Código de la dependencia.

FECHA	viernes, 25 de febrero de 2019

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
BIBLIOTECA
Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	**Tecnología en Cartografía**

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
ALBA ROJAS	EDI LEANY	1030650765

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
CARDONA GIRALDO	SÓCRATES

TÍTULO DEL DOCUMENTO
GENERALIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE BASES DE DATOS CARTOGRÁFICAS MULTIESCALA PARA LA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA EN SU GRUPO INTERNO DE TRABAJO ESTUDIOS GEOGRÁFICOS, DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÀGINAS
12/02/2019	49

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Bases de datos geográficas	Databases Geographic
2. Multiescala	Multi-scale
3. Cartografía temática	Cartography thematic
4. Elementos geográficos	Geographical elements
5. Mapas	Maps
6. Grupo interno de trabajo	Internal work group

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Por medio de este proyecto se quiere representar algunas de las metodologías y procesos que utiliza el instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para la generación de los productos conocidos y de importancia como son los mapas, empleando tecnología, recursos humanos y perfiles acordes con las necesidades de cada actividad; a partir de ello nace algunos proyectos que el instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC) adelanta como la generación de mapas web, la idea es mostrar estos procesos y cuál es el enfoque de cada uno, pues cada área o grupo de trabajo maneja la misma información pero con diferentes especificaciones, es decir diferentes escalas, lo que hace complejo el trabajo y la salida final de cada producto.

Through this Project we want to represent some of the methodologies and processes used by the geographic institute Agustin Codazzi (IGAC) for the generation of known and important products such as maps, using technology, human resources and profiles according to the needs of each activity; from that, some projects are born that the geographic Institute Agustín Codazzi (IGAC) advances as the generation of web maps, the idea is to show these process and what is the focus of each one, since each área or work group handles the the same information but with different specifications is different scales, which makes the work and the final output of each product complex.

AUTORIZACION DE PUBLICACIÒN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *"Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores"*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.
SI ___ NO _X__.
En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÒN

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 7 de 8

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Generalización y actualización de bases de datos cartográficas multiescala para la subdirección de geografía y cartografía en su grupo interno de trabajo estudios geográficos, del instituto geográfico Agustín Codazzi.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
ALBA ROJAS EDI LEANY	

Código Serie Documental (Ver Tabla de Retención Documental).

Scanned by CamScanner

GENERALIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE BASES DE DATOS CARTOGRÁFICAS MULTIESCALA PARA LA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA EN SU GRUPO INTERNO DE TRABAJO ESTUDIOS GEOGRÁFICOS, DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.

Edi Leany Alba Rojas

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFIA
FUSAGASUGÁ
2018

GENERALIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE BASES DE DATOS CARTOGRÁFICAS MULTIESCALA PARA LA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA EN SU GRUPO INTERNO DE TRABAJO ESTUDIOS GEOGRÁFICOS, DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.

Presentado por:

Edi Leany Alba Rojas

Código: 190215101

Director de proyecto:

Socrates Cardona Giraldo
Ingeniero Topográfico

"Proyecto de trabajo de grado opción pasantía para optar el título Tecnóloga en Cartografía"

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFIA
FUSAGASUGÁ
2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

Director

_____

Firma del jurado

_____

Firma del jurado

_____

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN 2

2. INTRODUCCIÓN 4

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 5

4. JUSTIFICACIÓN 6

5. OBJETIVOS 7

5.1. OBJETIVO GENERAL 7

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

6. MARCO REFERENCIAL 8

7. MARCO CONCEPTUAL 9

8. MARCO LEGAL 11

9. RECURSOS FÍSICOS, TALENTO HUMANO Y METODOLOGÍA 12

9.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS AGRO CLIMATOLÓGICAS: 12

9.2. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS 12

9.3. PERSONAL: 12

9.4. METODOLOGÍA: 13

9.5. MULTIESCALA 15

9.6. RESTRICCIONES 17

9.7. REVISIÓN DE TOPÓNIMOS 24

10. RESULTADO DE LA REVISIÓN DE TOPONIMOS /PRODUCTOS OBTENIDOS 30

11. LISTADO DE PRODUCTOS CARTOGRAFICOS TEMÁTICOS 31

11.1. MAPAS PARA LA WEB 31

11.2. MAPAS PARA LAS SALIDAS DE CAMPO DEL GIT (GRUPO INTERNO DE TRABAJO) 40

11.2.1. Región Amazónica 41

11.2.2. Región Orinoquia 42

12. CONCLUSIONES 43

13. RECOMENDACIONES 44

14. BIBLIIOGRAFIA 45

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1 Diagrama de metodología 14
Imagen 2 Agregar campos, Fuente: elaboracion propia 15
Imagen 3, Base de datos Multiescala Fuente: elaboración propia 16
Imagen 4 campo con el que se calculan las restricciones Fuente: elaboración propia 16
Imagen 5, sintaxis de la restricción Fuente: elaboración propia 17
Imagen 6, valores de restricción por escalas Fuente: Tomado de memoria técnica del proyecto Multiescala (2011) 18
Imagen 7, ejemplo de la capa "drenaje sencillo con restricción". Fuente: elaboración propia 19
Imagen 8, ejemplo de la capa "drenaje sencillo" sin restricción Fuente: elaboración propia 20
Imagen 9, escala original de la base de datos 100k Fuente: elaboración propia 21
Imagen 10, fuentes de información para revisión de anotaciones de los elementos geográficos Fuente: elaboración propia 23
imagen 11, herramienta "list by selection" Fuente: elaboración propia 24
imagen 12, selectable (no features selected) Fuente: elaboración propia 25
Imagen 13, selección de capas Fuente: elaboración propia 26
Imagen 14, inicio de edición Fuente: elaboración propia 27
Imagen 15, revisión de anotaciones Fuente: elaboración propia 28
Imagen 16, revisión de topónimos en diccionario geográfico Fuente: http://172.28.36.24:8080/digeo/app/ 28
Imagen 17, resultados de búsqueda en el diccionario geográfico del instituto 29
Imagen 18, resultados de la revisión de topónimos Fuente: elaboración propia 30
Imagen 19 Presentación mapas departamentales Físicos. 31
Imagen 20 Presentación de datos abiertos 32

TABLA DE MAPAS

Mapa 1 Publicaciones de los mapas físicos, departamento de Quindío *33*

Mapa 2 Publicación mapa físico departamento de Guainía *34*

Mapa 3 Publicación mapa físico departamento de Nariño *35*

Mapa 4 Publicación mapa físico departamento del Atlántico *36*

Mapa 5 Publicación mapa físico departamento de Arauca *37*

Mapa 6 Publicación mapa físico departamento de Antioquia *38*

Mapa 7 Publicación mapa físico departamento de Amazonas *39*

Mapa 8 Salida grafica para trabajo de campo región Amazonica *41*

Mapa 9 Salida grafica para trabajo de campo región Orinoquía *42*

1. RESUMEN

Por medio de este proyecto se quiere representar algunas de las metodologías y procesos que utiliza el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para la generación de los productos conocidos y de importancia como son los mapas, empleando tecnología, recursos humanos y perfiles acordes con las necesidades de cada actividad; a partir de ello nacen algunos proyectos que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) adelanta como la generación de mapas web, la idea es mostrar estos procesos y cuál es el enfoque de cada uno pues cada área o grupo de trabajo maneja la misma información pero con diferentes especificaciones, es decir diferentes escalas, lo que hace más complejo el trabajo y la salida final de cada producto.

Palabras clave: Bases de datos, Multiescala, Cartografía Temática

ABSTRACT

With this project, we want to present some of the methodologies and process that the Agustín Codazzi Geographic Institute (IGAC) uses to generate well know and important products such as maps by implementing technology, human resources and profiles according to the needs of each activity, from that , it came up some projects in which the Agustín Codazzi geographic institute (IGAC) is working on as a generation of web maps.

The idea is to show each process and its focus we to the fact that each or group of work manages the same information with different specifications, it means several steps to accomplish the goal and the final result of each product.

Keywords: Databases, Multi-scale, Thematic Cartography.

2. INTRODUCCIÓN

Dentro de los procesos de actualización de la base de datos oficial del IGAC, y su proyecto Multiescala a partir de la base de datos única de elementos espaciales como puntos, líneas y polígonos con las que cuenta la entidad (escala 1:100.000), se deriva la base de datos Multiescala, con la que se trabajó el presente proyecto y los productos generados a partir de esta, adicional a ello se muestra el proceso para el control de calidad de cada producto.

Actualmente el IGAC como entidad oficial del estado se encarga de los diferentes productos cartográficos entre otras actividades que antes se realizaban de una manera mecánica y análoga, para esta época se destaca la tecnología que emplea, pero aun así se reconoce la labor de grupos interdisciplinarios para realizar el control de calidad de los productos digitales resultado de dicha tecnología.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los productos cartográficos de cualquier entidad deben estar fundamentados de acuerdo a las necesidades y propósitos de la misma, en este caso el Instituto Geográfico Agustín Codazzi no cuenta con una información estructurada que permita tener claridad en cuanto a escalas dentro de las bases de datos que maneja la entidad es decir no hay una generalización de escalas para la correcta visualización de datos geográficos y generación de productos, actividad que es necesaria para producir cartografía básica y temática.

Actualmente los procesos tecnológicos dentro del software que se emplean para la generación de sistemas de información geográficos permiten que las bases de datos espaciales se generalicen parcialmente, pero aun así estas herramientas no son del todo prácticas ya que se necesita de personal para editar y corroborar dicha información geográfica. De este modo la pasantía se enfoca en un apoyo para cubrir esa necesidad de personal para los procesos mencionados.

