

# **GUÍA PARA EL DILIGENCIAMIENTO Y PRESENTACIÓN DEL MODELO DE DATOS GEOGRÁFICOS**

**Desarrollado por:**

**Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales  
Equipo de Geomática**

**2016**

## TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN .....	4
II. ACRÓNIMOS Y SIGLAS .....	5
III. GLOSARIO.....	6
IV. MODELO DE ALMACENAMIENTO GEOGRÁFICO.....	7
1 DEFINICIÓN .....	7
2 INFORMACIÓN TEMÁTICA DEL MODELO DE DATOS .....	8
2.1 Estructura del modelo de datos.....	8
2.2 Captura y diligenciamiento de la información temática .....	13
3 INFORMACIÓN DE CARTOGRAFÍA BASE .....	14
4 INFORMACIÓN RASTER .....	14
5 METADATOS Y PERFIL DE METADATO INSTITUCIONAL.....	15
6 ENTREGA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y CARTOGRÁFICA.....	16
V. FUENTES DE INFORMACIÓN A TENER EN CUENTA PARA EL DILIGENCIAMIENTO DEL MODELO.....	17
1 MEDIO ABIÓTICO .....	18
1.1 Geología.....	18
1.2 Geomorfología .....	18
1.3 Paisaje .....	18
1.4 Suelo .....	19
1.5 Hidrología.....	19
1.6 Hidrogeología.....	19
1.7 Geotecnia.....	20
1.8 Atmosfera.....	20
1.8.1 Inventario de Emisiones Atmosféricas.....	20
1.8.2 Estimación de Emisiones Atmosféricas .....	21
1.8.3 Información Meteorológica .....	21
1.8.4 Monitoreo de Calidad Aire .....	21
1.8.5 Modelación de Calidad del Aire .....	22
2 MEDIO BIÓTICO.....	23
2.1 Ecosistemas.....	23
2.2 Cobertura de la Tierra .....	23
2.3 Flora y Fauna.....	23
3 MARINO OFF-SHORE.....	24

4	MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	25
5	GESTIÓN DEL RIESGO .....	26
6	ZONIFICACIÓN .....	27
VI.	LINEAMIENTOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL MODELO DE ALMACENAMIENTO GEOGRÁFICO .....	28
1	GENERALIDADES.....	28
2	SISTEMA DE COORDENADAS .....	30
3	PRECISIÓN DE CAPTURA Y ESCALA DE LA INFORMACIÓN .....	31
4	CALIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	31
5	REQUERIMIENTOS PARA EL DILIGENCIAMIENTO DEL MODELO.....	32
VII.	ANEXOS .....	33
1	RELACIÓN ENTRE CAPAS Y TABLA DEL MEDIO BIÓTICO.....	33
2	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL .....	35
3	MEDIDAS DE MANEJO .....	45
4	INVERSION FORZOSA DE NO MENOS DEL 1% Y COMPENSACIONES ...	46

# I. INTRODUCCIÓN

---

La Guía para el diligenciamiento y presentación del Modelo de Datos Geográficos, busca orientar al usuario en la estructuración, diligenciamiento y presentación de la información espacial requerida en el Modelo de Almacenamiento Geográfico o Modelo de Datos de la ANLA. Dicho Modelo hace parte integral de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, la cual contempla el Estudio de Impacto Ambiental - EIA, el Plan de Manejo Ambiental como instrumento de manejo - PMA y el Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA, y de otra parte, establece la estructura para la presentación del Informe de Cumplimiento Ambiental - ICA, cuyas indicaciones de diligenciamiento y presentación están contenidas en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos.

Teniendo en cuenta las ventajas que representa el análisis de la información espacial en los procesos de evaluación y seguimiento por parte de las Autoridades Ambientales, asociada a las distintas temáticas y que da origen a los mapas que hacen parte integral de los diferentes estudios e informes ambientales, se presenta la necesidad de tener estándares para la organización de la información geográfica, cartográfica y alfanumérica que se genera por parte de los usuarios.

Adicionalmente, los grandes volúmenes de información espacial generados y presentados por los usuarios, hacen que esta necesidad de estandarización sea más apremiante, lo que ha llevado a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales a definir especificaciones técnicas sobre el conjunto de datos que se presentan, así como la definición de los atributos que hacen parte de cada elemento geográfico, los tipos de geometría asociados, los metadatos e insumos, hasta el punto de contar con un Modelo de Almacenamiento Geográfico para la entrega o presentación de la información derivada de los estudios e informes ambientales y que sea de fácil almacenamiento y consulta.

Cabe resaltar que el ajuste y desarrollo de este modelo es el resultado de un esfuerzo conjunto entre entidades del sector ambiental y diferentes actores, y que su principal objetivo es la estandarización de la entrega de los productos geográficos, cartográficos y alfanuméricos que soportan la información documental, que a la vez facilitará y optimizará la revisión, gestión y evaluación de dicha información por parte de las diferentes autoridades ambientales.

En el presente documento, se encuentran las precisiones, aclaraciones y observaciones que se deben tener en cuenta para la comprensión, diligenciamiento y presentación de la información contemplada en el Modelo de Almacenamiento Geográfico. Asimismo, se encuentra la explicación detallada de la forma en que fue conceptualizada la estructura del modelo para ser puesta en funcionamiento.

## II. ACRÓNIMOS Y SIGLAS

---

**DAA:** Diagnóstico Ambiental de Alternativas

**EEA:** Evaluación Económica Ambiental

**EIA:** Estudio de Impacto Ambiental

**EOT:** Esquema de Ordenamiento Territorial

**GDB:** Geographical Database (Base de Datos Geográfica)

**IGAC:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi

**MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**PBOT:** Plan Básico de Ordenamiento Territorial

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**PNN:** Parques Nacionales Naturales

**POMCA:** Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas

**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial

**SGC:** Servicio Geológico Colombiano

**SiB:** Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia

**SIG:** Sistema de Información Geográfica

**SIGOT:** Sistema de Información Geográfica para la Planeación y Ordenamiento Territorial

**SINAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas

### III. GLOSARIO

---

Para la elaboración de los estudios ambientales se tendrá en cuenta el siguiente glosario, que complementa el citado en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales:

- **Base de Datos Geográfica (BDG, Geodatabase GDB):** Es una colección de datos organizados de tal manera que sirvan para ser utilizados en aplicaciones de sistemas de información geográfica (SIG) y permitan el almacenamiento estructurado de la información, acorde a criterios espaciales para la gestión de la información Geográfica.
- **Dominio:** Es un conjunto de posibles valores para cierto atributo (Campo). Como un dominio restringe los valores del atributo, puede ser considerado como una restricción.
- **Formato Shapefile:** Es un formato estándar para el intercambio de información geográfica, que puede ser usado en software comercial o software libre. Es un formato de almacenamiento de información vectorial que guarda la localización de elementos geográficos y sus atributos. Es un formato multiarchivo.
- **Formato. gdb:** La extensión. gdb, corresponde a la extensión de almacenamiento físico de la información geográfica de ESRI, conocida como geodatabase.
- **Información Raster:** Este tipo de información corresponde a cualquier imagen digital representada en celdas regulares (Pixel).
- **Información Vectorial:** Es la que se puede representar mediante formas geométricas: puntos, líneas y polígonos, convirtiéndose en objetos que se pueden caracterizar mediante atributos y ser georreferenciados. La información vectorial se constituye como insumo para la generación de cartografía (mapas) y para la realización de geoprocursos y análisis espacial. También se hace referencia a Capas Geográficas para referirse a la información vectorial.
- **Metadato:** Los metadatos describen las características de los datos. Una forma sencilla de definirlos sería la siguiente: “los metadatos son datos acerca de los datos”. Estos proveen información (general o detallada) estructurada y organizada sobre un conjunto de datos, contienen elementos que describen su semántica, calidad, autor, modo de identificación, restricciones de uso, mantenimiento, sistema de referencia y contenido, entre otros. Todo esto permite consultar, evaluar, comparar, acceder y/o utilizar la información (ICDE, 2015).
- **Modelo de Datos Geográficos:** Conjunto de datos geográficos y alfanuméricos para la representación y caracterización de los elementos del mundo real, definidos y estructurados para facilitar y optimizar el almacenamiento, consulta y análisis de la información.

## IV. MODELO DE ALMACENAMIENTO GEOGRÁFICO

---

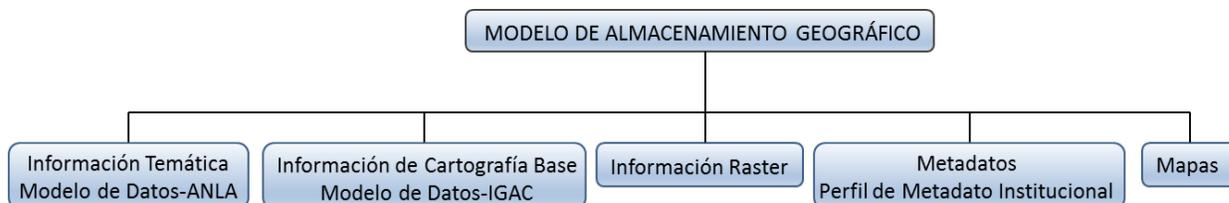
### 1 DEFINICIÓN

Es un modelo que permite el almacenamiento de información geográfica, cartográfica y alfanumérica para el desarrollo de funciones y procesos necesarios en el tratamiento de la información geoespacial, como son la gestión, consulta y análisis a través de software SIG y aplicativos web.

De acuerdo con lo expresado en la introducción de este documento, la ANLA establece el Modelo de Almacenamiento Geográfico para sus fines misionales, buscando la facilidad en la gestión y uso de esta información en los diferentes procesos y como mecanismo que facilite el intercambio de información con otras entidades.

El Modelo de Almacenamiento Geográfico comprende el conjunto de datos de información vectorial, raster, alfanumérica, metadatos y mapas que puede ser entregada por los usuarios.

En el gráfico a continuación, se presenta de manera general la estructura del Modelo de Almacenamiento Geográfico.



## **2 INFORMACIÓN TEMÁTICA DEL MODELO DE DATOS**

### **2.1 Estructura del modelo de datos**

El Modelo de Almacenamiento Geográfico en su componente de datos temáticos, define y establece la estructura para la presentación de información geográfica con fundamento en las solicitudes de información definidas en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, el manual de seguimiento y los distintos términos de referencia, acogiendo la caracterización para los diferentes medios o temas generales de los proyectos, tales como: Medio Abiótico, Medio Biótico, Marino-Offshore, Medio Socioeconómico, Gestión del Riesgo, Zonificación, Elementos del Proyecto, Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad y Otras Compensaciones, Inversión del 1% y Contingencias; lo que permite la identificación de las condiciones ambientales de una parte del territorio o zona de estudio, además de ser el soporte para el análisis espacial en la determinación de los impactos ambientales de un proyecto y posterior establecimiento, planeación y ejecución de las medidas respectivas.

El modelo de datos temático incluye definiciones, clasificaciones o categorías, estándares y lineamientos establecidos a nivel institucional respecto al ámbito temático, técnico, geográfico y cartográfico, obtenidos de fuentes como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC, el Servicio Geológico Colombiano- SGC, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras- INVEMAR, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- MADS, entre otras; con el objetivo de armonizar y estandarizar el conjunto de conceptos y elementos para su representación espacial y caracterización.

El siguiente cuadro presenta de manera general la estructura de la información temática establecida en medios o temas generales y componentes, que son representados y caracterizados en las capas geográficas y tablas del modelo de datos temático:

MEDIO O TEMA GENERAL	COMPONENTE	TEMÁTICAS (CAPAS GEOGRÁFICAS Y TABLAS)
<u>MEDIO ABIÓTICO</u>	GEOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades Geológicas, límites de las unidades geológicas-Contacto Geológico, Fallas y Lineamientos Geológicos, Pliegues Geológicos, Datos Estructurales, discontinuidades superficiales-Discontinuidad Geológica.</li> <li>• Sitios para la extracción de Materiales de Construcción, pueden ser representados en los tipos de geometría punto y polígono.</li> </ul>
	GEOMORFOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades Geomorfológicas.</li> <li>• Procesos Morfodinámicos, pueden ser representados en los tres tipos de geometría.</li> <li>• Pendientes.</li> </ul>
	PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de Paisaje (Condición Escénica-Calidad Paisajística).</li> <li>• Sitios de interés paisajístico-atractivo escénico, pueden ser representados en los tres tipos de geometría.</li> </ul>
	SUELOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades Cartográficas de Suelo y Puntos de Muestreo de Suelo.</li> <li>• Capacidad de Uso de las Tierras, Uso Actual del Suelo y Conflicto de Uso del Suelo.</li> </ul>
	HIDROLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuencas Hidrográficas.</li> <li>• Ocupaciones de Cauce, Captaciones y Vertimientos.</li> <li>• Puntos de Muestreo de Agua Superficial (calidad del agua).</li> <li>• Usos y Usuarios del Recurso Hídrico.</li> </ul>
	HIDROGEOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades Hidrogeológicas, Zonas de recarga, tránsito y descarga de acuíferos, y Vulnerabilidad de Acuíferos.</li> <li>• Puntos Hidrogeológicos y Sondeos Eléctricos Verticales.</li> <li>• Captación y Vertimiento (Inyección) subterráneo.</li> <li>• Puntos de Muestreo de Agua Subterránea (calidad del agua).</li> </ul>
	GEOTECNIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestreo de Parámetros en suelo y rocas.</li> <li>• Zonificación Geotécnica.</li> </ul>
	ATMOSFERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire.</li> <li>• Fuentes generadoras de Olores Ofensivos.</li> <li>• Fuentes de Emisión de Ruido, Monitoreo de Ruido Ambiental e Isófonas.</li> <li>• Monitoreo de Vibraciones y Sobrepresión Atmosférica (o sobrepresión de aire) e Isolíneas.</li> </ul>
	CLIMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estaciones Meteorológicas, Isoyetas e Isotermas.</li> <li>• Zonificación Climática.</li> </ul>
<u>MEDIO BIÓTICO</u>	BIOTICO_CONTI_COSTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura de la Tierra y Ecosistemas.</li> <li>• Muestreo de Flora y Muestreo o avistamiento de Fauna.</li> <li>• Aprovechamiento Forestal, puede ser representado en los tipos de geometría punto y polígono.</li> <li>• Sitios de Importancia del recurso Continental y Costero.</li> </ul>
<u>MARINO - OFFSHORE</u>	MARINO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad Geomorfológica Marina, Clasificación de Costa, Reporte de Sismos y Batimetría.</li> <li>• Punto de Muestreo Oceanográfico y Punto de Muestreo de Agua Marino.</li> <li>• Ecosistemas Marinos.</li> <li>• Muestreo de Flora Marina, Muestreo de Fauna Marina y Puntos de Observación de Fauna Marina-OFM.</li> <li>• Sitios de Importancia del recurso Marino, puede ser representado en los tipos de geometría punto y polígono.</li> <li>• Caladeros de Pesca y Sitios de Desembarco.</li> </ul>
<u>MEDIO SOCIOECONÓMICO</u>	POLITICO_ADMINISTRATIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización Socioeconómica a nivel de Asentamiento, Unidad Territorial, Municipio o Departamento.</li> </ul>
	ECONOMICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutas de Movilización.</li> <li>• Predios.</li> <li>• Estructura de la Propiedad.</li> <li>• Población a Reasentar y Receptora.</li> </ul>
	SOCIOCULTURAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyección de Desarrollo.</li> <li>• Sitio de Interés Cultural.</li> <li>• Equipamiento.</li> </ul>
	ARQUEOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas Arqueológicas declaradas por el ICANH a nivel nacional, regional y local.</li> <li>• Zonas con Potencial Arqueológico.</li> <li>• Sitios relacionados con hallazgos Arqueológicos.</li> </ul>

<b>MEDIO O TEMA GENERAL</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>TEMÁTICAS (CAPAS GEOGRÁFICAS Y TABLAS)</b>
<u>GESTIÓN DEL RIESGO</u>	GESTION_RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones de Amenaza asociada a fenómenos o eventos de Desertización, Erosión Costera, Eventos Sísmicos, Tsunamis, Erupciones Volcánicas.</li> <li>• Identificación de Elementos Expuestos que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza, pueden ser representados en los tres tipos de geometría.</li> <li>• Escenarios de Amenaza, Escenarios de Riesgo y Susceptibilidad asociados a eventos físicos peligrosos del tipo de Avenidas Torrenciales, Incendio, Inundación, Movimientos en Masa.</li> <li>• Inventarios de Eventos o fenómenos presentados, pueden ser representados en los tipos de geometría punto y polígono.</li> <li>• Vulnerabilidad referida a la susceptibilidad de la población y ambiente constructivo o tecnológico a la exposición ante los peligros determinados para sitios específicos, puede ser representada en los tres tipos de geometría.</li> </ul>
	ANALISIS_RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escenarios de Riesgo para áreas directas e indirectas, definidas a nivel Individual Social, Socioeconómico y Ambiental.</li> </ul>
<u>ZONIFICACIÓN</u>	ZONIFICACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación Física, Zonificación Biótica, Zonificación Socioeconómica y Zonificación Ambiental para las respectivas áreas de influencia del proyecto.</li> <li>• Zonificación de Manejo para el proyecto.</li> </ul>
<u>ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL</u>	AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas para la Conservación y Protección Ambiental a nivel local, regional, nacional e internacional.</li> </ul>
<u>ÁREAS DE REGLAMENTACION ESPECIAL</u>	AREAS_REGLAMENTACION_ESPECIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resguardos Indígenas</li> <li>• Territorios Colectivos Comunidades Negras</li> <li>• Sabanas Comunes</li> <li>• Reservas Campesinas</li> </ul>
<u>PROYECTO</u>	PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área o Línea que representa el proyecto en general (para el caso de presentar alternativas, están también la capas geográficas específicas en los tipos de geometría línea y polígono).</li> <li>• Infraestructura asociada al proyecto es sus diferentes fases, ya sea existente, existente para adecuación o proyectada, puede ser representada en los tres tipos de geometría.</li> <li>• Abscisas</li> <li>• Áreas específicas asociadas con obras, permisos o actividades.</li> </ul>
<u>COMPENSACIÓN</u>	COMPENSACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad.</li> <li>• Otras Compensaciones.</li> <li>• Compensación de otras autoridades, pueden ser representados en los tipos de geometría punto y polígono.</li> </ul>
<u>INVERSIÓN 1%</u>	INVERSION_1_POR_CIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión del 1%, puede ser representada en los tres tipos de geometría.</li> </ul>
<u>CONTINGENCIAS</u>	CONTINGENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos donde ocurren Derrames y/o Escapes de Gas</li> <li>• Rutas de derrame.</li> <li>• Áreas afectadas por los derrames o la dispersión de nube de gas</li> </ul>

El Modelo de Datos se materializa en un archivo Excel denominado DICCIONARIO\_DATOS\_GEOGRAFICOS\_ANLA que permite al usuario conocer la estructura y descripción de las capas geográficas, tablas asociadas y los dominios que consolidan el Modelo de Datos Temático. Este archivo contiene las hojas ESTRUCTURA, CAPAS GEOGRAFICAS, TABLAS, DOMINIOS y RASTER:

- En la hoja ESTRUCTURA, se presenta el contenido o estructura general de la información temática que puede aplicar.

