información Geográfica de la clasificación del suelo en el marco de los POT.

6.2.Elementos de Calidad:

6.2.1. Totalidad:

Se define como la presencia o ausencia de objetos geográficos, sus atributos y relaciones. (ISO 19157)

6.2.1.1.Comisión:

Datos excedentes presentes en un conjunto de datos

Nombre: Medición de Comisión para la Capa de Clasificación del Suelo.

- **R1:** La capa de Clasificación del Suelo únicamente debe estar delimitada para la zona de estudio. Es decir que, el polígono de clasificación del Suelo no debe sobrepasar los límites geográficos y/o el perímetro del municipio.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	2 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Elementos adicionales
Alias de la medida (op/R)	Elementos Adicionales
Nombre de la medida básica de calidad (O)	recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Numero de áreas que no deberían estar presente en el conjunto de datos.

¹ Identificador según la Norma ISO 19157:2013 (International Organization for Standardization, 2013)

Descripción de la medida	Verificar las áreas adicionales que no deberían estar presentes o que están localizadas fuera de los límites geográficos del Municipio a evaluar.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	2 (Hay dos áreas geográficas que están fuera de los límites del Municipio) 3 (Hay 3 zonas que están Clasificadas como Suelo Urbano y solo existen 2 áreas urbanas en el municipio)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	A partir del conjunto de datos geográficos de la clasificación del suelo, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que los elementos de clasificación del Suelo capturados en la elaboración del POT (Suelo Urbano, Rural y Expansión), se encuentren presentes dentro de los límites geográficos del municipio en cuestión. Se desplegará en la herramienta tecnológica SIG la capa del Municipio donde esta contemplada toda la extensión del área de estudio; posterior a ello, se cargan los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también el límite geográfico del municipio. Mediante la herramienta intersect, se verifica que no existan polígonos vectoriales fuera de los límites geográficos del municipio.
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de elementos adicionales que no deberían estar presentes, si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

- **R2:** En la capa de clasificación del suelo no deben existir duplicidad de áreas geográficas; una zona debe estar cubierta únicamente por un solo polígono de clasificación del suelo.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	4 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Elementos Geográficos duplicados

Alias de la medida (op/R)	Elementos duplicados
Nombre de la medida básica de calidad (O)	recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Numero de áreas exactas que están duplicadas en el conjunto de datos.
Descripción de la medida	Se cuentan todas las superficies de clasificación del Suelo que se encuentran duplicadas en la misma área geográfica en el conjunto de datos.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	2 (Hay dos o más superficies capturadas una encima de otra)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo Interno
Descripción del método de evaluación (O)	A partir del conjunto de datos geográficos de la clasificación del suelo, verificar por medio de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que los elementos capturados en la elaboración de los POT, no se encuentren duplicados uno encima de otro sobre la misma superficie. Para esta revisión, se despliega en la herramienta SIG, los elementos vectoriales capturados para la Clasificación del Suelo, por medio de la herramienta topológica “must Not Overlap”, se identifica si existen polígonos duplicados.
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de elementos duplicados que no deberían estar presentes en el conjunto de datos; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

6.2.1.2.Omisión:

Datos ausentes de un conjunto de datos

Nombre: Medición de Omisión para la Capa de Clasificación del Suelo.

- **R3:** En la capa de clasificación de suelo, toda el área del municipio de estudio, debe estar clasificado en alguna tipología (Urbana, rural o de Expansión), es decir que no debe existir ninguna zona de la jurisdicción sin ser clasificada con esas clases.

MEDIDA DE CALIDAD

Identificador de la medida (O)	6
Nombre de la medida (O)	Número de Elementos Faltantes
Alias de la medida (op/R)	Elementos Faltantes
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de áreas que deberían estar presente en el conjunto de datos y no fueron capturados.
Descripción de la medida	Verificar las áreas geográficas faltantes que deben pertenecer al conjunto de datos y que deberían estar capturados espacialmente dentro de los límites geográficos del Municipio a evaluar.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	1 (Existen 2 zonas rurales dentro del conjunto de datos mientras existen 3 en el mundo real; hay un área del municipio que no está clasificada con ningún tipo de suelo (Rural, Urbano y Expansión))
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo externo
Descripción del método de evaluación (O)	<p>A partir del conjunto de datos geográficos capturados, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que todas las zonas Urbanas, Rurales y de Expansión, estén capturadas dentro del conjunto de datos; se evalúa que toda la superficie territorial del Municipio esté cubierta por la capa de clasificación del suelo.</p> <p>Se desplegará en la herramienta tecnológica los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también, el límite geográfico del municipio, luego por medio de la herramienta topológica "Must Be Covered By", se realiza un cruce espacial entre las dos capas con el fin de validar que ninguna área del municipio quede sin ser clasificada.</p>
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de zonas faltantes del municipio que no fueron incluidas dentro del conjunto de datos de clasificación del Suelo; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

- **R4:** La capa de clasificación del suelo no debe tener atributos vacíos en sus campos de clasificación.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	6 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Elementos Faltantes
Alias de la medida (op/R)	Elementos Faltantes
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de elementos que tienen atributos vacíos y que deberían estar capturados en el conjunto de datos.
Descripción de la medida	Verificar los atributos vacíos presentes en los objetos geográficos que hacen parte del conjunto de datos y que si deberían estar capturados.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	2 (Existen 2 elementos geográficos dentro de la capa de clasificación del suelo que tienen vacío el atributo de tipología)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Por medio de las herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc), se despliegan las tablas de atributos de la capa de clasificación del Suelo.</p> <p>Por medio de consultas a la tabla de datos o validadores lógicos como INTERLIS, se identifican el número de elementos geográficos que tienen alguno de sus atributos vacíos. Es importante tener presente a la hora de la evaluación, que el campo vacío no haga parte del dominio del “Modelo de Clasificación del Suelo en los Planes de Ordenamiento Territorial” ya que, si el atributo vacío pertenece a un dominio de su modelo, este elemento no está incurriendo a un error de omisión. Se cuenta el número total de elementos con atributos vacíos.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de elementos geográficos que poseen atributos vacíos; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

6.2.2. Consistencia Lógica:

El grado de adherencia a las reglas lógicas de la estructura de datos, de los atributos y de las relaciones

6.2.2.1. Consistencia Conceptual:

Adherencia a las reglas del modelo conceptual

Nombre: Reglas del Esquema Conceptual para la capa de Clasificación del Suelo.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	g ¹
Nombre de la medida (O)	Cumplimiento del esquema conceptual
Alias de la medida (op/R)	-
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Indicador de Corrección
Definición de la medida básica (O)	Indicación de que cumple las reglas del esquema conceptual correspondiente
Descripción de la medida	Verificar que todos los ítems capturados en la Clasificación del Suelo cumplan con las reglas conceptuales del Ordenamiento Territorial y del Modelo extendido LADM-COL
Tipo de valor (O)	Booleano (Verdadero, indica que un ítem cumple las reglas del esquema conceptual)
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	-
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	Por medio de herramientas de verificación de elementos, comparar los datos geográficos capturados en el POT con respecto al modelo de datos “ Modelo de Clasificación del Suelo en los Planes de Ordenamiento Territorial (Modelo LADM-COL) ”, identificando diferencias en términos de relaciones espaciales, dominios y clases. Para ello se deben cumplir todas las siguientes reglas conceptuales que se enmarcan en esta especificación técnica.
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	

Nivel de conformidad (O)	Si se cumplen todas las reglas conceptuales el valor del resultado será VERDADERO, es decir que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	No Aplica

Nombre: Relación espacial entre la capa de equipamientos colectivos de interés público o social y la capa de clasificación del suelo.

- **R10:** Dentro de los suelos clasificados como Urbanos y de Expansión, deben estar localizados terrenos para equipamientos colectivos de interés público o social a escala zonal o local (Equipamientos).

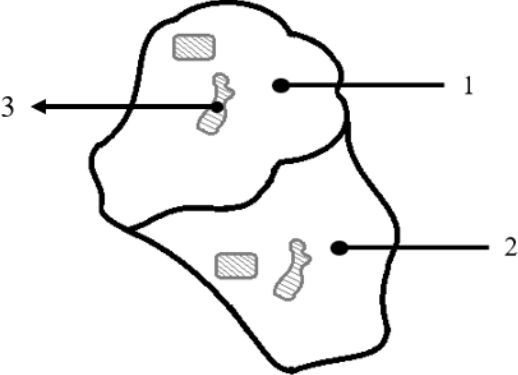
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	g ¹
Nombre de la medida (O)	Existencia de Equipamientos colectivos en la capa de Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Existencia de Equipamientos colectivos en Suelos Urbanos y/o de Expansión.
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Indicador de corrección
Definición de la medida básica (O)	Indicación de que un ítem cumple con las reglas conceptuales correspondientes.
Descripción de la medida	Verifica que los suelos clasificados como Urbano o de Expansión, tengan al menos un área clasificada localizada para equipamientos colectivos de interés público o social.
Tipo de valor (O)	Booleano (Verdadero indica que el conjunto de datos cumple con la regla conceptual)
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	<p>1. Superficie de Suelo Urbano</p>

	<p>2. Superficie de Suelo Expansión</p> <p>3. Equipamientos colectivos de interés público o social</p> <p>(Verdadero) Las superficies de Suelos Urbanos y de Expansión cuentan con equipamientos colectivos de interés público o social.</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que los suelos de Tipo Urbano y de Expansión cuenten con al menos un área de equipamientos colectivos.</p> <p>Se despliega en la herramienta la capa de Equipamientos colectivos, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Se selecciona únicamente las zonas de Suelo Urbano y de Expansión; luego por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial entre las dos capas con el fin de validar que al menos 1 polígono de la capa de Equipamientos colectivos cruce con la capa de clasificación de suelo de tipo Urbano y de Expansión.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la capa de equipamientos colectivos que se encuentran superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo de los tipos Urbanos y de Expansión; si el resultado es mayor a 0, se asume que el conjunto de datos es Verdadero por lo tanto es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Booleano (Verdadero o Falso)

Nombre: Relación espacial entre la capa de espacios libres y zonas verdes y la capa de clasificación del suelo.

- **R11:** Dentro de los suelos clasificados como Urbanos y de Expansión, deben estar delimitados espacios libres y zonas verdes de escala zonal o local (Espacio_Público).

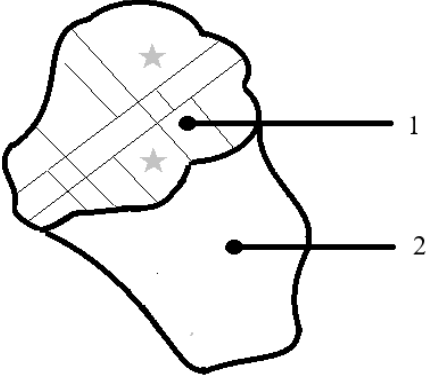
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	g ¹
Nombre de la medida (O)	Existencia de zonas de espacio libre y zonas verdes en la capa de Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Existencia de zonas de espacio libre y zonas verdes en Suelos Urbanos y/o de Expansión.
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Indicador de corrección
Definición de la medida básica (O)	Indicación de que un ítem cumple con las reglas conceptuales correspondientes.
Descripción de la medida	Verifica que los suelos clasificados como Urbano o de Expansión, tengan al menos una zona de espacios libres o de zonas verdes.

Tipo de valor (O)	Booleano (Verdadero indica que el conjunto de datos cumple con la regla conceptual)
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Expansión 3. Zonas libres y/o zonas verdes</p> <p>(Verdadero) Las superficies de Suelos Urbanos y de Expansión cuentan con zonas libres y/o zonas verdes</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que los suelos de Tipo Urbano y de Expansión cuenten con al menos un área de zonas libres y/o zonas verdes.</p> <p>Se despliega en la herramienta la capa de Zonas libres y/o verdes, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Se selecciona únicamente las zonas de Suelo Urbano y de Expansión; luego por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial entre las dos capas con el fin de validar que al menos 1 polígono de la capa de Zonas Verdes y/o Libres, cruce con la capa de clasificación de suelo de tipo Urbano y de Expansión.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la capa de Zonas Verdes y/o Libres que se encuentran superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo de los tipos Urbanos y de Expansión; si el resultado es mayor a 0, se asume que el conjunto de datos es Verdadero por lo tanto es CONFORME

Unidad de valor del resultado (O)	Booleano (Verdadero o Falso)
--	------------------------------

Nombre: Omisión de la capa de Sistemas Generales (Vías) con relación a la capa de clasificación del suelo.

- **R12:** Todo el suelo clasificado como Urbano y de Expansión, debe contar en su totalidad con redes viales (Vías).

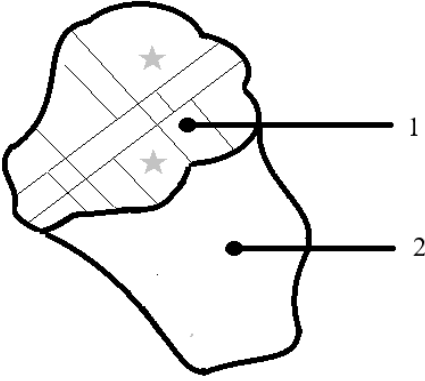
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	6 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Áreas del Suelo Urbano y Expansión sin Sistemas Generales (Vías)
Alias de la medida (op/R)	Áreas del Suelo Urbano y de Expansión sin Vías
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de zonas del Suelo Clasificado como Urbano y de Expansión que no se superponen con la capa de Vías.
Descripción de la medida	Verifica el número de polígonos de suelo urbano y de expansión que no están cubiertos en su totalidad por la capa de Vías del municipio.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	 <p>1. Suelo de Expansión 2. Suelo Urbano</p> <p>(Existe 1 área del Suelo Urbano que no se superpone con ningún elemento de la capa de vías)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	

Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>A partir del conjunto de datos geográficos capturados, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que todas las zonas Urbanas y de Expansión, estén cubiertas por la capa de Vías del municipio.</p> <p>Se desplegará en la herramienta tecnológica los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también la capa de las vías</p> <p>Inicialmente, se selecciona únicamente las áreas Clasificadas como Suelo Urbano y de Expansión; posterior a ello, por medio de la herramienta “Intersect” se valida que la capa de vías, cubra totalmente el área del Suelo Urbano y de Expansión sin omitir ninguna superficie. Ninguna zona de Suelo Urbano y de Expansión deben quedar sin ser cubierta por la capa de Sistemas Generales (Vías).</p>
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de zonas de Suelo urbano y de expansión que no están cubiertos por los elementos de la capa de Vías; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Omisión de la capa de Sistemas Generales (Servicios Públicos) con relación a la capa de clasificación del suelo.

- **R13:** Todo el suelo clasificado como Urbano y de Expansión, debe contar en su totalidad con redes de servicios públicos domiciliarios (Servicios_Públicos).

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	6 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Áreas del Suelo Urbano y Expansión sin Sistemas Generales (Servicios Públicos)
Alias de la medida (op/R)	Áreas del Suelo Urbano y de Expansión sin Servicios Públicos
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de zonas del Suelo Clasificado como Urbano y de Expansión que no se superponen con la capa de Servicios Públicos.
Descripción de la medida	Verifica el número de polígonos de suelo urbano y de expansión que no están cubiertos en su totalidad por la capa de Servicios públicos domiciliarios del municipio.
Tipo de valor (O)	Entero

Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	 <p>1. Suelo de Expansión 2. Suelo Urbano</p> <p>(Existe 1 área del Suelo Urbano que no se superpone con ningún elemento de la capa de servicios públicos)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>A partir del conjunto de datos geográficos capturados, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que todas las zonas Urbanas y de Expansión, estén cubiertas por la capa de Servicios públicos del municipio.</p> <p>Se desplegará en la herramienta tecnológica los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también la capa de los servicios públicos domiciliarios</p> <p>Inicialmente, se selecciona únicamente las áreas Clasificadas como Suelo Urbano y de Expansión; posterior a ello, por medio de la herramienta "Intersect" se valida que la capa de servicios públicos, cubra totalmente el área del Suelo Urbano y de Expansión sin omitir ninguna superficie. Ninguna zona de Suelo Urbano y de Expansión deben quedar sin ser cubierta por la capa de Sistemas Generales (Servicios públicos).</p>
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de zonas de Suelo urbano y de Expansión que no están cubiertas por los elementos de los Servicios públicos; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME

Unidad de valor del resultado (O)	Entero
--	--------

Nombre: Omisión de la capa de Sistemas Generales Existentes con relación a la capa de clasificación del suelo.

R14:

- 1) Todo el suelo clasificado como Urbano, debe contar con redes viales de tipo de estado "Existente".
- 2) Todo el suelo clasificado como Urbano, debe contar con redes de servicios públicos domiciliarios de tipo de estado "Existente".

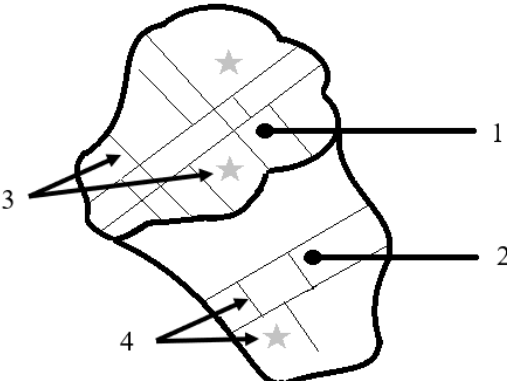
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	6 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Áreas del Suelo Urbano sin Sistemas Generales Existentes (Vías y Servicios públicos)
Alias de la medida (op/R)	Áreas del Suelo Urbano sin Sistemas Generales Existentes
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de zonas del Suelo Clasificado como Urbano que no se sobreponen con los sistemas generales existentes (vías y servicios públicos)
Descripción de la medida	Verifica el número de polígonos de suelo urbano que no se cruzan espacialmente con Sistemas generales (Vías y servicios públicos) de tipo de estado "existente".
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Urbano 3. Sistemas Generales Proyectados (Superposición incorrecta). 4. Sistemas Generales Existente (Superposición correcta) <p>1 (Existe un polígono de Suelo Urbano que no tiene sistemas generales de tipo de estado "existente")</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>A partir del conjunto de datos geográficos capturados, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que todas las zonas Urbanas, contentan sistemas generales (vías y servicios públicos) de tipo de estado "Existente"</p> <p>Se desplegará en la herramienta tecnológica los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también la capa de los servicios públicos domiciliarios y de vías</p> <p>Inicialmente, se selecciona únicamente las áreas Clasificadas como Suelo Urbano; posterior a ello, por medio de la herramienta "Intersect" se realiza un cruce espacial entre la capa seleccionada de Clasificación del Suelo, la capa de vías y la capa de servicios públicos. Allí se valida que todo polígono de suelo urbano contenga vías y servicios públicos de tipo de estado "Existente". Ninguna zona de Suelo Urbano, deben quedar sin ser cubierta por la capa de Sistemas Generales (Vías y Servicios públicos) que sean de tipo Existente.</p>
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de zonas de Suelo urbano que no están cubiertas por los Sistemas Generales Existentes; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Omisión de la capa de Sistemas Generales Proyectados con relación a la capa de clasificación del suelo.