4. JUSTIFICACIÓN

La elaboración de cartografía a diferentes escalas está apoyada en algunos procesos de generalización, la razón por la cual se toman dichos procesos es evitar un coste elevado de trabajo en el momento de actualizar la información geográfica, la duplicidad e inconsistencia de información. Empleando los procesos de generalización, de esta manera nace el modelo de bases de datos Multiescala haciendo más sencillo el proceso de actualización de los productos cartográficos (Memoria técnica proyecto Multiescala, 2011)

Por otra parte, las investigaciones que adelanta el IGAC requieren información cartográfica que permita la representación de mapas con las especificaciones de tamaño y escala definidos, de esta manera se hace necesaria la existencia de información a escalas de trabajo acordes que cubran la necesidad de falta de información a las escalas de trabajo solicitadas por la entidad, de esta manera se requiere trabajar con las bases de datos independientes para cada escala. Por esta razón se hace necesario el desarrollo de métodos y procesos que permitirán la generación de bases cartográficas a partir de recursos tecnológicos, análisis espacial y sistemas de información geográfica que aportan a los procesos de generalización en una única base de datos multiescala empleando la actual información. (Desarrollo de una base de datos multiescala para la visualización de información geográfica, Carlos franco, 2011)

Para la preparación de dicha base, se abordan temas geográficos trabajados en la cartografía básica, es decir en la hidrografía, la infraestructura y toponimia tomando como muestra la escala 1:100.000 oficial del instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Asistir técnicamente la ejecución de actividades como revisión, actualización y edición de bases de datos geográficas a diferentes escalas, de acuerdo con el plan de trabajo correspondiente y siguiendo las instrucciones específicas impartidas por el supervisor asignado y responder por los productos asignados.

5.2. Objetivos Específicos

- Realizar procesos de corrección para líneas y polígonos y así dar cumplimiento a la calidad de los datos geográficos de la base de datos Multiescala del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Procesar productos preliminares del Instituto Geográfico Agustín Codazzi como las salidas gráficas departamentales para Colombia, con el fin de avanzar en el proyecto mapas web del instituto.
- Generalizar y editar las anotaciones de las bases de datos geográficas a diferentes escalas cartográficas, para la correcta visualización de los mapas temáticos que maneja el grupo interno de estudios geográficos del instituto.

6. MARCO REFERENCIAL

El autor Carlos Franco (2011) y su artículo Desarrollo de una base de datos Multiescala para visualización de información geográfica se entiende como generalización, "la tendencia a representar el mapa con la mayor objetividad posible, los rasgos típicos y las características de la realidad, la selección de lo principal y lo más relevante enfocada en un objetivo, adicional a eso menciona el "modelo Ratajski" que aparece en 1967 donde identifica dos tipos fundamentales de generalización, la cuantitativa que consiste en una reducción gradual del contenido de la información cartográfica dependiendo del cambio de escala y la generalización cualitativa que resulta de la transformación de formas elementales de simbolización a formas más abstractas". (p.10).

Según el autor R. Cuenin (2005) y su libro Cartographie generale, "La generalización cartográfica responde los procesos de simplificación, clasificación y armonización de los diferentes elementos del mapa en función de la pretensión, el tema de la representación, escala, características geográficas, el valor y la precisión de los datos".

Por otra parte el autor Marco Moreno agrega términos más específicos en cuanto a la generalización, se enfoca en diez transformaciones espaciales que se refieren al aspecto geométrico de los objetos: simplificación, suavizado, agregación, amalgamiento, asociación, colapsado, selección, perfeccionamiento, tipificación, exageración, realce y desplazamiento, además de esto menciona dos transformaciones de atributos, es decir que manipulan directamente las características descriptivas: la clasificación y simbolización, estas dos asociadas a cada uno de los objetos espaciales.

7. MARCO CONCEPTUAL

Un sistema de información puede catalogarse como un sistema dinámico donde cita (Trasobares) a Andreu, Ricart y Valor (1991) quienes lo definen como: "conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia". Además, añade que "todo sistema de información utiliza como materia prima los datos, los cuales almacena, procesa y transforma para obtener como resultado final información, la cual será suministrada a los diferentes usuarios del sistema, existiendo además un proceso de retroalimentación o "feedback", en la cual se ha de valorar si la información obtenida se adecua a lo esperado"

Otra definición que cita Trasobares en su artículo es la propuesta de K y J Laudon (1996), los cuales afirman que "Un sistema de información es aquel conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión de una organización".

De lo dicho anteriormente se despliegan diferentes tipos de sistemas información además con componentes espaciales que permiten identificar datos que tienen una localización en el espacio. De esta manera nace una nueva idea de un sistema de información espacial: el sistema de información geográfica.

Según (ESRI, 2016) Un sistema de información geográfica (SIG) es un sistema empleado para describir y categorizar la Tierra y otras geografías con el objetivo de mostrar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente. Es decir, es un conjunto que mezcla hardware, software y datos geográficos, que están diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada. Los SIG permiten responder a preguntas como qué hay en un lugar, dónde sucedió un hecho, qué cambios ha habido, qué camino tomar o qué construcciones cercanas se encuentran.

Este tipo de sistemas sirve especialmente para dar solución a problemas o preguntas sobre planificación, gestión y distribución territorial o de recursos. Son utilizados en investigaciones científicas, en arqueología, estudios ambientales, cartografía, sociología, historia, marketing y logística, entre otros campos. Todos los sistemas de información geográfica y los resultados de las búsquedas en estos dependen de la calidad y cantidad de información suministrada en su base de datos. (Ministerio de Educación, 2017)

La información espacial se puede almacenar empleando una gran variedad de formatos, siendo los más comunes el formato vectorial y el ráster. Los formatos vectoriales representan elementos discretos y los formatos ráster representan un espacio (continuo). (Luaces, Pedreira, Places, & Seco, 2008).

Los sistemas de información geográfica pueden ser evaluados visualmente, con consultas. Los mapas son la interfaz de un SIG y una forma de validar la información ya que estos son un resultado gráfico de la información procesada. Las siguientes son las funcionalidades que tiene un mapa en un SIG. (ESRI, 2016).

- Dar a conocer y compartir el SIG
- Compilar y mantener el contenido del SIG
- Diseñar y organizar la información geográfica por medio de capas temáticas
- Obtener nueva información mediante geoprocesamiento y, posteriormente, visualizar, resumir, analizar, comparar e interpretar los resultados analíticos
- Compartir la información geográfica para su uso en la Web

8. MARCO LEGAL

Ley 1712 de 2014.	**Por medio de la cual se crea la ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones.**
Artículo 189 de la constitución política, Numeral 11 y artículo 54 de la ley 489 de 1998.	Por el cual se establece la obligatoriedad del uso de los parámetros y estándares establecidos por la infraestructura colombiana de datos espaciales ICDE para la producción, intercambio y disposición de productos geográficos por parte de entidades del estado y se dictan otras disposiciones.
NTC 5043, 2002	Calidad de los datos geográficos.

9. RECURSOS FÍSICOS, TALENTO HUMANO Y METODOLOGÍA

9.1. Ubicación y Características Agro climatológicas:

El proceso de pasantías se realizará en la sede principal del Instituto Geográfico Agustín Codazzi ubicada en Bogotá D.C, pues cuenta con la capacidad en cuanto a tecnología, profesionales y equipos adecuados para dicho proceso. Adicional a esto es donde llega el insumo para la generación de cartografía de todo tipo y por ende el lugar donde se encuentra toda la información geográfica del país.

9.2. Infraestructura y Equipos

El Grupo Interno de Trabajo (GIT) Estudios Geográficos del Instituto, cuenta con los equipos óptimos para el buen desarrollo del proyecto, adicional a eso tiene las licencias de programas correspondientes a los Sistemas de Información Geográfica, para este caso solo se emplea la licencia de ArcGis versión 10.3.1 y versión 10.5. En cuanto al hardware se usan equipos de cómputo de 4 y 16 GB de RAM, con procesador Intel Xeon, sistemas operativos de 64 bits, y edición de Windows 7, 8 y 10.

9.3. Personal:

El proceso de pasantía que se realiza en el grupo interno de trabajo de estudios geográficos cuenta con un personal de apoyo acorde con las necesidades del proyecto es decir perfiles idóneos que manejan temas especialmente en sistemas de información geográfica, dentro de estos perfiles se cuenta con profesionales en ingeniería Catastral y Geodesia, ingeniería Geográfica y Ambiental, tecnólogos y pasantes en Cartografía.

9.4. Metodología:

La elaboración de cartografía a diferentes escalas de forma estructurada con criterios apropiados para procesos de generalización dentro de la base Multiescala, se debe enfocar en parámetros técnicos requeridos para elaboración de cartografía básica, esencialmente en temas como hidrografía, infraestructura y toponimia, debido a que es un proyecto creado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y orientado por el Grupo Interno de Estudios Geográficos, se tomó como origen la base de datos escala 1:100.000 oficial del IGAC, a partir de esta nace la base Multiescala.

Dentro de los procesos de edición de anotaciones, para esto se trabaja con una base de datos geográfica local, es decir en cada equipo de cómputo del área, hay una copia de la base de datos geográfica Multiescala, y en ella se guardan los cambios de edición que los usuarios le agreguen a esta. La base general con la que cuenta el instituto, inicialmente en la tabla de atributos de cada entidad (elemento geográfico) a la que se desee calcular la escala para la cual se vaya a trabajar, se adiciona un campo llamado escala y en él se calcula la escala que se necesite para la posterior restricción.

Posterior a eso se trabaja con restricciones de búsqueda, esto se refiere al proceso de generalización que se utiliza para poder filtrar la información más relevante sin que haya saturación de información de los elementos geográficos, además de esto que se pueda visualizar estéticamente, a continuación, se muestra el procedimiento.