MADS - ANLA							
MODELO DE DATOS PARA LA PRESENTACIÓN DE: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS -DAA-, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL -EIA-, PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ESPECÍFICO -PMAE-, INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL -ICA-, COMPENSACIONES E INVERSIÓN DEL 1%							
CÓDIGO (Tipo Dato)	TEMA GENERAL O MEDIO	COMPONENTE/TABLAS Y RASTER	CÓDIGO (Comp./Raster)	CAPA GEOGRÁFICA/TABLA/RASTER	CÓDIGO (CU/T/R)	GEOMETRÍA /TIPO DATO	ID ENTIDAD
V	MEDIO ABIÓTICO	<<GEOLOGIA>>	11	<a href="#">UnidadGeologica</a>	01	Polígono	V1101
V			11	<a href="#">ContactoGeologico</a>	02	Línea	V1102
V			11	<a href="#">EstructuraFallalinear</a>	03	Línea	V1103
V			11	<a href="#">EstructuraPlegueN</a>	04	Línea	V1104
V			11	<a href="#">EstructuraPleguePT</a>	05	Punto	V1105
V			11	<a href="#">DatoEstructuralGeo</a>	06	Punto	V1106
V			11	<a href="#">MaterialesConstruccionPT</a>	07	Punto	V1107
V			11	<a href="#">MaterialesConstruccionPG</a>	08	Polígono	V1108
V			11	<a href="#">DiscontinuidadGeologica</a>	09	Línea	V1109
V			11	<a href="#">UnidadGeologicaSuperficial</a>	10	Polígono	V1110
V		<<GEOMORFOLOGIA>>	12	<a href="#">UnidadGeomorfoloicaGAC</a>	01	Polígono	V1201
V			12	<a href="#">UnidadGeomorfoloicaSGC</a>	02	Polígono	V1202
V			12	<a href="#">ProcesoMorfoDinamicoPG</a>	03	Polígono	V1203
V			12	<a href="#">ProcesoMorfoDinamicoN</a>	04	Línea	V1204
V			12	<a href="#">ProcesoMorfoDinamicoPT</a>	05	Punto	V1205
V			12	<a href="#">Pendiente</a>	06	Polígono	V1206

- En las hojas, CAPAS GEOGRAFICAS, TABLAS y RASTER, se tiene la descripción de cada entidad temática, detallando cada uno de sus campos y se indican las relaciones entre entidades.

Descripción Tema	<b>Aprovechamiento Materiales de Construcción (áreas):</b>				
	Corresponde a los sitios (áreas) de donde se extraen materiales de construcción cuando se requieren obras civiles.				
Feature Class:	MaterialesConstruccionPG				
Geometría:	Polígono				
CAMPO	TIPO DE DATO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	DOMINIO	OBLIGACIÓN/CONDICIÓN
EXPEDIENTE	String	20	Número de expediente asignado por la ANLA para el licenciamiento.	N/A	Condicional
OPERADOR	String	100	Empresa solicitante o titular de la licencia.	N/A	Obligatorio
PROYECTO	String	200	Nombre del proyecto objeto de licenciamiento o licenciado.	N/A	Obligatorio
NUM_ACT_AD	String	20	Número de la resolución o acto administrativo establecido por la Autoridad Ambiental que otorga licencia o impone obligación.	N/A	Condicional
FEC_ACT_AD	Date	8	Fecha de la resolución o acto administrativo que otorga licencia o impone obligación.	N/A	Condicional
ART_ACT_AD	String	50	Artículo, párrafo y/o numeral de la resolución o acto administrativo que otorga licencia o impone obligación.	N/A	Condicional
ID_PG_MATE	String	10	Identificador único del polígono asociado al sitio de extracción de materiales de construcción. Si existen registros multimedia asociados, este identificador debe coincidir con el diligenciado para cada registro multimedia en el campo ID_REG_MUL de la tabla <<RegistrosMultimediaTB>>.	N/A	Obligatorio
T_APRO	SmallInteger	2	Tipo de aprovechamiento.	<a href="#">Dom TipoApro</a>	Obligatorio
NOMBRE	String	100	Nombre del sitio de extracción de materiales de construcción.	N/A	Obligatorio
DESCRIP	String	255	Descripción del tipo de aprovechamiento de materiales de construcción.	N/A	Obligatorio
OBSERV	String	255	Incluye las observaciones que se consideren pertinentes para el elemento.	N/A	Opcional
AREA_ha	Double	8	Área en hectáreas (ha) de cada uno de los polígonos.	N/A	Obligatorio

<b>Descripción Tema</b>	<b>Aprovechamiento Materiales de Construcción:</b>				
	Registro del volumen y demás características asociadas al aprovechamiento de materiales de construcción (MaterialesConstrucciónPT, MaterialesConstrucciónPG).				
<b>Table:</b>	Seg_MaterialesConstrucciónTB				
<b>Tipo de Dato:</b>	Tabla				
<b>CAMPO</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>DOMINIO</b>	<b>OBLIGACIÓN/CONDICIÓN</b>
EXPEDIENTE	String	20	Número de expediente asignado por la ANLA para el licenciamiento.	N/A	Condicional
T_AC_IMP	Double	8	Tipo de acto administrativo que otorga licencia o impone obligación.	<a href="#">Dom_Tipo_Actadmin</a>	Obligatorio
NUM_ACT_AD	String	20	Número de la resolución o acto administrativo establecido por la ANLA que otorga licencia o impone obligación (Aplica para modificación de licencia o plan de manejo).	N/A	Obligatorio
ART_ACT_AD	String	50	Artículo, parágrafo y/o numeral de la resolución o acto administrativo que otorga licencia o impone obligación.	N/A	Obligatorio
FEC_ACT_AD	Date	8	Fecha de la resolución o acto administrativo que otorga licencia o impone obligación.	N/A	Obligatorio
ID_MATE	String	10	Identificador único del punto o polígono asociado al sitio de extracción de materiales de construcción.	N/A	Obligatorio
FC_MATE	Double	8	Feature class al que corresponde el sitio de extracción de materiales de construcción.	<a href="#">Dom_FC_MaterConst</a>	Obligatorio
UTLI_EJECT	Double	8	Indica si el permiso, obra o actividad se utilizó o ejecutó.	<a href="#">Dom_UtilizEject</a>	Obligatorio
DESCRIP	String	255	Descripción del aprovechamiento de materiales realizado.	N/A	Obligatorio
VOLUMEN_m3	Double	8	Volumen de material extraído en m <sup>3</sup> .	N/A	Obligatorio
OBSERV	String	255	Incluye las observaciones que se consideren pertinentes para el registro.	N/A	Opcional
ID_ICA	SmallInteger	2	Indica el número del informe de cumplimiento ambiental correspondiente.	N/A	Obligatorio
FECHA	Date	8	Fecha a la que corresponde el registro.	N/A	Obligatorio

ESTRUCTURA | CAPAS GEOGRAFICAS | **TABLAS** | DOMINIOS | RASTER | Obligación-Condición | +

<b>Descripción</b>	<b>Imagen de Satélite Regional:</b> Corresponde al mosaico de imágenes de satélite con resolución espacial mayor o igual a 10 metros, ortorectificado y/o georeferenciado, modo pancromático, multispectral o hiperespectral. Puede estar en uno de los siguientes formatos (geotiff, img, grid, ecw).
<b>Raster:</b>	ImaSatReg
<b>Identificación:</b>	El archivo o imagen se debe identificar con el prefijo ImaSatReg seguido de la fecha de toma (mes,día,año) a la que corresponde, ej. ImaSatReg01012015

ESTRUCTURA | CAPAS GEOGRAFICAS | TABLAS | DOMINIOS | **RASTER** | Obligación-Condición | +

- En la hoja DOMINIOS se encuentran los dominios que están definidos y referenciados para ciertos campos o atributos de las capas geográficas y de las tablas.

<b>Dominio:</b>	Dom_Tipo_Actadmin
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Auto
2	Resolución

<b>Dominio:</b>	Dom_Obj_Iny
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Recobro
2	Disposal

<b>Dominio:</b>	Dom_Act_Comp
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1001	Conservación
1002	Restauración
1003	Áreas protegidas existentes

ESTRUCTURA | CAPAS GEOGRAFICAS | TABLAS | **DOMINIOS** | RASTER | Obligación-Condición | +

## 2.2 Captura y diligenciamiento de la información temática

El Modelo de Datos Temático permite la captura y diligenciamiento de la información espacial en capas geográficas, tablas y dominios definidos.

La información vectorial debe ser entregada en formato geográfico con sus respectivos atributos, para ser almacenada en la base de datos institucional. Estos archivos pueden ser presentados en el formato shapefile (.shp) el cual puede ser utilizado en software libre o presentados en formato file geodatabase (.gdb) el cual puede ser utilizado en software comercial.

Las tablas se generan como entidades relacionadas con la información vectorial, con el propósito de obtener información alfanumérica específica sobre un elemento espacial, ya sea por el nivel de detalle de la información o por la temporalidad de los datos. Por ejemplo, la tabla que detalla los Individuos Fustales o las especies de Regeneración Natural, asociadas a un punto o parcela de Muestreo de Flora.

Cada tabla está relacionada con por lo menos una capa geográfica. En el diligenciamiento debe mantenerse la regla de cardinalidad por medio de los campos de relación o campos de identificación "ID" que establecen la correcta relación entre los elementos espaciales y los registros asociados, dichos campos de relación se señalan en color gris tanto para las capas geográficas como para las tablas en el Diccionario de Datos.

- Cuando se tenga la necesidad de incorporar información de una temática a diferentes escalas que sea complementaria, es posible duplicar y renombrar la capa geográfica añadiendo un identificador de escala, de la siguiente manera:

Suelo\_50k  
Suelo\_25k

En este caso permanece el nombre original de la capa geográfica, seguido de guion bajo (Underline), los dígitos que identifiquen la escala (5, 10, 25, 50, etc.) según aplique, y por último la letra k en minúscula, la cual tiene por objeto simplificar los tres ceros de miles de cada escala.

- Cuando se tenga la necesidad de incorporar información de una temática de distintas temporalidades (información multitemporal), es posible duplicar y renombrar la capa geográfica añadiendo un identificador del periodo, de la siguiente manera:

CoberturaTierra\_2010  
CoberturaTierra\_2015

En este caso permanece el nombre original de la capa geográfica, seguido de guion bajo (Underline), seguido del año al que corresponde la información.

### **3 INFORMACIÓN DE CARTOGRAFÍA BASE**

La Cartografía Base está compuesta por información tipo vector que representa y caracteriza los elementos geográficos básicos como son los drenajes, curvas de nivel, vías, infraestructura etc., que sirve de referencia y soporte para la generación de la información temática de los estudios ambientales. La información de cartografía base debe estar acorde a la estructura y Modelo de Datos definido y establecido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC, el cual estará disponible en el sitio web de la ANLA. El usuario deberá tener en cuenta las publicaciones de cartografía base realizadas por el IGAC.

En caso de que la información se encuentre desactualizada o no represente la realidad del territorio, se debe realizar la respectiva actualización, siguiendo los lineamientos y parámetros de calidad establecidos por el IGAC como ente rector de cartografía en el país, para garantizar la calidad de la información y satisfacer los requerimientos y escalas de los diferentes estudios ambientales.

### **4 INFORMACIÓN RASTER**

Hace referencia a toda la información tipo imagen digital representada en celdas o píxeles que sirve como insumo en la generación y actualización de la información vectorial temática y de cartografía base, como son las imágenes satelitales y fotografías aéreas ortorrectificadas (ortofotografías), así como la correspondiente a productos o resultados temáticos de los estudios ambientales, como son los modelos digitales de terreno, superficie, pendientes, precipitación, temperatura, dispersión, etc.

Esta información permite fundamentar y complementar el análisis espacial, además de ser el soporte para la validación de la información tipo vector. Se deben tener en cuenta las siguientes precisiones:

- Esta información debe presentarse en un directorio o carpeta identificada como RASTER, y cada archivo que se presente dentro de la carpeta debe identificarse de acuerdo a lo definido en el Diccionario de Datos.
- Debe existir coherencia entre la información geográfica temática y de cartografía base, respecto a la información raster.
- La información raster debe estar en el Sistema de Coordenadas Magna Sirgas en el origen local con el cual se está presentado el proyecto.
- La resolución espacial de las imágenes de satélite u ortofotografías debe satisfacer la escala requerida para el estudio ambiental, teniendo en cuenta los lineamientos que establece el Instituto Geográfico Agustín Codazzi para la generación y actualización de información vector a partir de insumos raster.

- La temporalidad o fecha de toma de las imágenes de satélite u ortofotografías debe ser lo más reciente posible teniendo en cuenta su disponibilidad y ubicación geográfica del proyecto.
- La información debe cumplir con los parámetros de calidad establecidos por el IGAC, como por ejemplo la correcta georreferenciación.
- La licencia o permiso de uso de las imágenes de satélite u ortofotografías debe ser multiusuario o debe establecer que puede ser entregada a la entidad para su despliegue y consulta.

## 5 METADATOS Y PERFIL DE METADATO INSTITUCIONAL

Los Metadatos son parte fundamental de la información geográfica; deben ser entregados en archivos Excel o XML de acuerdo a la plantilla del Perfil de Metadato Institucional que se encuentra publicado en la página oficial de la ANLA.

El metadato debe ser diligenciado y presentado por cada una de las capas geográficas y por cada archivo de información raster. Para el caso de la Base de datos de Cartografía Base, sólo debe presentarse un metadato con la información general correspondiente y debe identificarse como CartoBase.

Para la identificación de los metadatos de las capas geográficas y archivos raster, el Diccionario de Datos establece un identificador único para cada entidad u objeto, formado por los códigos asociados al tipo de dato, al componente y a la entidad u objeto (capa geográfica, raster); el código de identificación del archivo del metadato se compone de seis (6) caracteres. A continuación se presentan algunos ejemplos:

Identificador archivo Metadato	Detalle identificador archivo Metadato					
	Tipo Dato	Código	Componente o Categoría Raster	Código	Capa Geográfica o Raster	Código
V1101	Vector	V	GEOLOGÍA	11	UnidadGeologica	01
V1509	Vector	V	HIDROLOGÍA	15	PuntoMuestreoAguaSuper	09
V2005	Vector	V	BIOTICO	20	TransectoMuestreoFauna	05
V3306	Vector	V	PROYECTO	33	ArealInfluencia	06
R9002	Raster	R	Imagen de Satélite Alta Resolución	90	ImaSatDet	02
R9003	Raster	R	Ortofotografía Aérea	90	Ortofoto	03
R9302	Raster	R	Modelo Digital de Temperatura	93	MDTemp	02
CartoBase	Un Metadato para toda la GDB de Cartografía Base					

## 6 ENTREGA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y CARTOGRÁFICA

Se debe entregar como parte integral del documento, la información geográfica y cartográfica del proyecto de la siguiente manera:

- Una carpeta con los archivos geográficos (Shapefile o gdb), de la cartografía base según el modelo de datos IGAC y la cartografía temática según modelo de datos ANLA.
- Una carpeta con la información de insumos utilizados en la elaboración de la cartografía (imágenes de sensores remotos, planchas IGAC, planos EOT, etc.).
- Una carpeta con la información de los metadatos.
- Una carpeta con los respectivos mapas en formato pdf.
- Una carpeta con las plantillas digitales utilizadas para la elaboración de los mapas presentados (archivos \*.mxd, \*.qgs, \*.gvsproj).

Para la presentación de la cartografía (mapas) se debe tener en cuenta que estos contengan como mínimo los elementos que se mencionan a continuación:

- Localización político administrativa del proyecto hasta el nivel municipal.
- Fuente de información cartográfica básica; ej: número de planchas IGAC.
- Fuente de información cartográfica temática; ej: número de fotografía aérea, escala de la fotografía y fecha de interpretación.
- Escala de trabajo y escala de salida.
- Fecha de elaboración del proyecto.
- Norte.
- Grilla de Coordenadas.
- Sistema de Referencia.
- Título del mapa.
- Número del mapa.
- Nombre de empresa solicitante.
- Nombre de empresa consultora.

