



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN AVALÚOS

TRABAJO DE GRADO

**SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA ESTANDARIZAR
AVALUOS COMERCIALES DESDE LOS INFORMES VALUATORIOS.**

**GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM TO STANDARDIZE
COMMERCIAL APPRAISALS FROM APPRAISAL REPORTS.**

JORGE WILLIAM LOPEZ ALCALA COD: 20201117017

DIRECTOR
HERNANDO ACUÑA CARVAJAL

BOGOTÁ D.C. ENERO DE 2022

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen Ejecutivo	5
2. Objetivos	6
2.1. Objetivo General	6
2.2. Objetivos Específicos.....	6
3. Marco Teórico	7
3.1. Sistema de referencia y Marco de Referencia.....	7
3.2. Proyección Cartográfica Sistema Universal Transversal de Mercator (UTM)	7
3.6. Modelo Digital de Terreno	8
3.8. Digitalización Cartográfica	8
3.9. Geodatabase	8
4. Metodología - Generalidades Del SIG	9
4.3. Definición de uso del SIG	9
4.3.1. Funciones del SIG	10
6. GENERALIDADES DEL MODELO LÓGICO.....	15
6.1. METODOLOGÍA DEL MODELO ENTIDAD-RELACIÓN	16
6.1.2. Definición de relaciones entre las entidades (tablas)	16
6.1.3. Identificación de llaves primarias (PK) y llaves foráneas (FK)	17
6.2. Identificación de la relación de dominios con atributos.....	17
6.3. Datos modelo lógico:	18
7. CATÁLOGO DE OBJETOS	19
7.1 Generalidades y alcance	20
8. PARÁMETROS DEL DISEÑO FÍSICO	20
8.1 Especificaciones y normativa.....	21
8.2 Sistema de proyección.....	21
Tabla 1. Sistema de Coordenadas: GCS_MAGNA	21
8.3 Validación del formato.....	22
8.3.1. Construcción de la GDB	22



9. Conclusiones	26
10. Bibliografía.....	27

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Sistema Universal Transversal de Mercator (UTM).</i>	7
<i>Ilustración 2. Atributos de la Entidad</i>	16
<i>Ilustración 3. Relaciones</i>	17
<i>Ilustración 4. Llave Primaria</i>	17
<i>Ilustración 5. Dominios</i>	17
<i>Ilustración 6. Modelo Relaciona División territorial</i>	18
<i>Ilustración 7. Modelo GDB Avaluos</i>	20
<i>Ilustración 8. Dataset</i>	23
<i>Ilustración 9. Tipo de Vector (línea, punto, polígono)</i>	24
<i>Ilustración 10. Tabla de atributos</i>	24
<i>Ilustración 11. Dominios (EJM Materiales)</i>	25

TABLA DE TABLAS

Tabla 1 Capas Dataset predial

Tabla 2 Capas Dataset división territorial.

Tabla 3. Capas Dataset de la GDB.

Tabla 4. Sistema de Coordenadas: GCS_MAGNA

Tabla 5. Información de Referencia

1. Resumen Ejecutivo

Para la implementación de la fase del sistema de información geográfico (SIG) de la Empresa Inmobiliaria y de Servicios Logísticos de Cundinamarca Se cuenta con la información de los diferentes AVALUOS en los municipios de Cundinamarca y se busca estructurar esta información en una Geodatabase (GDB), para su posterior articulación con el sistema de información geográfico de la entidad, para esto se hizo un estudio de la información existente de estos sistemas y se hace una propuesta de la estructuración y composición de la Geodatabase. En este informe se presenta la propuesta de las entidades o capas que componen la GDB, así como la definición de cada capa y la organización de las mismas.

La Geodatabase (GDB) se compone de ocho entidades principales que son Catastro, cobertura vegetal, edificación obra civil, relieve, servidumbres, superficies de agua, división territorial y transporte.

Palabras clave: Avaluos, Geodatabase, SIG.

ABSTRACT

For the implementation of the phase of the geographic information system (SIG) of the Real Estate and Logistics Services Company of Cundinamarca There is information from the different APPRAISALS in the municipalities of Cundinamarca and it is sought to structure this information in a Geodatabase (GDB) , for its later articulation with the geographic information system of the entity, for this a study of the existing information of these systems was made and a proposal of the structuring and composition of the Geodatabase is made. This report presents the proposal of the entities or layers that make up the GDB, as well as the definition of each layer and their organization.