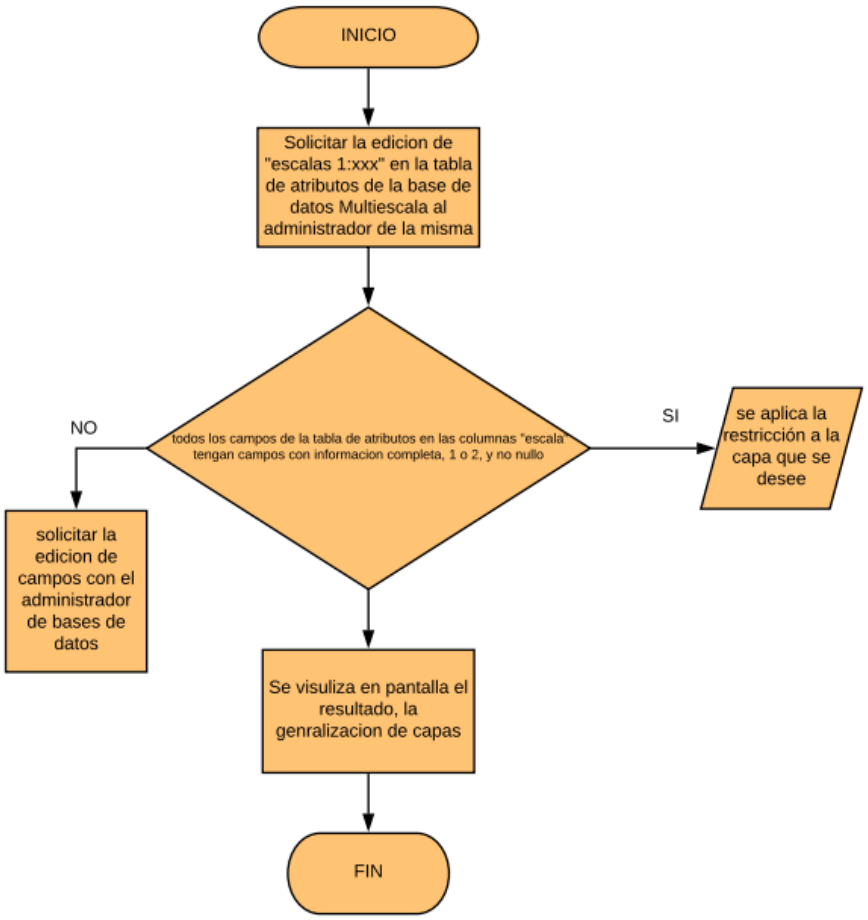


Imagen 1 Diagrama de metodología

9.5. Multiescala

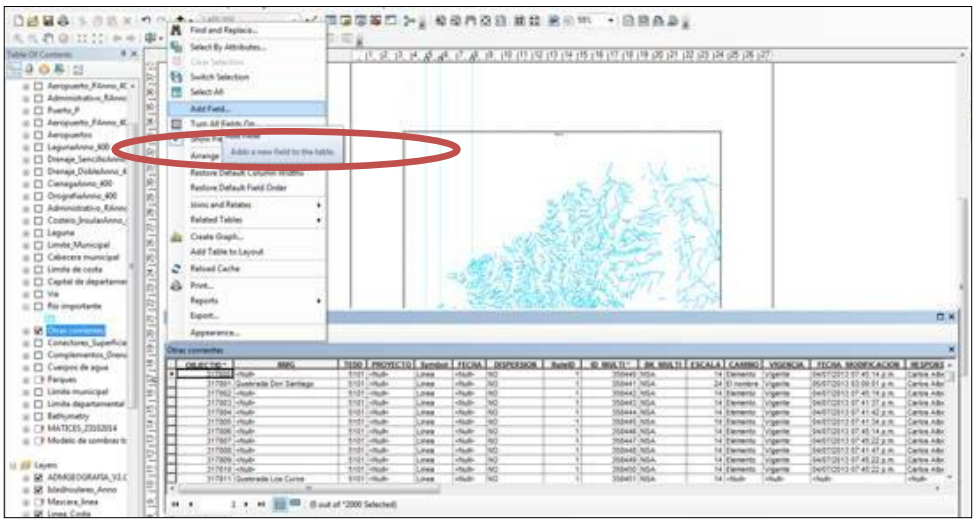


Imagen 2 Agregar campos, Fuente: elaboracion propia

Seguido lo anterior ya que es una base de datos geográfica local no permite hacer ediciones como agregar campos a la tabla de atributos, para este caso el equipo y la persona que edita solo tiene un rol donde solo permite acceder y visualizar los datos, para este caso estas actualizaciones se piden a otra dependencia o subdirección del instituto que tiene el rol de administrador.

En la imagen (**2**) Se observa que en la tabla de atributos hay varias columnas, todas con un cálculo de escala diferente, pues es esencial para los diferentes productos cartográficos que resultan del Grupo Interno de Estudios Geográficos, a esto se le denomina la base de datos Multiescala.

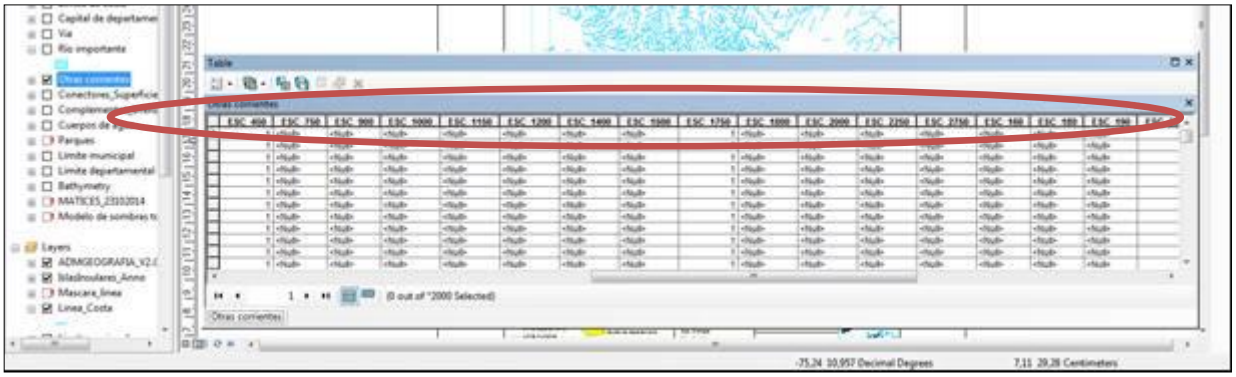


Imagen 3, Base de datos Multiescala Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la anterior imagen, en cada registro hay un dato, bien sea 1, 2 o nulo, para poder efectuar la restricción, este campo debe llevar un número, es decir que, si se quiere visualizar se coloca la opción 1, si no se desea visualizar se coloca la opción 0. Como ejemplo se muestra la siguiente imagen.

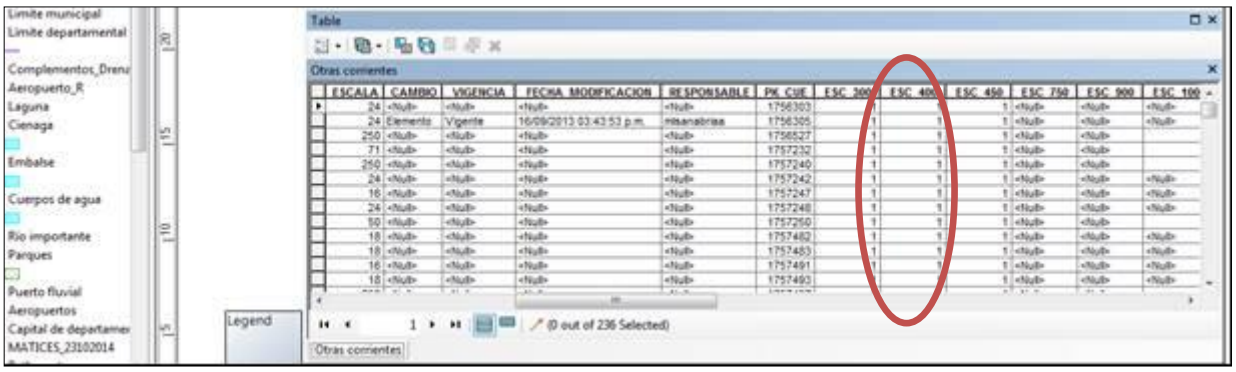


Imagen 4 campo con el que se calculan las restricciones Fuente: elaboración propia

9.6. Restricciones

Con la variedad de escalas que se calculan, se realizan las restricciones como lo muestra la siguiente imagen.

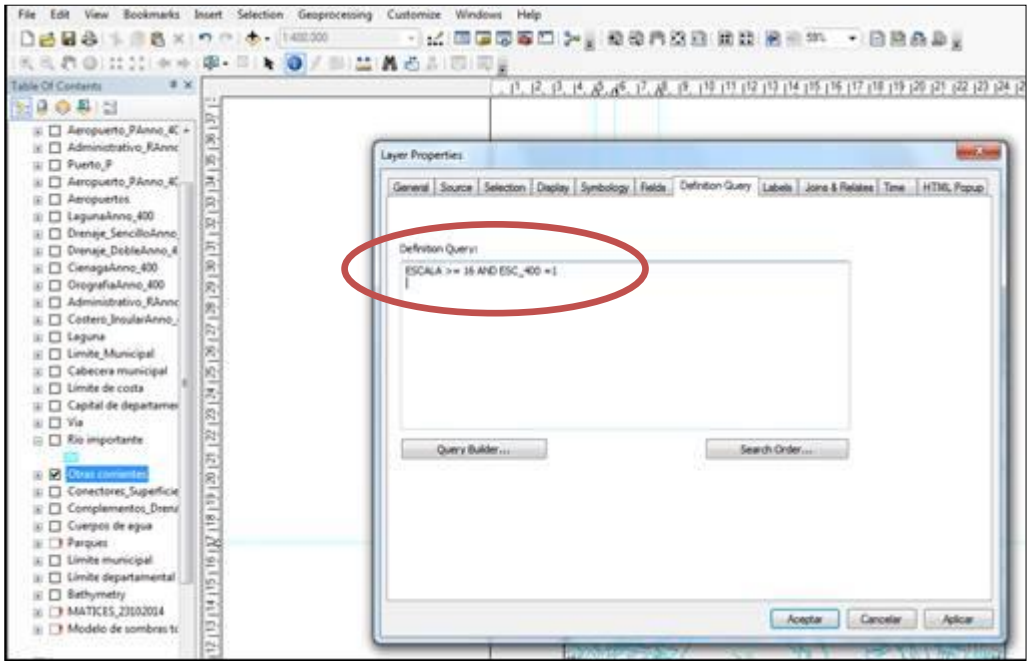


Imagen 5, sintaxis de la restricción Fuente: elaboración propia

Seguido lo anterior, los criterios que se usan para estas restricciones provienen del documento llamado memoria tecnica del proyecto multiescala que se realizó en el año 2011, en este se implementa una restriccion para cada escala de acuerdo al producto cartográfico que solicite el Grupo Interno de Trabajo (GIT) del instituto.