La cantidad de mapas presentados debe corresponder con lo caracterizado por el usuario en el proyecto y lo solicitado en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, así como con los respectivos términos de referencia.

## V. FUENTES DE INFORMACIÓN A TENER EN CUENTA PARA EL DILIGENCIAMIENTO DEL MODELO

---

Las fuentes de información oficial que pueden ser utilizadas en la elaboración de estudios ambientales son las citadas en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, de acuerdo a cada una de sus temáticas.

Cuando el usuario genere la información, esta debe cumplir con los estándares y lineamientos de producción de información geográfica y cartográfica, establecidos por el IGAC como ente rector de la materia en el país.

TIPO	FUENTE PRINCIPAL	OBSERVACIONES
<b>Cartografía básica</b>	IGAC, DIMAR.	Se puede elaborar, actualizar y/o ajustar la cartografía base a partir de información primaria y otras fuentes privadas, siguiendo los estándares en generación de cartografía del IGAC, asimismo, utilizando como insumo las imágenes de sensores remotos (imágenes de satélite, ortofotografías, imágenes radar y lidar, entre otras) que se pueden obtener de distintas fuentes.
<b>Cartografía temática</b>	IGAC, DIMAR, SGC, Corporaciones Autónomas Regionales, IDEAM, DANE, Municipios.	Se puede elaborar, actualizar y/o ajustar la cartografía temática a partir de información primaria y otras fuentes privadas, siguiendo los estándares en generación de cartografía del IGAC, además de los estándares emitidos por las entidades oficiales, lo solicitado en los respectivos términos de referencia y en la Metodología para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, asimismo, utilizando como insumo las imágenes de sensores remotos (imágenes de satélite, ortofotografías, imágenes radar y lidar, entre otras) que se pueden obtener de distintas fuentes.

Listado de fuentes de información geográfica y cartográfica.

# 1 MEDIO ABIÓTICO

La información debe permitir conocer las condiciones físicas existentes en el área de influencia, la información geográfica debe ser generada y/o actualizada con el uso de sensores remotos, la fotointerpretación y el control de campo. La escala de generación y presentación de la información dependerá de los términos de referencia, de la magnitud del proyecto y la extensión del área de estudio.

## 1.1 Geología

La información debe presentarse de acuerdo con lo establecido en el estándar cartográfico del Servicio Geológico Colombiano y la Carta Estratigráfica Global-2000 de la ICS (Internacional Comisión on Stratigraphy).

La información específica relacionada con unidades estratigráficas y rasgos estructurales, debe ser corroborada con control de campo a partir de observación directa de taludes, apiques y/o perforaciones. Debe hacerse especial énfasis en la identificación de los rasgos estructurales asociados a lineamientos, fallas, fracturas y zonas de concentración de esfuerzos tectónicos, que no estén implícitos en la cartografía oficial y que puedan definirse por medio del uso de sensores remotos y control de campo.

## 1.2 Geomorfología

Definir las unidades geomorfológicas continentales teniendo en cuenta la metodología propuesta por Carvajal, H, INGEOMINAS (2008) o la propuesta en el sistema geomorfológico taxonómico multicategórico jerarquizado de Alfred Zinck, ITC-CIAF-IGAC. Zinck (1989). La descripción de las unidades geomorfológicas se realizará a partir del análisis de:

- Morfogénesis (Análisis del origen de las diferentes unidades de paisaje).
- Morfografía (Análisis de las formas del terreno).
- Morfodinámica (Análisis de los procesos de tipo denudativo y/o agradativo).
- Morfoestructuras (Análisis y mapeo de las formas de tipo estructural que imperan sobre el relieve).

## 1.3 Paisaje

Las unidades de paisaje local se deben definir teniendo en cuenta el nivel de detalle de los términos de referencia específicos del proyecto y se pueden establecer a través de sensores remotos como imágenes de satélite, radar o fotografías aéreas. Dependiendo del tipo de análisis se debe considerar:

- Análisis de la visibilidad y calidad paisajística.
- Sitios de interés paisajístico.
- Percepción de las comunidades como referente de su entorno físico en términos culturales.

#### **1.4 Suelo**

La información estructurada de este componente debe estar conforme a la metodología establecida por capacidad del uso del IGAC, el análisis de los servicios (provisión, regulación, soporte y culturales) y el estado actual de los suelos (fertilidad, contaminación, compactación, degradación por erosión) con base en información primaria, secundaria e instrumentos de planificación como POT, PBOT y EOT, POMCA, entre otros.

En cuanto al estado de degradación de los suelos se deben tener en cuenta los protocolos de monitoreo y seguimiento, referentes a erosión, salinización, desertificación y remoción (IDEAM 2015, Minambiente, IGAC). Hasta tanto el IGAC expida las normas relacionadas con la caracterización de suelos, cuando se requiera realizar la misma se debe cumplir con las siguientes normas establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Normalización -ICONTEC o las que las modifiquen, sustituyan o deroguen: NTC 4113-1, NTC 4113-2, NTC 3656, NTC 3934, NTC 1522, NTC 4508, NTC 4711, entre otras.

La información debe presentarse de acuerdo con los estándares y metodología vigente para obtención, procesamiento y presentación de información, acorde al nivel de detalle, establecidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

#### **1.5 Hidrología**

Se debe tener en cuenta la zonificación hidrográfica del IDEAM y llegando a los niveles subsiguientes representativos según la jerarquía de las cuencas y las áreas de drenaje de los puntos susceptibles de intervención que se localicen en el área de influencia hidrológica. Se deben determinar para cada una de las cuencas: las principales características morfométricas (área, perímetro, pendiente media, índice de compacidad, factor de forma, tiempos de concentración, índice de sinuosidad, densidad de drenaje y corrientes, patrones de drenaje regionales y locales), el índice de aridez – IA, el índice de retención y regulación hídrica – RH, el Índice de Uso de Agua IUA; así mismo, se debe identificar los sistemas lénticos y lóticos presentes en el área de influencia.

#### **1.6 Hidrogeología**

Se debe presentar la información relacionada de acuerdo con los lineamientos vigentes del SGC o los que se encuentren disponibles para tal fin, los lineamientos conceptuales y metodológicos para el componente de aguas subterráneas de la Evaluación Regional del Agua – ERA, publicado por el IDEAM cuando sea

pertinente, los lineamientos de la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos de Minambiente cuando sea pertinente, así como tener en cuenta los protocolos y manuales para el seguimiento y monitoreos del recurso hídrico superficial y subterráneo definidos por el IDEAM para los aspectos y criterios sobre las campañas de monitoreo, definición de puntos, muestreos y reporte de resultados.

## **1.7 Geotecnia**

En cuanto al levantamiento de información de geotecnia, para efectos de la zonificación, es preciso conjugar cartográficamente las variables de geología, geomorfología, edafología, pendientes y coberturas y/o uso del suelo, hidrología y meteorología, entregando como resultado la homogenización de polígonos en cuanto al grado de estabilidad de los suelos y susceptibilidad por procesos morfodinámicos e hidrodinámicos.

Se deben entregar los registros de sondeos, apiques o perforaciones con la información de las propiedades físicas y geotécnicas de los materiales. Para el caso de macizos rocosos (aplicable a proyectos de presas y vías) se debe incluir la información correspondiente a la clasificación del macizo y el estado de las juntas.

## **1.8 Atmosfera**

La metodología a utilizar para la recolección de información del componente atmosférico en cuanto a inventario de emisiones, cálculo de emisión, determinación de los niveles de inmisión y data meteorológica es la siguiente:

### **1.8.1 Inventario de Emisiones Atmosféricas**

La metodología a utilizar para la descripción del inventario de emisiones atmosféricas corresponde a la establecida por el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire (MAVDT 2010), en la sección “4.4.2 Inventario de Emisiones con fines de Diseño” y en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas (MAVDT 2010) “1.3.1 Información necesaria para evaluar emisiones por factores de emisión”, o el documento técnico que lo sustituya. Cada una de las fuentes de emisión debe georreferenciarse y clasificarse según lo establezca el protocolo.

El inventario de las fuentes móviles se realizará a través de aforos vehiculares que transiten por las vías del proyecto o por las que se encuentren en su área de influencia, según los lineamientos establecidos en Términos de Referencia para EIA. En todo caso se puede incluir información de inventarios de emisiones realizados en el área de estudio por Corporaciones Autónomas Regionales u otras entidades.

### **1.8.2 Estimación de Emisiones Atmosféricas**

La metodología a utilizar para determinación de la emisión en cada una de las fuentes identificadas en el Inventario de emisiones debe realizarse con base en los lineamientos establecidos por el MADS en el Protocolo para el Control y Vigilancia Atmosférica generada por Fuentes Fijas (Medición directa, Balance de masas, Factores de emisión y Usos simultáneos de procedimiento de medición).

Para las fuentes móviles se pueden utilizar modelos de emisión de fuentes móviles (ej. IVE, MOBILE, MOVES y/o COPERT) combinados con variables locales (distancias viajadas por la flota, velocidades, etc.), o factores de emisión usados internacionalmente. En todo caso se puede incluir información de inventarios de emisiones realizados en el área de estudio por Corporaciones Autónomas Regionales u otras entidades.

### **1.8.3 Información Meteorológica**

La información meteorológica de las estaciones del IDEAM deberá entregarse con la descripción del equipo de monitoreo, georreferenciando la ubicación de la estación y presentado la data histórica y la data utilizada en los monitoreos de calidad del aire, en tablas con sus respectivas unidades.

En caso de encontrarse información disponible y confiable en cercanía del proyecto, obra o actividad de las estaciones meteorológicas del IDEAM, la información meteorológica podrá ser tomada de los datos de re-análisis global, obtenidos directamente de internet, de fuentes confiables y que puedan ser validadas, como por ejemplo modelos de clima o tiempo (CFRS, ERA 40, CAM, WRF, MM5, etc.), se deberá entregar los archivos originales que contienen la información de entrada del modelo climatológico.

### **1.8.4 Monitoreo de Calidad Aire**

La metodología a utilizar para los monitoreos a nivel de inmisión corresponde a la establecida en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, en la sección "5.7.2 Metodología Específica de Diseño de un SVCA Industrial". Se debe presentar la georreferenciación y clasificación de cada una de las estaciones según las fuentes de emisión inventariadas en el área de estudio.

En caso de existir en la zona Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire- SVCA operados por Autoridades Ambientales o estudios realizados por terceros en el área de estudio, se podrá presentar dicha información actualizada (máximo 2 años) con la respectiva descripción de estaciones (tipo de equipos, georreferenciación y clasificación de estaciones), resultados y análisis de concentración obtenidos e información meteorológica pertinente. La anterior información debe cumplir con lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.

### **1.8.5 Modelación de Calidad del Aire**

La metodología a utilizar para el modelo de dispersión de calidad del aire será la que se describe en los Términos de Referencia de los Estudios de Impacto Ambiental, en tanto Minambiente adopte la Guía de Modelación de Contaminantes Atmosféricos.

Los mapas de dispersión de contaminantes se deberán presentar con el tiempo de exposición para cada parámetro en términos de la normatividad vigente, teniendo en cuenta la adición de la concentración de fondo, con la cual se determine el área de afectación debido a las fuentes presentes hacia cada uno de los receptores o centros poblados identificados. De igual manera, estos mapas de dispersión deberán contener la georreferenciación e idealización de: fuentes de emisión, receptores o centros poblados, malla de receptores, puntos más altos de concentración y demás información de modelación.

## 2 MEDIO BIÓTICO

Se debe suministrar la información relacionada con las características cualitativas y cuantitativas de los diferentes ecosistemas presentes en el área de influencia de los componentes del medio biótico, determinando su funcionalidad y estructura, como un referente del estado inicial (línea base) previo a la ejecución del proyecto.

Para la caracterización del medio biótico se debe guardar correspondencia con los aspectos metodológicos establecidos en el permiso de estudio que sea otorgado por la autoridad ambiental competente y en los demás requerimientos establecidos mediante la Sección 2, Capítulo 9, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 “por el cual se reglamenta el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales”, o el que lo modifique, sustituya o derogue.

La información detallada de la caracterización de cada componente se explica a continuación, en concordancia con lo mencionado en el anexo 1. Relación entre capas y tabas del medio biótico.

### 2.1 Ecosistemas

A partir de la metodología planteada en el documento “Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia”<sup>1</sup> o versiones oficiales posteriores, se debe estructurar la información con la respecto a la escala de trabajo específico de cada proyecto.

### 2.2 Cobertura de la Tierra

Las coberturas de la tierra asociadas a cada ecosistema se deben definir, sectorizar y describir según la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IGAC, 2010) o versiones oficiales posteriores.

### 2.3 Flora y Fauna

Se pueden tener como referencia los documentos:

- El Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia <http://www.sibcolombia.net/web/sib/home>.

---

<sup>1</sup> IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 276 p. + 37 hojas cartográficas.

- El Catálogo de plantas y líquenes de Colombia <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/>.
- Las Colecciones científicas en línea del Instituto de Ciencias Naturales- ICN de la Universidad Nacional de Colombia <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>.

### **3 MARINO OFF-SHORE**

La información relacionada con proyectos offshore debe seguir los lineamientos establecidos en los términos de referencia para este tipo de proyectos.

## 4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

La caracterización del medio socioeconómico debe hacerse con base en información cuantitativa y cualitativa, y su análisis debe permitir dimensionar los impactos que el proyecto pueda ocasionar en cada uno de sus componentes. Asimismo, la información de caracterización del medio socioeconómico debe permitir un análisis de la integralidad de sus condiciones y características, guardando coherencia para cada uno de sus componentes e involucrando información relevante de los medios abiótico y biótico.

Para el levantamiento de información de caracterización socioeconómica de las unidades territoriales de análisis para el área de influencia del medio socioeconómico, se puede contar con información secundaria en el caso de tratarse del municipio, o información primaria en el caso de las unidades territoriales (corregimientos, veredas, sectores de vereda), asentamientos, u otras unidades reconocidas administrativa o socialmente, o cuando el nivel municipal potencialmente afectado no cuente con la información estadística solicitada.

Las fuentes secundarias a emplear, deben estar debidamente acreditadas, proceder de instituciones gubernamentales y de otras instituciones de reconocida idoneidad, al igual que de información consignada en estudios regionales y locales recientes. La información secundaria existente puede emplearse en la medida en que sus datos revistan confiabilidad y pertinencia, y sus fuentes sean plenamente identificadas y citadas.

Con base en la escala del proyecto y su área de influencia, se deben justificar las unidades territoriales de análisis desde las cuales se abordará la caracterización de los componentes del medio socioeconómico, teniendo en cuenta lo indicado en el capítulo correspondiente a la definición del área de influencia<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta que de manera general las unidades territoriales están contenidas en los municipios, en el presente capítulo se requerirá información de alcance general correspondiente a los municipios, a manera de contextualización regional. Esto es aplicable en aquellos casos en que los municipios no se consideren como área de influencia.

Para el levantamiento de información de caracterización socioeconómica de las unidades territoriales se debe acudir primordialmente a fuentes de información primaria. Los métodos, herramientas y técnicas de recopilación de información deben estar debidamente referenciados y soportados dentro del estudio.

---

<sup>2</sup> En el caso de las entidades territoriales correspondientes a territorios indígenas, así como las tierras de las demás comunidades étnicas, su abordaje para la caracterización se realizará en el marco de la Consulta Previa, coordinada por el Ministerio del Interior o quien haga sus veces.

La información debe permitir conocer las principales características socioeconómicas de la población del área de influencia, de los componentes de este medio y su relación con el proyecto. Para tal efecto, dicha información se debe presentar conforme a lo establecido por las entidades responsables de su generación, procesamiento y análisis.

## **5 GESTIÓN DEL RIESGO**

En los casos en los que los términos de referencia soliciten análisis de riesgos cualitativos y semi cuantitativos, el peticionario de la licencia deberá presentar a la escala solicitada los mapas de riesgos que involucren las amenazas evidenciadas (exógenas y endógenas) y los elementos vulnerables; en los mapas se debe ubicar la infraestructura que hace parte de los elementos vulnerables tal cómo:

- Asentamientos Humanos.
- Infraestructura Pública.
- Zonas de actividad productiva.
- Bienes de Interés Cultural.
- Empresas e Infraestructura que manejen sustancias peligrosas.
- Acuíferos.
- Áreas Ambientalmente Sensibles.
- Sitios de Captación de Agua (bocatomas, sistemas de riego).

En los casos en los que los términos de referencia soliciten análisis de riesgos cuantitativo, el peticionario de la licencia deberá presentar a la escala solicitada los mapas de riesgos que involucren los resultados de los siguientes análisis:

- Riesgo Individual.
- Riesgo Social.
- Riesgo Socioeconómico.
- Riesgo Ambiental.

Los mapas deben contener las posibles distancias de afectación dependiendo del evento amenazante y la consecuencia del mismo, así como también los elementos vulnerables expuestos mencionados anteriormente.

Los mapas de riesgo individual deben contener los isocontornos de frecuencias de ocurrencia de los eventos amenazantes, donde se evidencie las distancias de afectación de los diferentes eventos amenazantes identificados y los elementos vulnerables.

## 6 ZONIFICACIÓN

Con base en la información de la caracterización ambiental del área de influencia y la legislación vigente, se debe efectuar un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, a partir de la sensibilidad ambiental del área en su condición sin proyecto.

La zonificación ambiental final debe ser el insumo básico para el ordenamiento y planificación del proyecto. A partir de dicha zonificación se debe realizar la zonificación de manejo correspondiente.