The Geodatabase (GDB) is made up of eight main entities that are Catastral, vegetation cover, civil works building, relief, easements, water surfaces, territorial division and transportation.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Análisis y diagnóstico de los elementos que componen la información existente para determinar las capas de información que se utilizarán en el diseño de la Geodatabase que almacene y permita tener una base de datos geográfica para los avalúos comerciales que se realizan en Empresa Inmobiliaria Y De Servicios Logísticos De Cundinamarca.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificación de los principales sistemas o grupos de elementos, llamados Dataset que conforman la Geodatabase.
- Identificación y definición de cada capa de información, donde se describen las características de cada elemento, este procedimiento ayuda a determinar los atributos que va a tener cada entidad, el dominio de cada atributo y las demás características para el diseño del SIG – Sistema de Información Geográfico EIC.
- Generación del modelo conceptual, donde se puede realizar una descripción geográfica y alfanumérica de los elementos que componen la realidad de la Infraestructura diseñada y construida en los Avalúos Comerciales.
- Presentar la Geodatabase, la cual puede ser consultada y visualizada en un software de SIG, dicha Geodatabase se ha diseñado para almacenar la información geográfica de los Avalúos Comerciales en los municipios de Cundinamarca, junto con la información alfanumérica correspondiente y sus actividades

3. Marco Teórico

3.1. Sistema de referencia y Marco de Referencia

Un sistema de referencia es un conjunto de convenciones y de conceptos teóricos adecuadamente modelados que definen, en cualquier momento, la orientación, la ubicación y la escala de tres ejes coordenados $[X, Y, Z]$. Dado que un sistema de referencia es un modelo intangible, más bien como una idea, éste debe ser materializado o ejecutado mediante puntos reales cuyas coordenadas son determinadas sobre el sistema de referencia dado, dicho grupo de puntos es llamado marco de referencia. Si el origen de coordenadas del sistema $[X=0, Y=0, Z=0]$ coincide con el centro de masas de la tierra, ése se define como Sistema Geográfico de Referencia o como Sistema Coordenado Geocéntrico.

3.2. Proyección Cartográfica Sistema Universal Transversal de Mercator (UTM)

El sistema de proyección universal transversal de Mercator (UTM) es una aplicación especializada de la proyección transversal de Mercator. El globo se divide en 60 zonas septentrionales y meridionales, cada una de las cuales abarca 6° de longitud. Cada zona tiene su propio meridiano central. Las zonas 1N y 1S comienzan en los 180° W. Los límites de cada zona se sitúan en los 84° N y 80° S, apareciendo la división entre las zonas norte y sur en el ecuador. En las regiones polares se utiliza el sistema de coordenadas UPS.

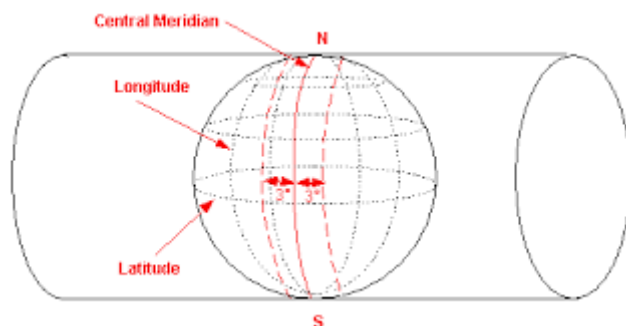


Ilustración 1. Sistema Universal Transversal de Mercator (UTM).

3.6. Modelo Digital de Terreno

Son una generación de modelos simbólicos que se definen como estructuras numéricas de datos que representan la distribución espacial de variables cuantitativas y continuas. En este sentido, los MDT son la herramienta idónea para el estudio y manejo de un buen número de variables geológicas, biológicas y geográficas en cuya naturaleza domina una componente cuantitativa o estadística (Felicísimo, 1994).

3.8. Digitalización Cartográfica

La Digitalización es una forma de generar cartografía utiliza la tecnología informática para la representación gráfica de mapas por medio de vectores tipo punto polígono o línea los cuales definen vías construcciones cuerpos de agua vegetación y otros. Este término se diferencia del concepto de cartografía analógica.

La cartografía digital utiliza sistemas de información geográfica (SIG), que codifican y gestionan variables y datos geoespaciales mediante diferentes recursos como bases de datos, aplicaciones estadísticas, programas de diseño asistido por ordenador, de cartografía automatizada y de teledetección.