(PRIETO, MEMORIA TECNICA DEL PROYECTO MULTIESCALA, 2011)

RESTRICCIÓN	ESCALA
>= 400	10.000.000
>= 390	9.750.000
>= 380	9.500.000
>= 370	9.250.000
>= 360	9.000.000
>= 350	8.750.000
>= 340	8.500.000
>= 320	8.000.000
>= 310	7.750.000
>= 300	7.500.000
>= 290	7.250.000
>= 280	7.000.000
>= 270	6.750.000
>= 260	6.500.000
>= 250	6.250.000
>= 240	6.000.000
>= 230	5.750.000
>= 220	5.500.000
>= 210	5.250.000
>= 200	5.000.000
>= 190	4.750.000
>= 180	4.500.000
>= 170	4.250.000
>= 160	4.000.000
>= 150	3.750.000
>= 140	3.500.000
>= 130	3.250.000
>= 120	3.000.000
>= 110	2.750.000
>= 100	2.500.000
>= 90	2.250.000
>= 80	2.000.000
>= 70	1.750.000
>= 60	1.500.000
>= 50	1.250.000
>= 48	1.200.000
>= 40	1.000.000
>= 30	750.000
>= 28	700.000
>= 26	650.000
>= 24	600.000
>= 22	550.000
>= 20	500.000
>= 18	450.000
>= 16	400.000
>= 14	350.000
>= 12	300.000
>= 10	250.000
>= 8	200.000
>= 4 (Punto de inicio)	100.000
>= 3	75.000
>= 2	50.000
>= 1	25.000

Imagen 6, valores de restricción por escalas Fuente: Tomado de memoria técnica del proyecto Multiescala (2011)

En las siguientes dos imágenes se puede observar la diferencia entre las salidas graficas que están generalizadas y las que no lo están, para la entidad “otras corrientes”.

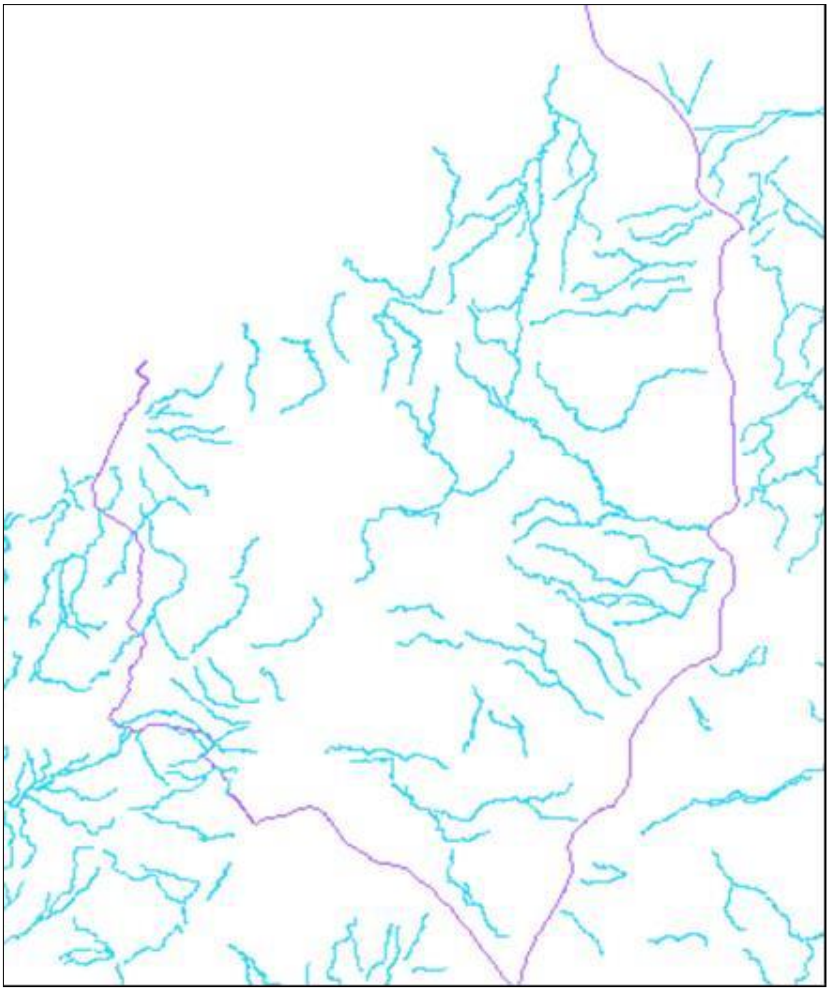


Imagen 7, ejemplo de la capa “drenaje sencillo con restricción”. Fuente: elaboración propia

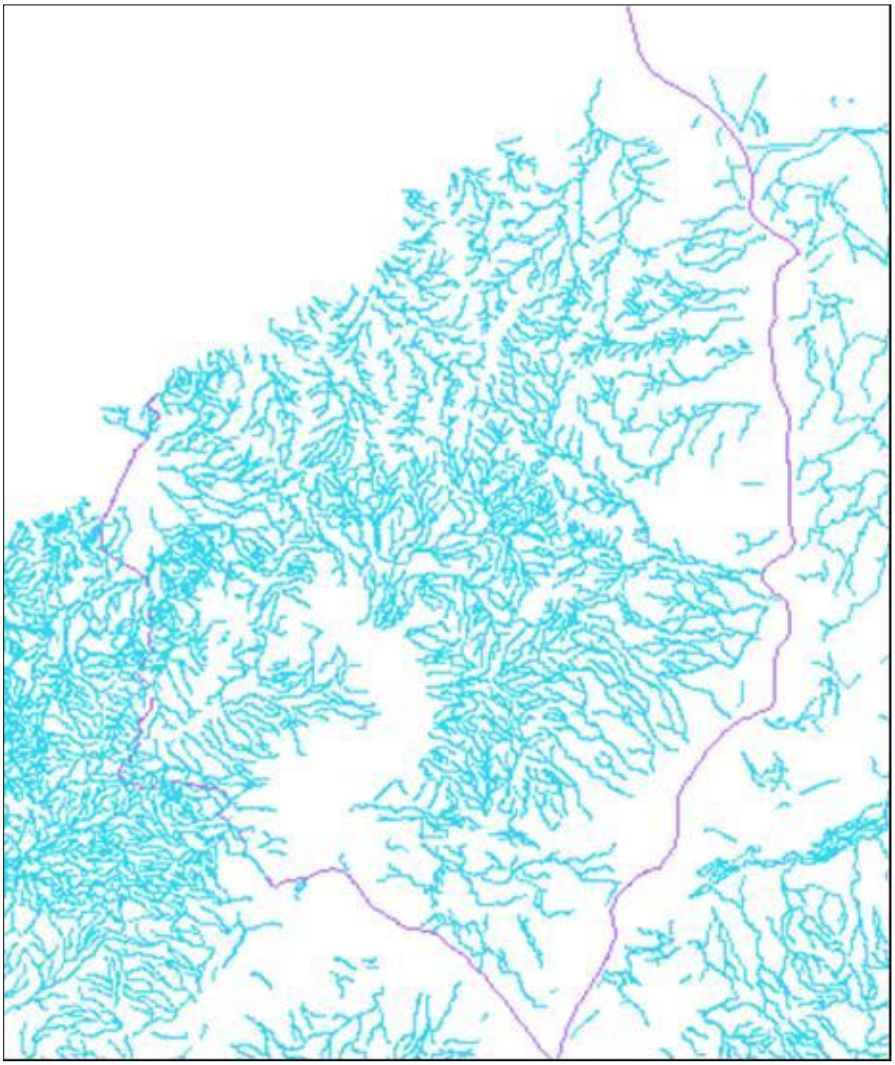


Imagen 8, ejemplo de la capa “drenaje sencillo” sin restricción Fuente: elaboración propia.

La sintaxis para la restricción que se usa es ESCALA **>= 16 AND ESC_400 =1** donde:

ESCALA >= 16

Se refiere al campo escala independientemente cual sea, esta no se modifica y muestra la escala original, es decir sin un calculo previo, con base en esta escala decide si se puede visualizar o no el elemento.

ESC_400 =1

Este es el campo llamado “esc” que se calcula previamnete para poder realizar las restricciones.

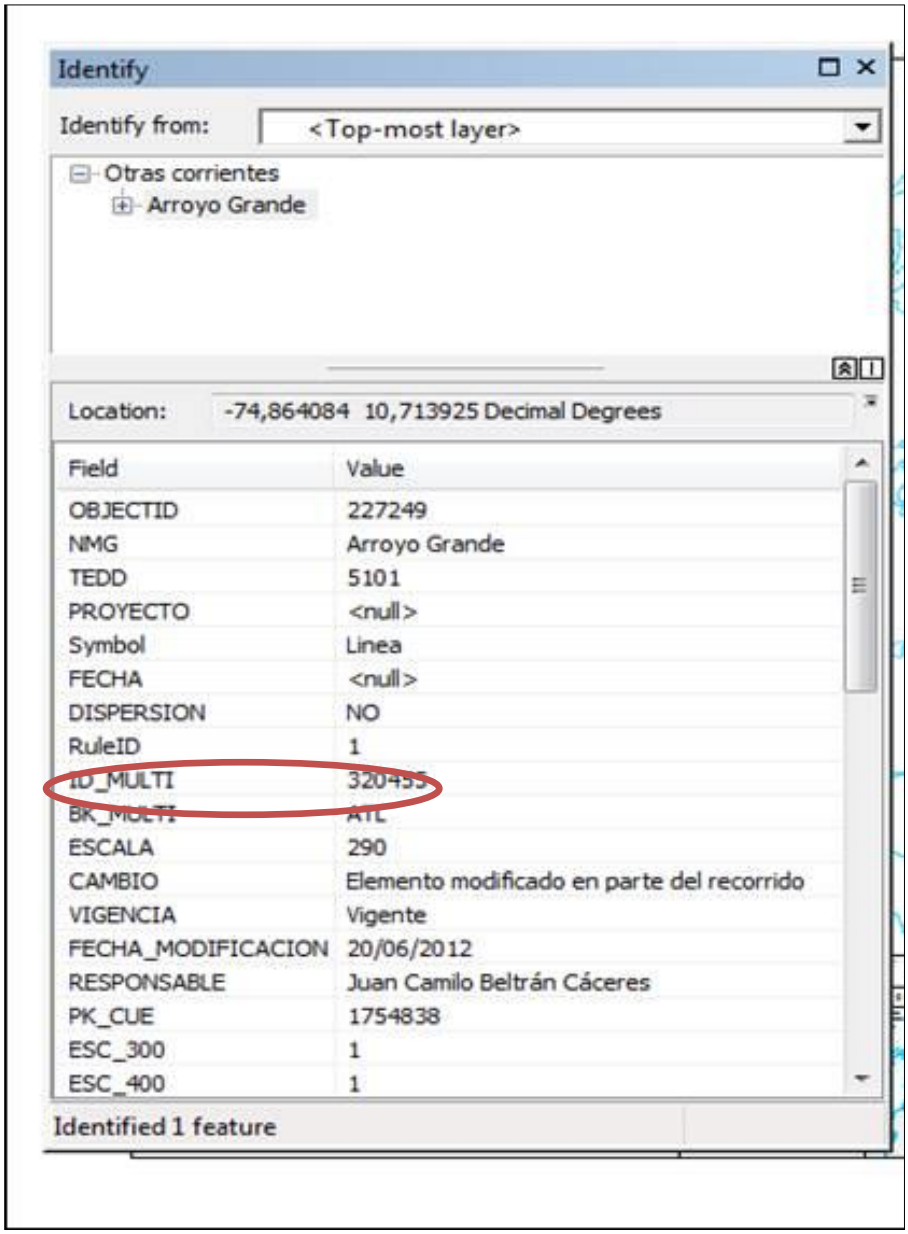


Imagen 9, escala original de la base de datos 100k Fuente: elaboración propia.