El análisis de cada una de las unidades de manejo debe realizarse de manera cualitativa y cuantitativa, utilizando sistemas de información geográfica. La evaluación debe definir las restricciones de tipo abiótico, biótico y socioeconómico. Se deben agrupar estas unidades en las siguientes áreas de manejo, indicando la superficie (ha) de cada unidad y su porcentaje de participación con respecto al área total del proyecto:

- **Áreas de Intervención:** Corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con un manejo ambiental acorde a las actividades y fases del mismo.
- **Áreas de Intervención con Restricciones:** Corresponde a áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y fases del proyecto, y con la vulnerabilidad ambiental de la zona. Se deben establecer grados, tipos de restricción y condiciones para la ejecución de las obras y actividades. Se debe presentar en tres categorías (alta, media y baja).
- **Áreas de Exclusión:** Corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se deben considerar como criterios de exclusión, la vulnerabilidad y funcionalidad ambiental de la zona, así como las áreas relacionadas con aspectos legales y con régimen especial.

Tanto la zonificación de manejo ambiental de cada medio (mapas intermedios), como la zonificación de manejo ambiental final (la suma de los mapas de cada medio), deben cartografiarse a escala 1:25.000 o más detallada, acorde con la vulnerabilidad ambiental de la temática tratada.

## **VI. LINEAMIENTOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL MODELO DE ALMACENAMIENTO GEOGRÁFICO**

---

### **1 GENERALIDADES**

Las siguientes son precisiones y observaciones que deben tenerse en cuenta en el diligenciamiento y construcción de la información en el modelo de datos institucional:

- En el sitio web de la ANLA se publicarán los archivos necesarios para la comprensión del modelo y presentación de la información geográfica, cartográfica y alfanumérica asociada a los estudios ambientales, de acuerdo a los requerimientos técnicos definidos por la Entidad; como son la Resolución, Diccionario de Datos, plantilla del Perfil de Metadato Institucional y los Formatos para Software Geográfico OpenSource (libre o con licencia GNU/GPL) o Comercial.
- La información presentada en el modelo de datos institucional debe corresponder a lo desarrollado y relacionado en los documentos y anexos de los Estudios Ambientales, de acuerdo a las temáticas y a la caracterización requerida en los Términos de Referencia y en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, así como con lo correspondiente a los Informes de Cumplimiento Ambiental, información de Compensaciones e Inversión del 1%.
- Los directorios/dataset, capas geográficas y tablas que no apliquen o que no contengan información, deben eliminarse de las bases de datos geográficos a presentar.
- En los modelos de datos, no debe editarse la identificación ni estructura de los Directorios/Dataset, Capas Geográficas, Tablas, Campos y Dominios ya definidos en los Formatos Geográficos y en el Diccionario de Datos; sin embargo, si se tiene información que no se ajusta a ninguna capa geográfica, tabla, campo o valor de dominio establecido, es posible crear o adicionar dichas entidades, campos o valores, anexando un archivo .txt, con la relación de los elementos incorporados.
- Los elementos geográficos tipo polígono y línea deben estar explotados, es decir, deben ser independientes. No se deben unir aquellos con la misma clasificación (merge), con el objetivo de garantizar el correcto cálculo de áreas o longitudes y como requerimiento para los análisis espaciales.

- Respecto al diligenciamiento de la información alfanumérica de las capas geográficas y tablas, se debe tener en cuenta la indicación de la columna OBLIGACIÓN/CONDICIÓN establecida en cada capa geográfica y tabla del Diccionario de Datos. En la hoja 'Obligación-Condición' del Diccionario de Datos se define cuándo un campo es Obligatorio, Condicional u Opcional:

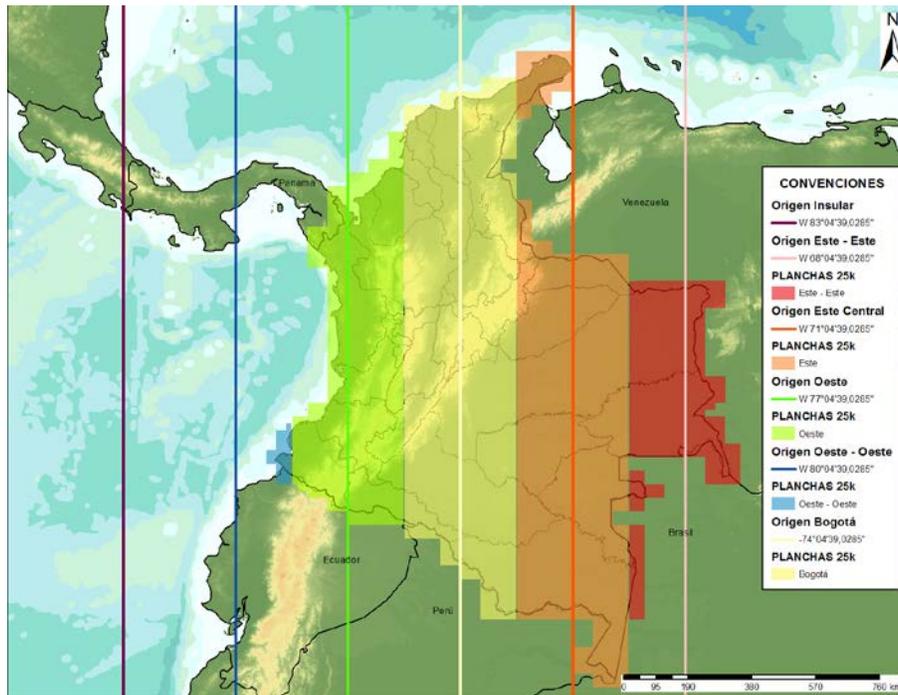
Obligatorio	El campo tiene que estar diligenciado obligatoriamente.
Condicional	<p>El campo se debe diligenciar o no teniendo en cuenta si la información aplica para los siguientes casos:</p> <p>* Según el tipo de estudio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EIA y PMA</li> <li>- Modificación EIA y PMA</li> <li>- DAA</li> <li>- ICA</li> </ul> <p>* Según la coherencia conceptual o lógica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando el diligenciamiento del campo depende de lo que se haya diligenciado en otro campo.</li> <li>- Por las relaciones entre una capa geográfica con otra capa geográfica o entre una capa geográfica y una tabla.</li> <li>- Por las variables o parámetros obtenidos en los muestreos o análisis de laboratorio.</li> </ul>
Opcional	El campo puede estar diligenciado o no.

- Las tablas que comienzan con el prefijo "Seg\_" se deben presentar exclusivamente en etapa de seguimiento de los proyectos, estas tablas permiten que el diligenciamiento de información sea más óptimo, evitando la redundancia de elementos geográficos y de datos alfanuméricos.

## 2 SISTEMA DE COORDENADAS

- **Datum:** La información debe tener como datum el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS, asociado al elipsoide GRS80 (Global Reference System 1980), conforme lo establece la Resolución 68 de 2005 del IGAC. Los datos o información que se encuentren referidos al Datum Bogotá, deberán ser transformados a MAGNA-SIRGAS, mediante herramientas de software geográfico comercial o libre, o realizando conversión y transformación de coordenadas acordes a los parámetros establecidos por el IGAC o por medio de su aplicativo, el cual se encuentra disponible en su portal web ([www.igac.gov.co](http://www.igac.gov.co) – Trámites y Servicios – Servicios – Información Geodésica – Software).
- **Origen:** La información debe estar en el origen local para garantizar la consistencia de la información en cuanto a las áreas y longitudes calculadas; para esto se debe identificar en cuál de los seis orígenes de proyección Gauss-Krüger, Colombia (Transverse Mercator) se encuentra el proyecto, según lo establecido en la Resolución 399 de 2011 del IGAC.

En los casos en los que el proyecto se encuentre ubicado en más de un origen, se recomienda usar aquel que cubra la mayor área o longitud del proyecto y sus áreas de influencia.



- **Altura:** Para esta variable se debe especificar si está referida al elipsoide GRS80 (altura elipsoidal) o medida a partir de la red de nivelación nacional (altura nivelada).

### 3 PRECISIÓN DE CAPTURA Y ESCALA DE LA INFORMACIÓN

- **Precisiones:** Para sobreponer, complementar y ajustar la información colectada en campo sobre cartografía en diferentes escalas, se deben cumplir los siguientes criterios de precisión:

ESCALA	Error Max
1:2.000	0,5 m
1:10.000	2 m
1:25.000	5 m
1:100.000	20 m
1:500.000	30 m

Tabla de Error Permitido (\*)

(\*) Se refiere al error reportado después de ajustar las observaciones de campo mediante mínimos cuadrados.

- **Escala de Captura:** La escala de captura de la información es la requerida según los términos específicos de cada proyecto.
- **Escala de Presentación:** La escala de presentación de la información puede ser flexible para una mejor visualización y consulta.

### 4 CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

La información vector debe cumplir con los parámetros de calidad según la Norma Técnica Colombiana NTC 5043 "Información geográfica. Conceptos básicos de la calidad de los datos geográficos". Principalmente lo referido a:

- Exactitud de posición y escala solicitada en los términos de referencia.
- Exactitud temática o Totalidad: totalidad de elementos y sus atributos, coherencia de datos, clasificación y relaciones.
- Consistencia lógica: estructura y topología. Para algunas capas como AreaProyecto o ArealInfluencia, puede omitirse la regla de topología en cuanto a la superposición de elementos, debido a que por ejemplo, en el caso de ArealInfluencia se pueden presentar una o varias áreas de influencia, teniendo en cuenta que el área de influencia puede definirse por componente, grupo de componentes o medio.

## **5 REQUERIMIENTOS PARA EL DILIGENCIAMIENTO DEL MODELO**

Para que el diligenciamiento, migración y presentación de la información geográfica y cartográfica sea óptima y esté acorde al modelo de datos geográficos, se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos:

### **Recurso Humano**

Profesionales o técnicos con conocimientos en Sistemas de Información Geográfica-SIG (formatos geográficos, generación de cartografía, estándares geográficos, etc.), para el desarrollo de las actividades de comprensión, diligenciamiento y presentación del modelo de datos, según los requerimientos técnicos y lineamientos establecidos.

### **Software**

Cualquier software geográfico (open source o comercial) que permita la gestión, edición y diligenciamiento de los archivos o formatos geográficos (\*.shp o \*.gdb) para la visualización y estructuración de la información acorde a la estructura del modelo de datos.

### **Trabajo Articulado**

Es fundamental el acompañamiento y el soporte desde el punto de vista temático y documental, de todos los profesionales o técnicos que generan la información de cada componente hacia los profesionales encargados de consolidar, diligenciar y migrar dicha información en el modelo de datos geográficos.

## VII. ANEXOS

---

### 1 RELACIÓN ENTRE CAPAS Y TABLA DEL MEDIO BIÓTICO

Cobertura de la Tierra:

Esta capa contiene el mapa de cobertura de la tierra, producto de la interpretación de sensores remotos y verificación de campo, ajustado de acuerdo con la clasificación metodológica Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM 2010) y con la escala requerida según los términos de referencia (tener en cuenta los lineamientos para captura y presentación en información geográfica y cartografía).

Punto de Muestreo de Flora (Vegetación):

Corresponde al lugar donde se realiza un muestreo que permite clasificar y determinar el tipo de vegetación continental y costera, se solicitan datos como el nombre y nomenclatura de la cobertura asociada, temporada, el tipo de muestreo (si se trata de tipo parcela o transecto debe indicarse el área o longitud respectivamente), entre otros. Se deben diligenciar las siguientes tablas asociadas:

- **MuestreoFloraFustalTB:** Relaciona y detalla la información de los individuos fustales identificados en el muestreo de flora continental a nivel taxonómico, dasométrico y beneficios (biomasa y carbono). Es preciso aclarar que por cada individuo muestreado se debe diligenciar un registro, es decir, se debe entregar el inventario completo de vegetación que soporta los cálculos en línea base.
- **MuestreoFloraRegeneracionTB:** Relaciona y detalla la información encontrada en el muestreo de flora continental que corresponde con la regeneración natural y otro tipo de vegetación (hábitos de crecimiento como por ejemplo Enredadera, Liana, Epífita, entre otras) a nivel de taxonomía y de abundancia, adicional se debe indicar la categorización según la verificación de la especie en los listados de la UICN, CITES, Resolución 192 de 2014 del MADS, y lo correspondiente a las vedas nacionales y regionales que puedan existir. El registro se debe realizar por especie.
- **MuestreoFloraResultadosTB:** Consolidado de información para el muestreo de flora en relación con los fustales, se relaciona y detalla la información estimada para cada especie por cobertura, identificando el nivel taxonómico, la categorización según verificación de la especie en los listados de la UICN, CITES, Resolución 192 de 2014 del MADS, y lo correspondiente a las vedas nacionales y regionales que puedan existir. Seguido se encuentra la información de estructura (abundancia, dominancia, frecuencia y el IVI), uso, habito y finalmente el registro necesario por especie en densidad de la madera, volumen, biomasa y carbono, estos últimos necesarios para la consolidación de la línea

base y evaluación de beneficios relacionados con las medidas de compensación a realizar en el seguimiento conforme al avance del proyecto.

#### Aprovechamiento Forestal:

La información relacionada con este permiso está asociada con dos tipos de capas; una de tipo polígono donde se indican las posibles áreas objeto de aprovechamiento forestal donde se involucra la información de muestreo para estimar el volumen total de la solicitud y una segunda de tipo punto asociada con el inventario de los individuos objeto del permiso de aprovechamiento forestal. La información requerida en cada capa es la siguiente:

- **Áreas de Aprovechamiento Forestal:** Corresponde a las áreas solicitadas para aprovechamiento forestal o en aquellas en donde se realizó el aprovechamiento en el caso de presentar polígonos en seguimiento o con medidas de compensación para aprobación. Debe generarse un polígono por cada tipo de cobertura y área a intervenir según el caso, donde se debe incluir información de la cobertura, ecosistema, número de individuos estimados en el caso de la solicitud, volumen de aprovechamiento forestal según muestreo para la cobertura y finalmente la biomasa y carbono estimados a intervenir por el proyecto.
- **Individuos relacionados con el Aprovechamiento Forestal:** Corresponde a la relación de los individuos solicitadas para aprovechamiento forestal y es obligatorio su presentación para aquellos aprovechados. Aplica solamente para el registro del censo y relaciona información taxonómica., la verificación de la especie en los listados de la UICN, CITES, resolución 192 de 2014 del MADS además de las vedas nacionales y regionales que puedan existir, seguido se encuentra el uso y finalmente el registro necesario por individuo en términos dasométrico los cuales deben reflejar el volumen, biomasa y carbono, estos últimos necesarios para tomar como referencias para evaluar las medidas de compensación a realizar.

## 2 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

### Marco general

La identificación de la dependencia que tienen las comunidades y los proyectos de los servicios que brindan los ecosistemas y así mismo los impactos que las actividades humanas causan sobre estos, son un insumo esencial en la cuantificación de los costos y beneficios que los proyectos generan para la sociedad. La evaluación económica ambiental (EEA), surge entonces como una herramienta integral del proceso de licenciamiento, ya sea a través del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o mediante el Diagnostico Ambiental de Alternativas (DAA), con los cuales se busca fortalecer el proceso de toma de decisiones y además, en sí mismos aportan información valiosa acerca de la relación entre los proyectos licenciados y el ambiente.

La implementación de estas herramientas se encuentra encaminada no solo a la evaluación de costos y beneficios derivados de los impactos (externalidades) sobre los recursos o sobre los servicios ecosistémicos que prestan, sino que se busca incluir y valorar económicamente dentro del análisis, los esfuerzos que realizan los solicitantes de licencias para internalizar los impactos negativos por medio de la implementación de medidas de manejo preventivas o correctivas eficaces.

Es importante resaltar el vínculo entre la identificación y análisis de los servicios ecosistémicos y la evaluación económica ambiental, en tanto esta última se construye teóricamente desde la concepción antropocéntrica del ambiente y por tanto la correlación y causalidad inmersas entre el hombre y su entorno se establecen a partir de los servicios ecosistémicos que la naturaleza provee a las personas de manera individual y colectiva.