3.9. Geodatabase

Se trata de una base de datos que almacena toda la información relativa a un conjunto de entidades geográficas o espaciales (geometría, topología, identificadores, datos temáticos), las ventajas de este método de almacenamiento de entidades geográficas son, la posibilidad de usar SQL, para hacer consultas y análisis sobre mapas vectoriales, adema de mayor integración, en una sola herramienta, de todas las funciones para trabajar con información vectorial (Sarría, 2013).

4. Metodología - Generalidades Del SIG

Un SIG – Sistema de Información Geográfico es la integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma.

4.3. Definición de uso del SIG

El diseño del Sistema de Información Geográfico - SIG implica la organización de la información geográfica de EMPRESA INMOBILIARIA Y DE SERVICIOS LOGÍSTICOS DE CUNDINAMARCA en una serie de capas con datos relacionados con Avalúos Comerciales que se pueden integrar mediante la ubicación geográfica.

Dicho SIG permitirá al usuario realizar operaciones de consulta, integración, análisis y representación de la información geográfica, lo cual servirá como una herramienta para la evaluación de las necesidades de los municipios, la toma de decisiones y la ejecución de los proyectos.

Inicialmente se pretende estructurar en el SIG la información entregada a la EIC relacionada con los Avalúos Comerciales y los elementos y características necesarios que han sido entregados en los años anteriores.

Como plan a corto plazo el objetivo adicional es que una vez que esté diseñada y aprobada la Base de Datos se entregue junto con un manual de procedimientos a los contratistas para que estos entreguen sus planos en el formato y características adecuados para cargar toda la información al SIG, tanto la parte geográfica como la alfanumérica.

4.3.1. Funciones del SIG

Las funciones del SIG-EPC consisten en cinco objetivos fundamentales; la captura, almacenamiento, manipulación, análisis y modelamiento y la salida y representación, las cuales se explican a continuación:

Captura: Consiste en la toma de información nueva y cargada al SIG, esta información será almacenada en la base de datos de forma muy organizada usando elementos tipo punto, línea y polígono y teniendo en cuenta los parámetros importantes relacionados con Avalúos Comerciales.

La forma como puede ser adquirida la información es la conversión desde el formato SHP a la Geodatabase, ya que la información relacionada con los trabajos de campo, POT y cartografía se hace en programas como ARCGIS y AUTOCAD.

Almacenamiento: La información que se carga en las bases de datos puede ser almacenada junto con sus características en capas con sus respectivas tablas de atributos, dependiendo del tipo de Base de datos que se está usando se puede almacenar una gran cantidad de información.

En el caso del SIG-EIC se cargarán los proyectos de Avalúos del departamento de Cundinamarca hechos por la entidad. De estos municipios se cuenta con información en formato PDF y para su cargue a la Geodatabase se seguirá el proceso que se describe a continuación:

a. Adquisición de la Información - Se debe partir de información en formato SHP, por tal razón si se trata de planos en formato PDF estos deben ser georeferenciados y digitalizados para su posterior conversión a la GDB. Antes del cargue se deben realizar operaciones de edición y validación para garantizar la calidad de los datos.

b. Diligenciamiento de atributos: Los atributos describen las características de los elementos, por tal razón cada capa contiene una tabla de atributos donde se diligencia dicha información.

c. Control de calidad: Para garantizar la calidad de los datos se hacen operaciones topológicas donde se evalúan las relaciones de los elementos y estas se definen de acuerdo con la realidad.

Manipulación: En la base de datos es posible realizar operaciones de visualización, consulta, edición y actualización de los datos, de modo que sirvan como base para la toma de decisiones. Esto permite la operación y control de Avalúos comerciales en Cundinamarca.

Análisis y modelamiento: Las operaciones de análisis SIG permiten que el usuario interactúe con los datos y produzcan más información, de este modo se pueden conocer datos cuantitativos a través de dichas operaciones, como posición real, Áreas, longitud, dirección, Valor, etc.

El modelamiento consiste en determinar y planear las operaciones de los datos de acuerdo al análisis, por ejemplo, mediante el modelamiento se pueden obtener rutas óptimas, gestión de infraestructura, redes, servidumbres, etc.

Salida y representación: Con el SIG también se generan planos y salidas gráficas de los datos resaltando detalles, usando escalas adecuadas y permitiendo que cualquier persona pueda comprender la información almacenada y representada.

5. MODELO CONCEPTUAL

Se define como la concepción de la realidad por medio de la definición de objetos de la superficie de la tierra llamados entidades, junto con sus relaciones espaciales. Para elaborar este modelo se toman los elementos existentes y se clasifican de acuerdo a sus características en las diferentes capas.