R15:

- 1) Todo el suelo clasificado como Expansión, debe contar con redes viales de tipo de estado "Proyectado".
- 2) Todo el suelo clasificado como Expansión, debe contar con redes de servicios públicos domiciliarios de tipo de estado ""Proyectado".

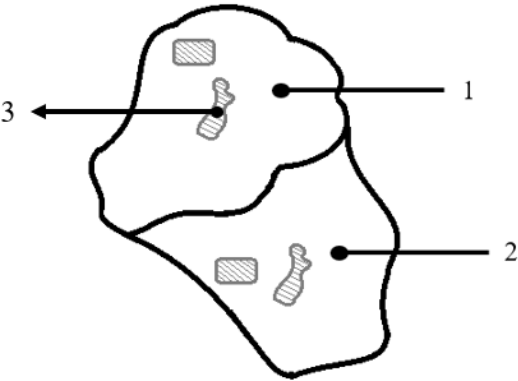
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	6 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Áreas del Suelo de Expansión sin Sistemas Generales Proyectados (Vías y Servicios públicos)
Alias de la medida (op/R)	Áreas del Suelo de Expansión sin Sistemas Generales Proyectados
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de zonas del Suelo Clasificado como Expansión que no se superponen con los sistemas generales proyectados (vías y servicios públicos)
Descripción de la medida	Verifica el número de polígonos de suelo de Expansión que no se cruzan espacialmente con Sistemas generales (Vías y servicios públicos) de tipo de estado "Proyectado".
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	 <p>1. Superficie de Suelo Expansión 2. Superficie de Suelo Expansión 3. Sistemas Generales Proyectado (Superposición correcta). 4. Sistemas Generales Existentes (Superposición incorrecta)</p> <p>1 (Existe un polígono de Suelo de Expansión que no tiene sistemas generales de tipo de estado "Proyectado")</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	A partir del conjunto de datos geográficos capturados, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que todas las zonas de Expansión, contentan sistemas generales (vías y servicios públicos) de tipo de estado "Proyectado"

	<p>Se desplegará en la herramienta tecnológica los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también la capa de los servicios públicos domiciliarios y de vías</p> <p>Inicialmente, se selecciona únicamente las áreas Clasificadas como Suelo Expansión; posterior a ello, por medio de la herramienta “Intersect” se realiza un cruce espacial entre la capa seleccionada de Clasificación del Suelo, la capa de vías y la capa de servicios públicos. Allí se valida que todo polígono de suelo de Expansión contenga vías y servicios públicos de tipo de estado “Proyectado”. Ninguna zona de Suelo de Expansión, deben quedar sin ser cubierta por la capa de Sistemas Generales (Vías y Servicios públicos) que sean de tipo Proyectado.</p>
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de zonas de Suelo de Expansión que no están cubiertas por los Sistemas Generales Proyectados; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Relación espacial entre la capa de terrenos de vivienda de interés social y la capa de clasificación del suelo.

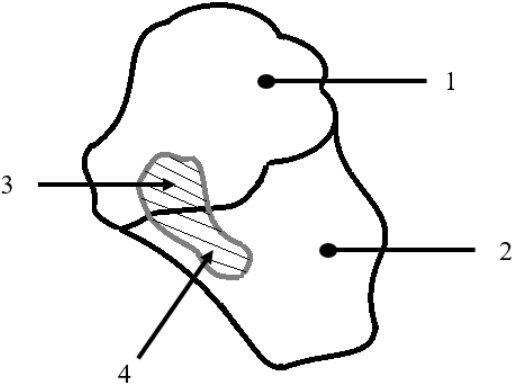
- **R16:** Localización de terrenos en suelos clasificados como Urbano y de Expansión, cuyo uso es el de vivienda de interés social

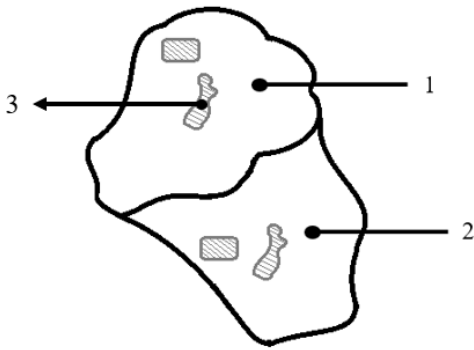
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	9 ¹
Nombre de la medida (O)	Existencia de terrenos de vivienda de Interés Social en la capa de Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Existencia de terrenos VIS en Suelos Urbanos y/o de Expansión.
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Indicador de corrección
Definición de la medida básica (O)	Indicación de que un ítem cumple con las reglas conceptuales correspondientes.
Descripción de la medida	Verifica que los suelos clasificados como Urbano o de Expansión, tengan al menos una zona de terreno para uso de vivienda de interés social.
Tipo de valor (O)	Booleano (Verdadero indica que el conjunto de datos cumple con la regla conceptual)
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-

Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Expansión 3. Terrenos de VIS</p> <p>(Verdadero) Las superficies de Suelos Urbanos y de Expansión cuentan con terrenos de vivienda de interés social.</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que los suelos de Tipo Urbano y de Expansión cuenten con al menos un área de terreno de vivienda de Interés social.</p> <p>Se despliega en la herramienta la capa de terrenos de vivienda de interés social, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Se selecciona únicamente las zonas de Suelo Urbano y de Expansión; luego por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial entre las dos capas con el fin de validar que al menos 1 polígono de la capa de terrenos VIS, cruce con la capa de clasificación de suelo de tipo Urbano y de Expansión.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la capa de Terrenos de Vivienda de Interés social que se encuentran superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo de los tipos Urbanos y de Expansión; si el resultado es mayor a 0, se asume que el conjunto de datos es Verdadero por lo tanto es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Booleano (Verdadero o Falso)

Nombre: Relación espacial entre la capa de Tratamiento Urbanístico dentro de los límites del Suelo Urbano con respecto a la Clasificación del Suelo.

- **R17:** La Unidad espacial de Tratamiento Urbanístico solo puede estar ubicado espacialmente en suelos clasificados como Suelo Urbano y de Expansión.
 - En los Suelos de Clasificación Urbana, se puede presentar suelos de Tratamientos urbanísticos clasificados como: Consolidación, Mejoramiento Integral, Renovación Urbana, Conservación y Desarrollo.
 - En los suelos clasificados como de Expansión, se puede presentar suelos de Tratamientos urbanísticos clasificados como: Conservación por razones ambientales y de Desarrollo.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Tratamiento Urbanístico y Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Correcta Ubicación espacial de la Entidad de Tratamiento Urbanístico
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de tratamiento Urbanístico y Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	<p>Verifica el número de áreas de Tratamiento Urbanístico que no están ubicados dentro de los límites del Suelo Urbano y de Expansión.</p> <p>Verifica que en la clase de Suelo de tipo Urbano puede encontrarse los tipos de tratamiento de: Desarrollo, Consolidación, Renovación Urbana, Conservación y Mejoramiento Integral.</p> <p>Verifica que en la clase de Suelo de tipo de Expansión puede encontrarse únicamente los tipos de tratamiento de: Conservación por razones ambientales y de Desarrollo.</p>
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>El diagrama muestra una forma irregular que representa un área de suelo. Dentro de esta forma, hay una subárea sombreada con líneas diagonales que representa un área de tratamiento urbanístico. Cuatro líneas numeradas apuntan a diferentes partes del diagrama: la línea 1 apunta a un punto dentro de la forma irregular; la línea 2 apunta a un punto dentro de la subárea sombreada; la línea 3 apunta a la línea que define el borde de la subárea sombreada; y la línea 4 apunta a la línea que define el borde de la forma irregular.</p>

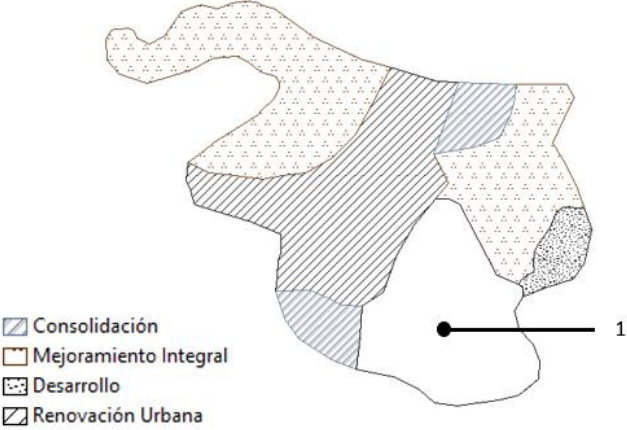
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Rural 3. Superficie de Tratamiento Urbanístico, área superpuesta (Superposición Correcta) 4. Superficie de Tratamiento Urbanístico, área superpuesta (Superposición incorrecta) <p>1 (Existen un área de Tratamiento urbanístico que están ubicado en suelos de tipo Rural)</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Expansión 3. Superficies de Mejoramiento Integral <p>2 (Existen dos áreas de Tratamiento urbanístico de tipo de Mejoramiento Integral que están ubicados en zonas de expansión)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Tratamientos Urbanísticos solo se encuentre superpuesta con la Clasificación de Suelo de Tipo Urbano y de Expansión; teniendo en cuenta que si el suelo es de tipo Urbano se puede intersectar con cualquiera de sus tipologías de tratamiento Urbanístico (Desarrollo, Consolidación, Renovación Urbana, Conservación y Mejoramiento Integral), mientras que si la clasificación del suelo es de tipo de Expansión, únicamente debe estar superpuesta con los tipos de tratamientos de (Conservación y Desarrollo).</p> <p>Se despliega en la herramienta SIG la capa de Tratamiento Urbanístico, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Por medio de la herramienta “Intersect” se realiza un cruce espacial con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Tratamiento Urbanístico deban estar únicamente sobre Suelos de Tipo Urbano y de expansión. Al hacer la relación, no debe existir</p>

	ninguna área de Tratamiento Urbanístico superpuesta con áreas rurales ni tampoco elementos de Tratamiento urbanístico de categoría de (Consolidación, Renovación Urbana y Mejoramiento integral) superpuesta con la capa de expansión.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la Capa de Tratamiento Urbanístico que no se encuentran correctamente superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Omisión de la capa de Tratamiento Urbanístico con relación a la capa de clasificación del suelo.

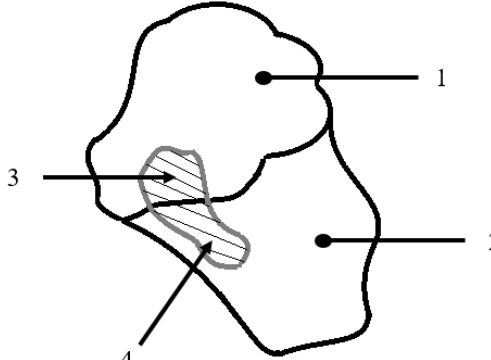
- **R18:** Los suelos clasificados como Suelo Urbano y de Expansión deben estar cubiertos espacialmente en su totalidad por la Unidad de Tratamiento Urbanístico.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	6 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Áreas del Suelo Urbano sin Tratamiento Urbanístico
Alias de la medida (op/R)	Áreas del Suelo Urbano sin Tratamiento Urbanístico
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de zonas del Suelo Clasificado como Urbano que no se superponen con la capa de Tratamiento Urbanístico.
Descripción de la medida	Verifica el número de áreas de Suelo Urbano que no se superponen espacialmente con la Capa de Tratamiento Urbanístico (Desarrollo, Consolidación, Renovación Urbana, Conservación y Mejoramiento Integral) y que si se deberían superponer.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality

<p>Ejemplo</p>	 <p>1. (Existe 1 área del Suelo Urbano que no se superpone con ninguna área de tratamiento Urbanístico)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
<p>Tipo de método de evaluación (O)</p>	<p>Directo interno</p>
<p>Descripción del método de evaluación (O)</p>	<p>A partir del conjunto de datos geográficos capturados, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que todas las zonas Urbanas, estén cubiertas por la capa de Tratamiento Urbanístico.</p> <p>Se desplegará en la herramienta tecnológica los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también la capa de tratamiento urbanístico.</p> <p>Se selecciona únicamente las áreas Clasificadas como Suelo Urbano, posterior a ellos, por medio de la herramienta “Intersect” se valida que la capa vectorial de tratamiento Urbanístico cubra totalmente el área del Suelo Urbano sin omitir ninguna superficie. Ninguna zona de Suelo Urbano debe quedar sin ser cubierta por la capa de Tratamiento Urbanístico.</p>
<p>Fuente de referencia (C/R)</p>	<p>ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality</p>
RESULTADO	
<p>Nivel de conformidad (O)</p>	<p>Se cuenta el número de zonas de Suelo urbano que no están cubiertas por la capa de Tratamiento Urbanístico; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME</p>
<p>Unidad de valor del resultado (O)</p>	<p>Entero</p>

Nombre: Relación espacial entre la capa de Clasificación Uso del Suelo y la capa de Clasificación del Suelo.

- **R19:** La Unidad espacial de Área de Actividad solo puede estar ubicado espacialmente dentro de los límites de suelos clasificados como Urbano y de Expansión.

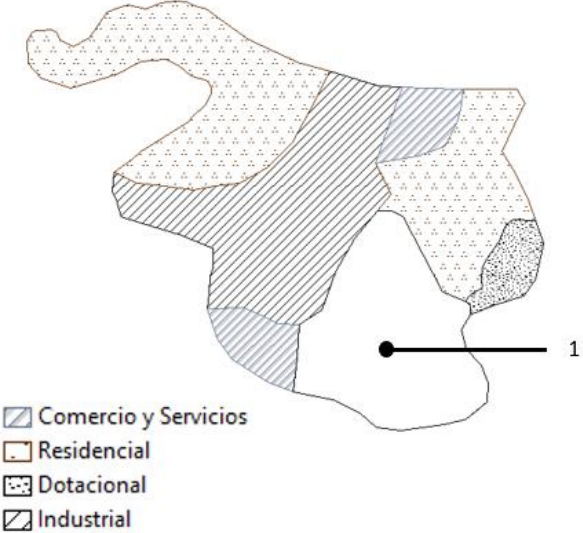
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Áreas de actividad y Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Correcta Ubicación espacial de la Entidad de Uso del Suelo
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de Áreas de Actividad y Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	Verifica el número de áreas de Uso del Suelo (Comercio y Servicios, Industrial, Mixto y Residencial) que no están ubicados dentro de los límites del Suelo Urbano y de Expansión.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Rural 3. Superficie de la Capa de Áreas de actividad, área superpuesta (Superposición Correcta). 4. Superficie de la Capa de Áreas de actividad, área superpuesta (Superposición incorrecta)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Áreas de actividad solo se encuentre superpuesta con la Clasificación de Suelo Tipo Urbano o de Expansión.</p> <p>Se despliega en la herramienta la capa de Tratamiento Urbanístico, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Por medio de la herramienta “Intersect” se realiza un cruce espacial con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Uso del Suelo deban</p>

	estar únicamente sobre Suelos de Tipo Urbano o de Expansión. Al hacer la relación, no debe existir ninguna área de Uso del Suelo superpuesta con áreas rurales.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la Capa de Áreas de actividad que no se encuentran correctamente superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Omisión de la capa de Uso de Suelo con relación a la capa de clasificación del suelo.

- **R20:** Los suelos clasificados como Suelo Urbano y de Expansión deben estar cubiertos espacialmente en su totalidad por la Unidad de Área de Actividad.

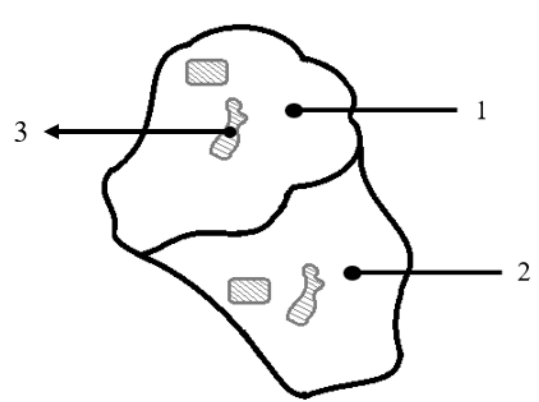
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	6 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Áreas del Suelo Urbano sin Áreas de actividad
Alias de la medida (op/R)	Áreas del Suelo Urbano sin uso del Suelo
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de zonas del Suelo Clasificado como Urbano que no se superponen con la capa de Áreas de actividad.
Descripción de la medida	Verifica el número de áreas de Suelo Urbano que no se superponen espacialmente con la Capa de Áreas de actividad/Uso del Suelo (Comercio y Servicios, Industrial, Mixto, Dotacional y Residencial) y que si se deberían superponer.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality

<p>Ejemplo</p>	 <p>1. (Existe 1 área del Suelo Urbano que no se superpone con ninguna área de la capa de Áreas de actividad)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
<p>Tipo de método de evaluación (O)</p>	<p>Directo interno</p>
<p>Descripción del método de evaluación (O)</p>	<p>A partir del conjunto de datos geográficos capturados, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que todas las zonas Urbanas, estén cubiertas por la capa de Áreas de actividad.</p> <p>Se desplegará en la herramienta tecnológica los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también la capa de Uso del Suelo/Áreas de actividad.</p> <p>Se selecciona únicamente las áreas Clasificadas como Suelo Urbano, posterior a ellos, por medio de la herramienta “Intersect” se valida que la capa vectorial de Uso del Suelo cubra totalmente el área del Suelo Urbano sin omitir ninguna superficie. Ninguna zona de Suelo Urbano debe quedar sin ser cubierta por la capa de Uso del Suelo.</p>
<p>Fuente de referencia (C/R)</p>	<p>ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality</p>
RESULTADO	
<p>Nivel de conformidad (O)</p>	<p>Se cuenta el número de zonas de Suelo urbano que no están cubiertas por la capa de Áreas de actividad; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME</p>
<p>Unidad de valor del resultado (O)</p>	<p>Entero</p>

Nombre: Relación espacial entre la entidad espacial de Suelos de Protección y la capa de clasificación del suelo.