En este sentido, es necesario articular estos ejercicios de identificación de la dependencia y los impactos sobre los servicios ecosistémicos, así como la EEA, con el modelo de almacenamiento geográfico y teniendo como objeto:

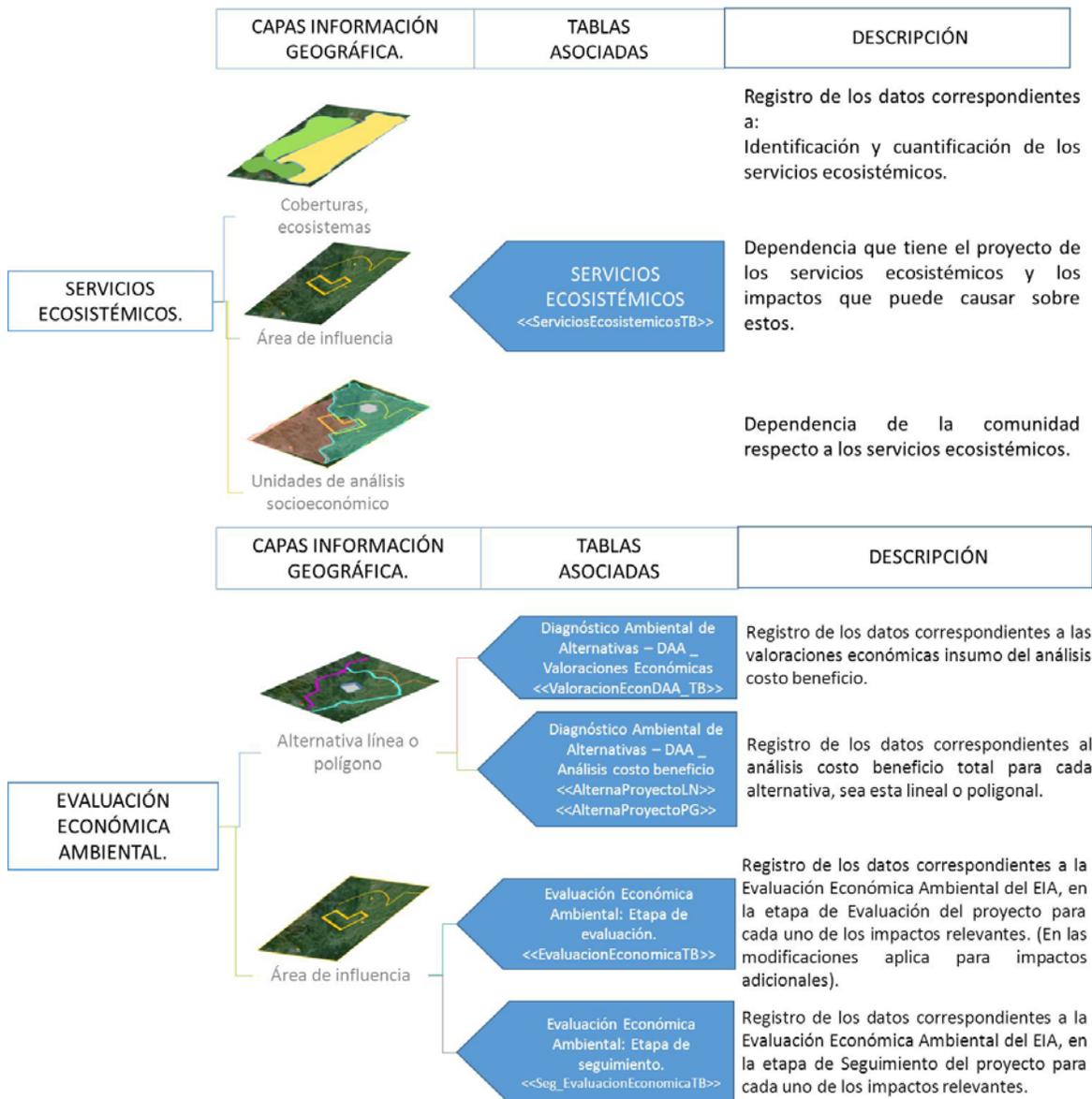
- Relacionar las acciones e inversiones de los solicitantes de licencias en cuanto a la internalización de los impactos negativos por medio de la implementación de medidas de manejo preventivas o correctivas eficaces.
- Relacionar los costos derivados de los impactos negativos que son de difícil o nula internalización, de tal forma que se aproximen al valor de su costo social.
- Relacionar los beneficios derivados de los impactos positivos generados por los proyectos, de tal forma que se aproximen al valor de su beneficio social.
- Contar con elementos suficientes para la toma de decisiones en cuanto a la interrelación, ya sea de dependencia o de alteración, que tienen los proyectos con los servicios ecosistémicos generados en el área donde estos se desarrollan.

- Contar con una base de datos estándar y georreferenciada de la información concerniente a los servicios ecosistémicos a nivel local y regional, el nivel de dependencia por parte de comunidades y proyectos, y el impacto causado por los proyectos.
- Contar con una base de datos estándar y georreferenciada de la información concerniente a la evaluación económica ambiental, incluyendo las acciones e inversiones de manejo que internalizan eficazmente los impactos generados, o en su defecto la estimación de los costos sociales de aquellos no internalizados, así como la estimación de los beneficios sociales generados por los proyectos.

En esta sección se encuentran precisiones para la presentación de la información geográfica relativa a los servicios ecosistémicos y la EEA, así como sus referencias conceptuales y técnicas para un mayor entendimiento en su desarrollo.

### **Relación entre capas y tablas**

Siguiendo la estructura de la base de datos, para definir las relaciones entre las distintas tablas se emplea un atributo clave que se traduce en una llave principal para relacionar la información. La figura a continuación muestra el esquema general de relación entre las capas geográficas y las tablas del modelo de datos para la presentación de información de Servicios Ecosistémicos y Evaluación Económica Ambiental - EEA.



Fuente: Grupo de Valoración Económica ANLA, 2016

## Tabla de Servicios Ecosistémicos

Específicamente, la tabla de ServiciosEcosistemasTB se asocia por una parte con la identificación y cuantificación de los servicios, y de otra parte, con los criterios de evaluación (dependencia del proyecto de los servicios ecosistémicos, impactos del proyecto sobre los servicios, o la dependencia de las comunidades respecto a los servicios ecosistémicos locales).

En el primer caso, referido a la identificación y cuantificación de los servicios ecosistémicos, se deberán relacionar con las coberturas o ecosistemas que los generen. De otra parte, la dependencia o el impacto del proyecto respecto a determinado servicio, deberá estar asociado al área de influencia del proyecto, por lo que el identificador relacional o llave será el correspondiente a dicha área.

Lo anterior cobra validez en la medida en que los impactos generados por el proyecto son los que determinan el área de influencia, según se expresen sus efectos.

Finalmente, la dependencia de la comunidad respecto a un servicio ecosistémico, se deberá asociar a la unidad de análisis socioeconómico sobre la que se esté evaluando el nivel de dependencia; en este último caso, el identificador relacional será el correspondiente al predio, asentamiento, unidad territorial (vereda, corregimiento) o municipio.

### **Tablas de Evaluación Económica Ambiental**

Las tablas concernientes a la evaluación económica ambiental se definieron para los procesos de licenciamiento de Diagnóstico Ambiental de Alternativas-DAA y Estudio de Impacto Ambiental (EIA y sus modificaciones).

Así entonces, para el desarrollo de la evaluación económica en la etapa de DAA, se conformó la tabla ValoracionEconDAA\_TB asociada a las capas de las alternativas (líneas o polígonos) donde se deberá indicar la información relativa a las valoraciones económicas por cada uno de los impactos relevantes, para cada una de las alternativas y con las que se alimentará el análisis costo beneficio de las alternativas.

Posteriormente, la información del análisis costo beneficio, en tanto sintetiza la información por alternativa, se podrá consignar en los campos dispuestos para este fin, directamente en las tablas de las capas de la alternativa en específico AlternaProyectoLN o AlternaProyectoPG según corresponda.

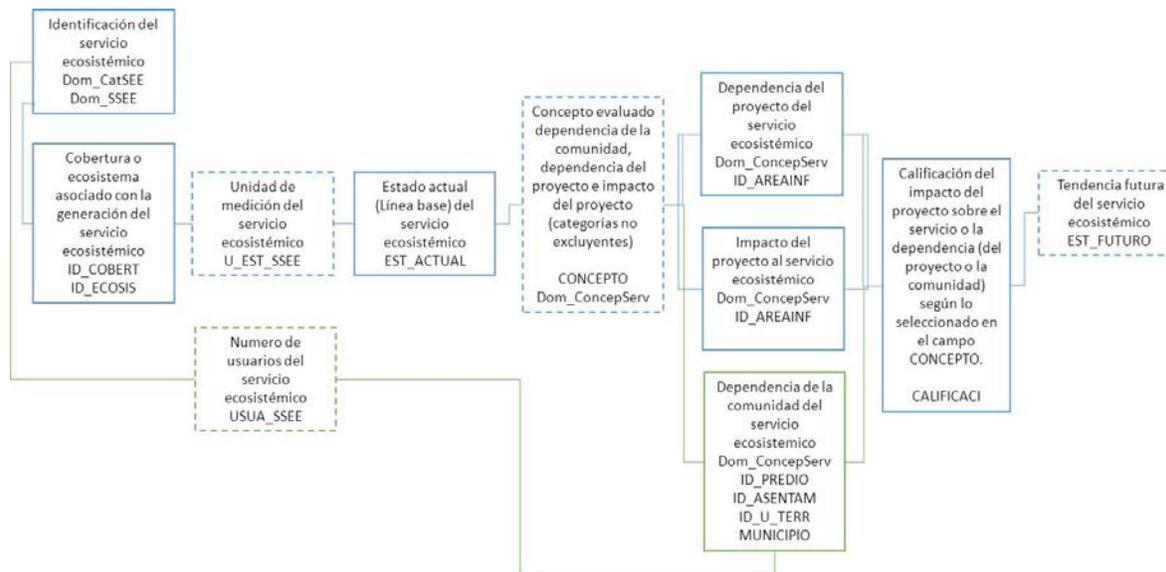
Con respecto a la información requerida para la evaluación económica de EIA, se conformó la tabla EvaluacionEconomicaTB donde se refiere el análisis económico sobre cada uno de los impactos identificados como relevantes para la evaluación económica ambiental y en este sentido, cada impacto se encuentra asociado a un área de influencia específica según sea del medio biótico, abiótico o socioeconómico, y por tanto su identificador relacional corresponderá a dicha área.

Finalmente, la tabla de seguimiento de la evaluación económica ambiental Seg\_EvaluacionEconomicaTB permite recoger la información relativa del estado de la internalización de los impactos por medio de las medidas de manejo planteadas, o en su defecto la valoración monetaria de las externalidades que generen los impactos no internalizables. De igual forma, esta tabla se encuentra asociada al área de influencia sobre la que se genera el impacto.

## Variables a desarrollar

El diligenciamiento de la información indicada para servicios ecosistémicos y de la evaluación económica, tanto para DAA como para EIA (en las etapas de evaluación y seguimiento), se resume en los esquemas presentados a continuación. En los cuadros se muestra la descripción y enseguida los nombres de los campos y dominios destacados.

- Esquema para el diligenciamiento de la tabla de servicios ecosistémicos ServiciosEcosistemasTB



Fuente: Grupo de Valoración Económica ANLA, 2016

El esquema anterior presenta la ruta de diligenciamiento de la información relacionada con servicios ecosistémicos, teniendo como variables principales la evaluación de la dependencia e impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos (recuadros azules) y la ruta relacionada con la dependencia de la comunidad respecto a los servicios ecosistémicos (recuadros verdes).

Se establece la identificación del servicio ecosistémico en los campos respectivos, luego se debe indicar la unidad de medición biofísica propuesta para el servicio ecosistémico con la cual se deberá indicar el estado actual del servicio dada la unidad biofísica propuesta. Se debe anotar que existe la posibilidad de argumentar la imposibilidad de la cuantificación biofísica del servicio.

Junto con este proceso de identificación y cuantificación del estado actual o línea base del servicio, se debe indicar el número de usuarios y la evaluación cualitativa para la dependencia de la comunidad.

También se deberá indicar la evaluación cualitativa para la dependencia del proyecto de dicho servicio y el impacto que el proyecto pueda generar sobre este; para tal fin se dispuso el dominio Dom\_ConcepServ. En este orden de ideas, se deben diligenciar tantos registros como servicios y conceptos de evaluación sean necesarios, ya que cada servicio deberá ser evaluado según los tres atributos señalados de dependencia o impacto. La evaluación cualitativa se indicará mediante el dominio Dom\_ServEco correspondiente al campo CALIFICACI.

La relación para cada uno de los conceptos evaluados, se establecerá según lo que se esté evaluando; de esta forma, para la dependencia de la comunidad respecto del servicio ecosistémico, la unidad espacial vinculada será la unidad de análisis socioeconómico y por tanto el identificador relacional será ID\_PREDIO, ID\_ASENTAM, ID\_U\_TERR o MUNICIPIO según corresponda, mientras que para los conceptos de evaluación de la dependencia del proyecto y del impacto del mismo sobre los servicios, la unidad espacial será el área de influencia relacionada por lo que el identificador será ID\_AREAINF.

- Lineamientos para el diligenciamiento de las tablas de Evaluación Económica Ambiental del DAA

Para la construcción de la base de datos geográfica relativa a la evaluación económica ambiental, se estructuraron una serie de tablas y de campos que permiten referir la información según la etapa de licenciamiento en la que se encuentre el proyecto.

Con respecto al DAA, donde la evaluación económica ambiental se enmarca en el análisis costo beneficio, se debe diligenciar la tabla ValoracionEconDAA\_TB; esta tabla se encuentra asociada a las capas geográficas AlternaProyectoLN o AlternaProyectoPG, según corresponda a una alternativa de geometría tipo línea o polígono y contiene los principales campos relacionados con las valoraciones económicas que constituyen el insumo para el análisis costo beneficio.

Por otra parte, los datos del análisis costo beneficio que son síntesis de la evaluación económica para cada alternativa, se deben incluir directamente en la capa geográfica AlternaProyectoLN o AlternaProyectoPG en los campos respectivos.

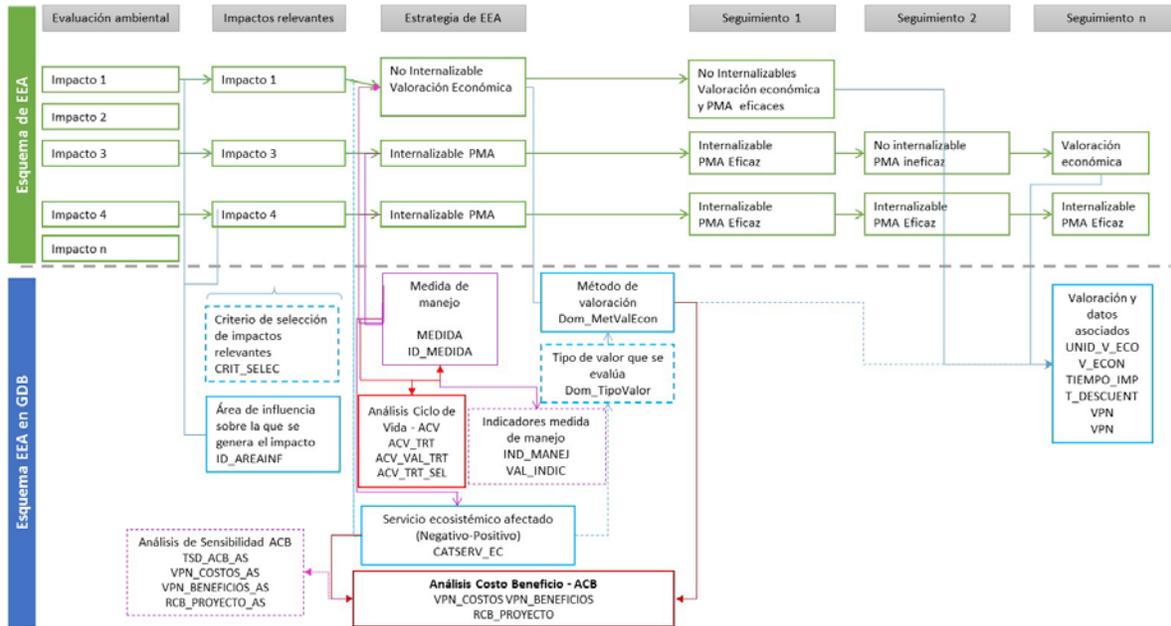
En cuanto a la evaluación económica del EIA, el modelo de datos se conformó en dos tablas relativas a las etapas de evaluación y seguimiento del proyecto.

Al respecto cabe resaltar que la evaluación económica ambiental para EIA se enmarca por una parte en el análisis de internalización. Así entonces, en esta etapa se busca la identificación de las medidas efectivas que internalicen los impactos. Por otra parte o en su defecto, para aquellos impactos no internalizables, se espera el planteamiento del análisis costo beneficio y la implementación de los métodos de valoración que serían necesarios para realizar el análisis costo beneficio que determina la viabilidad ambiental del proyecto.

Dicha tabla de evaluación se denomina EvalEconom\_ImpNoInternalizTB.

Entretanto, la etapa de seguimiento se direcciona a la verificación de las medidas de manejo incluidas en el análisis de internalización y al seguimiento de las valoraciones económicas dadas las salvedades preliminares; para esto se conformó la tabla Seg\_EvaluacionEconomicaTB.

- Tabla de Evaluación Económica Ambiental para DAA ValoracionEconDAA\_TB



Fuente: Grupo de Valoración Económica ANLA, 2016.

La figura anterior muestra el esquema del seguimiento a la internalización de impactos con PMA eficaces y de las valoraciones económicas realizadas.

Es importante resaltar que la información para cada uno de los impactos identificados como relevantes y por tanto sus valoraciones económicas respectivas, deben ser diligenciadas en la tabla ValoracionEconDAA\_TB, mientras que la información consolidada para cada alternativa se incluirá en los campos VPN\_TOTAL, RBC, VAR\_SENSIB, VPNT\_SEN, RBC\_SEN de las capas geográficas AlternaProyectoLN o AlternaProyectoPG.