Dentro de las actividades que se realizaron el primer mes de pasantía, que corresponde del día 26 de febrero a 26 de marzo, se editó el archivo MXD del departamento de Atlántico y Antioquia.

Teniendo en cuenta la diferencia entre conceptos como anotación y etiqueta, en este caso se revisó cada anotación respecto a los topónimos, ya que la anotación mantiene propiedades como posición y visualización dentro de la salida gráfica.

Para la revisión de topónimos de los diferentes elementos geográficos se emplearon varias fuentes de información en formato análogo y digital que sirvieron de apoyo para dicha actividad, principalmente el Diccionario Geográfico de Colombia, que se encuentra en el siguiente enlace http://172.28.36.24:8080/digeo/app/. Por otro lado, el documento físico llamado Listado Municipios actualizado marzo 2016, y el documento físico llamado listado Aeronáutica Civil también sirvieron de apoyo para dicho proceso. (IGAC, 2016)

ELEMENTOS GEOGRÁFICOS	ENTIDAD	FUENTE
Cabecera municipal	ADMINISTRATIVO_R_P	Documento Listado Municipios actualizado Marzo 2016
Corregimiento departamental		
Corregimiento		
Inspección de policía		
Caserio		
Resguardo indígena		
Capital		
Ranchería comunidad indígena		
Departamento		
Santuario de flora y fauna		
Cordillera	OROGRAFIA_Anno_1750	DICCIONARIO GEOGRÁFICO DE COLOMBIA
Serrania		
Altiplano		
Boqueron, Cañon		
Sabana		
Cienaga	SUPERFICIES DE AGUA	DICCIONARIO GEOGRÁFICO DE COLOMBIA
Laguna		
Embalse		
Drenaje doble		
Drenaje Sencillo		
Rio importante		
Otras Corrientes		
Oceano	COSTERO_INSULAR_Anno_1750	DICCIONARIO GEOGRÁFICO DE COLOMBIA
Mar		
Archipielago		
Bahía		
Caño		
Banco, Boca, Bocana, Brazo		
Cabo, Canal, Cayo, Delta		
Ensenada, Estero, Estrecho		
Golfo, islote, Itsmo,		
Peninsula, Peñon, Playa		
Punta, Rincon		
AEROPUERTOS	Aeropuertos_Anno_1750	DOCUMENTO LISTADO AERONÁUTICA CIVIL
PARQUES	PARQUES Anno	PÁGINA PNN DE COLOMBIA

Imagen 10, fuentes de información para revisión de anotaciones de los elementos geográficos Fuente: elaboración propia.

(IGAC, 2016)

9.7. Revisión de topónimos

Se revisó que la toponimia concordara con el Diccionario Geográfico del Instituto y se verifica que todas las capas estén activas

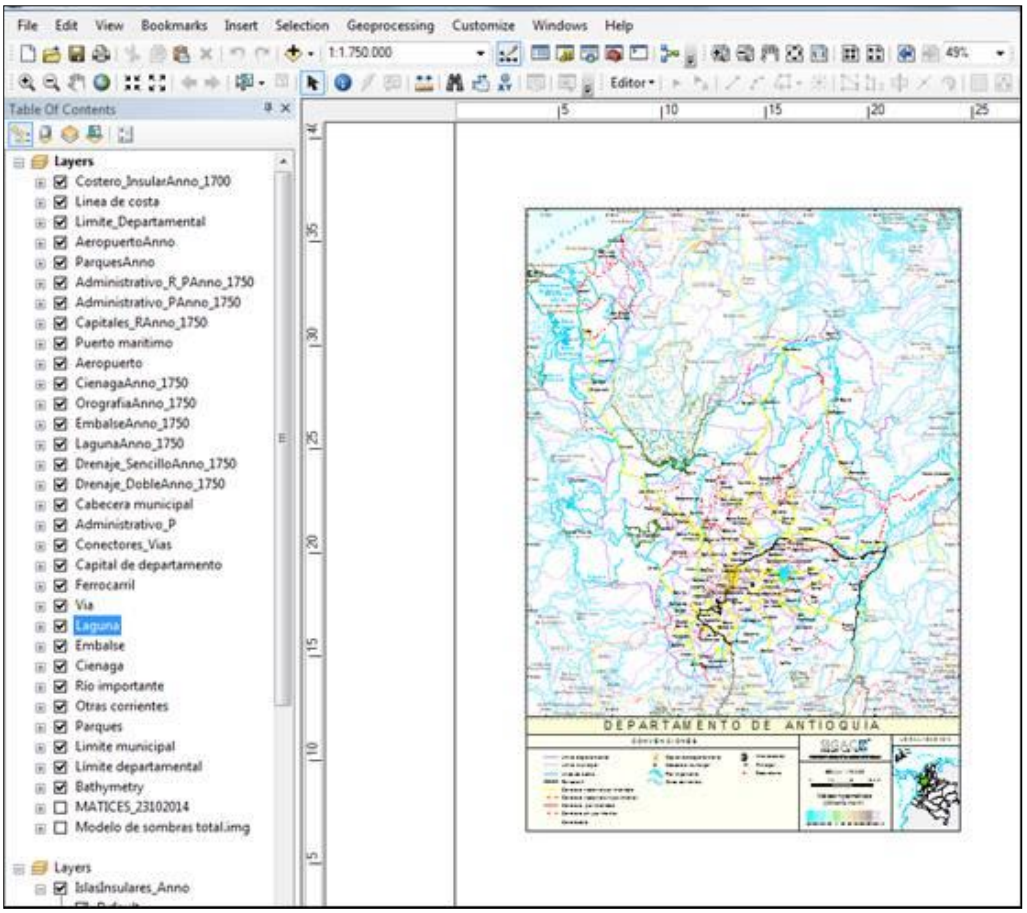


imagen 11, herramienta “list by selection” Fuente: elaboración propia.

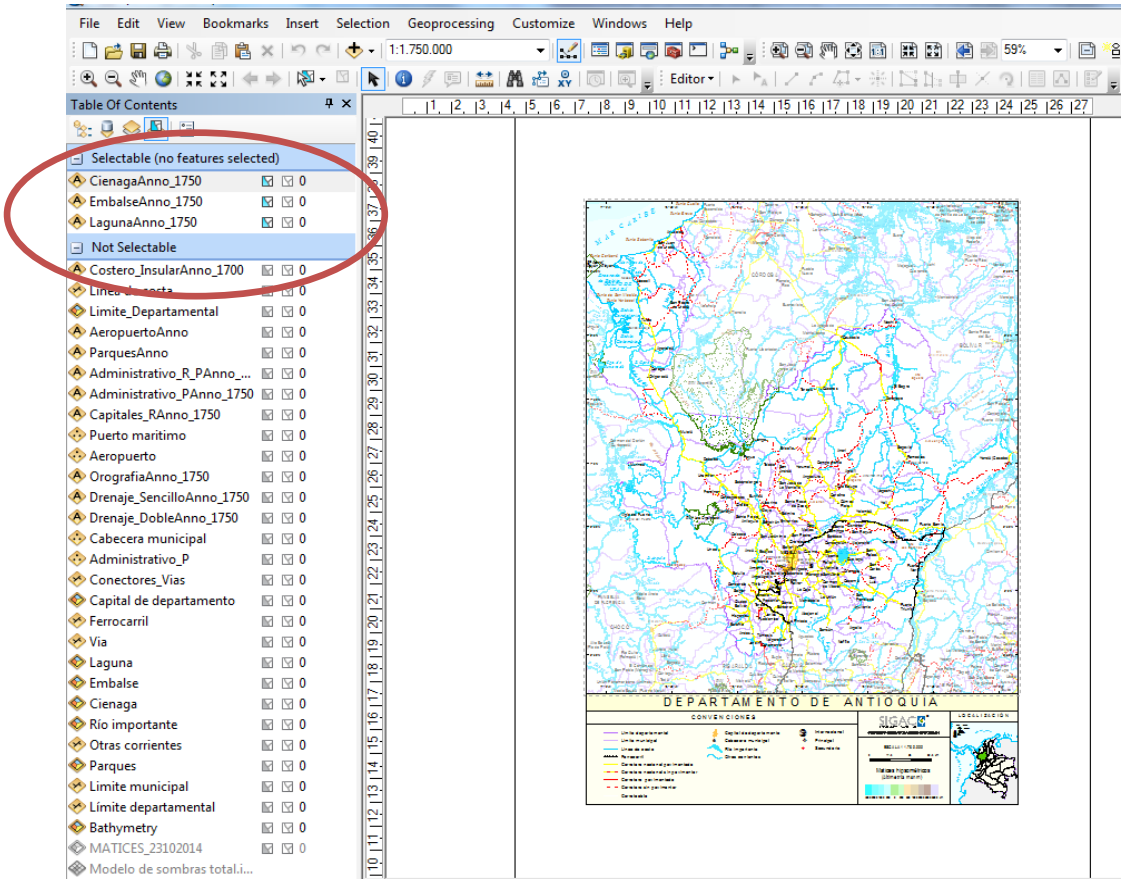


imagen 12, selectable (no features selected) Fuente: elaboración propia.