- **R21:** Todo municipio o área de estudio debe contar con al menos un área clasificada como suelo de protección.

Los suelos de Protección pueden estar ubicados en cualquier tipo de suelos sin importar la clasificación, pueden estar ubicados en áreas Urbanas, Rural o de Expansión.

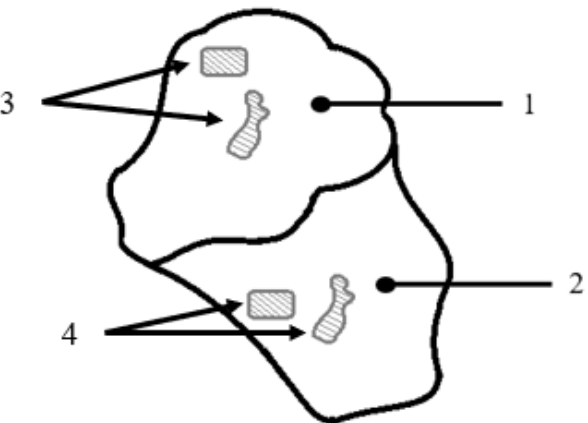
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	g ¹
Nombre de la medida (O)	Existencia de la Unidad Espacial de Suelos de protección en la capa de Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Existencia de Suelos de Protección en clases de suelo Urbano, Rural y/o Expansión.
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Indicador de corrección
Definición de la medida básica (O)	Indicación de que un ítem cumple con la existencia de suelos de Protección.
Descripción de la medida	Verifica que en los suelos de clasificación del Suelo (Urbano, Rural y/o Expansión), tengan al menos una zona de Suelos de Protección (Área especial de Interés Ambiental, Patrimonio histórico Arquitectónico, Riesgo No Mitigable, Infraestructuras asociadas a Servicios públicos)
Tipo de valor (O)	Booleano (Verdadero indica que el conjunto de datos cumple con la regla conceptual)
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Rural 3. Terrenos de Suelos de Protección</p>

	(Verdadero) Las superficies de Suelos Urbano y Rural cuentan con Suelos de Protección.
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que los suelos de Tipo Urbano, Rural y/o de Expansión, cuentan con al menos un área de Suelos de Protección.</p> <p>Se despliega en la herramienta tecnológica la capa de Suelos de Protección, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial entre las dos capas con el fin de validar que al menos 1 polígono de la capa de terreno de Suelos de Protección, cruce con la capa de clasificación de suelo ya sea de tipo Urbano, rural y/o de Expansión.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de áreas de la capa de Suelos de Protección, que se encuentran superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo; si el resultado es mayor a 0, se asume que el conjunto de datos es Verdadero por lo tanto es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Booleano (Verdadero o Falso)

Nombre: Relación entre Categoría Rural E1 y Categoría Rural E2 (Desarrollo restringido) contra la Clasificación del Suelo.

- **R22:** La Unidad espacial de Categoría Rural Desarrollo Restringido solo puede estar ubicado espacialmente en suelos clasificados como Suelo Rural. Las áreas de Desarrollo Restringido son (Áreas suburbanas, Centros Poblados, Viviendas campestres y Equipamientos).

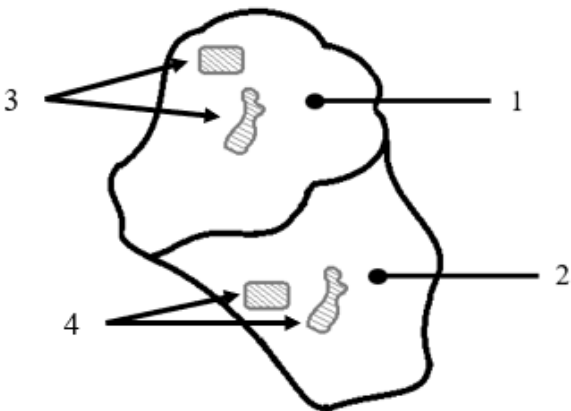
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Categoría Rural E1 (Desarrollo Restringido) y Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Áreas de Suelo Rural sin Desarrollo Restringido
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de Desarrollo Restringido y Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	Verifica el número de áreas de Desarrollo Restringido (Áreas suburbanas (Zonas y corredores viales), Centros Poblados,

	Viviendas campestres y Equipamientos) que no están ubicados dentro de los límites del Suelo Rural
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Rural 3. Superficie de Desarrollo Restringido, área superpuesta (Superposición Incorrecta). 4. Superficie de Desarrollo Restringido, área superpuesta (Superposición correcta)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Desarrollo Restringido solo se encuentre superpuesta con la Clasificación de Suelo Tipo Rural.</p> <p>Se despliega en la herramienta la capa de Desarrollo Restringido, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Por medio de la herramienta "Intersect" se realiza un cruce espacial con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Desarrollo Restringido deban estar únicamente sobre Suelos de Tipo Rural. Al hacer la relación, no debe existir ninguna área de Desarrollo Restringido superpuesta con áreas urbanas ni de expansión.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la Capa de Desarrollo Restringido que no se encuentran correctamente superpuestas con respecto a la capa de clasificación del

	Suelo; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Relación entre Categoría Rural E1 y Categoría Rural E2 (Suelo Rural de producción) contra la Clasificación del Suelo.

- **R23:** La Unidad espacial de Categoría Rural de Suelos de Producción solo puede estar ubicado espacialmente en suelos clasificados como Suelo Rural. Las áreas rurales de Producción son (Áreas Estratégicas de interés Agropecuario, Áreas forestales y Áreas de minería e hidrocarburos).

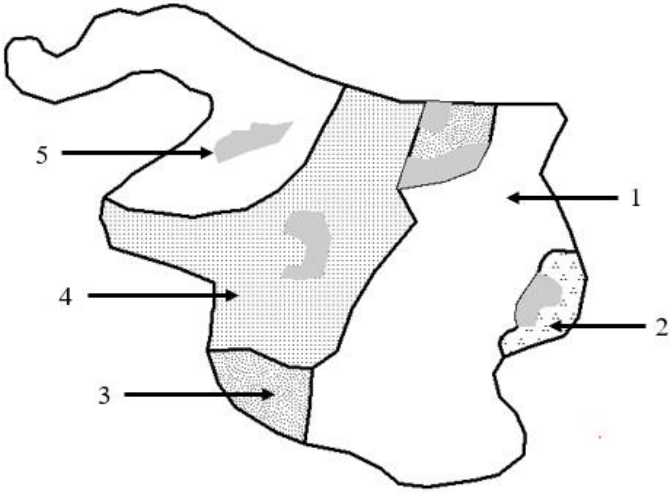
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Producción y Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Áreas de Suelo Rural sin Suelos de Producción
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de Suelos de Producción y Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	Verifica el número de áreas de Suelos de Producción (Áreas Estratégicas de interés Agropecuario y Áreas de minería e hidrocarburos) que no están ubicados dentro de los límites del Suelo Rural
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1. Superficie de Suelo Urbano</p>

	2. Superficie de Suelo Rural 3. Superficie de Suelos de Producción, área superpuesta (Superposición Incorrecta). 4. Superficie de Suelos de Producción, área superpuesta (Superposición correcta)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Suelos de Producción solo se encuentre superpuesta con la Clasificación de Suelo Tipo Rural.</p> <p>Se despliega en la herramienta la capa de Suelos de Producción, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Por medio de la herramienta "Intersect" se realiza un cruce espacial con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Suelos de Producción deban estar únicamente sobre Suelos de Tipo Rural. Al hacer la relación, no debe existir ninguna área de Suelos de Producción superpuesta con áreas urbanas ni de expansión.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la Capa de Suelos de Producción que no se encuentran correctamente superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Relación espacial entre la capa de Zonas especiales, la capa de Clasificación del Suelo y el Desarrollo Restringido.

- **R24:** La Unidad espacial de Zonas Especiales solo puede estar ubicado espacialmente en suelos clasificados como Urbanos, Expansión y Rurales únicamente en las zonas suburbanas.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de zonas especiales, Clasificación del Suelo y de Desarrollo Restringido.
Alias de la medida (op/R)	Correcta Ubicación espacial de la capa de zonas especiales
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores

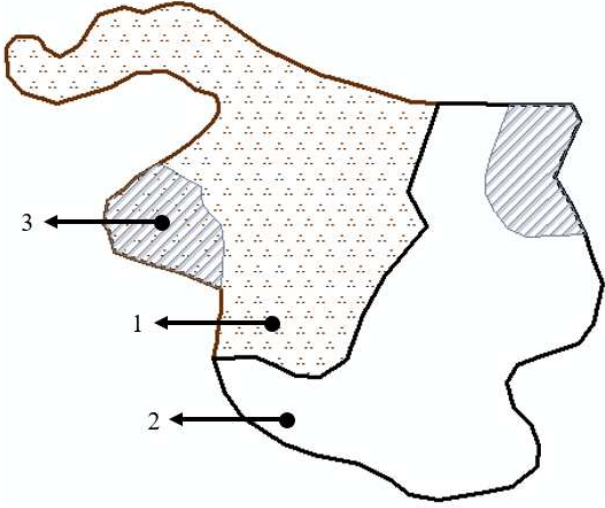
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de zonas especiales y la capa de Clasificación del Suelo y de Desarrollo Restringido
Descripción de la medida	Verifica el número de elementos de la capa de Zonas Especiales (Cambio de uso del suelo, Cambio de edificabilidad, Generación de plusvalía, Reserva vial) que no están ubicadas dentro de los límites del Suelo Urbano, de Expansión y suelo suburbano (Rural).
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1) Suelo Rural 2) Suelo Suburbano 3) Suelo de Expansión 4) Suelo Urbano 5) Zonas especiales</p> <p>1 (Existe una zona especial ubicada en zona rural que no es suburbana)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Zonas especiales solo se encuentre superpuesta con la Clasificación de Suelo de tipo Urbano, de Expansión y zonas rurales únicamente catalogadas como áreas suburbanas.</p> <p>Se despliega en la herramienta SIG, la capa de Zonas especiales, junto con la capa de Clasificación del Suelo y la capa de Desarrollo Restringido.</p>

	Inicialmente se seleccionan los suelos clasificados de tipo Urbano y de Expansión sobre la capa de Clasificación del suelo; de igual forma, se despliega la capa de Desarrollo restringido y se selecciona únicamente las áreas catalogadas como suburbanas. Con base a dichas zonas seleccionadas, por medio de la herramienta “Intersect” se realiza un cruce espacial con el fin de validar que todas las entidades de la capa de zonas especiales deban estar únicamente sobre dichas áreas seleccionadas. Al hacer la relación espacial, no debe existir ninguna área de Zonas especiales superpuesta con áreas rurales que no sean catalogadas como zonas suburbanas.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la Capa de Zonas Especiales que no se encuentran correctamente superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo y de Desarrollo restringido; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Relación espacial entre el modelo LADM-PNN y LADM-POT

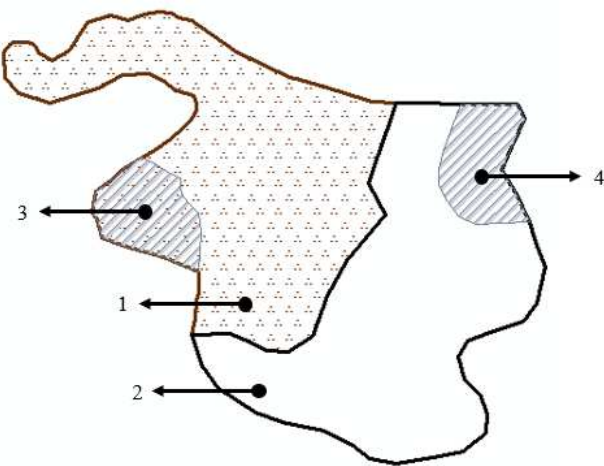
- **R25:** Las zonas delimitadas como áreas protegidas PNN según el Modelo de dominio LADM Parques Naturales, solamente pueden estar ubicados dentro de los límites espaciales de Suelos de Protección.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de áreas Protegidas de PNN y la Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Correcta Ubicación espacial de la capa de zonas Protegidas de PNN
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de áreas Protegidas de Parques Naturales y la capa de Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	Verifica el número de zonas de la capa de Áreas protegidas por los Parques Naturales del modelo LADM-PNN que no están ubicadas dentro de los suelos catalogados como de Protección.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-

<p>Ejemplo</p>	 <p>1) Suelo Urbano 2) Suelo de Protección 3) Áreas Protegidas por Parques Naturales (Superposición Incorrecta)</p> <p>1 (Existe un área protegida de Parque Natural que está ubicada en zona urbana)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
<p>Tipo de método de evaluación (O)</p>	<p>Directo interno</p>
<p>Descripción del método de evaluación (O)</p>	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de áreas protegidas por Parques Naturales solo se encuentre superpuesta con los Suelos de Protección.</p> <p>Se despliega en la herramienta SIG, la capa de Áreas Protegidas por parques naturales junto con la capa de suelos de protección y la capa de clasificación del Suelo. Por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial con el fin de validar que todas las entidades de la capa de áreas protegidas por parques naturales deban estar únicamente sobre Suelos de Protección. Al hacer la relación espacial, no debe existir ninguna área Protegida de PNN que esté superpuesta con áreas de suelos de no protección</p>
<p>Fuente de referencia (C/R)</p>	<p>-</p>
RESULTADO	
<p>Nivel de conformidad (O)</p>	<p>Se cuenta el número de áreas protegidas de parques naturales que no se encuentran superpuestas con respecto a la capa de Suelos de Protección; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME</p>
<p>Unidad de valor del resultado (O)</p>	<p>Entero</p>

Nombre: Relación espacial entre el modelo LADM-Riesgo y LADM-POT

- **R26:** Las zonas delimitadas en el Modelo de dominio LADM-Riesgo con tipo de restricción No Urbanizar, solamente pueden estar ubicados dentro de los límites espaciales de Suelos clasificados como de Protección.

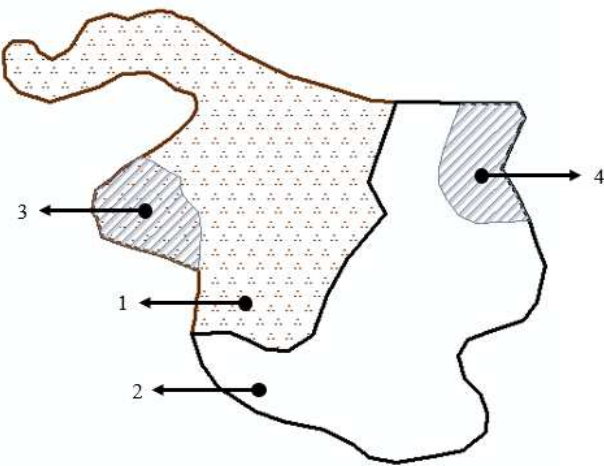
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Riesgos categorizados con tipo de Restricción “No Urbanizar” según el modelo LADM-Riesgo y las superficies de Clasificación del Suelo.
Alias de la medida (op/R)	Correcta Ubicación espacial de las zonas de Amenaza de Riesgo con tipo de restricción “No Urbanizar”
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de zonas de Tipo de Riesgo “No Urbanizar” y la capa de Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	Verifica el número de zonas de la capa de Amenaza de Riesgo (LADM-Riesgo) clasificadas con el tipo de Restricción “No Urbanizar”, que no están ubicadas dentro de los suelos catalogados como Protección.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1) Suelo Expansión 2) Suelo de Protección 3) Zonas con Restricción “No Urbanizar” (Superposición Incorrecta) 4) Zonas con Restricción “No Urbanizar” (Superposición Correcta)</p>

	1 (Existe una Zona de Amenaza de Riesgo con restricción “No Urbanizar” que está ubicado en una zona de Expansión y que no está delimitado como Suelo de Protección)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que los elementos de la capa de Amenaza de Riesgo que sean de tipo de Restricción “No Urbanizar” según el modelo LADM-Riesgo, solo se encuentren superpuestos con los Suelos de Protección.</p> <p>Se despliega en la herramienta SIG, la capa de Amenaza de riesgo junto con la capa de suelos de protección y la capa de clasificación del Suelo. Se selecciona únicamente los suelos que sean de protección y las zonas de Amenaza cuya restricción sea de Tipo “No Urbanizar”; luego por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial entre las dos selecciones, con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Amenaza de riesgo con restricción “No Urbanizar” capturada bajo el Modelo LADM-Riesgo, deban estar únicamente sobre Suelos de Protección. Al hacer la relación espacial, no debe existir ninguna área de Amenaza de Riesgo con restricción “No Urbanizar”, que esté superpuesta con áreas que no sean categorizadas como suelos de protección</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de áreas de Amenaza de Riesgo con restricción “No Urbanizar” que no se encuentran superpuestas con la capa de Suelos de Protección; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Relación espacial entre el modelo LADM-Riesgo y LADM-POT

- **R27:** Las zonas delimitadas en el Modelo de dominio LADM-Riesgo con Condición de Riesgo No Mitigable, solamente pueden estar ubicados dentro de los límites espaciales de Suelos clasificados como de Protección.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Amenaza con condición de Riesgo No Mitigable según el modelo LADM-Riesgo y las superficies de Clasificación del Suelo.
Alias de la medida (op/R)	Correcta Ubicación espacial de las zonas de Amenaza con condición de Riesgo No Mitigable.