La geodatabase (GDB) que se va utilizar para la implementación del sistema de información geográfico (SIG) de Empresa Inmobiliaria Y De Servicios Logísticos De Cundinamarca, contiene principalmente la información correspondiente a los Avalúos comerciales de los municipios de Cundinamarca. Por tal razón esta GDB se compone de ocho conjuntos de datos o Dataset, es decir ocho componentes principales, los cuales se presentan a continuación:

- ❖ Catastro.
- ❖ cobertura vegetal.
- ❖ edificación obra civil.
- ❖ Relieve.
- ❖ División Territorial.
- ❖ Servidumbres.
- ❖ superficies de agua.
- ❖ Transporte.

Estos Dataset contienen diversas capas de información que se conocen como feature class o clases de entidad que son conjuntos de entidades similares, estas representan los componentes de cada sistema.

- **Predial.** Dentro de este tema se incluyen los predios que se les realiza el Avalúo comercial una de las razones es lo adquiere cada municipio para realizar las obras de infraestructura o calcular servidumbre entre otras. En la siguiente tabla se identifica la estructura de este Dataset.

Tabla 1 Capas Dataset predial

Predial
Predios

- **División Territorial.**

Son los polígonos que indican las áreas urbanas y rurales y las zonas de expansión de los municipios. El Dataset de división territorial se compone de las siguientes entidades:

- Rural /Urbano.
- Límite municipio
- Centro Poblado.

A continuación, se define cada capa o entidad que compone el Dataset de división territorial.

Rural /Urbano: Este es un límite que define el área urbana y el área rural del municipio.

Límite municipio: Este es un límite que define el área y perímetro del municipio.

Centro poblado: Se define como una concentración de mínimo 20 veinte viviendas contiguas, ubicada en el área rural de un municipio o de un corregimiento Departamental.

En la siguiente tabla se identifican las capas pertenecientes al Dataset de división territorial.

Tabla 2 Capas Dataset división territorial.

División Territorial
Rural /Urbano
Límite Municipio
Centro Poblado

6. GENERALIDADES DEL MODELO LÓGICO

El diseño de una base de datos abarca diferentes procedimientos y etapas como son: el diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico para lograr sacar un mayor desempeño gestión y evaluación de la base de datos. De igual forma El diseño lógico se desarrolla a partir del Modelo Entidad-Relación en el cual se presenta un gráfico de las entidades y la forma como estas se relacionan entre sí, lo cual debe ser acorde a la realidad.

Las características que representan un modelo lógico son las siguientes:

Entidad: hace referencia a los objetos de la realidad, en el caso del presente proyecto son todos los elementos que componen los avalúos comerciales en los municipios de Cundinamarca, junto con las obras anexas. La principal característica de una entidad es que posee múltiples propiedades que son almacenados al interior de la base de datos. Existen dos clases de entidades las “fuertes” que son aquellas que tienen existencia propia y no dependen de otras y las “débiles” que son que aquellas que su existencia depende de un tipo de entidad

Atributos: Son las características de las entidades, cada atributo tiene un conjunto de valores asociados a un dominio. Los atributos pueden ser simples o compuestos; Un atributo simple es un atributo que tiene un solo componente y no se puede dividir en más partes en cambio un atributo compuesto se caracteriza porque se subdivide en más partes teniendo en cuenta su significado y relación.

Valor atributo: Es el valor asignado en una entidad para un atributo.

Dominios: el dominio de un atributo es el conjunto de valores que se puede tomar del atributo. Los dominios de atributo se utilizan para limitar los valores permitidos en cualquier atributo concreto de una tabla o clase de entidad.

Relaciones: Una relación es un vínculo entre dos o más entidades y describe alguna interacción de las mismas las diferentes relaciones se pueden presentar de una varios, de varios a varias de uno a uno.

Las relaciones tienen las siguientes propiedades:

- No hay dos atributos que se llamen igual en la misma relación.
- El orden de los atributos no importa: los atributos no están ordenados.

GRADO DE LAS RELACIONES Consiste en la cardinalidad de la relación y puede ser:

UNO - UNO: Un registro en una tabla sólo tiene relación con un registro en otra tabla.

Un municipio tiene un área rural y esa área rural sólo le corresponde a ese municipio.