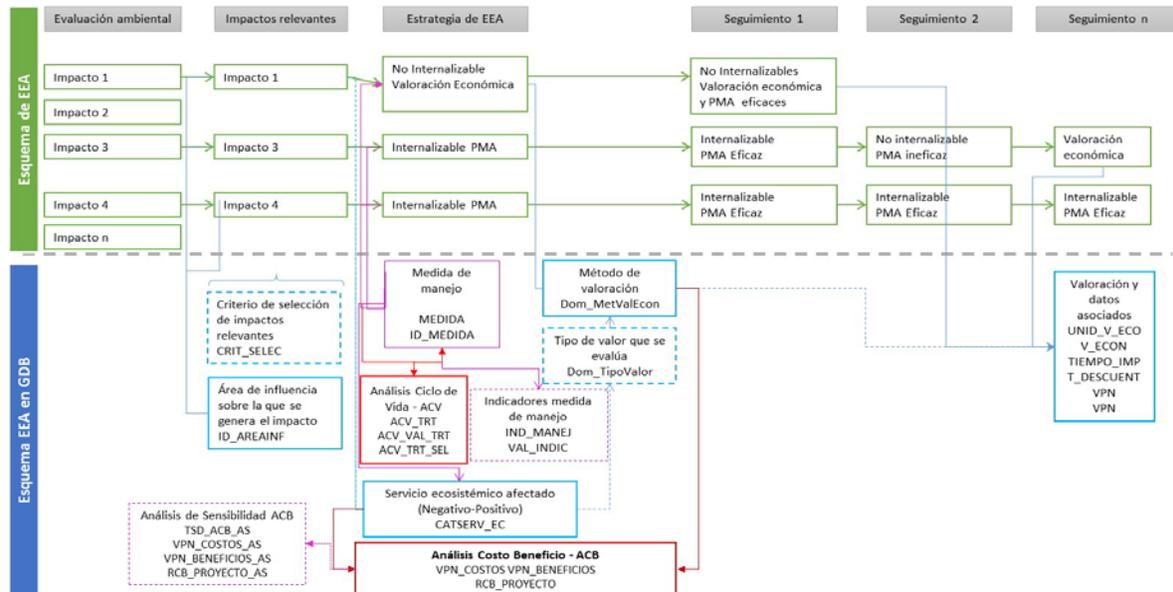
Específicamente, la tabla ValoracionEconDAA\_TB, contiene los campos correspondientes a cada una de las valoraciones económicas que se realizan según el número de impactos relevantes que se identifiquen para cada alternativa, tales como el criterio de selección CRIT\_SELEC, la actividad que los genera ACTIV\_GEN, la identificación del servicio ecosistémico CATSERV\_EC y SSEE, el carácter del efecto evaluado sea costo o beneficio COST\_BENEF, el método de valoración MET\_VALECO y el tipo de valor TIPO\_VALOR, así como la

cuantificación biofísica que permite la valoración UNID\_BIOFI, NO\_CUANTI y VAL\_BIOFI.

Al respecto, es importante señalar que para la construcción de las valoraciones se busca aprovechar la información disponible e incluso información secundaria, puesto que el principal alcance de la evaluación económica en esta etapa es el de obtener valores comparables en una misma unidad (monetaria), que permitan la evaluación de varias alternativas que de otro modo resultan disimiles.<sup>3</sup>

Finalmente se recoge la información específica de la valoración económica como es el valor V\_ECON, valor presente neto VPN, tasa de descuento T\_DESCUENT y el tiempo en que se descuenta TIEMPO\_IMP.

- Tablas de Evaluación Económica Ambiental para EIA EvalEconom\_ImpNoInternalizTB, EvalEconom\_ImpInternalizTB y Seg\_EvaluacionEconomicaTB



<sup>3</sup> El Análisis Costo-Beneficio ambiental (ACB) de las alternativas constituye uno de los componentes mínimos del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) de acuerdo con las disposiciones del Decreto 1076 de 2015. Es importante aclarar que en esta etapa la Autoridad reconoce las limitaciones de información; sin embargo, también se debe hacer relevancia sobre la disponibilidad de información biofísica y socioeconómica de las diferentes alternativas, y que están relacionadas con los impactos evaluados y que en cualquier escenario ex-ante como lo es el DAA, se consideran como impactos potenciales. Sobre la base de esta información, que incluso puede ser secundaria, se podrá desarrollar la cuantificación biofísica de los impactos que sean factibles de valorar y a partir de estos, a través de metodologías sencillas de precios de mercado, transferencias de beneficios, entre otras, se pueden establecer los valores económicos.

De tal modo que en el sentido estricto, no se está solicitando la elaboración compleja de valoraciones, por ejemplo por metodologías directas, sino más bien aprovechar la información que en cualquier caso se debe levantar para el desarrollo del DAA y en lo posible a partir de ésta, llevar los impactos a valores monetarios, entendiendo que el fin principal de esta construcción es agregar en una misma unidad de medida (valor) para los diferentes impactos dentro de cada alternativa, para luego compararlos entre las distintas alternativas, como finalmente es el objeto de este tipo de análisis en el contexto del DAA. Conviene reiterar que el ACB constituye un elemento de síntesis de los impactos y hace parte de los componentes dentro de la evaluación de orden integral y multicriterio a la que se somete el DAA; por lo tanto, el resultado del ACB no es en sí mismo un criterio único para determinar la viabilidad de una alternativa, sino que es un elemento específicamente orientado a la comparación entre tales alternativas.

En el esquema anterior, el proceso de evaluación económica en cada etapa del proyecto se indica en recuadros verdes y la correspondencia con el diligenciamiento de la información georreferenciada se indica en la parte inferior en recuadros azules.

Si bien el esquema recorre los pasos de la evaluación económica ambiental y GDB, la ruta presentada omite algunos campos, con el fin de indicar los campos principales que guían el diligenciamiento. Cabe señalar que en la parte inferior de cada recuadro de la ruta se indican los nombres de los campos correspondientes de la GDB.

Como aspecto relevante, es importante anotar que cada impacto deberá estar relacionado espacialmente con el área de influencia en la cual se expresa, para lo cual deberá contar con el identificador relacional ID\_AREAINF, considerando las áreas de influencia por componentes, grupos de componentes o medio.

De manera similar, dado que pueden ser varios los impactos relevantes, es indispensable que se establezca una nomenclatura NOMENCLAT para cada impacto.

En este punto es importante reiterar que en la etapa de evaluación de los proyectos, la evaluación económica ambiental se direcciona al análisis de internalización, por lo que la información requerida en la tabla EvalEconom\_ImplInternalizTB se concentra en identificar y cuantificar biofísicamente el servicio ecosistémico, elemento o recurso impactado, tanto en su línea base, como en el cambio esperado por el efecto del impacto, para que con esta información de insumo se puedan indicar las medidas de manejo que permiten la internalización del impacto.

Al respecto, dado que pueden existir varias medidas de manejo asociadas a un impacto, es necesaria la inclusión de un identificador relacional para cada una de ellas. También es relevante para la Autoridad contar con los estimados de costos para cada medida; no solo los totales, sino desglosados en lo posible en costos de transacción, operación y personal.

En esta etapa también se deberá realizar el análisis costo beneficio y definir los métodos de valoración económica de los impactos relevantes no internalizables. De esta manera la información requerida se centra primero en la identificación de impactos relevantes que generan externalidades, la identificación del Servicio Ecosistémico relacionado con el impacto relevante y las unidades biofísicas del servicio ecosistémico, elemento o recurso impactado a partir de las cuales se realizará la selección del método de valoración económica. En la estimación del valor económico de la afectación (positiva o negativa), se deberá presentar el valor presente neto de los costos y el valor presente neto de los beneficios, también se presenta la tasa social de descuento empleada para el análisis y el tiempo u horizonte del proyecto.

Por otra parte, la etapa de seguimiento se almacena en la tabla Seg\_EvaluacionEconomicaTB, la cual se debe relacionar temporal y espacialmente mediante el identificador relacional ID\_AREAINF, expresado para cada impacto en la tabla de evaluación, de tal forma que el seguimiento a lo largo de los distintos periodos de monitoreo, se encuentre coherentemente vinculado con el impacto evaluado y el área de influencia para los componentes, grupos de componentes o medios biótico, abiótico o socioeconómico, indicadas en la etapa de evaluación para cada impacto. Esta tabla compila los mismos campos de internalización señalados para la etapa de evaluación, enfocándose de manera particular en la evolución de los indicadores de las medidas de manejo.

Así mismo, la tabla contempla una serie de campos relativos a la elaboración de la internalización de impactos y las valoraciones económicas de los impactos no internalizables, tales como la cuantificación biofísica, valores monetarios, así como tasa de descuento y valor presente neto obtenido para cada impacto.

### **3 MEDIDAS DE MANEJO**

#### **Análisis de Ciclo de Vida – ACV**

El objetivo principal de implementar un Análisis Ciclo de Vida (ACV), es fortalecer la toma de decisiones frente a la aprobación de medidas de manejo ambiental, específicamente frente a la selección de tratamientos y/o tecnologías con menor impacto ambiental asociado, y que son establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y en el seguimiento de los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental.

El modelo de datos para esta actividad requiere la información correspondiente a los impactos, a las medidas de manejo y al análisis de ciclo de vida en la etapa de evaluación o seguimiento del proyecto. En las modificaciones de instrumento de manejo y control aplica para las medidas de manejo adicionales. Esta información se almacena en la tabla MMA\_ACV\_TB, la cual está relacionada con el área de influencia mediante el identificador del campo ID\_AREAINF.

En la tabla se identifica en principio la media asociada al impacto positivo o negativo de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental (acorde con los impactos analizados y calificados en la evaluación ambiental de impactos), tener en cuenta que un impacto puede estar asociado a una o varias medidas de manejo, luego se establecen las tecnologías y/o tratamientos definidos para la medida de manejo NOMB\_TRT, indicando su valor VAL\_U\_TRT y las unidades de valor correspondientes VAL\_U\_TRT, finalmente se indica si la tecnología y/o tratamiento fue seleccionado para la medida de manejo SEL\_TRT como resultado del ACV (ya que en la tabla se registran todas las tecnologías y/o tratamientos contemplados o definidos para el análisis, independientemente si finalmente fueron seleccionados o no).

#### **Medidas de Manejo – Indicadores**

Durante la etapa de evaluación, los proyectos deberán identificar y evaluar los impactos en el plan de manejo ambiental, para ello el modelo de datos establece la tabla MMA\_Impactos\_TB que está asociada a la tabla MMA\_Indicadores\_TB. En ésta última tabla, se definen los indicadores para el seguimiento de la medida de manejo relacionada con el impacto, además de solicitar los valores esperados tales como, meta de efectividad y eficacia junto con las unidades que expresan dichos valores.

Por otra parte, en la etapa de seguimiento se revisará y ajustará la evaluación de impactos y se comprobará el cumplimiento o avance de la meta de efectividad planteada en los indicadores.

## **4 INVERSION FORZOSA DE NO MENOS DEL 1% Y COMPENSACIONES**

### **Marco general**

Los proyectos que se someten a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) deben enfrentar el desafío de hacerse cargo de los impactos generados por la ejecución de sus obras y actividades. La implementación de estrategias para las compensaciones e inversiones de no menos del 1% se plantean como acciones para resarcir dichos impactos en su mismo contexto territorial, por lo tanto, el contar con la ubicación de las actividades, su ejecución y avance, es de vital importancia para justificar la gestión que se realizan sobre las áreas.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA, dispone dentro del modelo de almacenamiento geográfico, capas y tablas relacionadas específicas, diseñadas para la consolidación de las actividades relacionadas con las obligaciones<sup>4</sup> de Compensaciones e Inversiones de no menos del 1% en aras de:

- Contar con elementos suficientes para la toma de decisiones en cuanto a nuevas propuestas de ubicación de compensaciones e inversiones, orientándolas a la sostenibilidad de beneficio y la complementariedad de las áreas y proyectos con los ya existentes.
- Contar con una base de datos estándar de la información concerniente a las inversiones del 1% y las compensaciones realizadas por las diversas empresas.
- Identificar la ubicación espacial de las actividades que han sido desarrolladas para optimizar el seguimiento que realiza la Autoridad con base en el numeral 2 del artículo 3 del Decreto 3573 de 2011.
- Relacionar el beneficio ambiental generado por las inversiones del 1% y compensaciones ambientales en las diversas regiones del territorio Nacional.

A continuación, se presentan los lineamientos para la presentación de la información geográfica, así como sus referencias conceptuales y técnicas para un mayor entendimiento en su desarrollo.

### **Especificaciones**

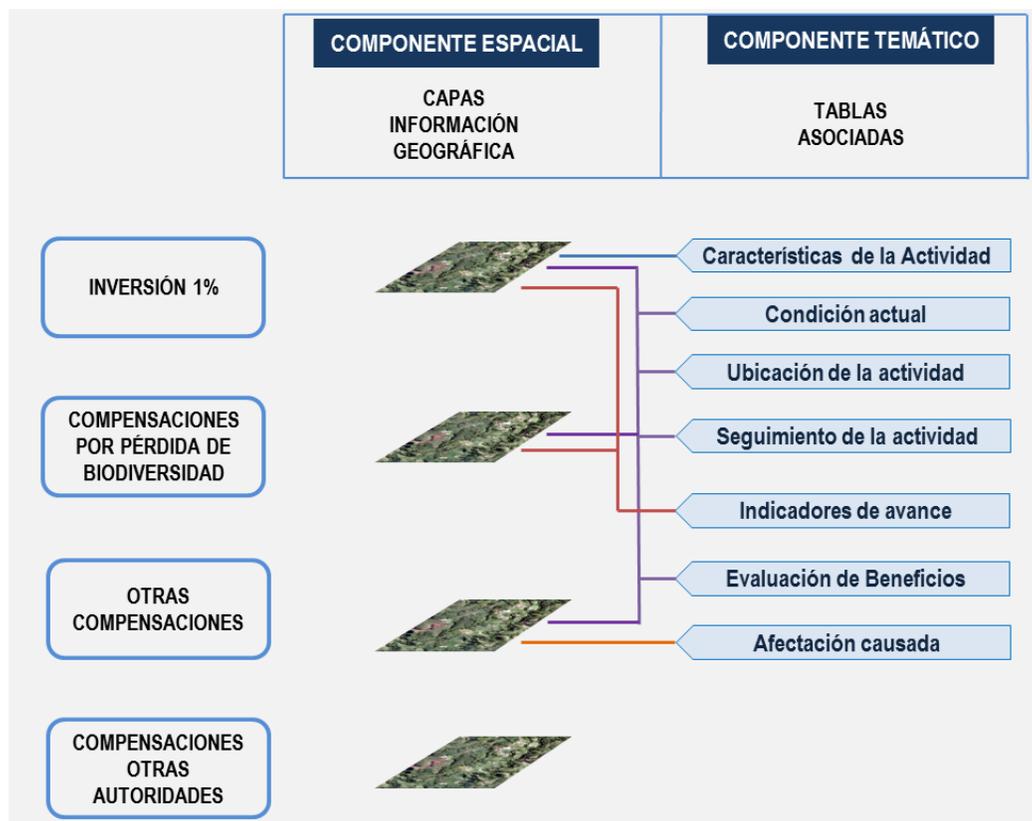
- Estructura general

La base de datos está constituida por un componente espacial y otro temático, en donde no solo se permite conocer la ubicación de un elemento en particular, sino que también permite asociarle una serie de atributos que lo caracterizan y que determinan sus propiedades.

---

<sup>4</sup> De los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental.

Para lograr esta conformación, la estructura para la presentación de información sobre las actividades de inversión de no menos del 1% y compensaciones, almacena en capas la información geográfica y en tablas la información asociada manteniendo una relación entre entidades:

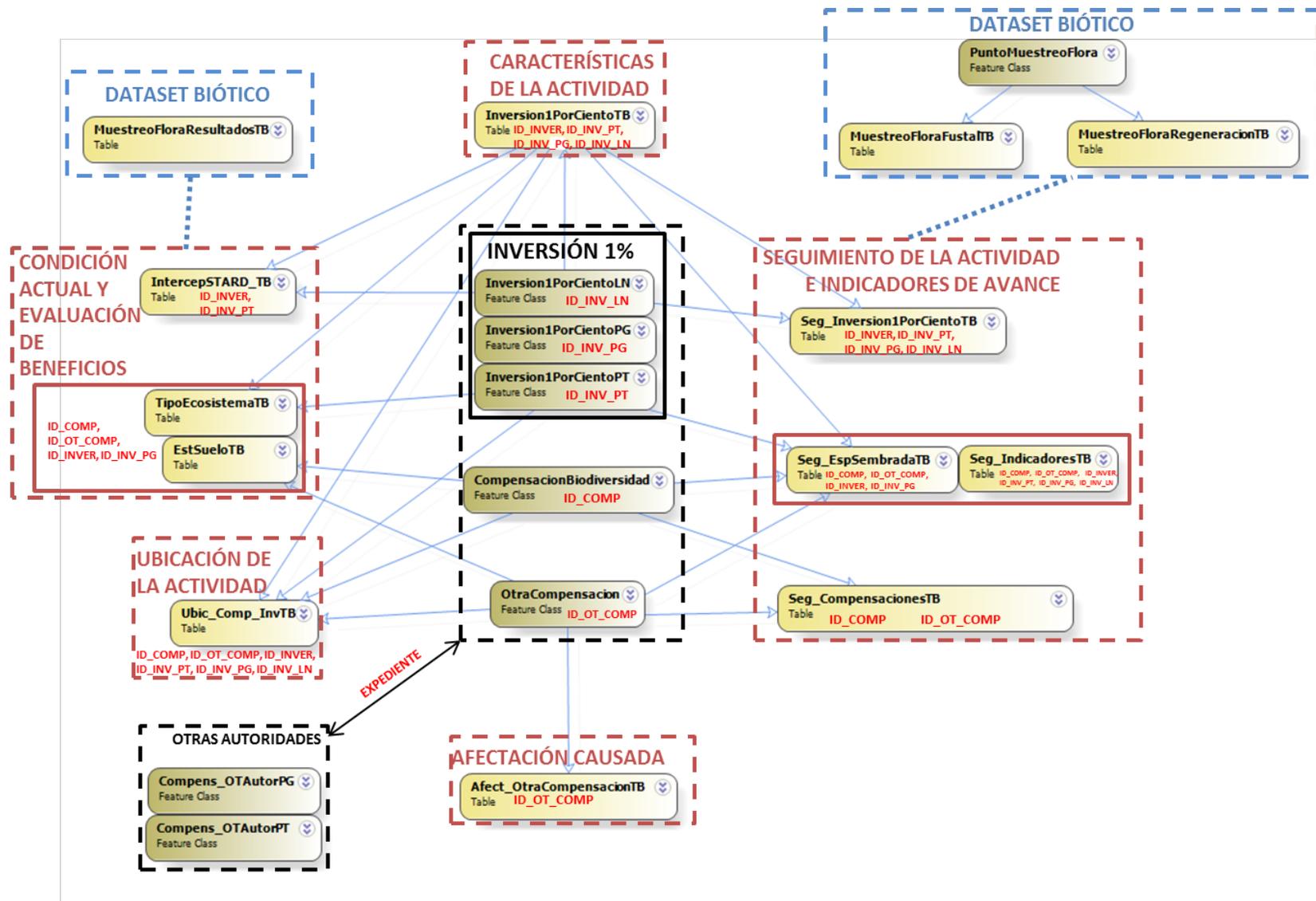


Esquema general de relación entre las capas geográficas y las tablas del modelo de datos para la presentación de información de inversión 1% y compensaciones.