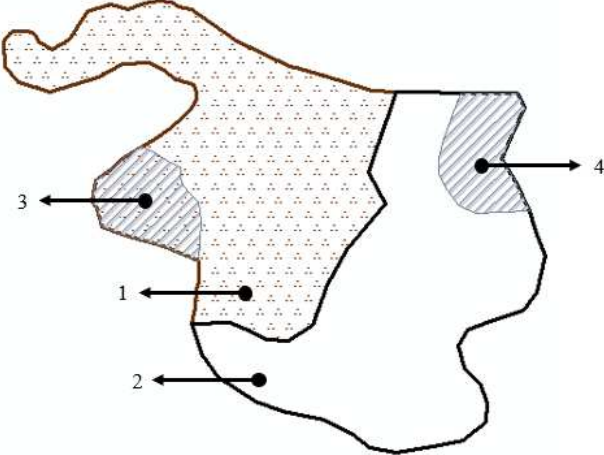
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de Amenazas con condición de Riesgo No Mitigable y la capa de Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	Verifica el número de zonas de la capa de Amenaza de Riesgo (LADM-Riesgo) clasificadas con condición de Riesgo No Mitigable, que no están ubicadas dentro de los suelos catalogados como Protección.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1) Suelo Expansión 2) Suelo de Protección 3) Zonas de Riesgo No Mitigable (Superposición Incorrecta) 4) Zonas de Riesgo No Mitigable (Superposición Correcta)</p> <p>1 (Existe una Zona de Riesgo No Mitigable que está ubicado en una zona de Expansión y que no está delimitado como Suelo de Protección)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Amenaza de Riesgo elaborado bajo el modelo LADM-Riesgo que sean de condición de Riesgo No Mitigable, solo se encuentre superpuesta con los Suelos de Protección.</p> <p>Se despliega en la herramienta SIG, la capa de Amenaza de riesgo junto con la capa de suelos de protección y la capa de clasificación del Suelo. Se selecciona únicamente los suelos de protección y las zonas de Amenaza cuya condición sean de Riesgo No mitigable; luego por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce</p>

	espacial entre las dos selecciones, con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Amenaza de riesgo capturada bajo el Modelo LADM-Riesgo, deban estar únicamente sobre Suelos de Protección. Al hacer la relación espacial, no debe existir ninguna área de Amenazas con condición de Riesgo No Mitigable, que esté superpuesta con áreas que no sean categorizadas como suelos de protección.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de áreas de Amenazas con condición de Riesgo No Mitigable, que no se encuentran superpuestas con la capa de Suelos de Protección; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Relación espacial entre el modelo LADM-Riesgo y LADM-POT

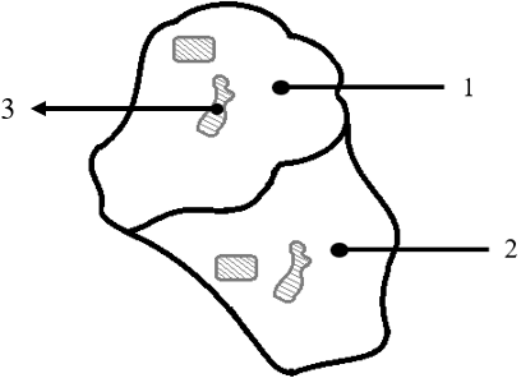
- **R28:** Las zonas delimitadas en el Modelo de dominio LADM-Riesgo con Nivel de Riesgo Alto, no puede estar ubicado espacialmente dentro de suelos clasificados como de Expansión.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Amenazas con Nivel de Riesgo Alto según el modelo LADM-Riesgo y las superficies de Clasificación del Suelo.
Alias de la medida (op/R)	Correcta Ubicación espacial de las zonas de Amenaza de Riesgo con Nivel de Riesgo Alto.
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de Amenazas con nivel de Riesgo Alto y la capa de Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	Verifica el número de zonas de la capa de Amenaza de Riesgo (LADM-Riesgo) clasificadas con Nivel de Riesgo Alto, que están ubicadas dentro de los suelos clasificados como de Expansión.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-

<p>Ejemplo</p>	 <p>1) Suelo Expansión 2) Suelo Rural 3) Zonas de Riesgo de Nivel Alto (Superposición Incorrecta) 4) Zonas de Riesgo de Nivel Alto (Superposición Correcta)</p> <p>1 (Existe una Zona de Riesgo de Nivel Alto que está ubicado en una zona de Expansión)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
<p>Tipo de método de evaluación (O)</p>	<p>Directo interno</p>
<p>Descripción del método de evaluación (O)</p>	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que los elementos de la Capa de Amenazas, clasificados con Nivel de Alto de riesgo según el modelo LADM-Riesgo, no se encuentre superpuesta con Suelos de Expansión.</p> <p>Se despliega en la herramienta SIG, la capa de Amenaza de riesgo junto con la capa de clasificación del Suelo. Se selecciona únicamente los suelos clasificados como Expansión y las zonas de Amenaza cuyo Nivel de Riesgo es Alto; luego, por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial entre las dos selecciones, con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Amenaza con nivel de riesgo alto capturada bajo el Modelo LADM-Riesgo, no deban estar ubicadas sobre Suelos clasificados como Expansión. Al hacer la relación espacial, no debe existir ninguna área de Amenaza con nivel alto de riesgo, que esté superpuesta con áreas categorizadas como de Expansión.</p>
<p>Fuente de referencia (C/R)</p>	<p>-</p>
RESULTADO	
<p>Nivel de conformidad (O)</p>	<p>Se cuenta el número de áreas de Amenaza con Nivel de Riesgo Alto, que se encuentran superpuestas con la capa de Suelos de Expansión; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME</p>
<p>Unidad de valor del resultado (O)</p>	<p>Entero</p>

Nombre: Relación espacial entre la capa de terrenos de reubicación de asentamientos humanos y la capa de clasificación del suelo.

- **R29:** Debe existir en los suelos clasificados como Urbano y de Expansión, la localización de terrenos cuyo propósito es la reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	g ¹
Nombre de la medida (O)	Existencia de terrenos de reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo en la capa de Clasificación del Suelo
Alias de la medida (op/R)	Existencia de terrenos de reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo en Suelos Urbanos y/o de Expansión.
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Indicador de corrección
Definición de la medida básica (O)	Indicación de que un ítem cumple con las reglas conceptuales correspondientes.
Descripción de la medida	Verifica que los suelos clasificados como Urbano o de Expansión, tengan al menos una zona de terreno para reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo.
Tipo de valor (O)	Booleano (Verdadero indica que el conjunto de datos cumple con la regla conceptual)
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1. Superficie de Suelo Urbano 2. Superficie de Suelo Expansión 3. Terrenos de Reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo</p>

	(Verdadero) Las superficies de Suelos Urbanos y de Expansión cuentan con terrenos de Reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo.
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que los suelos de Tipo Urbano y de Expansión cuenten con al menos un área de terreno de Reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto Riesgo.</p> <p>Se despliega en la herramienta la capa de terrenos de Reubicación de asentamientos, junto con la capa de Clasificación del Suelo. Se selecciona únicamente las zonas de Suelo Urbano y de Expansión; luego por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial entre las dos capas con el fin de validar que al menos 1 polígono de la capa de terreno de reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo, cruce con la capa de clasificación de suelo de tipo Urbano y de Expansión.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la capa de terrenos de reubicación, que se encuentran superpuestas con respecto a la capa de clasificación del Suelo de los tipos Urbanos y de Expansión; si el resultado es mayor a 0, se asume que el conjunto de datos es Verdadero por lo tanto es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Booleano (Verdadero o Falso)

Nombre: Omisión de la capa de Riesgo con relación a la capa de clasificación del suelo.

- **R30:** Se debe garantizar que, para toda la extensión del territorio del área de estudio, se cuente con planos de zonas de riesgo.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	6 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Áreas de la capa de clasificación del suelo sin la capa de las zonas de riesgo
Alias de la medida (op/R)	Áreas del Suelo Urbano, rural y de expansión sin capas de zonas de riesgo.
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de zonas de la capa de clasificación del suelo que no se sobreponen con la capa de zonas de riesgo.

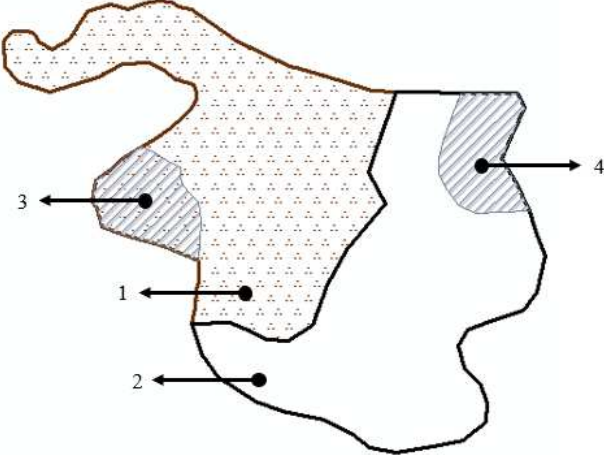
Descripción de la medida	Verifica el número de polígonos de la capa de clasificación del suelo que no están cubiertos en su totalidad por la capa de zonas de riesgo (Bajo, Alto, Medio, Muy alto).								
Tipo de valor (O)	Entero								
Nombre del parámetro (C/R)	-								
Definición del parámetro (C/R)	-								
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality								
Ejemplo	1 (Existe 1 área en el suelo urbano que no se superpone con ningún elemento de la capa de zonas de riesgo) 2 (Existen 2 áreas en el suelo rural que no se superpone con ningún elemento de la capa de zonas de riesgo)								
MÉTODO DE EVALUACIÓN									
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno								
Descripción del método de evaluación (O)	<p>A partir del conjunto de datos geográficos capturados, verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc) que todas las zonas de la capa de clasificación del suelo, estén cubiertas por la capa de zonas de riesgo</p> <p>Se desplegará en la herramienta tecnológica los elementos vectoriales de la clasificación del suelo que se capturaron en el marco del POT y también la capa de zonas de riesgo; hay que tener en cuenta que la cartografía de zonas de riesgo debe ser de distinta escala dependiendo si es rural, urbano o expansión:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Clasificación del Suelo</th> <th>Escala de Cartografía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Urbano</td> <td>1:5.000</td> </tr> <tr> <td>Expansión</td> <td>1:5.000</td> </tr> <tr> <td>Rural</td> <td>1:25.000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para municipios de áreas mayores a 1.500 km² las zonas rurales se pueden hacer usando cartografía de 1:100.000 (<i>Decreto 1077 de 2015, 2015</i>).</p> <p>Se selecciona inicialmente las áreas Clasificadas como Suelo Urbano y de Expansión, posterior a ello se despliega la capa de zonas de riesgo capturada a escala 1:5.000; por medio de la herramienta “Intersect” se valida que las capas vectoriales de las zonas de riesgo cubran totalmente el área del Suelo Urbano y de Expansión sin omitir ninguna superficie. Ninguna zona de Suelo Urbano y de Expansión debe quedar sin ser cubierta por la capa de zonas de riesgo.</p> <p>Posteriormente se seleccionan únicamente las áreas clasificadas como Suelo Rural y se despliega la cartografía de zonas de riesgo capturada a escala 1:25.000 o 1:100.000; por medio de la</p>	Clasificación del Suelo	Escala de Cartografía	Urbano	1:5.000	Expansión	1:5.000	Rural	1:25.000
Clasificación del Suelo	Escala de Cartografía								
Urbano	1:5.000								
Expansión	1:5.000								
Rural	1:25.000								

	herramienta “Intersect” se valida que las capas vectoriales de las zonas de riesgo cubran totalmente el área del Suelo rural sin omitir ninguna superficie. Ninguna zona de rural debe quedar sin ser cubierta por la capa de zonas de riesgo.
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de zonas de Clasificación del Suelo que no están cubiertas por los elementos de la capa de zona de riesgo; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Relación espacial entre el modelo LADM-Áreas de Reserva Forestal y LADM-POT

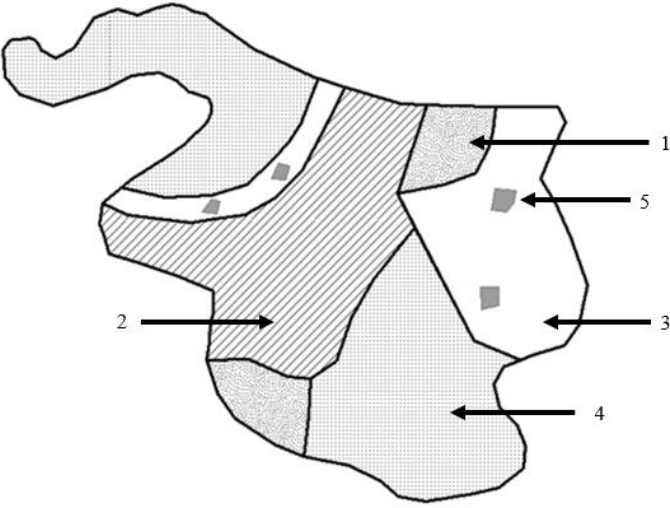
- **R31:** Las zonas delimitadas como Áreas de Reserva Forestal según el Modelo de dominio LADM Reservas, solamente pueden estar ubicadas dentro de los límites espaciales de Suelos Clasificados como de Protección.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre superficies de Áreas de Reserva Forestal según el modelo LADM-Reservas y las superficies de Clasificación del Suelo.
Alias de la medida (op/R)	Correcta Ubicación espacial de las zonas de Áreas de Reserva Forestal
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de Áreas de Reserva Forestal y la capa de Clasificación del Suelo
Descripción de la medida	Verifica el número de zonas de la capa de Áreas de Reserva Forestal (LADM-Reserva), que no están ubicadas dentro de los suelos catalogados como Protección.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-

<p>Ejemplo</p>	 <p>1) Suelo Expansión 2) Suelo de Protección 3) Área de Reserva Forestal (Superposición Incorrecta) 4) Área de Reserva Forestal (Superposición Correcta)</p> <p>1 (Existe una Área de Reserva Forestal que está ubicado en una zona de Expansión y que no está delimitado como Suelo de Protección)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
<p>Tipo de método de evaluación (O)</p>	<p>Directo interno</p>
<p>Descripción del método de evaluación (O)</p>	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Área de Reserva Forestal elaborado bajo el modelo LADM-Reservas, solo se encuentre superpuesta con los Suelos de Protección.</p> <p>Se despliega en la herramienta SIG, la capa de Área de Reserva Forestal junto con la capa de suelos de protección y la capa de clasificación del Suelo. Se selecciona únicamente los suelos de protección y las zonas de Área de Reserva Forestal; luego por medio de la herramienta “Intersect”, se realiza un cruce espacial entre las dos selecciones, con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Área de Reserva Forestal capturadas bajo el Modelo LADM-Reserva, deban estar únicamente sobre Suelos de Protección. Al hacer la relación espacial, no debe existir ninguna área de Reserva Forestal, que esté superpuesta con zonas que no sean categorizadas como suelos de protección.</p>
<p>Fuente de referencia (C/R)</p>	<p>-</p>
RESULTADO	
<p>Nivel de conformidad (O)</p>	<p>Se cuenta el número de Áreas de Reserva Forestal, que no se encuentran superpuestas con la capa de Suelos de Protección; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME</p>
<p>Unidad de valor del resultado (O)</p>	<p>Entero</p>

Nombre: Ubicación espacial de predios dentro de las áreas de Suelos de Protección.

- **R32:** Los predios delimitados según el Modelo de dominio LADM Catastro-Registro con el Tipo de Uso y Construcción de (Residencial, Comercial, Industrial e Institucional), no deben estar ubicados espacialmente dentro de los límites de Suelos de Protección (Área Especial de Interés Ambiental, Áreas de Riesgo No Mitigable e Infraestructuras asociadas a los Servicios Públicos)

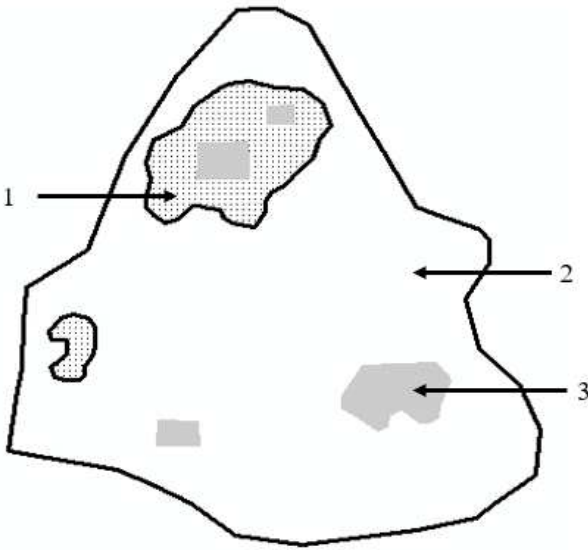
MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre la capa de Suelo de Protección y la capa de predios
Alias de la medida (op/R)	Áreas de Protección con predios
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de Suelos de Protección y la capa de predios (Catastro-Registro)
Descripción de la medida	Verifica que la Capa de Tipo de Suelos de Protección (Área Especial de Interés Ambiental, Patrimonio Histórico Cultural Arquitectónico, Áreas de Riesgo No Mitigable, Infraestructuras asociadas a los Servicios Públicos) no tenga dentro de sus límites predios de tipos de construcción de uso (Residencial, Comercial, Industrial e Institucional)
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1) Suelo de Expansión</p>

	2) Suelo Urbano 3) Suelo de Protección 4) Suelo Rural 5) Predios 4 (Existen 4 predios ubicados en suelos de protección)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Suelos de Protección no tengan dentro de sus límites predios construidos de tipo (Residencial, Comercial, Industrial e Institucional).</p> <p>Se despliega en la herramienta la capa de Suelos de Protección, junto con la capa de Predios capturados en Catastro-Registro. Por medio de la herramienta "Intersect" se realiza un cruce espacial con el fin de validar que todas las entidades de la capa de Suelos de Protección no tengan construidos dentro de sus límites predios de tipo (Residencial, Comercial, Industrial e Institucional). Al hacer la relación, no debe existir ningún predio en estas zonas.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de predios que se encuentran dentro de los límites del Suelo de Protección; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Ubicación espacial de predios dentro de la capa de clasificación del Suelo de tipo Rural

- R33:** Los predios delimitados según el Modelo de dominio LADM Catastro-Registro con el Tipo de Uso y Construcción de (Residencial, Comercial, Industrial e Institucional), solamente pueden estar ubicados espacialmente dentro de los suelos de Clasificación del suelo de Tipo Rural si corresponden a los suelos de Tipo de Desarrollo Restringido (Suburbano, Centros Poblados, Vivienda Campestre y Equipamientos) no debe haber predios en zonas de tipo de producción (Áreas estratégicas de Interés Agropecuario, de Minería e hidrocarburos).