UNO - MUCHOS: Un registro en una tabla puede relacionarse con varios registros en otra, pero cada uno de esos registros sólo se relacionan con esa tabla. Un municipio tiene varios acueductos, pero cada uno de esos acueductos solo pertenece a un municipio.

MUCHOS - MUCHOS: Muchos registros en una tabla se relacionan con muchos registros en otra tabla.

Un accesorio puede estar en varias redes y una red puede contener muchos accesorios.

Llave primaria (PK): Son atributos que se usan para diferenciar una entidad de otra, la característica de esta llave es que debe ser única y de preferencia que no cambia con el tiempo.

Llave foránea: Es llamada clave Externa, es uno o más campos de una tabla que hacen referencia al campo de clave principal de otra tabla.

6.1. METODOLOGÍA DEL MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

La metodología para el diseño en el modelo consta de los siguientes pasos:

6.1.1. Conversión del modelo conceptual a esquemas lógicos

Para convertir los esquemas conceptuales a esquemas lógicos se toma como base el catálogo de objetos que describe cada uno de los atributos que contiene la entidad como se muestra a continuación:

Como se puede observar no hay atributos que se llamen igual, cumpliendo con la metodología del diseño lógico.

6.1.2. Definición de relaciones entre las entidades (tablas)

Consiste en definir el tipo de relaciones existente entre las entidades. La entidad Rural/ Urbano tiene una relación con el valor del atributo “Tipo_Limite” que hace que se desprenda un dominio que contiene los valores de este atributo.

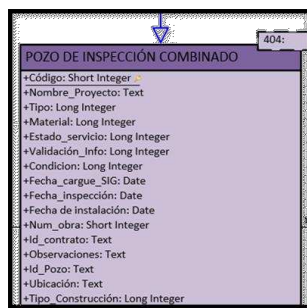


Ilustración 2. Atributos de la Entidad

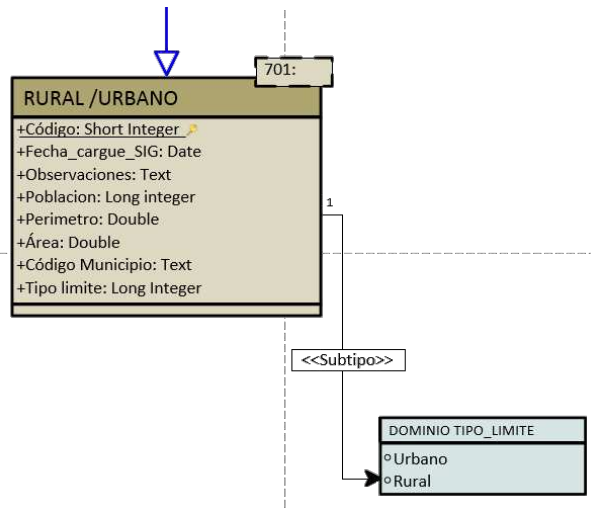


Ilustración 3. Relaciones

6.1.3. Identificación de llaves primarias (PK) y llaves foráneas (FK)

Se identifica la llave primaria (pk) teniendo en cuenta que debe ser única.

En este caso la llave prima es el código debido a que es único para cada entidad.



Ilustración 4. Llave Primaria

6.2. Identificación de la relación de dominios con atributos

Relación de dominios con atributos se realiza teniendo en cuenta el conjunto de valores que se puede tomar del atributo.

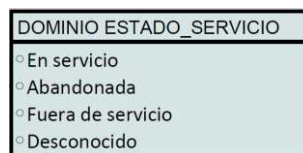


Ilustración 5. Dominios

Seguendo el método e identificación de los elementos da como resultado el siguiente modelo lógico que para este caso El Feature Dataset es “División Territorial”