Se verifica que las capas a revisar esten seleccionadas para automatizar el proceso de revision.

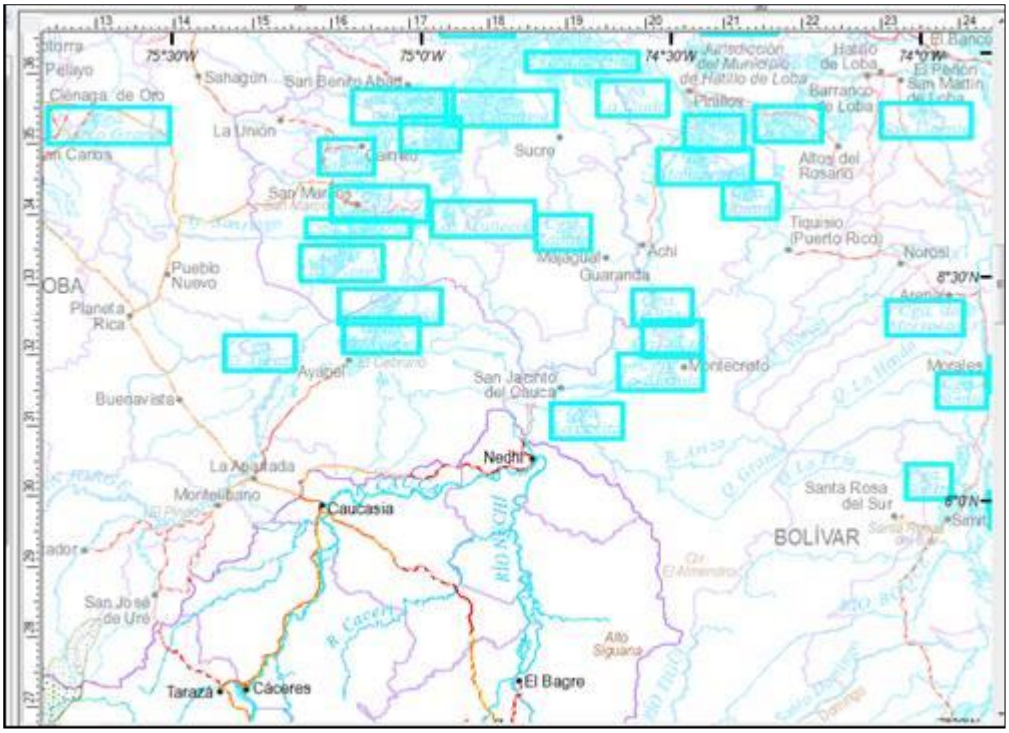


Imagen 13, selección de capas Fuente: elaboración propia

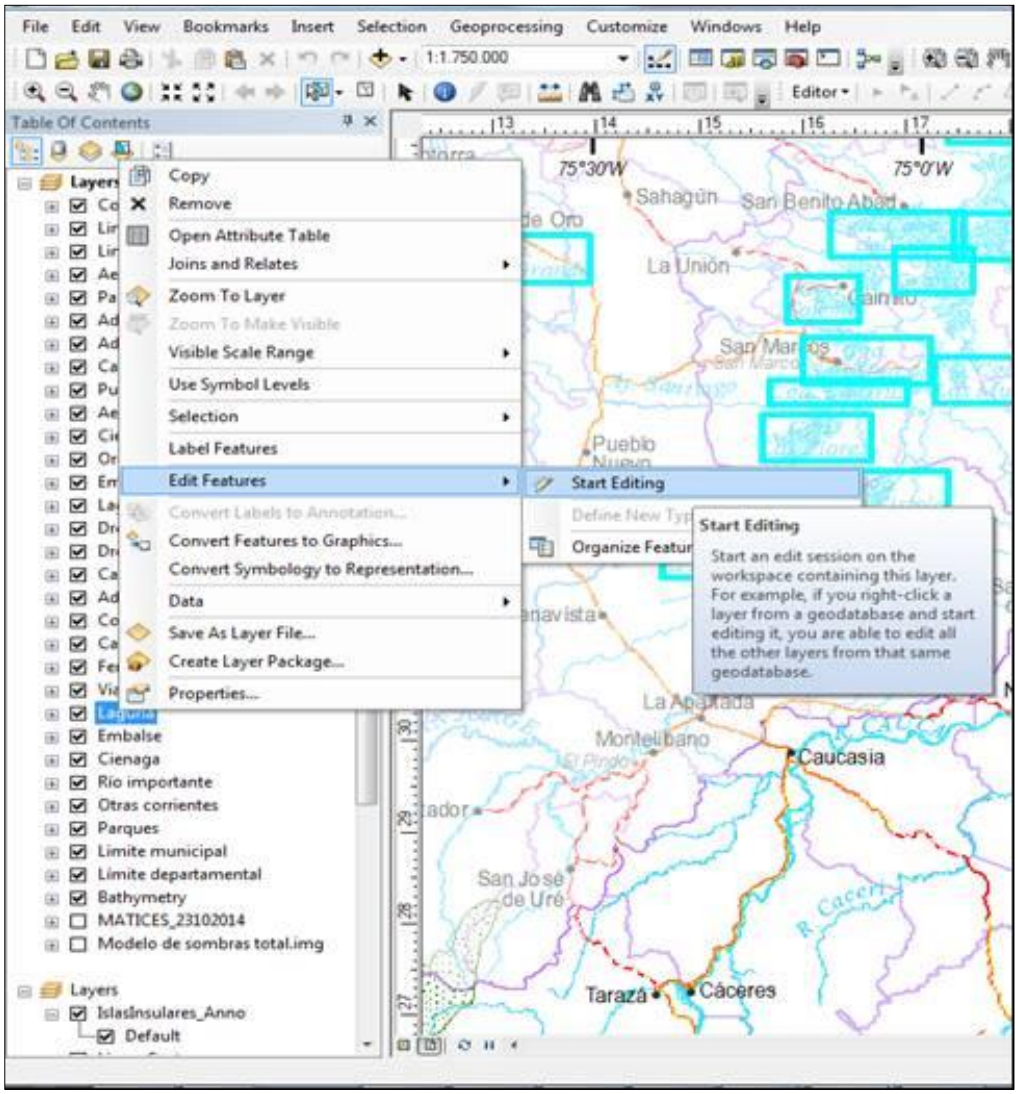


Imagen 14, inicio de edición Fuente: elaboración propia.

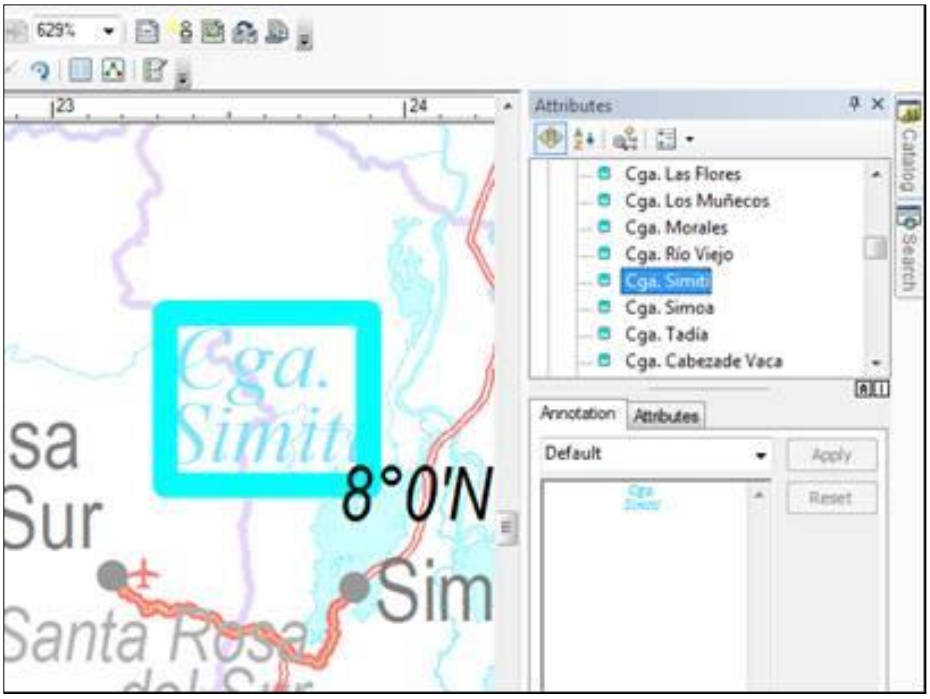


Imagen 15, revisión de anotaciones Fuente: elaboración propia.

Seguido de lo anterior, se selecciona el elemento geografico y se verifica en que departamento esta ubicado, para asi realizar la busqueda en el Diccionario Geografico de manera rapida.