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	11 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de superposiciones no válidas entre la capa de Clasificación del Suelo de tipo rural y la capa de predios
Alias de la medida (op/R)	Suelo Rural con predios

Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número total de superposiciones erróneas entre la capa de Clasificación del Suelo de tipo rural y la capa de predios (Catastro-Registro)
Descripción de la medida	Verifica que la Capa de Clasificación del suelo de Tipo Rural solo tengan construido predios en las zonas que se intersectan con la capa de Desarrollo Restringido (Suburbano, Centros Poblados, Vivienda Campestre y Equipamientos) no debe haber predios en zonas de tipo de producción (Áreas estratégicas de Interés Agropecuario, de Minería e hidrocarburos).
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	 <p>1) Zona de Desarrollo Restringido 2) Zona de Producción 3) Zona de predios residenciales</p> <p>4 (Existen 4 zonas con predios residenciales ubicados en suelos de producción)</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	Verificar con ayuda de herramientas tecnológicas SIG, que la Capa de Clasificación del suelo de tipo Rural no tengan dentro de sus límites de Zonas de Producción (Áreas estratégicas de Interés Agropecuario, de Minería e hidrocarburos) predios construidos de tipo (Residencial,

	<p>Comercial, Industrial e Institucional) sino que únicamente estén localizados dentro de las zonas de Desarrollo Restringido (Suburbano, Centros Poblados, Vivienda Campestre y Equipamientos).</p> <p>Se despliega en la herramienta tecnológica SIG, la capa de Clasificación del Suelo, de igual forma se despliega la capa de Desarrollo restringido, la capa de Suelos de Producción y la capa de Predios capturados en Catastro-Registro. Se selecciona únicamente los suelos con clasificación rural, posteriormente, por medio de la herramienta "Intersect" se realiza un cruce espacial con el fin de validar que los predios que intersectan con el suelo rural únicamente estén ubicadas espacialmente sobre la capa de Desarrollo restringido y no exista ningún predio sobre la capa de Suelos de Producción. Al hacer la relación, se debe contar el número de predios ubicados sobre la capa de Suelos de Producción.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de predios en el suelo Rural, que se encuentran fuera de los límites de la capa de desarrollo restringido; si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

6.2.2.2.Consistencia Dominio:

Adherencia de los valores a su dominio

Nombre: Consistencia en los atributos de la capa de Clasificación del Suelo conforme a su dominio

- **R7:** Toda área de un municipio o una zona de estudio debe ser clasificado únicamente entre las 3 tipologías avaladas (Rural, Urbano o de Expansión) no puede quedar ninguna zona clasificada con otro dominio distinto al estipulado.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	16 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de elementos no conformes con sus Valores de Dominios
Alias de la medida (op/R)	Elementos con dominios incorrectos
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Recuento de todos los elementos del conjunto de datos que no son conformes con su dominio de valores
Descripción de la medida	Verificar que los valores ingresados en cada una de las capas geográficas correspondan a los dominios contemplados en los

	tipos de Clasificación del Suelo según el “ Modelo de Clasificación del Suelo en los Planes de Ordenamiento Territorial ”
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	1 (1 elemento de la capa de Clasificación del Suelo está clasificado como superficie Suburbana)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	Mediante el despliegue de las tablas de atributos de cada una de las capas geográficas por medio de las herramientas SIG (Arcgis, QGIS, etc), se verifica que los valores expuestos para cada uno de los atributos ingresados en la base cartográfica correspondan a los contemplados en los dominios de cada entidad definida en el modelo de datos “ Modelo de Clasificación del Suelo en los Planes de Ordenamiento Territorial ”. Se cuenta el número total de elementos de una capa que no están correctamente clasificados de acuerdo a los dominios estipulados en el modelo de datos; no debe existir ningún elemento con un atributo incorrecto que no corresponda al dominio.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de elementos de la Capa de Clasificación del suelo que no están correctamente clasificados de acuerdo a los valores de Dominio estipulados en el Modelo. Si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

6.2.2.3.Consistencia Formato:

Grado en que los datos se almacenan de acuerdo con la estructura física del conjunto de datos.

Nombre: Consistencia en los aspectos generales aplicable para todos los elementos.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	19 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Conflictos en la estructura física
Alias de la medida (op/R)	Información conforme con la Estructura Física del Conjunto de Datos Geográficos

Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de Errores
Definición de la medida básica (O)	Numero de ítems del conjunto de datos que están almacenados en conflicto con la estructura física del conjunto de datos.
Descripción de la medida	Identificar en las capas cartográficas los elementos que no están conformes con respecto a la estructura física definida para el conjunto de datos.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	-
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	Para calcular la consistencia de Formato se evalúan 3 características: <ul style="list-style-type: none"> • La totalidad de la información en las capas geográficas se encuentra organizadas conforme a la estructura del Catálogo de Objetos. • La consistencia de las capas debe estar de acuerdo a lo descrito en el esquema UML del modelo de datos “Modelo de Clasificación del Suelo en los Planes de Ordenamiento Territorial”.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de elementos de la Capa de Clasificación del suelo que no están conformes con la Estructura física de los datos. Si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

6.2.2.4.Consistencia Topológica:

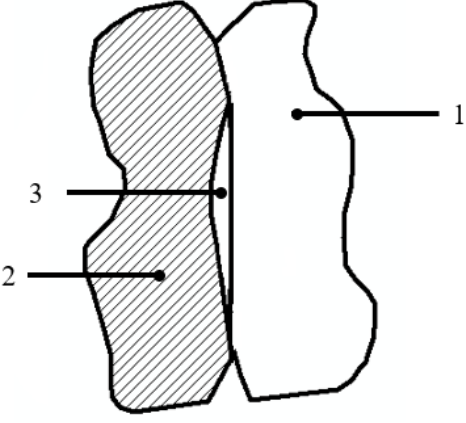
Corrección de las características topológicas codificadas explícitamente

Nombre: Topología en la capa de clasificación del Suelo con espacios vacíos o polígonos ficticios.

- **R5:** Topológicamente, la capa de clasificación del Suelo no debe tener espacios vacíos o polígonos ficticios que se hayan generado en la creación de los polígonos y que corresponden a error de edición.

MEDIDA DE CALIDAD

Identificador de la medida (O)	24 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de Polígonos ficticios no válidos (slivers)
Alias de la medida (op/R)	Espacio vacío entre polígonos o polígonos ficticios
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Recuento de todos los elementos del conjunto, que son polígonos ficticios no válidos o que son espacios vacíos entre polígonos
Descripción de la medida	Un polígono ficticio es un área que aparece accidentalmente cuando se digitaliza de forma incorrecta unos polígonos adyacentes. La digitalización de dos polígonos adyacentes también puede generar espacios vacíos o huecos entre polígonos o superficies que causan error topológico. Adicional, todos los polígonos se deben componer de una superficie continua.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	<ol style="list-style-type: none"> Área máxima del polígono ficticio Cociente de Anchura
Definición del parámetro (C/R)	<p>1. Área máxima del polígono ficticio</p> <p>Definición: Determina el área máxima que puede tener un polígono para que sea válido, si su área es inferior al valor estipulado se puede decir que ese elemento es un polígono ficticio. Esto previene que las superficies puedan ser confundidas con polígonos ficticios.</p> <p>Tipo de valor: Real</p> <p>2. Cociente de Anchura</p> <p>Definición: El cociente de anchura debe ser un número real entre 0 y 1, se determina de la siguiente fórmula:</p> $T = 4 \pi \frac{[\text{área}]}{[\text{perímetro}]^2}$ <p>T = 1 que tiene mayor valor $\frac{[\text{área}]}{[\text{perímetro}]^2}$</p> <p>T = 0 que tiene menor valor $\frac{[\text{área}]}{[\text{perímetro}]^2}$</p> <p>El coeficiente de anchura es independiente del tamaño de la superficie, cuanto más sea cercano el valor a 0, la superficie es más estrecha por lo que puede ser un polígono ficticio.</p> <p>Tipo de Valor: Real</p>
Fuente de referencia (C/R)	Enviromental System Research Institute, Inc (ESRI) GIS Data ReViewer 4.2 user Guide
Ejemplo	

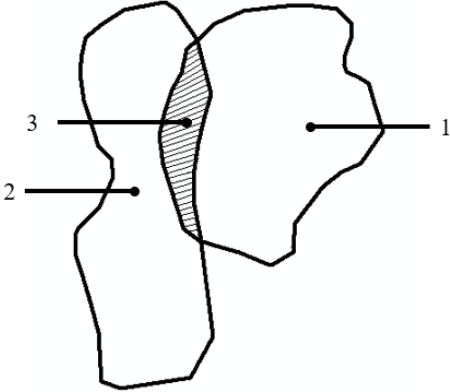
	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Suelo Urbano 2. Suelo Rural 3. Polígono ficticio o vacío entre polígonos <p>El área del Polígono ficticio es menor al área máxima del polígono, por lo que puede ser un posible error.</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>A través del uso de herramientas tecnológicas espaciales SIG (Arcgis, QGIS, etc), se despliega el conjunto de datos de tipo polígono el cual va a ser objeto de evaluación.</p> <p>Para el cálculo de huecos o espacios vacíos entre polígonos adyacentes, sobre la capa de Clasificación del Suelo, se le realiza un proceso de validación topológica denominada “must Not have Gaps”. Al aplicar la regla de validación, se identifican los elementos los cuales cuentan con espacios vacíos entre el mismo polígono simple y entre polígonos adyacentes de una misma capa geográfica. El valor arrojado al hacer la validación topológica debe ser nulo, no debe proyectar ningún error.</p> <p>Para la identificación de polígonos ficticios dentro de la capa geográfica se debe calcular el área de cada uno de los elementos que componen la capa de Clasificación del Suelo; Luego de calculada el área, se hace una comparación con el área máxima del Polígono definida en el Parámetro 1 de la medida de calidad; si el área es menor a la definida en el parámetro, puede clasificarse dicho elemento como un polígono ficticio. De igual forma con base al parámetro 2 definido en la medida, se realiza el cálculo del cociente de anchura para todos los elementos de la capa; si el valor arrojado es cercano a 0, puede clasificarse como un polígono ficticio.</p> <p>Es importante revisar los resultados del parámetro 1 y 2, para cada uno de los elementos de la capa de Clasificación del Suelo; ya que los polígonos ficticios resultado de los cálculos pueden ser áreas atípicas que si pertenecen al conjunto de datos.</p>

Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de polígonos ficticios y espacios vacíos entre polígonos (huecos) que están dentro de la Capa de Clasificación del suelo. Si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Topología en la capa de Clasificación del Suelo por superposición de polígonos de una misma capa

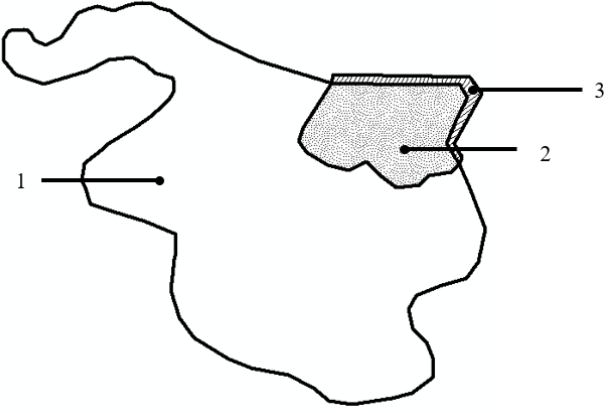
- **R6:** Todo el territorio del Municipio de estudio, debe estar clasificado con solo una tipología (Urbano, rural o de Expansión); no puede una zona estar clasificada al mismo tiempo con dos o más clases del suelo. Es decir que los polígonos de clasificaciones de suelo no se pueden sobreponer entre sí.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	27 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de errores por autosuperposiciones no válidas
Alias de la medida (op/R)	Superposición entre polígonos de una misma capa
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de elementos del conjunto de datos que se superponen espacialmente y que hacen parte de la misma capa.
Descripción de la medida	Identificar en la capa de Clasificación del suelo, las superposiciones que se pueden presentar entre los polígonos de esta misma capa, que accidentalmente se capturan cuando se digitaliza de forma incorrecta unos polígonos adyacentes. Los polígonos pueden compartir ejes o vértices.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	

	 <p>1. Suelo Urbano 2. Suelo Rural 3. Superficie con una superposición de polígonos no válida</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>A través del uso de herramientas tecnológicas espaciales SIG (Arcgis, QGIS, etc), se despliega el conjunto de datos de tipo polígono el cual va a ser objeto de evaluación.</p> <p>Para identificar los polígonos superpuestos sobre la capa de Clasificación del Suelo; se le realiza un proceso de validación topológica denominada “must Not overlap”. Al aplicar la regla de validación, se evidencian las superficies que están cubiertas con más de un polígono de la misma capa geográfica. El valor arrojado al hacer la validación topológica debe ser nulo, no debe proyectar ningún error.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies con polígonos superpuestos dentro de la Capa de Clasificación del suelo. Si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

Nombre: Topología en la capa de clasificación del suelo por polígonos que sobrepase el límite del Municipio

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	23 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de polígonos que sobrepasan el límite del municipio
Alias de la medida (op/R)	Polígonos que sobrepasan los límites municipales

Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de elementos del conjunto de datos que sobrepasan de los límites geográficos del Municipio
Descripción de la medida	Verifica que los límites del conjunto de datos de la capa de Clasificación del Suelo, no sobrepasen los límites geográficos del Municipio al que se le está realizando el POT
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	 <p>1. Límite municipal 2. Polígono de Clasificación del Suelo. 3. Área del polígono que sobrepasa el Límite Municipal</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo interno
Descripción del método de evaluación (O)	<p>A través del uso de herramientas tecnológicas espaciales SIG (Arcgis, QGIS, etc), se despliega el conjunto de datos de tipo polígono el cual va a ser objeto de evaluación para este caso la capa de Clasificación del Suelo y además se despliega la capa de Límite municipal.</p> <p>Para identificar los polígonos de la capa de Clasificación del Suelo que sobrepasan los límites municipales; se le realiza un proceso de validación topológica denominada “Area Boundary Must Be Covered By Boundary Of”. Al aplicar la regla de validación, se evidencian las superficies que están cubiertas por polígonos y que están fuera de los límites municipales geográficos. El valor arrojado al hacer la validación topológica debe ser nulo, no debe proyectar ningún error.</p>
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	

Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de superficies de la Capa de Clasificación del suelo que sobrepasan los límites geográficos del Municipio. Si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

6.2.3. Exactitud Posicional:

Exactitud de posición de los objetos geográficos en un determinado sistema de Referencia espacial.

Al ser la clasificación del Suelo una cartografía temática este elemento de Calidad no será tenido en cuenta dentro de las especificaciones técnicas.

6.2.4. Exactitud Temporal:

Se define como la calidad de los atributos y de las relaciones temporales de los objetos geográficos.

6.2.4.1. Validez Temporal:

Validez de los datos con respecto al tiempo

- **R8:** Los POT se desarrollan en un periodo de tiempo de mediano y largo plazo, por lo que se debe revisar la frecuencia de mantenimiento de los datos que sean útiles para el tiempo que se va a implementar el documento.

Nombre: Verificación de la temporalidad de los insumos utilizados en la generación del producto como son: aerofotografías, ortoimagen, cartografía, imágenes satelitales, para establecer su consistencia con la temporalidad esperada del producto.

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	EXTEM1
Nombre de la medida (O)	Temporalidad esperada en la Fuente de la Capa de Clasificación del suelo
Alias de la medida (op/R)	Validez temporal de los insumos usados para la capa de Clasificación del Suelo.
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Indicador de corrección
Definición de la medida básica (O)	Indicación de que un ítem cumple con la regla de validez temporal.
Descripción de la medida	Verificar que los insumos utilizados en el proceso de elaboración del mapa, correspondan con el rango de tiempo establecido de acuerdo con el periodo de tiempo para el cual se diseñó el POT
Tipo de valor (O)	Booleano (Verdadero indica que el conjunto de datos cumple con la regla de la exactitud temporal)
Nombre del parámetro (C/R)	-

Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	-
Ejemplo	<p>Fecha de la Fuente cartográfica: 15 de agosto del 2014 Fecha de creación capa de Clasificación del Suelo para el POT: 30 de octubre del 2016.</p> <p>(Verdadero) La capa de Clasificación del Suelo fue capturada con una fuente cartográfica reciente</p>
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo externo
Descripción del método de evaluación (O)	Se verifica que las fechas del insumo base: Aerofotografías, Ortoimágenes, Imágenes satelitales y Cartografía; que se utilizaron para la elaboración de la Capa de Clasificación del Suelo, correspondan al período para el cual el producto es válido, según lo definido para el proyecto.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se verifica la fecha de la fuente cartográfica que se usó para la elaboración de la Capa de Clasificación del Suelo; si ninguna fecha es más antigua a la establecida por el proyecto, se asume que el conjunto de datos es Verdadero por lo tanto es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Booleano (Verdadero o Falso)

6.2.5. Exactitud Temática:

Exactitud de los atributos cuantitativos, la corrección de los atributos no cuantitativos y la corrección de las clasificaciones de objetos geográficos y sus relaciones.

R9: Se debe verificar que lo capturado en la capa de clasificación del suelo sea consistente con las fuentes externas (Información geográfica de las demás entidades gubernamentales que hacen parte de los modelos extendidos del LADM-COL.

6.2.5.1. Corrección de Clasificación:

Comparación de las clases asignadas a los objetos geográficos o a sus atributos, frente al universo del discurso.

Nombre: Elementos de la capa de clasificación del suelo mal clasificados

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	60 ¹
Nombre de la medida (O)	Número de elementos clasificados incorrectamente

Alias de la medida (op/R)	-
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Número de elementos geográficos de la capa de clasificación del suelo clasificados incorrectamente.
Descripción de la medida	Verifica el número de elementos geográficos del conjunto de datos de la capa de clasificación del suelo cuya clasificación no corresponde con la realidad del universo discurso. Para esta verificación se tienen en cuenta imágenes satelitales, aerofotografías, ortoimágenes, verificación en campo, conceptos y codificación definidos en el Catálogo de Objetos Geográficos.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	3 (Hay 3 áreas clasificadas como zona rural, pero en campo se comprueba que son zonas de expansión) 2 (Hay 2 áreas clasificadas como expansión, pero no poseen sistemas generales proyectados)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo externo
Descripción del método de evaluación (O)	<p>Se tomarán las capas geográficas de clasificación del suelo capturadas en los POT, posteriormente se realiza un muestreo por celda dependiendo la extensión del Municipio. A cada zona de muestreo se comprueba la clasificación del suelo que arroja la capa geográfica.</p> <p>Esta comprobación se realizará en primera instancia con verificación en oficina con el uso de insumos cartográficos y fotogramétricos externos.</p> <p>Se debe tener en Cuenta que para las zonas Urbanas se hace uso de cartografía de referencia con escala mayor a (1:5.000) y para las zonas Rurales la cartografía debe ser de escala (1:10.000 y 1:25:000).</p> <p>Para las imágenes de referencia su resolución espacial para zonas urbanas debe ser de 50 cm y para zonas rurales de 2.5 m.</p> <p>Además, se procede a hacer una validación conforme al Catálogo de Objetos definidos en el Modelo de Clasificación del Suelo en el marco de los POT, verificando que la categoría seleccionada en el Producto Final concuerde con la definición y concepto relacionado en el Catálogo.</p> <p>Como segunda instancia se realiza una verificación en campo de las zonas seleccionadas en el muestreo para verificar que los elementos estén correctamente clasificados</p>

	Se procede a contar el número de elementos incorrectamente clasificados.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de elementos de la Capa de Clasificación del suelo que están incorrectamente clasificados. Si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

6.2.5.2. Corrección de atributo no cuantitativo:

Medida de si un atributo no cuantitativo es correcto o incorrecto.