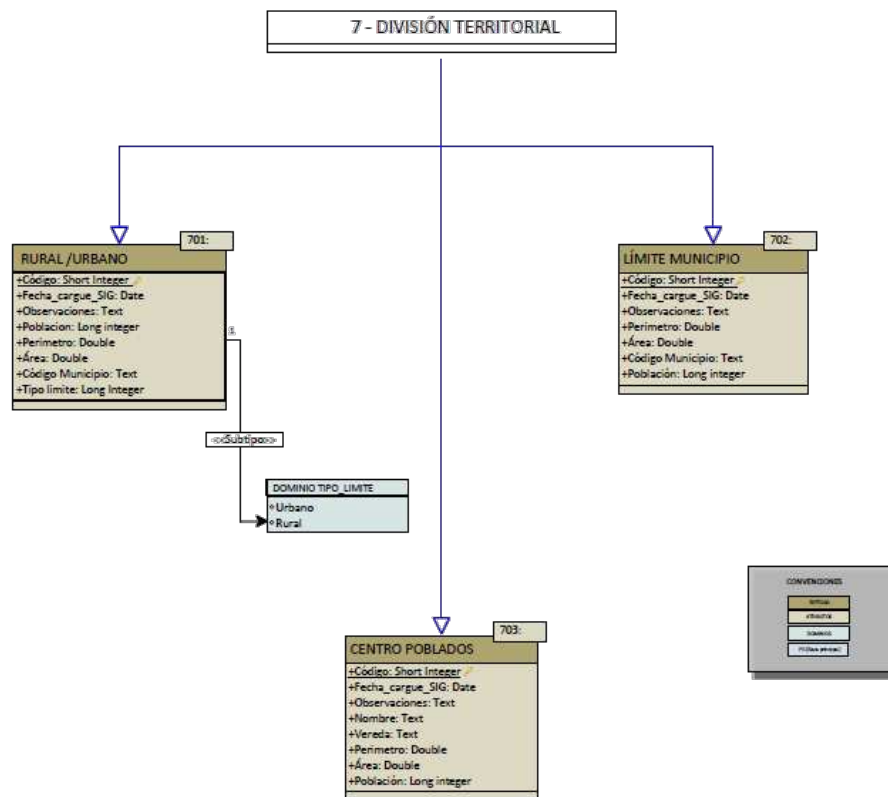


Ilustración 6. Modelo Relaciona División territorial

6.3. Datos modelo lógico:

Los tipos de datos que se pueden encontrar se describen a continuación:

- **Short Integer:** Es un entero corto, que en el caso del SIG, se ha usado para colocar todos los datos descritos a través de códigos, como es el caso de la llave primaria o código único de identificación de cada elemento.

- **Long Integer:** Es un entero largo que permite la clasificación y diligenciamiento de los datos a través de dominios, en el caso del SIG se utilizó para todos los atributos que contienen dominios.
- **Double:** Son atributos de tipo numérico, los cuales pueden tomar valores numéricos con decimales según la precisión que se requiera, en el caso del SIG, se tomó para datos que pueden ser medidos, por ejemplo alturas, diámetros, longitudes, coordenadas...
- **Text:** Son datos de tipo alfanumérico, en los cuales se puede diligenciar información haciendo uso de las letras, caracteres y números. En el caso del SIG se utiliza para diligenciar nombres, descripciones, números de identificación alfanuméricos...
- **Date:** Son datos donde se describen las fechas de algún evento. En el caso del SIG se utilizó para diligenciar las fechas de levantamiento en campo de la información, fechas de inspección, fechas de cargue al SIG.

En el del SIG de la EIC se han definido ocho temas o grupos de elementos, dentro de los cuales se han clasificado todos los objetos o entidades que pertenecen al mundo real, pero que se pueden representar dentro de la Base de Datos, dichos elementos son los que se encuentran en toda la infraestructura de los avalúos comerciales en los municipios de Cundinamarca, junto con las obras de mejoramiento y las demás entidades necesarias en la razón de ser de la Empresa Inmobiliaria Y De Servicios Logísticos De Cundinamarca.

Por otra parte también se definieron las relaciones entre las entidades, donde se pueden observar relaciones de dependencia, pertenencia, contención, entre otras; lo cual permite definir en la Geodatabase reglas que garantizan la calidad de la información y que esté acorde con la realidad.

7. CATÁLOGO DE OBJETOS

Un catálogo de objetos es una organización jerárquica de los elementos geográficos que permite agruparlos por temas de acuerdo a las necesidades del SIG, cada grupo o tema está compuesto por elementos que pueden ser representados geográficamente como punto, línea o polígono. Estos a su vez están asociados a información específica que se incluye en las tablas de atributos y que ayuda a describir los elementos. De igual forma para los atributos existen unos Dominios que son los valores posibles que podría tomar dicho atributo.

7.1 Generalidades y alcance

Para lograr contar con un Sistema de Información Geográfico que sea robusto y que permita la visualización, consulta y realización de operaciones espaciales se requiere definir los elementos que se van a estructurar y la forma como se van a organizar.

Con el Catálogo de Objetos se pretende definir un esquema donde se podrá organizar toda la información Geográfica relacionada con los avalúos comerciales de los municipios de Cundinamarca que se administran bajo la dirección de la Empresa Inmobiliaria Y De Servicios Logísticos De Cundinamarca.