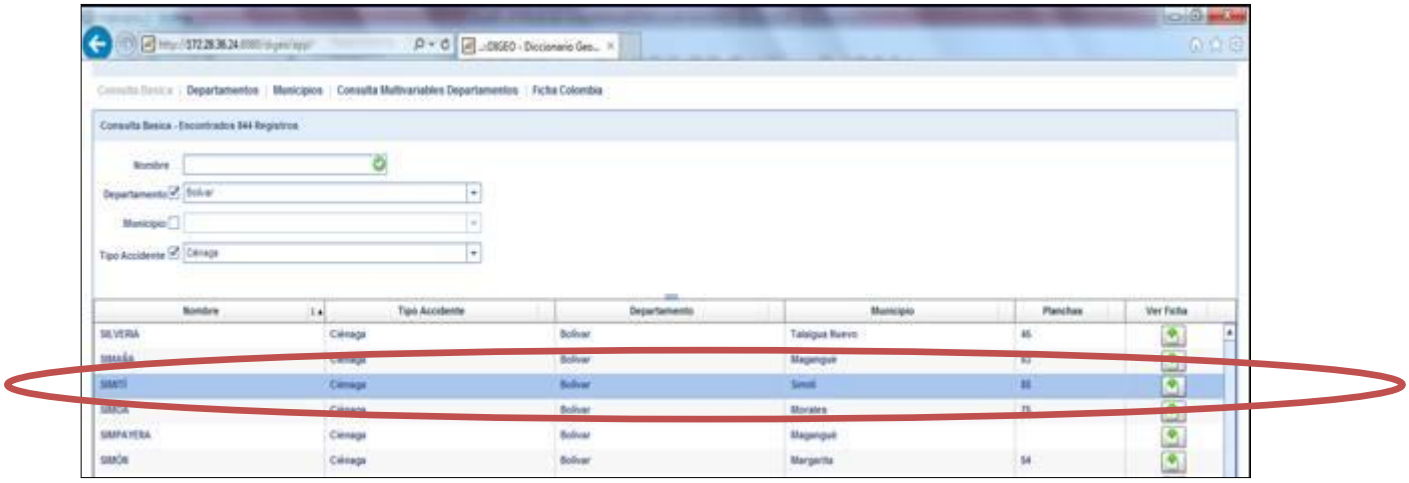


Imagen 16, revisión de topónimos en diccionario geográfico Fuente: http://172.28.36.24:8080/digeo/app/

Posterior a eso se compara con el Diccionario Geográfico y se verifica que la ortografía sea correcta, además se verifica todo el listado del diccionario con el listado de la GDB para así agilizar la revisión, como lo muestra la siguiente imagen.

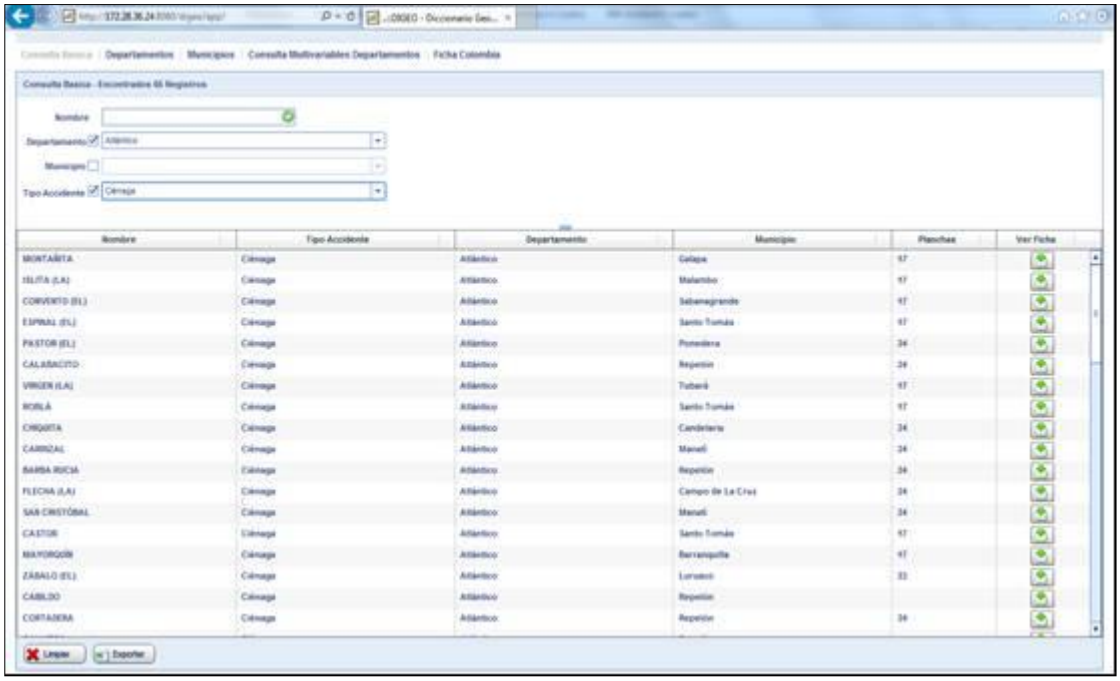


Imagen 17, resultados de búsqueda en el diccionario geográfico del instituto
Fuente: http://172.28.36.24:8080/digeo/app/

Las correcciones se colocan en un documento Excel donde se especifica en la primera columna a que entidad pertenece cada elemento geográfico, en la segunda columna se relaciona el nombre que aparece en la Anotación dentro de la GDB, en la tercera columna el nombre real que aparece en el diccionario, en la cuarta columna aparecen las observaciones, es decir la fuente de la información, además se relaciona los elementos geográficos que no aparecen en el diccionario, la última columna indica el departamento donde está ubicado cada elemento geográfico, en la siguiente imagen se observa el resultado de dicho proceso.

Todo esto con el fin de actualizar, revisar la base de datos que se emplea para los diferentes productos cartográficos dentro del Grupo Interno de trabajo Estudios Geográficos, de manera organizada y sistematizada, el siguiente cuadro es una evidencia que se entregó al

GIT, para demostrar que se realizó la revisión de topónimos, la ortografía, el correcto nombre de cada elemento geográfico y demás.

10. RESULTADO DE LA REVISIÓN DE TOPONIMOS /PRODUCTOS OBTENIDOS

Antioquia escala: 1750				
ENTIDAD	NOMBRE	CORREGIDO	OBSERVACIONES	DEPARTAMENTO
Aeropuerto	Amalfi-el Rio	El rio	Según DG	Antioquia
	Enrique OlayaHerrera	Olaya Herrera	Según DG	Antioquia
	Gónzalo Mejía	Gonzalo Mejía	Según DG	Antioquia
	Gustavo Rojas	Gustavo Rojas Pinilla	Según DG	Santander
	José Celestino	Jose Celestino	Según DG	Cundinamarca
	José MaríaCordoba	José María Córdova	Según DG	Antioquia
	Remedios-Otu	Otú	Según DG	Antioquia
	San Pedro	San Pedro de Urabá	Según DG	Antioquia
	Velasquez	Velásquez	Según DG	Boyacá
costero insular	Punta Caribaná	Punta Caribana	según DG	Antioquia
	Ensenada de Bobita	Ensenada Bobita	según DG	Chocó
	GOLFO DE URABÁ	Golfo Urabá	según DG	Chocó
Drenaje Sencillo	R. Ité		no aparece en DG	Antioquia
	Río Tamar		no aparece en DG	Antioquia- Bolivar
Drenaje Doble	R. Dubazá	Rio Dubaza	según DG	Chocó
Orografia	Alto Siguana	Alto Siguaná	según DG	Antioquia
	serrania ayapel		no aparece en DG	Córdoba
	Snía. De Sto. Domingo	Serrania Santo Domingo	según DG	Bolivar
Cienaga	Cga. Caña Fistola	Ciénaga Cañafístula	según DG	Córdoba
	Cga. El salado		no aparece en DG	Antioquia
	Cga. Chiquero		no aparece en DG	Antioquia
Parques	PNN Las Orquideas	PNN Las Orquídeas	página de parques	Chocó

Imagen 18, resultados de la revisión de topónimos Fuente: elaboración propia.

11. LISTADO DE PRODUCTOS CARTOGRAFICOS TEMÁTICOS

11.1. Mapas para la Web

Los siguientes mapas departamentales se encuentran en la página del Instituto Geográfico Agustín Codazzi en el siguiente enlace y como se evidencia en las siguientes imágenes de captura.

https://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/mapas-departamentales-fisicos

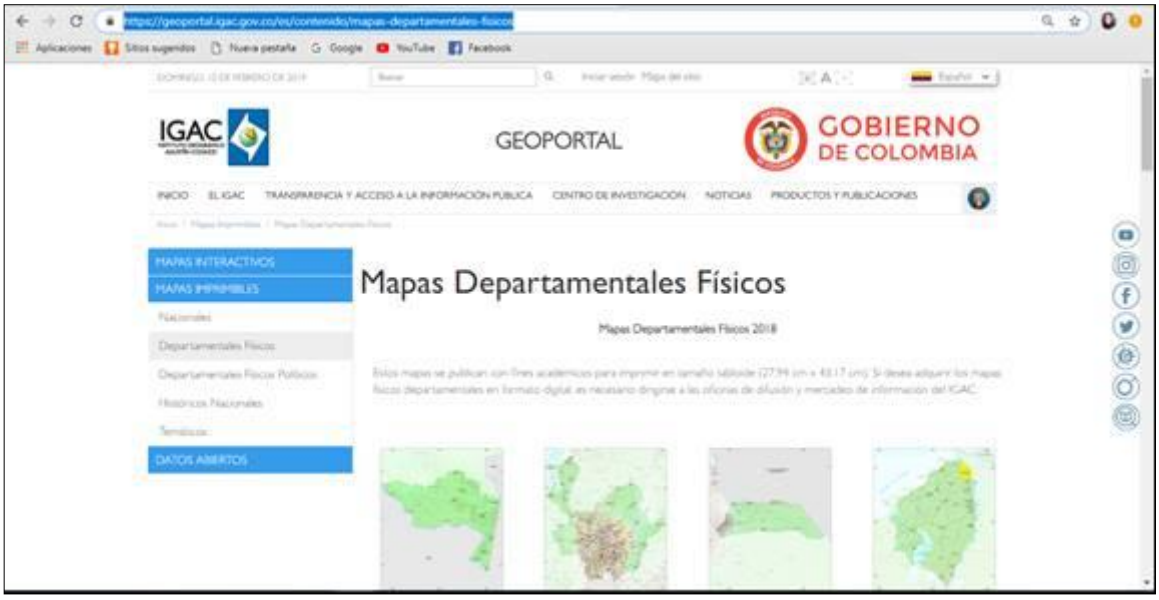


Imagen 19 Presentación mapas departamentales Físicos.