Nombre: Elementos de la capa de clasificación del suelo con atributos no cuantitativos incorrectos

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	65 ¹
Nombre de la medida (O)	Elementos con valores de Atributos no cuantitativos incorrectos
Alias de la medida (op/R)	Objetos con valores de Atributos Cualitativos Incorrectos
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Numero de atributos cualitativos incorrectamente diligenciados que no hacen parte de los valores permitidos según el modelo.
Descripción de la medida	Verifica el número de atributos no cuantitativos incorrectos existentes dentro del conjunto de datos de la capa de clasificación del suelo. Para esta verificación se tienen en cuenta imágenes satelitales, aerofotografías, ortoimágenes, conceptos y codificación definidos en el Catálogo de Objetos Geográficos.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	2 (Hay 2 atributos incorrectos que no coinciden con las fuentes oficiales)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo externo
Descripción del método de evaluación (O)	Mediante el despliegue de las tablas de atributos de cada una de las capas geográficas por medio de las herramientas tecnológicas SIG (Arcgis, QGIS, etc), se procede a través de la definición de una muestra identificar los valores Cualitativos que no son

	conformes dentro de los valores permitidos en cada uno de los atributos según el Catálogo de Objetos de la Clasificación del Uso del Suelo en los planes de Ordenamiento Territorial y con las fuentes cartográficas oficiales.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de atributos cualitativos de los elementos de la Capa de Clasificación del suelo que están incorrectamente clasificados. Si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

6.2.5.3.Exactitud de atributos cuantitativo:

Proximidad del valor de un atributo cuantitativo al valor verdadero o al aceptado como tal.

Nombre: Elementos de la capa de clasificación del suelo con atributos cuantitativos incorrectos

MEDIDA DE CALIDAD	
Identificador de la medida (O)	65 ¹
Nombre de la medida (O)	Elementos con valores de Atributos cuantitativos incorrectos
Alias de la medida (op/R)	Objetos con valores de Atributos Cuantitativos incorrectos
Nombre de la medida básica de calidad (O)	Recuento de errores
Definición de la medida básica (O)	Numero de atributos cuantitativos incorrectamente diligenciados que no hacen parte de los valores permitidos según el modelo.
Descripción de la medida	Verifica el número de atributos cuantitativos incorrectos existentes dentro del conjunto de datos de la capa de clasificación del suelo. Para esta verificación se tienen en cuenta imágenes satelitales, aerofotografías, ortoimágenes, conceptos y codificación definidos en el Catálogo de Objetos Geográficos.
Tipo de valor (O)	Entero
Nombre del parámetro (C/R)	-
Definición del parámetro (C/R)	-
Fuente de referencia (C/R)	ISO 19157:2013 Geographic Information - Data Quality
Ejemplo	2 (Hay 2 atributos cuantitativos incorrectos que no coinciden con las fuentes oficiales)
MÉTODO DE EVALUACIÓN	
Tipo de método de evaluación (O)	Directo externo
Descripción del método de evaluación (O)	Mediante el despliegue de las tablas de atributos de cada una de las capas geográficas por medio de las herramientas tecnológicas

	SIG (Arcgis, QGIS, etc), se procede a identificar los valores cuantitativos que no son conformes dentro de los valores permitidos en cada uno de los atributos según el Catálogo de Objetos de la Clasificación del Uso del Suelo en los planes de Ordenamiento Territorial y con las fuentes cartográficas oficiales.
Fuente de referencia (C/R)	-
RESULTADO	
Nivel de conformidad (O)	Se cuenta el número de atributos cuantitativos de los elementos de la Capa de Clasificación del suelo que están incorrectamente clasificados. Si el resultado es 0, se asume que el conjunto de datos es CONFORME
Unidad de valor del resultado (O)	Entero

7. CAPTURA DE LOS DATOS:

7.1.Campo de aplicación de la captura:

Información Geográfica de la Clasificación del Suelo en el marco de los POT

7.2.Declaración del proceso de captura de los datos:

Para la elaboración de la Información Geográfica de la Clasificación de los Suelos en el Marco de los POT, según la Ley 388 de 1997 se estipula que los propios municipios son los encargados de capturar y clasificar el suelo en su propio territorio; con base a cartografía existente del municipio, Imágenes Satelitales y aerofotografías de la zona, se realizan validaciones, se identifican y clasifican las diferentes tipologías del suelo dentro de los límites del Municipio. De igual forma los profesionales que realicen la clasificación del territorio, deben seguir tanto los lineamientos y regulaciones realizadas por el Ministerio de Ambiente conforme al uso y tratamiento de las áreas protegidas y áreas de conservación ambiental; como la consistencia conceptual de los términos y reglas descritos dentro de la Ley de los Planes de Ordenamiento Territorial.

Se debe tener en cuenta que, para la captura de información geográfica de la Clasificación del Suelo en los POT, la escala cartográfica varía dependiendo la zona o nivel de detalle que se esté evaluando. De acuerdo a lo estipulado por el Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio en el (*Decreto 1077 de 2015*, 2015). Las escalas se determinan de la siguiente forma:

TIPO DE ESTUDIO	CLASE DE SUELO	ESCALA
Estudio Básico	Urbano	1:5.000
	Expansión	1:5.000
	Rural	1:25.000
Estudio Detallado	Urbano	1:2.000
	Expansión	1:2.000

	Rural	1:5.000
--	-------	---------

Tabla 3 Escala según Clasificación del Suelo
Fuente: (Decreto 1077 de 2015, 2015)

De igual forma existen casos atípicos que fueron tenidos en cuenta por el Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio (Decreto 1077 de 2015, 2015):

- Los municipios con extensión superior a 1.500 Km² para los cuales sea demostrable que no existe base cartográfica e insumos a escala 1 :25.000 podrán utilizar información cartográfica a las escalas disponibles.
- La cartografía se debe elaborar teniendo en cuenta los estándares definidos por la ICDE.
- Los municipios o distritos con un suelo rural superior a 1.500 km², para los cuales no exista base cartográfica e insumos a 1:25.000, podrán realizar los estudios para esta clase de suelo a escala 1:100.000 o 1:50.000. En aquellas áreas rurales donde se presenten inundaciones recurrentes, con presencia de elementos expuestos, deben realizar los estudios básicos a 1:25.000.

Para el uso de imágenes satelitales y aerofotografías como insumo de captura, la resolución espacial también varía conforme a su escala. La relación entre la resolución espacial y la escala se da de la siguiente forma:

ESCALA	RESOLUCIÓN ESPACIAL
1:2.000	20 cm
1:5.000	50 cm
1:10.000	1 m
1:25.000	2.5 m

Tabla 4 Resolución espacial según la Escala
Fuente: Producción o actualización de cartografía básica. DNP

8. MANTENIMIENTO DE LOS DATOS:

8.1.Campo de aplicación del mantenimiento:

Información Geográfica de la Clasificación del Suelo en el marco de los POT.

8.2.Frecuencia de mantenimiento y actualización:

Para los POT de largo plazo, se tendrá una vigencia correspondiente a tres períodos constitucionales de las administraciones municipales y distritales es decir 12 años.

Para los contenidos de los componentes urbanos y rurales de mediano plazo tendrá una vigencia correspondiente a dos períodos constitucionales de las administraciones municipales es decir 8 años.

9. REPRESENTACIÓN:

9.1.Campo de aplicación de la representación:

Información Geográfica de la Clasificación del Suelo en el marco de los POT.

9.2.Catálogo de representación:

9.2.1. Título:

Catálogo de Representación de la Información Geográfica de los POT.

9.2.2. Entidad:

Entidad	Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Dirección	Calle 26 # 13 – 19
Cargo		Ciudad	Bogotá D.C
Tipo de rol	Autor	Departamento	Cundinamarca
Tipo de rol	Propietario	País	Colombia
		Teléfono	(+57) (1) 3 81 50 00

Tabla 5 Entidad encargada del catálogo de Objetos de los Planes de Ordenamiento Territorial

10. DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO DE DATOS:

10.1. Campo de aplicación de la distribución:

Información Geográfica de la Clasificación del Suelo en el marco de los POT.

10.2. Formato de distribución:

10.2.1. Forma de presentación de los datos.

Documento digital

10.2.2. Especificaciones del formato.

El formato incluye archivos con las siguientes extensiones (.shp*), (. gdb*), (.mdb*), (.kmz*), (.ili*), (.xtf*), (.xml*).

10.3. Idioma(s) utilizado(s) en el conjunto de datos:

Español

10.4. Medio de distribución:

10.4.1. Descripción de las unidades de distribución.

Entrega de información por Municipio.

10.4.2. Tamaño estimado de una unidad en el formato determinado.

2 GB

10.4.3. Nombre del medio de datos.

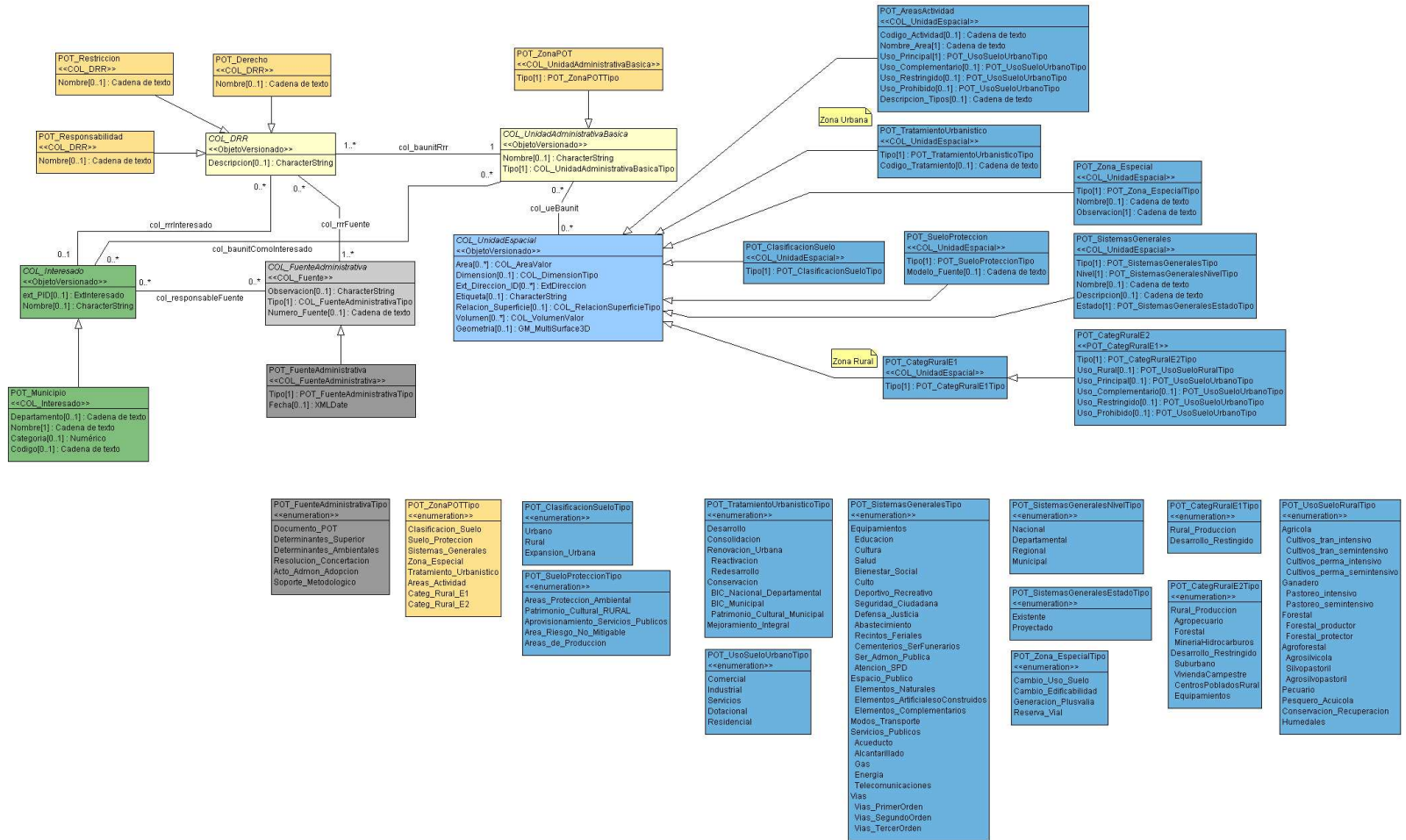
CD-ROM, DVD, en línea, servicio web.

11. METADATO:

Para la Información Geográfica de la Clasificación del Suelo en los POT, se crea un Perfil de Metadatos, el cual se puede Consultar en el **“Perfil de Metadato para la IG de la Clasificación del Suelo en los POT de Colombia”**. El cual está realizado conforme la ISO 19115-1:2014 (Geographic Information Metadata).

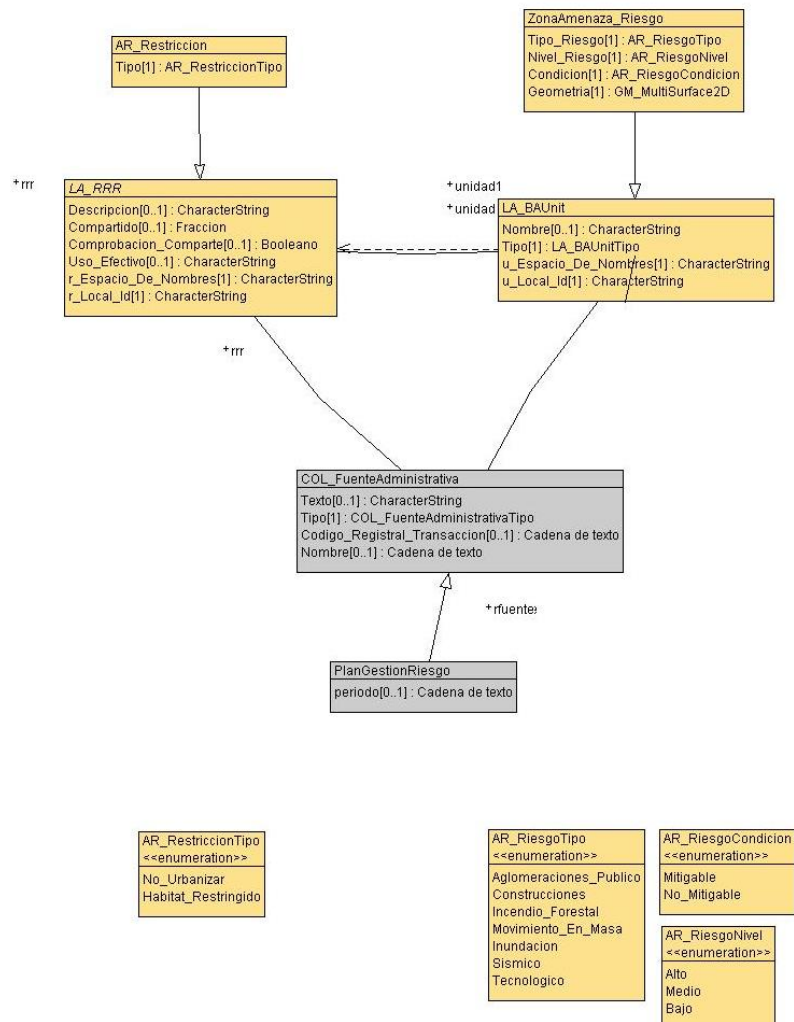
12. ANEXOS:

12.1. ANEXO A: Modelo Extendido de Ordenamiento Territorial

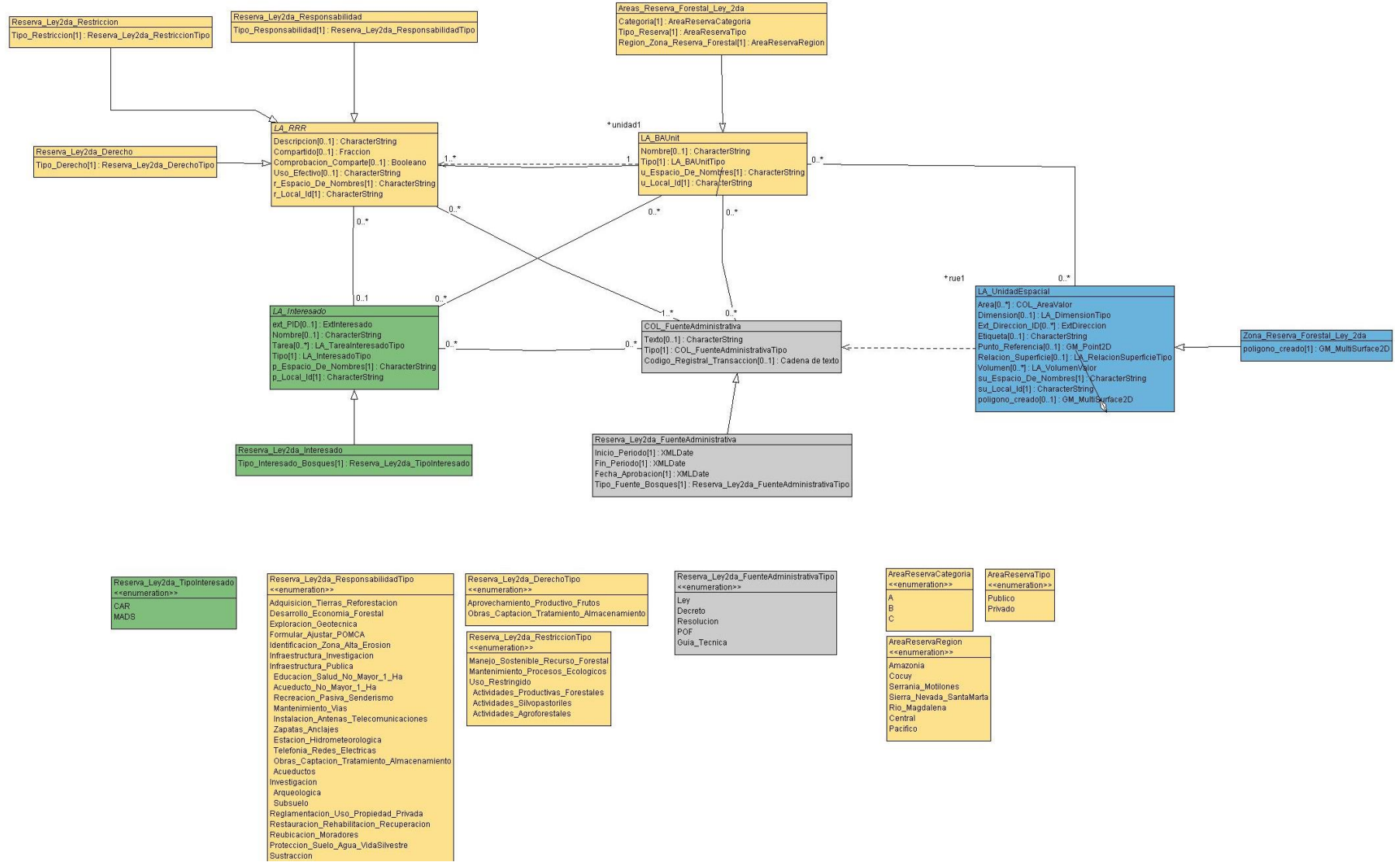


12.2. ANEXO B: Modelos Extendidos del LADM-COL que se relacionan con el LADM-OT

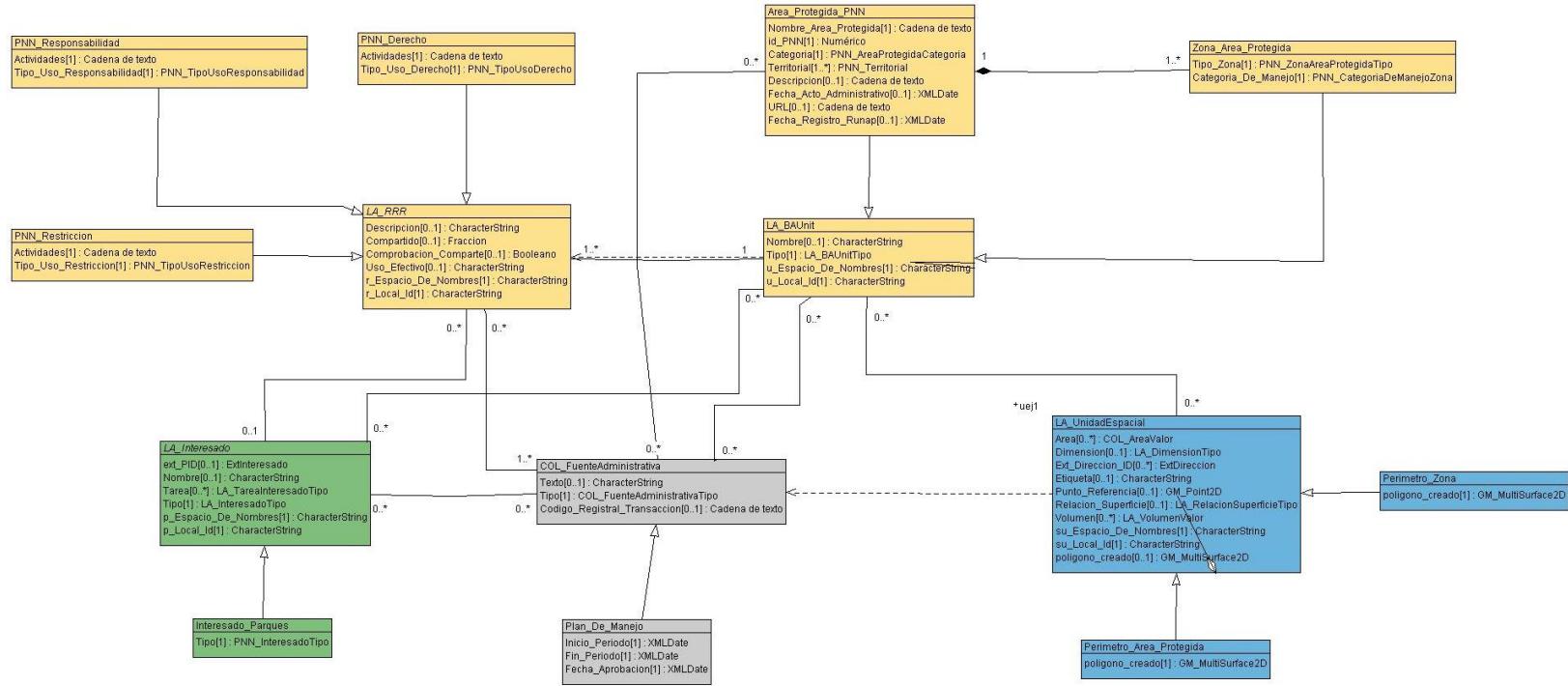
12.2.1. Modelo Extendido LADM-Riesgo (V 0.0)



12.2.2. Modelo Extendido LADM-Reservas (V 0.1)



12.2.3. Modelo Extendido LADM-Parques Nacionales (V 0.1)



PNN_TipoUsosDerecho «enumeration»
Recreacion
Recreacion__BaTu
Recreacion__Vatu
Recreacion__PTu
Recreacion__STu
Recreacion__MPr
Recreacion__CuTu
Recreacion__VmPr
Recreacion__MBu
Recreacion_Cultura__PTu
Recreacion_produccionAutosubsistencia__MTu
Recreacion_produccionAutosubsistencia__VmPr
Pesca_Subsistencia
Habitacional
Comercial
Servicios
Produccion
Produccion_Autosubsistencia__BAPr
Produccion_Autosubsistencia__MPPr
Produccion_Autosubsistencia__MPr

PNN_TipoUsosResponsabilidad «enumeration»
Conservacion
Conservacion_PA
Conservacion__BAPr
Conservacion_ProduccionAutosubsistencia__MPPr
Conservacion_Investigacion__MPr
Conservacion_Cultura_ProduccionAutosubsistencia__SPr
Educacion_Cultura
Proteccion_Control

PNN_TipoUsosRestriccion «enumeration»
Recuperacion

PNN_InteresadoTipo «enumeration»
MinAmbiente
Procuraduria_Ambiental_Nacional
MinComercio
Policia_Nacional_Ambiental
DAS
INCODER
DIMAR_Guardacostas
Gobernacion
Procuraduria_Agraria
Contraloria_General
Alcaldia_Distrital
Camara_Comercio
Cooperacion_Internacional
Organismos_Socorro
Instituciones_Academicas
Organizaciones_Indigenas
Organizaciones_Communitarias
Visitantes
Medios_Communicacion
Operadores_Turisticos

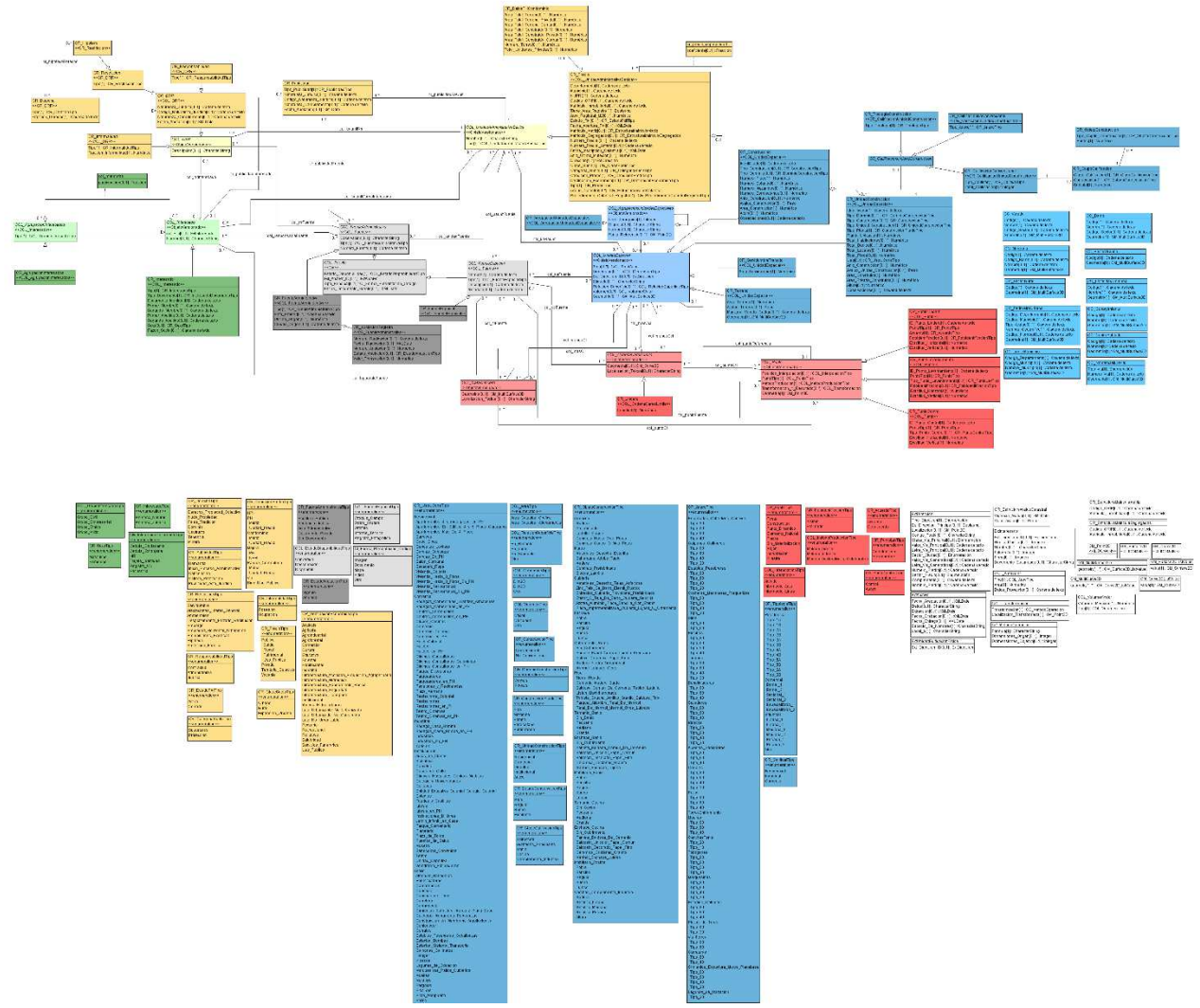
PNN_AreaProtegidaCategoria «enumeration»
PNN
SFF
ANU
RNN
ViaParque

PNN_CategoriaDeManejoZona «enumeration»
Uso_Sostenible
Aprovechamiento_Sostenible
Desarrollo
Restauracion
Preservacion
Generala_Uso_Publico
Recreacion
Alta_Densidad_Uso

PNN_Territorial «enumeration»
Pacifico
Caribe
Orinoquia
Amazonas
Andes_Nororientales
Andes_Occidentales

PNN_ZonaAreaProtegidaTipo «enumeration»
Primitiva
Infangible
De_Recuperacion_Natural
Historico_Cultural
De_Recreacion_General_Exterior
Alta_Densidad_De_Uso
Amortiguadora

12.2.4. Modelo Extendido LADM-Catastro Registro (V 3.0)



ANEXO 2: INFORME DE CALIDAD

VALIDADOR DE LAS EETT DE LA CLASIFICACION DEL SUELO

Informe generado por validador de las reglas Internas y Externas de las EETT de la Clasificación del suelo de los POT

Regla No 1: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.

Regla No 2: Revisar la regla topológica (Must not Overlap) de la Capa: Clasificación del Suelo, utilizando el visor.

Regla No 3: Revisar la regla topológica (Must be Covered By) de la Capa: Clasificación del Suelo-Municipio, utilizando el visor.

Regla No 4: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.

Regla No 5: Revisar la regla topológica (Must Not Have Gaps) Capa: Clasificación del Suelo y la regla topológica (Boundary Must Be Covered By Boundary Of) de la capa: Clasificación del Suelo-Municipio, utilizando el visor.

Regla No 6: Revisar la regla topológica (Must not Overlap) de la Capa: Clasificación del Suelo, utilizando el visor.

Regla No 7: Hay 305 elemento(s) que no cumplen con la regla.

Regla No 8: No aplica para el validador.

Regla No 9: No aplica para el validador.

Regla No 10: La base de datos es NO CONFORME con la regla 10.

Regla No 11: La base de datos es NO CONFORME con la regla 11.

Regla No 12: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 12.

Regla No 13: Hay 1 elemento(s) que no cumplen con la regla 13.

Regla No 14: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 14.1.

Regla No 14: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 14.2.

Regla No 15: Hay 2 elemento(s) que no cumplen con la regla 15.1.

Regla No 15: Hay 1 elemento(s) que no cumplen con la regla 15.2.

Regla No 16: La base de datos es NO CONFORME con la regla 16.

Regla No 17: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla 17.

Regla No 17: Hay 4 elemento(s) que no cumplen con el dominio de Tratamientos para suelos Urbanos.

Regla No 17: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con el dominio de Tratamientos para suelos de Expansión.

Regla No 18: Revisar la regla topológica (Must be Covered By) de la Capa: Tratamiento_Urbanistico-Suelo_Urbano_Expansion, utilizando el visor.

Regla No 19: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.

Regla No 20: Revisar la regla topológica (Must be Covered By) de la Capa: Clase_Uso_Suelo-Suelo_Urbano_Expansion, utilizando el visor.

Regla No 21: La base de datos es CONFORME con la regla 21.

Regla No 22: Hay 1 elemento(s) que no cumplen con la regla.

Regla No 23: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.

Regla No 24: Hay 0 elemento(s) que no cumplen con la regla.

Regla No 25: No aplica para el validador ya que es una capa externa de otro modelo LADM-COL (PNN).

Regla No 26: No aplica para el validador ya que es una capa externa de otro modelo LADM-COL (Riesgo).

Regla No 27: No aplica para el validador ya que es una capa externa de otro modelo LADM-COL (Riesgo).

Regla No 28: No aplica para el validador ya que es una capa externa de otro modelo LADM-COL (Riesgo).

Regla No 29: La base de datos es NO CONFORME con la regla 29.

Regla No 30: Revisar la regla topológica (Must be Covered By) de la Capa: Tipo_Riesgo-Municipio, utilizando el visor.

ANEXO 3: PERFIL DE METADATO DE CLASIFICACION DEL SUELO EN LOS POT

1. INFORMACIÓN DE METADATOS

1.1. Identificador del fichero (Obligatorio):

1.1.1. Identificador:

ELEMENTO	Código
DEFINICION	valor alfanumérico que identifica el metadato
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	No especifica dominio
RECOMENDACIONES	Evitar utilizar los caracteres que no son legales en las URL. Si se utiliza un software para la captura de la información, el identificador se genera automáticamente por el programa.
EJEMPLO	12ft4356e

1.1.2. Versión:

ELEMENTO	Versión
DEFINICION	Identificador de versión para el espacio de nombres
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	No especifica dominio
EJEMPLO	V 1.0

1.2. Configuración regional predeterminada (Condicional):

1.2.1. Idioma:

ELEMENTO	Idioma
DEFINICION	designación del idioma local
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Lista codificada
DOMINIO	Código de lenguaje ISO 639-2. ISO 639-2 en el cual se encuentran los códigos para la representación de nombres de idiomas.
EJEMPLO	spa= español o castellano

1.2.2. Codificación de caracteres:

ELEMENTO	Codificación de caracteres
DEFINICION	Lista codificada de registros que se utilizará para codificar el valor textual de la configuración regional.

OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Código de Lenguaje: Utilice el registro del conjunto de caracteres de la IANA: http://www.iana.org/assignments/character-sets . Estos son los nombres oficiales de los juegos de caracteres que se pueden usar en Internet y se pueden consultar en la documentación de Internet. Estos nombres se expresan en ANSI_X3.4-1968, que comúnmente se llama US-ASCII o simplemente ASCII.
EJEMPLO	UTF-8

1.3. Metadatos principales (Condicional):

1.3.1. Título

ELEMENTO	Título
DEFINICION	Nombre por el cual se conoce el recurso citado
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Clasificación del suelo para el Municipio de Chipaque 2018

1.4. Contacto (Obligatorio):

1.4.1. Rol:

ELEMENTO	Rol
DEFINICION	Función realizada por la parte responsable
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	1. Proveedor de recursos 2. custodio 3. propietario 4. usuario 5. distribuidor 6. originador 7. punto de contacto 8. investigador principal 9. procesador 10. editor 11. autor 12. patrocinador 13. coAutor 14. colaborador 15. editor 16. mediador

	17. Titular de los derechos 18. contribuyente 19. financiador 20. parte interesada
--	---

1.4.2. Nombre de la Organización:

ELEMENTO	Nombre del Cargo
DEFINICION	Nombre de la parte (individuo u organización)
OBLIGATORIEDAD	Condicional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Municipio de Chipaque

1.4.2.1. Información de Contacto:

1.4.2.1.1. Número de Teléfono:

ELEMENTO	Número de Teléfono
DEFINICION	Número de teléfono por el cual las personas pueden contactar a la organización responsable
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Dominio No especificado
EJEMPLO	+57 3223649818

1.4.2.1.2. Dirección:

ELEMENTO	Dirección
DEFINICION	Dirección física y de correo electrónico en la que se puede contactar a la organización o al individuo
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Calle 5 # 4-16 Chipaque, Cundinamarca

1.4.2.1.3. Ciudad:

ELEMENTO	Ciudad
DEFINICION	Ciudad de la ubicación
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Chipaque, Cundinamarca

1.4.2.1.4. País:

ELEMENTO	País
-----------------	------

DEFINICION	País de la dirección
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	No especifica Dominio
EJEMPLO	República de Colombia

1.4.2.1.5. Correo electrónico:

ELEMENTO	Correo electrónico
DEFINICION	Dirección del buzón electrónico de la organización responsable o individuo
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	No especifica dominio
EJEMPLO	contactenos@chipaque-cundinamarca.gov.co

1.4.2.1.6. Recursos Online: Localización link de acceso de la información

ELEMENTO	Recurso Online
DEFINICION	Información en línea que se puede utilizar para contactar al individuo u organización. ubicación (dirección) para acceso en línea utilizando un localizador uniforme de recursos / dirección uniforme de identificador de recursos o un esquema de direccionamiento similar como http://www.statkart.no/isotc211
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto restringido a URL (ver IETF RFC 3986)
EJEMPLO:	www.chipaque-cundinamarca.gov.co

1.5. Información de Fecha:

1.5.1. Fecha del metadato:

ELEMENTO	Fecha
DEFINICION	Fecha de referencia para el recurso citado
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	N
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Fecha y Hora (B.2.2) YYYY-MM-DD
EJEMPLO	2018-05-04

1.5.2. Tipo de Fecha:

ELEMENTO	Tipo de Fecha
DEFINICION	Evento utilizado para la fecha de referencia
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	N

TIPO DE DATO	Lista de códigos
DOMINIO	1. creación 2. publicación 3. revisión 4. vencimiento 5. última actualización 6. última revisión 7. próxima actualización 8. no disponible 9. en vigor 10. adoptado 11. en desuso 12. reemplazado 13. Comienza la validez 14. la validez expira 15. lanzado 16. distribución
EJEMPLO	Creación

1.6. Perfil de metadato (Opcional):

1.6.1. Título (Obligatorio)

ELEMENTO	Título
DEFINICION	Nombre por el cual se conoce el recurso citado
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Perfil de metadatos para la clasificación del suelo en los POT

1.7. Nombre de Rol: Identificación de Información (Opcional):

1.7.1. Citación (Obligatorio)

ELEMENTO	Título
DEFINICION	Nombre por el cual se conoce el recurso citado
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Clasificación del suelo para el Municipio de Chipaque 2018

1.7.2. Resumen

ELEMENTO	Resumen
DEFINICION	Breve resumen narrativo del recurso
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres

DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Producto cartográfico, contiene la clasificación del suelo (urbano, rural y expansión) del municipio de Chipaque.