8. PARÁMETROS DEL DISEÑO FÍSICO

La presente Geodatabase se ha diseñado sobre la plataforma File Geodatabase, ya que se trata de un almacenamiento de datos organizados en una carpeta de archivos que tiene una capacidad de almacenamiento de hasta 1TB y permite mayor rendimiento en el procesamiento de la información, al igual que se pueden realizar operaciones de administración, edición y mantenimiento de los datos.

Teniendo en cuenta la información existente a estructurar y las necesidades del SIG, se ha decidido que el almacenamiento de la información se hará en una GEODATABASE para cada avalúo comercial y por municipio, donde se almacenará toda la información geográfica referente a los informes valuatorios y avalúos comerciales.

El nombre de dicha Geodatabase será AVALUOS.gdb, como se observa en el siguiente gráfico.



Ilustración 7. Modelo GDB Avaluos

8.1 Especificaciones y normativa

Para la realización del SIG se utilizarán los lineamientos definidos y las normas para formulación de cartografía de los planes de ordenamiento territorial definidos por la Secretaría de Planeación de la Gobernación de Cundinamarca y las especificaciones técnicas de cartografía básica formuladas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, quien define las especificaciones técnicas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia, las cuales han sido diseñadas con los lineamientos de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE para garantizar su interoperabilidad con otros sistemas cartográficos y basado en estándares del Comité 028 del ICONTEC, grupo encargado de las normas técnicas de información geográfica de aplicación en el territorio colombiano.

8.2 Sistema de proyección

Mediante resolución No. 068 de 2005 se adoptó como único Datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA (Según resolución MAGNA-SIRGAS), cuyos parámetros de presentan en las Tablas 1 y 2.

Tabla 4. Sistema de Coordenadas: GCS_MAGNA

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS: GCS_MAGNA	
CÓDIGO	4686
Primer Meridiano	Greenwich 0,0000000000000000 Grados decimales
Datum Geodésico	MAGNA SIRGAS
Elipsoide	GRS 1980
Semieje Mayor	6378137 m
Semieje Menor	6356752,314 m
Aplanamiento Inverso	298,2572221
ITRF	1994, Época 1995.4

Tabla 5. Información de Referencia

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS: GCS_MAGNA	
Proyección	Conforme de Gauss
Datum	MAGNA – SIRGAS
Origen de la Zona	BOGOTÁ
Coordenadas Geográficas	4° 35' 46".3215 Latitud Norte 74° 04' 39".0285 Latitud Oeste
Coordenadas Planas	1.000.000 Metros Norte 1.000.000 Metros Este

Según lo anterior el SIG de la Empresa Inmobiliaria Y De Servicios Logísticos De Cundinamarca y por tanto el diseño de la GEODATABASE utilizará el anterior sistema de referencia, por dicha razón se debe tomar las medidas necesarias para llevar toda la información al mismo sistema de referencia mencionado.

8.3 Validación del formato

Según los requerimientos para presentar los planos en planta de los Avaluos comerciales se utilizan escalas 1:1.000, 1:2000 o la que se encuentre en el POT o esquema de ordenamiento territorial, otras fuentes de consulta u otra adecuada al tamaño del proyecto, donde se muestre el urbanismo y todas las redes de servicios públicos incluyendo las redes privadas proyectadas y existentes.

8.3.1. Construcción de la GDB

Ya que la información que se va a cargar a la Geodatabase proviene de proyectos que se encuentran en diseño y diagnóstico, se ha definido que por cada municipio se usen dos bases de datos, una para los diseños y la otra para las obras construidas, esto permite mayor facilidad y organización en la representación de las capas.

La Geodatabase se ha diseñado con base en lo estipulado en el catálogo de objetos, donde se agruparon todas las entidades en ocho Datasets, los cuales se presentan a continuación:

- ❖ Catastro.
- ❖ cobertura vegetal.
- ❖ edificación obra civil.
- ❖ Relieve.
- ❖ División Territorial.
- ❖ Servidumbres.
- ❖ superficies de agua.
- ❖ Transporte.



Ilustración 8. Dataset

En la imagen anterior se visualizan los ocho datasets de la Geodatabase.

Cada entidad se representa a través puntos, líneas o polígonos, de tal forma que sea acorde con la realidad, tal como se puede observar en la siguiente imagen, donde se identifican las entidades que pertenecen al dataset de Edificación Obracivil, donde se encuentran entidades tipo punto, tipo línea y tipo polígono.