- Relación entre capas y tablas

Siguiendo la estructura de la base de datos, para definir las relaciones entre las distintas tablas se emplea un atributo clave que se traduce en una llave principal para relacionar la información. Las clases de relación son del tipo uno a muchos en donde una misma entidad geográfica está asociada a más de un registro que responde a las particularidades de la actividad y su seguimiento.

Cada capa geográfica de inversión 1% (punto, línea y polígono), compensación por pérdida de biodiversidad, otras compensaciones y compensación otras entidades, cuentan con un campo (atributo) único, el cual permitirá identificar el elemento espacial y debe coincidir con el atributo en común de la tabla asociada:



Esquema general de las clases de relación entre las capas y tablas.

- Representación espacial

La información de Compensaciones e Inversiones de no menos del 1% debe ser representada como polígono, primordialmente. Las opciones puntuales y lineales de inversión están dadas para representar sitios de monitoreo o algunas construcciones de obras. Los polígonos deben representar con la mayor exactitud posible las áreas en donde se desarrollan las actividades (independientemente de la escala de presentación de las salidas gráficas), puesto que debe coincidir con el área presentada como proyecto, obra o actividad que genera las obligaciones de Compensación o Inversión de no menos del 1%.

### Variables a desarrollar

Dentro de las capas y tablas establecidas en el modelo de datos, existen variables que recolectan la información necesaria para el correcto conocimiento de las temáticas de interés para la ANLA. Cada una de estas variables presenta una breve descripción en el diccionario de datos del modelo. Las variables agrupadas por tema se presentan a continuación:

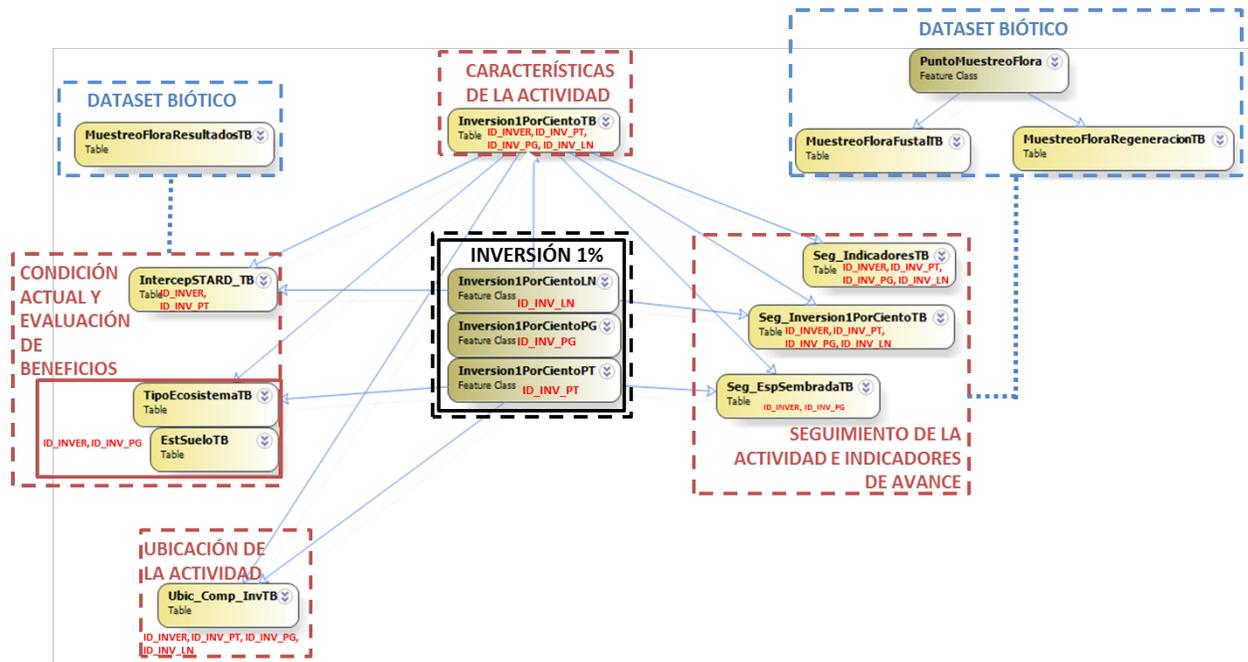
<b>Estructura para el almacenamiento geográfico de datos inversión 1% y compensación</b>			
<b>CAPAS</b>			
<b>Cada sub-actividad desarrollada debe presentar la capa de representación espacial asociada.</b>			
<b>INVERSIÓN 1%</b>	<b>COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD</b>	<b>OTRAS COMPENSACIONES</b>	<b>COMPENSACIÓN E INVERSIÓN OTRAS AUTORIDADES</b>
Inversion1PorCientoPT Inversion1PorCientoLN Inversion1PorCientoPG	Compensacion Biodiversidad	OtraCompensacion	Compens_OTAutorPG Compens_OTAutorPT

Resumen de la estructura para el almacenamiento de datos.

Las variables de interés para el registro de la información geográfica de las compensaciones e inversión de no menos de 1%, se establecen en el modelo de datos y aplican según sea el tipo de proyecto, obra o actividad, donde se solicita la información mínima de acuerdo a los requerimientos de información para proyectos nuevos, para obligaciones ya establecidas en proyectos con solicitud de modificación o para proyectos en seguimiento, tal como se resume a continuación:

- Capas Inversión 1%

La obligación de la inversión de no menos del 1% se genera a partir de la captación del recurso hídrico de fuentes hídricas superficiales o subterráneas que realicen los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental, conforme a lo establecido en el capítulo 3 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1076 de 2015, decreto único reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible:



Esquema clases de relación entre las capas y tablas Inversión 1%.

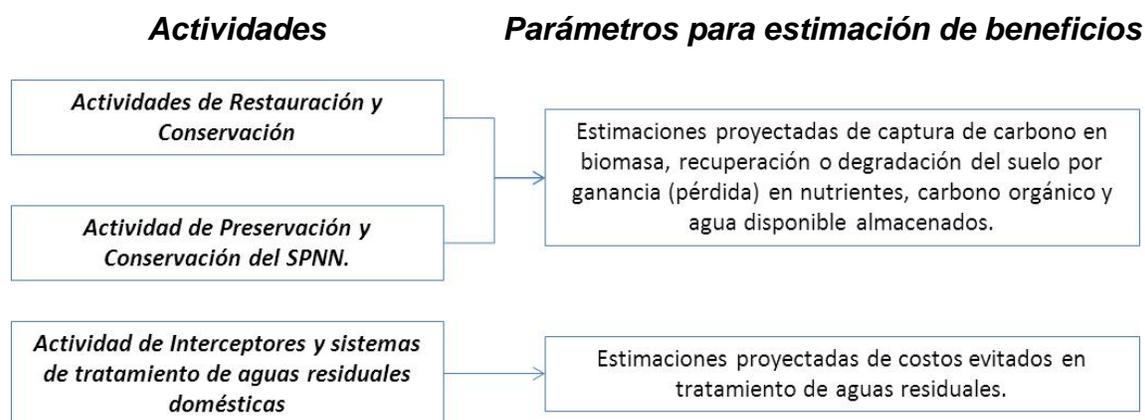
En este sentido esta capa deberá contener la información relacionada con la inversión de no menos del 1% como sigue:

- ✓ **Información capa:** Corresponde a cualquiera de las geometrías, relacionada principalmente con el expediente, nombre del proyecto, actividad de inversión 1%, sub actividades (en caso de necesitar más detalle de las mismas), una breve descripción de la actividad principal, estado de aprobación de la propuesta, observaciones que sean requeridas y la información que aplique según los casos que trate la línea de inversión, como por ejemplo tramos donde se realiza un monitoreo, punto del monitoreo, superficie a restaurar, entre otros.
- ✓ **Características de la actividad:** Corresponde a la inversión de no menos del 1% señalada en las líneas de acción establecidas en el Decreto 1076 de 2015 presentadas para aprobación. En la etapa inicial de presentación del estudio es requerida la información del proyecto relacionada con el valor total, valor base de liquidación y el valor de la inversión 1%, adicional se encuentra el detalle por actividad presentada en el programa y subactividad en el caso que aplique. Para efectos de evaluar el impacto del proyecto es solicitado

que se registre el precio de la tierra por hectárea de la zona en la que se encuentra ubicada el área donde se realizará la actividad de inversión a la fecha en la que se presenta la información, todos los valores corresponden a pesos colombianos y se debe indicar las fechas estimadas para inicio de la ejecución según cronograma de actividades. En el caso de la presentación del programa para la etapa de seguimiento, se complementará la información con los datos del acto administrativo y observaciones que sean requeridas, como por ejemplo el ajuste del cronograma o presentación de nuevas liquidaciones.

- ✓ **Seguimiento de la actividad e indicadores de avance:** La información para seguimiento se manejará a dos niveles; el primero tiene que ver con el registro de las inversiones, ejecución acumulada, valor base de liquidación, fechas del último reporte en ICA asociado con la inversión, además de los indicadores de gestión propuestos para el cumplimiento de la medida y adicional se solicita la información relacionada en detalle con las actividades ejecutadas. Con respecto al segundo punto, solo está relacionado con la información cuando el programa tiene actividades de siembra asociado a las etapas de restauración, recuperación o protección de la cuenca; la información solicitada está asociada por especie, en esta tabla se registra el resumen de las mismas, en términos de áreas, DAP promedio, densidad de la madera, densidad de siembra, supervivencia, temporalidad de los mantenimientos, actividades adelantadas en los mantenimientos, entre otros.
- ✓ **Condición actual y evaluación de beneficios:** El adecuado seguimiento de las actividades de 1%, no solo permite el control de las actividades que se desarrollan por parte de los usuarios del licenciamiento, sino que también busca incluir en el análisis los beneficios que recibe la sociedad derivados del cumplimiento de obligaciones como la inversión del 1% por uso del agua, o en su defecto contar con alguna estimación de los beneficios no generados por el incumplimiento de tales obligaciones. La metodología que se presenta busca la valoración económica de algunas actividades relacionadas con las obligaciones de 1% a partir del seguimiento de un conjunto de variables de interés.

Con respecto a esta obligación se tienen parametrizadas 3 actividades contempladas por la norma, las cuales corresponden a Restauración y Conservación, Actividad de Interceptores y Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, y Preservación y Conservación del SPNN:



Esquema evaluación de beneficios Inversión 1%.

La información asociada de los parámetros para estimación de beneficios que se requiere en las tablas, se describe a continuación:

**Estado del suelo en inversiones 1%:** Contiene la información necesaria para la estimación de los beneficios en el tiempo, derivados por regulación y específicamente almacenamiento de agua aprovechable, almacenamiento de nutrientes y carbono, producto del monitoreo a las parcelas permanentes establecidas para las actividades adelantadas en una o más áreas. El levantamiento de información se realizará por horizonte diferenciable, para el cual se registrarán variables como profundidad, espesor, densidad aparente, humedad, porcentaje de carbono orgánico, porcentaje de nitrógeno, fósforo y potasio.

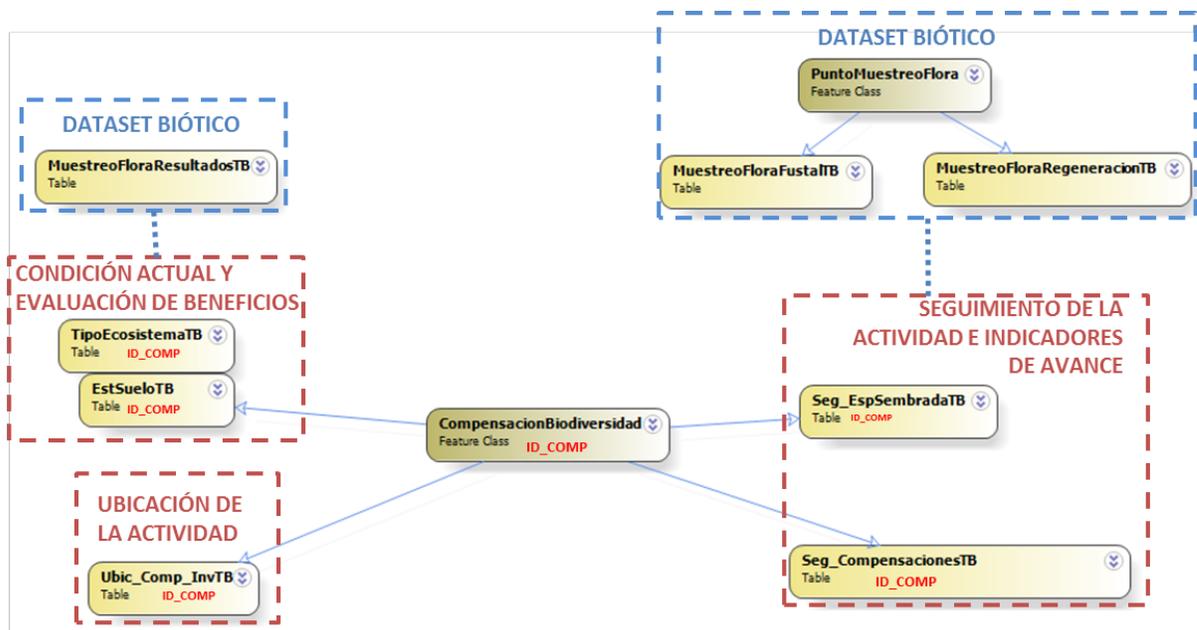
**Interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas:** La información a registrar en esta tabla, busca cuantificar el volumen de vertimientos domésticos que se evita disponer directamente en los cuerpos de agua o suelos. Para esto la información que se solicita en el modelo de datos corresponde a los hogares beneficiarios, número de personas promedio por hogar, volumen en metros cúbicos de vertimientos generados por hogar, periodicidad del mantenimiento y costos de implementación y de mantenimiento, de tal forma que la cuantificación del beneficio, resulta al integrar la información para su valoración.

**Estimaciones proyectadas en captura de carbono en biomasa:** Un aspecto importante en la definición de este seguimiento es la constitución de parcelas permanentes para obtener una información estandarizada y trazable a lo largo del tiempo, la conformación de tales parcelas y la periodicidad, deberán ser puntos a definir en la evaluación de las propuestas que los usuarios realicen sobre las actividades indicadas para 1%, en tanto estas corresponderán a las características de cada área. En tal sentido la información proveniente de estas unidades permanentes será almacenada en la capa del medio biótico PuntoMuestreoFlora, donde principalmente se relaciona la ubicación de las parcelas de monitoreo y el registro de la información del inventario forestal (muestreo flora fustales y muestreo

flora regeneración), en el caso de la información por especie se dispone de la tabla MuestreoFloraResultadosTB, que almacena el resumen de la información en conjunto, para la cual es preciso indicar la estimación de la biomasa y carbono, datos que son requeridos para el cálculo de los beneficios por captura de carbono.

- Capa Compensación por pérdida de biodiversidad

Corresponde a las medidas de compensación generadas cuando la afectación por parte de un proyecto se realiza sobre ecosistemas de tipo natural y seminatural, como los define la Resolución 1517 de 2012, la cual adopta el manual para la asignación de compensación por pérdida de biodiversidad. Esta capa debe contener la información de los ecosistemas a compensar, definiendo la equivalencia, contexto paisajístico y superficie como los principales requerimientos que solicita el manual de compensación por pérdida de biodiversidad:



Esquema clases de relación entre las capas y tablas Compensación por Pérdida de Biodiversidad.

La información a incluir en la capa incluye los factores de representatividad, rareza, remanencia y potencial de transformación para llegar finalmente al factor de compensación, toda la información con referencia al anexo 1 de la Resolución 1517 de 2012, además de considerar la metodología para obtener el mapa de ecosistemas del IDEAM (2007).

Los datos adicionales que se requieren en esta capa se asocian al precio de la tierra por hectárea al momento de realizar la actividad, el valor estimado de la compensación y el detalle de los valores en actividad y subactividad que sean presentados en el plan definitivo.

- ✓ **Seguimiento de la actividad e indicadores de avance:** Con respecto a la tabla de seguimiento de especies, solo está relacionada cuando el plan de compensación tiene actividades de siembra asociadas a las líneas de restauración ecológica, rehabilitación o recuperación; la información es solicitada por especie y los datos corresponden al resumen de las mismas, en términos de áreas, DAP promedio, densidad de la madera, densidad de siembra, supervivencia, temporalidad de los mantenimientos, actividades adelantadas en los mantenimientos, entre otros. La información para seguimiento se maneja con el registro de las actividades de compensación, donde se evidencie el estado de aprobación de la propuesta, fecha de inicio de actividades, la estimación de la finalización de las mismas, periodo del reporte en ICA, ejecución acumulada, valor base de liquidación, fechas del último reporte en ICA, el indicador o los indicadores propuestos en la etapa inicial para verificación del estado de avance asociado con el cronograma del plan, además de los indicadores de gestión propuestos para el cumplimiento de la medida; el precio de la tierra por hectárea, ejecución acumulada reportada en ICA, valor de la inversión en la actividad para el periodo reportado y las observaciones sobre los indicadores que sean relevantes de presentar.
  