1.8. Alcance de Recursos:

ELEMENTO	Alcance de Recursos
DEFINICION	Código para el alcance; datos específicos a los que se aplica la información de calidad de datos
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. atributo 2. Tipo de atributo 3. Hardware de colección 4. Sesión de recogida 5. conjunto de datos 6. series 7. Conjunto de datos no geográficos 8. Grupo de dimensión 9. característica 10. Tipo de característica 11. Tipo de propiedad 12. Sesión de campo 13. software 14. servicio 15. modelo 16. azulejo 17. metadatos 18. iniciativa 19. muestra 20. documento 21. repositorio 22. agregado 23. producto 24. colección 25. cobertura 26. aplicación
EJEMPLO	Conjunto de datos

2. INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN

2.1. Citación Obligatorio:

2.1.1. Título:

ELEMENTO	Título
DEFINICION	Nombre por el cual se conoce el recurso citado
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres

DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO:	Mapa de clasificación uso del suelo para el Municipio de Chipaque. Año 2016

2.2. Resumen (Obligatorio):

ELEMENTO	Resumen
DEFINICION	Breve resumen narrativo del recurso
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO:	Producto cartográfico base, que contiene la clasificación del suelo en el municipio de Chipaque, el cual se capturó conforme a imágenes satelitales de la zona.

2.3. Punto de Contacto (Opcional):

2.3.1. Rol

ELEMENTO	Rol
DEFINICION	función realizada por la parte responsable
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proveedor de recursos 2. custodio 3. propietario 4. usuario 5. distribuidor 6. Creador 7. punto de contacto 8. investigador principal 9. procesador 10. editor 11. autor 12. patrocinador 13. coAutor 14. colaborador 15. editor 16. mediador 17. Titular de los derechos 18. contribuyente 19. financiador 20. parte interesada
EJEMPLO	<p>Creador Usuario Punto de contacto Conservador</p>

2.3.2. Nombre de Rol:

ELEMENTO	Nombre de la Organización
DEFINICION	Nombre de la parte (individuo u organización)
OBLIGATORIEDAD	Condicional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Alcaldía Municipal de Chipaque Cundinamarca

2.3.2.1. Información de Contacto:

2.3.2.1.1. Número de Teléfono:

ELEMENTO	Número de Teléfono
DEFINICION	Número de teléfono por el cual las personas pueden contactar a la organización responsable
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Dominio No especificado
EJEMPLO	3223649818

2.3.2.1.2. Dirección:

ELEMENTO	Dirección
DEFINICION	Dirección física y de correo electrónico en la que se puede contactar a la organización o al individuo
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Calle 5 # 4-16

2.3.2.1.3. Ciudad:

ELEMENTO	Ciudad
DEFINICION	Ciudad de la Ubicación
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Chipaque Cundinamarca

2.3.2.1.4. País:

ELEMENTO	País
DEFINICION	País de la dirección
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	No especifica Dominio
EJEMPLO	República de Colombia

2.3.2.1.5. Correo electrónico:

ELEMENTO	Correo electrónico
DEFINICION	Dirección del buzón electrónico de la organización responsable o individuo
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	No especifica dominio
EJEMPLO	contactenos@chipaque-cundinamarca.gov.co

2.3.2.1.6. Recursos Online: Localización link de acceso de la información

ELEMENTO	Recurso Online
DEFINICION	Información en línea que se puede utilizar para contactar al individuo u organización. ubicación (dirección) para acceso en línea utilizando un localizador uniforme de recursos / dirección uniforme de identificador de recursos o un esquema de direccionamiento similar como http://www.statkart.no/isotc211
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto restringido a URL (ver IETF RFC 3986)
EJEMPLO	http://www.chipaque-cundinamarca.gov.co/

3. INFORMACIÓN DE LINAJE

3.1.Nombre de Rol: Paso del Proceso (Condicional):

3.1.1. Descripción

ELEMENTO	Descripción
DEFINICION	Descripción del evento, incluidos los parámetros o tolerancias relacionados
OBLIGATORIEDAD	Condicional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Para la elaboración de la capa de clasificación del suelo, se recopiló información histórica del municipio, así como también información de POMCAS, gestión de riesgo, recursos hídricos entre otros; los cuales sirvieron como insumo para delimitar las áreas rurales, urbanas y de expansión del municipio de Chipaque.

3.2.Nombre del Rol: Código (Condicional)

3.2.1. Descripción:

ELEMENTO	Descripción
DEFINICION	Descripción detallada de la fuente
OBLIGATORIEDAD	Condicional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
RECOMENDACIONES	Se debe describir los productos que fueron insumo o base para la generación del recurso citado

4. INFORMACIÓN DE CALIDAD:

4.1.Informes de calidad Opcional:

ELEMENTO	Nivel
DEFINICION	Datos que se le aplicará la calidad de datos
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	1. atributo 2. Tipo de atributo 3. Hardware de colección 4. Sesión de recogida 5. conjunto de datos 6. series 7. Conjunto de datos no geográficos 8. Grupo de dimensión 9. característica 10. Tipo de característica 11. Tipo de propiedad 12. Sesión de campo 13. software 14. servicio 15. modelo 16. azulejo 17. metadatos 18. iniciativa 19. muestra 20. documento 21. repositorio 22. agregado 23. producto 24. colección 25. cobertura 26. aplicación
EJEMPLO	Conjunto de datos

4.2. Informe Opcional:

4.2.1. Elemento de calidad:

ELEMENTO	Nombre de Elemento de Calidad
DEFINICION	Nombre del componente que describe el elemento de calidad a evaluar
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	N
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Texto Libre. Se debe tomar como referencia los definidos según la ISO 19157:2013 y la Especificación técnica para la clasificación del Suelo en los POT.
EJEMPLO	Consistencia lógica

4.2.2. Identificador de la medida:

ELEMENTO	Identificador
DEFINICION	Valor que identifica de manera única una medida dentro de un espacio de nombres
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Dominio no especificado. Se debe tomar como referencia los definidos según la ISO 19157:2013 y la Especificación técnica para la clasificación del Suelo en los POT.
EJEMPLO	11

4.2.3. Nombre de la medida:

ELEMENTO	Nombre de la medida
DEFINICION	Nombre de la medida aplicada en el conjunto de datos
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Dominio no especificado. Se debe tomar como referencia los definidos según la ISO 19157:2013 y la Especificación técnica para la clasificación del Suelo en los POT.
EJEMPLO	Recuento de errores

4.2.4. Tipo de método de evaluación

ELEMENTO	Tipo Método de Evaluación
DEFINICION	Método usado para evaluar la calidad del conjunto de datos
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	1. Directo interno

	2. Directo externo 3. Indirecto Se debe tomar como referencia los definidos según la ISO 19157:2013 y la Especificación técnica para la clasificación del Suelo en los POT.
EJEMPLO	Directo interno

4.2.5. Fecha de evaluación

ELEMENTO	Fecha de evaluación
DEFINICION	Fecha en la que se le aplicó la evaluación al conjunto de datos
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	N
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Fecha y Hora (B.2.2) YYYY-MM-DD
EJEMPLO	2018-05-04

4.2.6. Resultado de la calidad de datos (Cuantitativo)

4.2.6.1.Unidad

ELEMENTO	Unidad
DEFINICION	Valor cuantitativo, cuyo objetivo está determinado por el procedimiento de evaluación.
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Registro
EJEMPLO	1

4.2.7. Resultado de la calidad de datos (Cualitativo)

ELEMENTO	Unidad
DEFINICION	Valor cualitativo, cuyo objetivo está determinado por el procedimiento de evaluación.
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Registro
EJEMPLO	Verdadero

5. INFORMACIÓN DE REPRESENTACIÓN ESPACIAL (OPCIONAL):

5.1.Nivel de topología:

ELEMENTO	Nivel de Topología
DEFINICION	Código que identifica el grado de complejidad de las relaciones espaciales
OBLIGATORIEDAD	Opcional

MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	1. solo geometría 2. topología 1D 3. Gráfico plano 4. Gráfico plano completo 5. Gráfico de superficie 6. Gráfico de superficie completo 7. topología 3D 8. Topología completa 3D 9. resumen
EJEMPLO	Solo geometría

5.2.Objetos geométricos (Opcional)

5.2.1. Tipos de Objetos geométricos:

ELEMENTO	Tipos de Objetos Geométricos
DEFINICION	Información sobre los objetos geométricos utilizados en el recurso. Nombre de objetos puntuales o vectoriales utilizados para ubicar ubicaciones espaciales cero, uno, dos o tridimensionales en el recurso
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	1. complejo 2. compuesto 3. curva 4. punto 5. sólido 6. superficie
EJEMPLO	Sólido

6. INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE REFERENCIA (INCLUYE IDENTIFICADOR Y TIPO)

6.1.Código:

ELEMENTO	Código
DEFINICION	Valor alfanumérico que identifica una instancia en el espacio de nombres NOTA Evite los caracteres que no son legales en las URL.
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	No Especifica Dominio
EJEMPLO	4326

6.2. Tipo de sistema de referencia:

ELEMENTO	Tipo de Sistema de Referencia
DEFINICION	tipo de sistema de referencia utilizado EJEMPLO compuesto Geográfico 2D Paramétrico
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingeniería compuesta-Paramétrica 2. Ingeniería compuesta-Paramétrica Temporal 3. Ingeniería compuesta Temporal 4. Ingeniería vertical compuesta 5. compuesto Ingeniería vertical temporal 6. Compuesto geográfico 2D paramétrico 7. compuesto Geográfico 2D Paramétrico Temporal 8. Compuesto Geográfico 2D Temporal 9. compuesto Geográfico 2D Vertical 10. compuesto Geográfico 2D Vertical Temporal 11. Compuesto Geográfico 3D Temporal 12. compuesto proyectado 2D paramétrico 13. Compuesto Proyectado 2D Paramétrico Temporal 14. compuesto proyectado temporal 15. compuesto proyectado vertical 16. compuesto proyectado vertical temporal 17. ingeniería de ingeniería 18. diseño de ingeniería 19. Imagen de ingeniería 20. geodésico geocéntrico 21. geodésico geográfico 2D 22. geodésica geográfica 3D 23. Identificador geográfico 24. lineal 25. paramétrico 26. proyectado 27. temporal 28. vertical
EJEMPLO	Proyectado

7. MENCIÓN DE CATÁLOGO

7.1. Título:

ELEMENTO	Título
DEFINICION	Nombre por el cual se conoce el recurso citado
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre

EJEMPLO	Catálogo de Objetos de la Clasificación del Suelo en los POT
----------------	--

7.2.Fecha

ELEMENTO	Fecha
DEFINICION	fecha de referencia para el recurso citado
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Fecha y Hora (B.2.2) YYYY-MM-DD
EJEMPLO	2016-12-05

7.3.Tipo de Fecha

ELEMENTO	Tipo de Fecha
DEFINICION	evento utilizado para la fecha de referencia
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Lista de códigos
DOMINIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. creación 2. publicación 3. revisión 4. vencimiento 5. última actualización 6. última revisión 7. próxima actualización 8. no disponible 9. en vigor 10. adoptado 11. en desuso 12. reemplazado 13. Comienza la validez 14. la validez expira 15. lanzado 16. distribución
EJEMPLO	Publicación

8. INFORMACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:

8.1.Descripción:

ELEMENTO	Descripción
DEFINICION	Breve descripción de un conjunto de opciones de distribución-

OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	La información está disponible para su descarga en la página de la Alcaldía de Chipaque Cundinamarca.

8.2.Nombre de Rol: Formato de Distribución:

8.2.1. Citación específica del Formato (Obligatorio):

8.2.1.1.Título:

ELEMENTO	Título
DEFINICION	Nombre del formato de distribución
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	GDB

8.2.1.2.Fecha

ELEMENTO	Fecha
DEFINICION	fecha de referencia para el recurso citado
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Fecha y Hora (B.2.2) YYYY-MM-DD
EJEMPLO	2019-04-07

8.2.1.3.Tipo de Fecha

ELEMENTO	Tipo de Fecha
DEFINICION	evento utilizado para la fecha de referencia
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Lista de códigos
DOMINIO	1. creación 2. publicación 3. revisión 4. vencimiento 5. última actualización 6. última revisión 7. próxima actualización 8. no disponible 9. en vigor 10. adoptado 11. en desuso 12. reemplazado

	13. Comienza la validez 14. la validez expira 15. lanzado 16. distribución
EJEMPLO	Creación

8.3.Nombre Rol: Distribuidor:

8.3.1. Contacto de Distribución:

8.3.1.1.Rol:

ELEMENTO	Rol
DEFINICION	función realizada por la parte responsable
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	1. Proveedor de recursos 2. custodio 3. propietario 4. usuario 5. distribuidor 6. originador 7. punto de contacto 8. investigador principal 9. procesador 10. editor 11. autor 12. patrocinador 13. coAutor 14. colaborador 15. editor 16. mediador 17. Titular de los derechos 18. contribuyente 19. financiador 20. parte interesada
EJEMPLO	Autor

8.3.2. Nombre de Rol:

ELEMENTO	Nombre del Cargo
DEFINICION	Nombre de la parte (individuo u organización)
OBLIGATORIEDAD	Condicional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Alcaldía de Chipaque Cundinamarca

8.3.2.1.Información de Contacto:

8.3.2.1.1. Número de Teléfono:

ELEMENTO	Número de Teléfono
DEFINICION	Número de teléfono por el cual las personas pueden contactar a la organización responsable
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Dominio No especificado
EJEMPLO	3223649818

8.3.2.1.2. Dirección:

ELEMENTO	Dirección
DEFINICION	Dirección física y de correo electrónico en la que se puede contactar a la organización o al individuo
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Calle 5 # 4-16

8.3.2.1.3. Ciudad:

ELEMENTO	Ciudad
DEFINICION	ciudad de la ubicación
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto Libre
EJEMPLO	Chipaque, Cundinamarca

8.3.2.1.4. País:

ELEMENTO	País
DEFINICION	País de la dirección
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	No especifica Dominio
EJEMPLO	República de Colombia

8.3.2.1.5. Correo electrónico:

ELEMENTO	Correo electrónico
DEFINICION	Dirección del buzón electrónico de la organización responsable o individuo
OBLIGATORIEDAD	Opcional
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Clase
DOMINIO	No especifica dominio
EJEMPLO	contactenos@chipaque-cundinamarca.gov.co

8.3.2.1.6. Recursos Online: Localización link de acceso de la información

ELEMENTO	Recurso Online
DEFINICION	Información en línea que se puede utilizar para contactar al individuo u organización. Ubicación (dirección) para acceso en línea utilizando un localizador uniforme de recursos / dirección uniforme de identificador de recursos o un esquema de direccionamiento similar como http://www.statkart.no/isotc211
OBLIGATORIEDAD	Obligatorio
MULTIPLICIDAD	1
TIPO DE DATO	Cadena de caracteres
DOMINIO	Texto restringido a URL (ver IETF RFC 3986)
EJEMPLO	http://www.chipaque-cundinamarca.gov.co/

ANEXO 4: ESQUEMA DE CALIDAD DE PRODUCTO

	Reglas	Elementos de Calidad							
		Totalidad		Consistencia Lógica			Ex.Temporal	Ex. temática	
		Omision	Comision	Consistencia Conceptual	Consistencia de Dominio	Consistencia Topológica	Validez temporal	Corrección de la Clasificación	Corrección de Atributos no cuantitativos
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo -Municipio	R1		Id2 RecE DI						
	Obj:		0						
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R2		Id4 RecE DI						
	Obj:		0						
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R3	Id6 RecE DI							
	Obj:	0							
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R4	Id6 RecE DI							
	Obj:	0							
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R5					Id24 RecE DI			
	Obj:					0			
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo -Municipio	R6					Id27 RecE DI			
	Obj:					0			
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R7				Id16 RecE DI				
	Obj:				0				
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R8						IdEXTEM1 IndCor DI		
	Obj:						VERDADERO		

POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo	R9							Id60 RecE DE	Id65 RecE DE
	Obj:								0
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo-Equipamientos	R10			Id9 IndCor DI					
	Obj:			VERDADERO					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Espacios_Publicos	R11			Id9 IndCor DI					
	Obj:			VERDADERO					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Vías	R12			Id6 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Servicios_Publicos	R13			Id6 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Sistemas Genrales (Vías y servicios) Existentes	R14			Id6 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Sistemas Genrales (Vías y servicios) Proyectados	R15			Id6RecEDI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - VIS	R16			Id9 IndCor DI					
	Obj:			VERDADERO					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo -Tratamiento Urbanístico	R17			Id6 RecE DI					
	Obj:			0					

POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Tratamiento Urbanístico (Omision)	R18			Id6 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Areas de Actividad	R19			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Areas de Actividad	R20			Id6 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Suelos de Protección	R21			Id9 IndCor DI					
	Obj:			VERDADERO					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Desarrollo Restringido	R22			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Suelos de Producción	R23			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Zonas especiales	R24			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo -PNN	R25			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Riesgo	R26			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					

POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Riesgo	R27			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Riesgo	R28			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Riesgo-Asentamientos	R29			Id9 IndCor DI					
	Obj:			VERDADERO					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo - Riesgo	R30			Id6 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo-Reservas	R31			Id11RecEDI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo-Catastro-Registro	R32			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					
POLÍGONO DE REFERENCIA: Clasificación del Suelo-Catastro-Registro	R33			Id11 RecE DI					
	Obj:			0					

RecE = Recuentor de Errores, IndCor = Indicador de Corrección, DI = Directo Interno, DE = Directo Externo