Ilustración 9. Tipo de Vector (línea, punto, polígono)

Por otra parte dentro de cada una de las entidades existen tablas de atributos donde se diligencian datos que ayudan a describir los elementos, estos atributos están definidos en el catálogo de objetos, sin embargo en la siguiente imagen se muestra la tabla de atributos, como ejemplo para observar los atributos.

OBJECTID*	SHAPE*	CODIGO	NOMBRE_P	TIPO	MATERIAL	ESTADO_SE	VALIDACIO	CONDICION	FECHA_CAR	FECHA_INS	FECHA_INS	NUM_OBRA	ID_CONTRA	OBSERVACI	ID_BOCATO	UBICACION	CAUDAL_E

Ilustración 10. Tabla de atributos

El paso siguiente es la asignación de dominios a cada una de las entidades, los dominios son los rangos o posibles datos que se diligencian en cada uno de los atributos. Estos dominios se definen al iniciar el diseño de la Geodatabase y luego se asignan a cada uno de los atributos que se requieran.

En la Geodatabase de EPC, se clasificaron los dominios en generales y particulares para hacer más cómoda la usabilidad de la Geodatabase. Los generales se refieren a dominios que pueden funcionar para varios elementos, por ejemplo el material; no es necesario asignar un dominio de material para cada capa que lo requiere, se hace uno solo con todos los materiales posibles y al diligenciar se toman únicamente los necesarios, estos dominios se presentan en la última página del catálogo de objetos. De igual forma hay dominios más específicos que solo funcionan para un atributo en particular, estos se definieron dentro del catálogo de objetos en cada uno de los cuadros de los atributos.

En la siguiente imagen se puede visualizar las posibilidades de diligenciamiento del dominio “Material”, donde cada uno tiene un código asignado que se obtiene en el catálogo de objetos y con el cual se asigna el material del elemento o estructura.

Como se puede observar al utilizar dominios se describen los elementos de una forma muy clara y se evita cometer errores en el diligenciamiento de los datos.

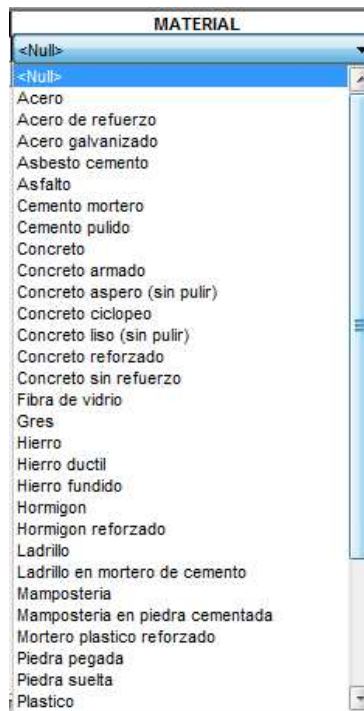


Ilustración 11. Dominios (EJM Materiales)

Una vez se termina la implementación de la Geodatabase se procede a realizar procesos de validación, donde se evalúan y corrigen los diferentes errores o problemas que se hayan encontrado.

Finalmente se puede proceder al cargue de la información, lo cual se iniciará con un proyecto piloto que se presentará más adelante.

9. Conclusiones

Se recomienda a la entidad Empresa Inmobiliaria Y De Servicios Logísticos De Cundinamarca, establecer y entregar la normatividad vigente que rijan la estructuración de información de este tipo, e información que se considere pertinente para la ejecución de este proyecto.

De igual forma se recomienda a la entidad dar a conocer los términos de referencia, entregados a los contratistas encargados de llevar a cabo los avalúos comerciales que realice la entidad para definir los demás requerimientos de la estructuración de la información y la posterior vinculación al sistema de información geográfico.

Finalmente, una vez sean revisadas las capas presentadas en este documento se esperan las sugerencias y comentarios para lograr la aprobación y comenzar el diseño del Modelo de Datos de SIG.

10. Bibliografía

- http://www.sirefor.go.cr/images/stories/contenidos/proyecciones_y_datum_2008_teoría.pdf
- Cómo elaborar avalúos comerciales con mayor grado de confiabilidad: factores de homologación, Innovación Editorial Lagares, 2005, Alejandro Cárdenas Castañeda
- Sarría, F. A. (2013). Sistemas de Información Geográfica, temario de la asignatura. Murcia: Universidad de Murcia.
 - <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000t000000.htm>