- ✓ **Condición actual y evaluación de beneficios:** Junto al seguimiento de las actividades de compensación por pérdida de biodiversidad, se busca identificar junto con la información de línea base, el manejo de los impactos residuales que por la implementación del proyecto fueron generados sobre el medio biótico y con la ejecución del plan de compensación se demuestre la no pérdida neta de biodiversidad de acuerdo con los indicadores y variables que a través del tiempo son objeto de medición y evaluación.

La información de cada una de las tablas asociada a los parámetros para estimación de beneficios se describe a continuación en dos de los componentes a considerar:

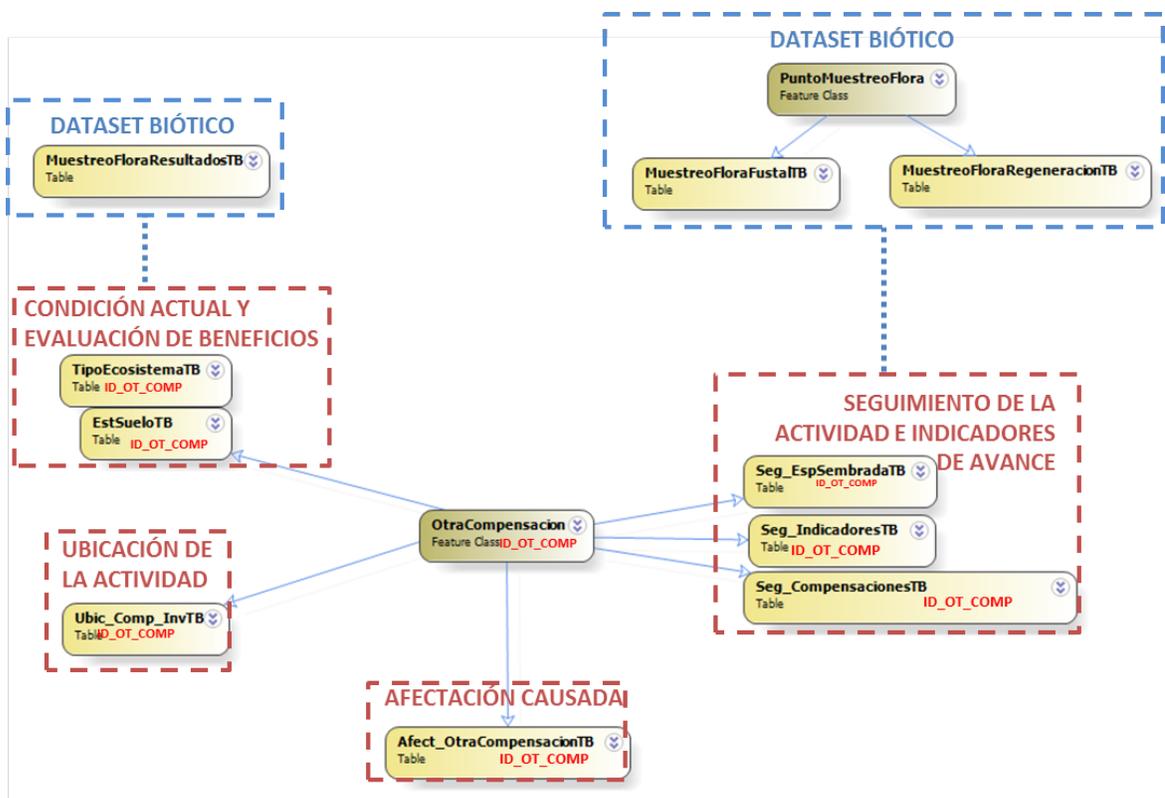
**Estado del suelo en compensación:** Contiene la información necesaria para la estimación de los beneficios derivados por regulación y específicamente almacenamiento de agua aprovechable, almacenamiento de nutrientes y carbono, producto de las actividades adelantadas en un ecosistema equivalente objeto de compensación donde a través del establecimiento de parcelas permanentes y el monitoreo de estas, se permita el registro de información para estimar los beneficios en el tiempo. El levantamiento de información se realizará por horizonte diferenciable, para el cual se registrarán variables como profundidad, espesor, densidad aparente, humedad, porcentaje de carbono orgánico, porcentaje de nitrógeno, fósforo y potasio.

**Estimaciones proyectadas en captura de carbono en biomasa:** Un aspecto importante en la definición de este seguimiento es la constitución de parcelas permanentes para obtener una información estandarizada y trazable a lo largo del tiempo, la conformación de tales parcelas y la periodicidad, deberán ser puntos a

definir en la evaluación de las propuestas que los usuarios realicen sobre las actividades indicadas para 1%, en tanto estas corresponderán a las características de cada área. En tal sentido la información proveniente de estas unidades permanentes será almacenada en la capa del medio biótico PuntoMuestreoFlora, donde principalmente se relaciona la ubicación de las parcelas de monitoreo y el registro de la información del inventario forestal (muestreo flora fustales y muestreo flora regeneración), en el caso de la información por especie se dispone de la tabla MuestreoFloraResultadosTB, que almacena el resumen de la información en conjunto, para la cual es preciso indicar la estimación de la biomasa y carbono, datos que son requeridos para el cálculo de los beneficios por captura de carbono. Esta última tabla aplica exclusivamente para la información de fustales.

- Capa Otras compensaciones

Son medidas relacionadas con cambio de uso del suelo, afectación paisajística, por aprovechamiento de la cobertura vegetal, por fauna y flora, entre otras, que se encuentren en los actos administrativos. Estas obligaciones hacen parte de la licencia y son para el cumplimiento ante ANLA exclusivamente:



Esquema clases de relación entre las capas y tablas Otras Compensaciones.

El complemento de la información de la capa está asociado a los costos de la compensación, principalmente al precio de la tierra por hectárea al momento de realizar la actividad, el valor estimado de la compensación y el detalle de los valores

en actividad y subactividad, que para el cumplimiento de la obligación sean generados.

- ✓ **Seguimiento de la actividad e indicadores de avance:** La información para seguimiento se manejará en los dos componentes ya mencionados anteriormente, el primero tiene que ver con el registro de las compensaciones, fecha de inicio y terminación estimada, fechas del último reporte en ICA, además de los indicadores de gestión propuestos para el cumplimiento de la medida y la información relacionada en detalle con las actividades ejecutadas. La segunda parte se asocia a la información cuando el programa tiene actividades de siembra asociado a las etapas de restauración o manejo de vegetación; la información solicitada está asociada por especie, en esta tabla se registrara el resumen de las mismas, en términos de áreas, DAP promedio, densidad de la madera, densidad de siembra, supervivencia, temporalidad de los mantenimientos, actividades adelantadas en los mantenimientos, entre otros.

La información de cada una de las tablas asociada a los parámetros para estimación de beneficios se describe a continuación:

**Estado del suelo en compensaciones:** Contiene la información necesaria para la estimación de los beneficios derivados por regulación y específicamente almacenamiento de agua aprovechable, almacenamiento de nutrientes y carbono, producto de las actividades adelantadas en un ecosistema equivalente objeto de compensación donde a través del establecimiento de parcelas permanentes y el monitoreo de estas, se permita el registro de información para estimar lo beneficios en el tiempo. El levantamiento de información se realizará por horizonte diferenciable, para el cual se registrarán variables como profundidad, espesor, densidad aparente, humedad, porcentaje de carbono orgánico, porcentaje de nitrógeno, fosforo y potasio.

**Estimaciones proyectadas en captura de carbono en biomasa:** Un aspecto importante en la definición de este seguimiento es la constitución de parcelas permanentes para obtener una información estandarizada y trazable a lo largo del tiempo, la conformación de tales parcelas y la periodicidad, deberán ser puntos a definir en la evaluación de las propuestas que los usuarios realicen sobre las actividades indicadas para 1%, en tanto estas corresponderán a las características de cada área. En tal sentido la información proveniente de estas unidades permanentes será almacenada en la capa del medio biótico PuntoMuestreoFlora, donde principalmente de relaciona la ubicación de las parcelas de monitoreo y el registro de la información del inventario forestal (muestreo flora fustales y muestreo flora regeneración), en el caso de la información por especie se dispone de la tabla MuestreoFloraResultadosTB, que almacena el resumen de la información en conjunto, para la cual es preciso indicar la estimación de la biomasa y carbono, datos que son requeridos para el cálculo de los beneficios por captura de carbono. Esta última tabla aplica exclusivamente para la información de fustales.

- Capas de compensación otras entidades

En relación con estas compensaciones, están relacionadas con solicitudes por fuera de la licencia ambiental que es otorgada, dentro de las cuales se relacionan obligaciones por Aprovechamiento forestal, Concesión de aguas, Contingencias, Emisiones atmosféricas, Levantamiento de vedas, Multas o sanciones, Ocupación de cauce, Paisaje, Permiso de tala y poda, Permiso de vertimiento, Residuos sólidos, Sustracción de áreas en las reservas forestales (la Ley 2ª de 1959), Cambio de cobertura y uso del suelo, entre otras; información necesaria para espacializar la medidas en ejecución y las actividades que puedan generar más impacto en el territorio, orientando las nuevas obligaciones para complementar los programas en implementación relacionados a cada proyecto. La información a ser entregada en la capa tiene que ver con la autoridad ambiental que impone la obligación, tipo de acto administrativo, expediente asignado, actividad propuesta a desarrollar, área en hectáreas de compensación si es el caso, la actividad que da origen a la compensación (ejemplo: aprovechamiento forestal, levantamientos de veda, multas o sanciones, entre otros), además se solicita incluir el valor estimado total de la compensación y las observaciones que permitan dar claridad a la información en la medida que se a necesaria.

En la tabla que se presenta a continuación se resume la estructura general para la temática de inversión 1% y compensaciones:

TEMÁTICA	TABLAS														
	CAPAS				EVALUACIÓN			EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO			SEGUIMIENTO				
					COMPENSA CIÓN POR PÉRDIDA DE BIODI VERS IDAD, OTRA S COMP ENSA CIONE S, INVER SIÓN 1%	COMPENSA CIÓN POR PÉRDIDA DE BIODI VERS IDAD, OTRA S COMP ENSA CIONE S, INVER SIÓN 1%	INVERSIÓN 1%	COMPENSA CIÓN POR PÉRDIDA DE BIODI VERS IDAD, OTRA S COMP ENSA CIONE S, INVER SIÓN 1%	OTRAS COMPEN SACIONE S	INVERSIÓN 1%	COMPE NSACIÓ N POR PÉRDID A DE BIODIV ERSIDA D, OTRAS COMPE NSACIO NES	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓ N POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDA D, OTRAS COMPENSA CIONES, INVERSIÓN 1%		
					COMPENSA CIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVER SIDAD (CompensacionBiodiversidad)	OTRAS COMPENSA CIONE S (OtraCompensacion)	INVERSIÓN 1% (Inversion1PorCientoPT, Inversion1PorCientoLN, Inversion1PorCientoPG)	COMPENSA CIÓN OTRAS AUTOR IDADES (Compen s_OT AutorP G, Compen s_OT AutorP T)	Ubic_ Comp _InvTB	TipoEc osiste maTB	Inver sion1Por CientoTB	EstSu eloTB	Afect_ Otra CompensacionTB	Inter cepST ARD_ TB	Seg_Co mpensa cionesTB
IDEN TIFIC ACIÓ N PROY ECTO	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	EXPEDIENTE	
	OPERADOR	OPERADOR	OPERADOR	OPERADOR					OPERADOR		OPERADOR	OPERADOR			
	PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO					PROYECTO		PROYECTO	PROYECTO			

TEMÁTICA	CAPAS				TABLAS										
					EVALUACIÓN			EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO			SEGUIMIENTO				
					COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	OTRAS COMPENSACIONES	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%
					Ubic_Comp_InvTB	TipoEcosistemaTB	Invercion1PorCientoTB	EstSueloTB	Afect_OtraCompensacionTB	IntercambioSTARD_TB	Seg_CompensacionesTB	Seg_Inversion1PorCientoTB	Seg_EspSembradaTB	Seg_IndicadoresTB	
	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD (CompensacionBiodiversidad)	OTRAS COMPENSACIONES (OtraCompensacion)	INVERSIÓN 1% (Invercion1PorCientoPT, Invercion1PorCientoLN, Invercion1PorCientoPG)	COMPENSACIÓN OTRAS AUTORAIDADES (Compens_OT AutorPG, Compens_OT AutorPT)	ID_COMP	ID_OT_COMP	ID_INVER	ID_COMP	ID_OT_COMP	ID_INVER	ID_COMP	ID_INVER	ID_COMP	ID_COMP	
IDENTIFICADOR ENTIDAD					ID_OT_COMP	ID_INVER	ID_INVER_PT	ID_OT_COMP		ID_INVER_PT	ID_OT_COMP	ID_INVER_PT	ID_OT_COMP	ID_OT_COMP	
					ID_INVER	ID_INVER_PG	ID_INVER_PG	ID_INVER			ID_INVER_PG	ID_INVER	ID_INVER	ID_INVER	
					ID_INVER_PT		ID_INVER_LN	ID_INVER_PG			ID_INVER_LN	ID_INVER_PG	ID_INVER_PG	ID_INVER_PG	
					ID_INVER_PG									ID_INVER_PT	
					ID_INVER_LN									ID_INVER_LN	
DATOS LEGALES	NO_ACTOAD	NO_ACTOARD		EXP_CAR			NO_ACTOARD				NO_ACTOARD	NO_ACTOARD			
	FE_ACTOAD	FE_ACTOARD		CAR			FE_ACTOARD				FE_ACTOARD	FE_ACTOARD			
	T_ACTO_OBL	T_ACTO_OBL		T_ACTO_OBL			T_ACTO_OBL				T_ACTO_OBL	T_ACTO_OBL			
	RES_OBL	RES_OBL		RES_OBL			RES_OBL				RES_OBL	RES_OBL			
	FE_OBL	FE_OBL		FE_OBL			ART_OBL				FE_OBL	ART_OBL			
							FE_OBL				NO_ACTCUM	FE_OBL			
											FE_ACTCUM	NO_ACTCUM			
												FE_ACTCUM			
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	AREA_COMP	AREA_COMP	ACT_1POR	ACTIVIDAD		AREAINT_ha	AREA_INV		ETAPA_PRO	TOT_SIST	AREA_POL	ESTADO	FECHA_SIEM		
	ACT_COMP	ACTIVIDAD	SACT_1POR	OTRA_ACT						HOG_BEN	ESTADO		ESPECIE		
	SBACT_COMP	OTRA_ACT	O_ACT_1POR	AREA_COMP						PER_HOG			AREA_ESPEC		
	DESCRIPCIO	DESCRIPCIO	DESCRIPCIO							M3_EVI			ALTURA_SEMB		
	AREA_POL	AREA_POL	AREA_POL							PERIOMANT			DAP_SEMB		
	ESTADO	ESTADO	ESTADO										DEN_MADERA		
													INDIV_SEMB		
													DEN_SIEMB		
													MOD_INT		



TEMÁTICA	CAPAS				TABLAS														
					EVALUACIÓN			EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO			SEGUIMIENTO								
					COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	OTRAS COMPENSACIONES	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%						
					Ubic_Comp_InvTB	TipoEcosistemaTB	InversiónPorCientoTB	EstSueloTB	Afect_OtraCompensacionTB	InterceptSTARD_TB	Seg_CompensacionesTB	Seg_InversiónPorCientoTB	Seg_EspSembradaTB	Seg_IndicadoresTB					
DEL SITIO	OTR_ECOSIS				MUNICIPIO	OTR_ECOSIS		PROFUND											
	CONTEXPEC				CAR			ESP_H											
					VEREDA			DENS_H											
					CC_PREV_INV			HUMAPROV											
					NOM_PREDIO			CO_SUELO											
					AH			N_SUELO											
					ZH			P_SUELO											
					SZH			K_SUELO											
					N_NV_SUB														
					C_NV_SUB														
					N_MIC_CUE														
					C_MIC_CUE														
					EST_POMCA														
INDICADORES																			IND_EF_GES
																			VAL_NOPUM
VALORES	PREC_SUELO	PREC_SUELO		VAL_ECOM				B_TOT_1POR			COST_UNI	PREC_SUELO	BASE_LIQ						
	VAL_ECOM	VAL_ECOM						B_LIQ_1POR			COST_TOTAL	EJ_ACU_ACT	VAL_T1POR						
	VAL_EJACT	VALOR_ACT						V_TOT_1POR			COST_MANT	V_INV_EJ	EJ_ACTACT						
	VALORACT							V_ACT_1POR					VAL_EJ_ACT						
								PREC_SUELO					VALP_ACT						
													VAL_DIS_EJ						
													VAL_ADMEJ						
													VAL_MOEJ						
													VAL_INSEJ						
													VAL_TRAEJ						

TEMÁTICA	CAPAS				TABLAS										
					EVALUACIÓN			EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO				SEGUIMIENTO			
					COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%	OTRAS COMPENSACIONES	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES	INVERSIÓN 1%	COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD, OTRAS COMPENSACIONES, INVERSIÓN 1%		
					Ubic_Comp_InvTB	TipoEcosistemaTB	Inversion1PorCientoTB	EstSueloTB	Afect_OtraCompensacionTB	IntercambioSTARD_TB	Seg_CompensacionesTB	Seg_Inversion1PorCientoTB	Seg_EspSembradaTB	Seg_IndicadoresTB	
												PREC_SUELO			
OBSE RVACIONES	OBSER_CPPB	OBSE R_COMP	OBSER _1POR	OBSER _COMP	OBS_C_UB	OBSE RV	OBSER _1POR	OBSE RV	OBS_C_AFC	OBSE RV	OBS_CP_IND	OBS_1_PSG	OBSER V	OBSE VACIO	

Resumen de la estructura general para inversión 1% y compensaciones.