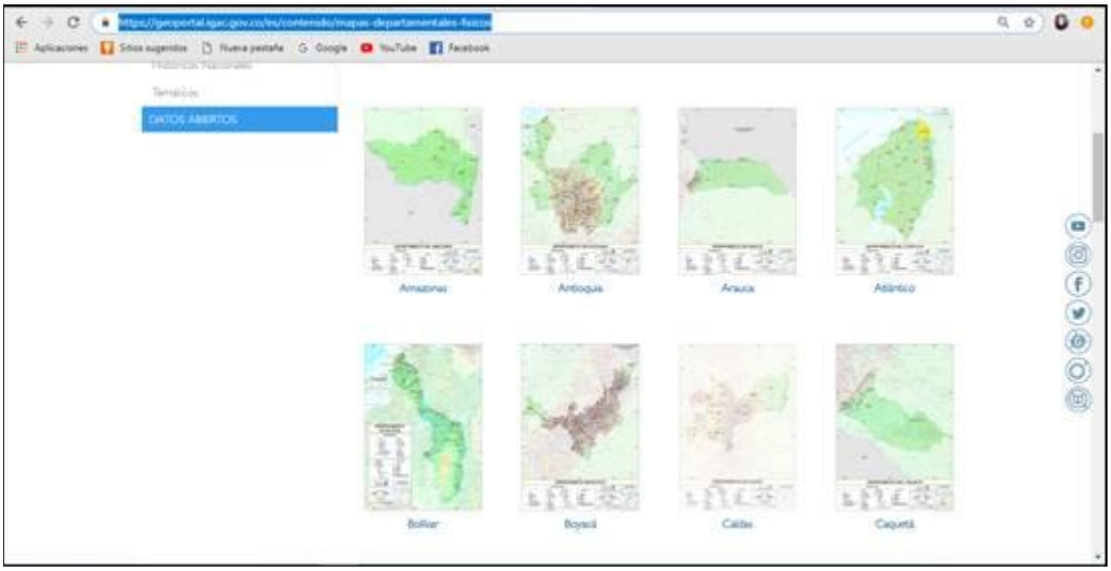


Imagen 20 Presentación de datos abiertos

Los mapas físicos departamentales que publica el Instituto son con fines académicos para imprimir en tamaño tabloide (33cm x 48 cm), por otro lado las matices y colores de los siguientes mapas son definidos por el mismo GIT (Grupo Interno de Trabajo) con los mismos criterios de las publicaciones anteriores y estos a su vez por la persona encargada del diseño gráfico.

Mapa 1 Publicaciones de los mapas físicos, departamento de Quindío

(IGAC, MAPAS DEPARTAMENTALES PARA LA WEB, 2018)

Quindio_V7.pdf

Los rasgos físicos naturales que se visualizan en el mapa en el departamento del Quindío, como son los cuerpos de agua, orografía, parques naturales, y relieve son los mismos de las publicaciones anteriores, ya que son elementos geográficos naturales y son actualizaciones

que se realizan cada cierto tiempo dependiendo de los recursos que asigna el estado anualmente para el IGAC, así mismo para los siguientes mapas físicos departamentales.

Mapa 2 Publicación mapa físico departamento de Guainía

(IGAC, MAPAS DEPARTAMENTALES PARA LA WEB, 2018)

Guainia_V7.pdf

Para el departamento de Guanina uno de los elementos geográficos de origen antrópico como las vías principales de cada departamento se puede evidenciar la falta de estructura vial,

lo cual amerita la actualización de las bases de datos geográficas con el tiempo ya que el avance en obras de infraestructura vial del estado es creciente.

Mapa 3 Publicación mapa físico departamento de Nariño

(IGAC, MAPAS DEPARTAMENTALES PARA LA WEB, 2018)

Nariño_V7.pdf

Mapa 4 Publicación mapa físico departamento del Atlántico

(IGAC, MAPAS DEPARTAMENTALES PARA LA WEB, 2018)

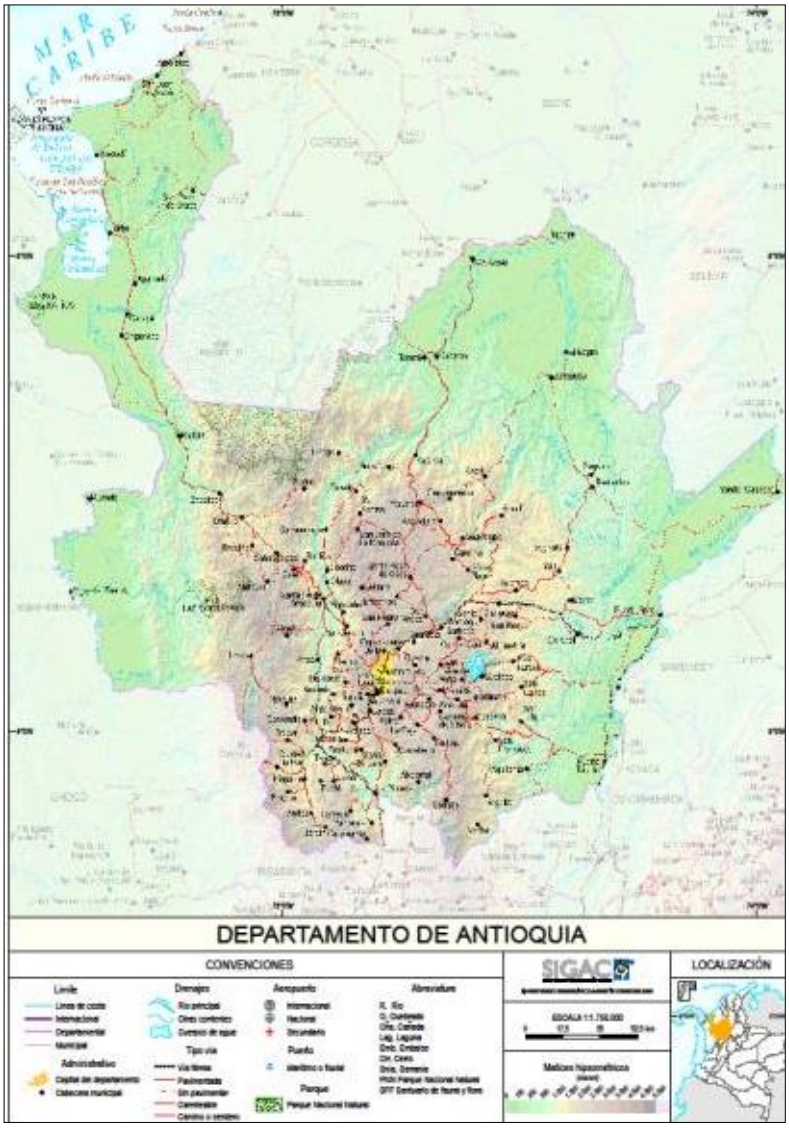
Atlantico_V7.pdf

Mapa 5 Publicación mapa físico departamento de Arauca

(IGAC, MAPAS DEPARTAMENTALES PARA LA WEB, 2018)

Arauca_V7.pdf

A diferencia de los demás departamentos del proyecto mapas web, Cauca se evidencia también con pocas vías, lo que amerita la actualización de dichas bases, pues los elementos naturales no cambien en gran proporción.



Mapa 6 Publicación mapa físico departamento de Antioquia

(IGAC, MAPAS DEPARTAMENTALES PARA LA WEB, 2018)

Antioquia_V7.pdf

Para el departamento de Antioquia se evidencia una gran cantidad de elementos de origen natural y antrópico, lo cual es de importancia actualizar seguido dicha información.

Mapa 7 Publicación mapa físico departamento de Amazonas

(IGAC, MAPAS DEPARTAMENTALES PARA LA WEB, 2018)

Amazonas_V7.pdf

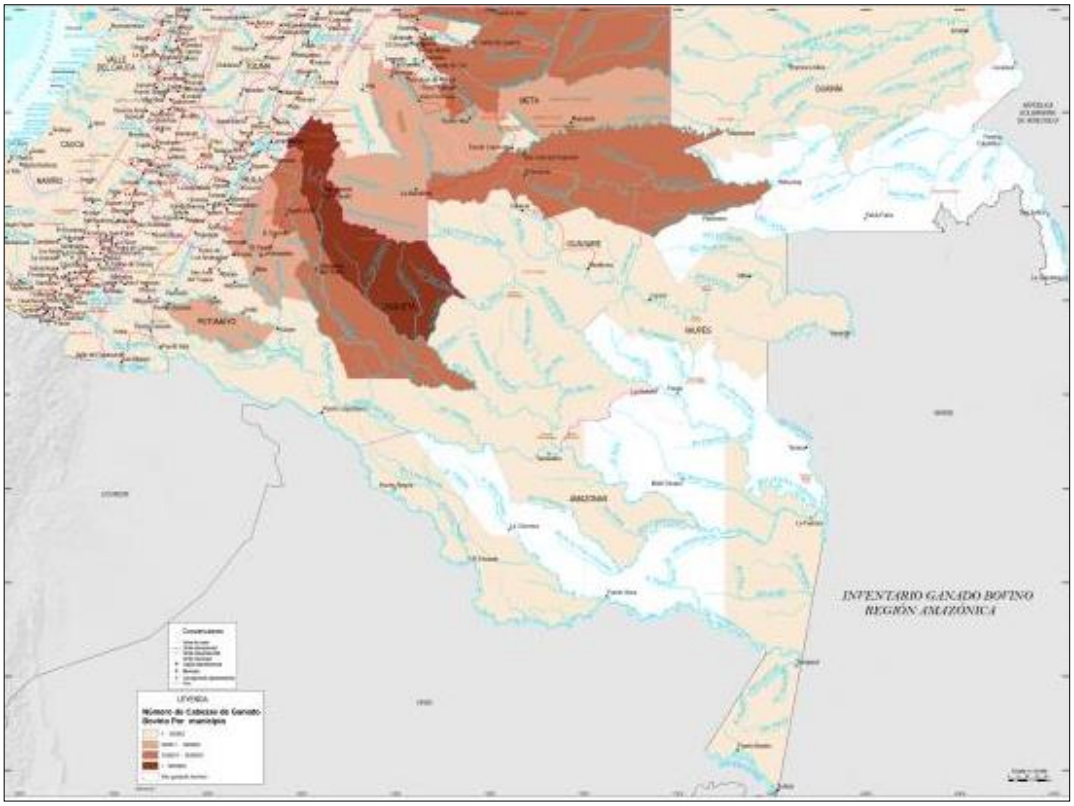
Para el departamento del amazonas se evidencia una escases de elementos geográficos de origen antrópico, lo cual no es de importancia para el instituto actualizar la información física de dicho departamento.

11.2. Mapas para las salidas de campo del GIT (Grupo Interno De Trabajo)

El siguiente listado muestra los mapas para las regiones del Amazonas y la región Orinoquía, estos fueron usados en las salidas de campo del grupo de los investigadores y cada una de las temáticas son abordadas por los mismos en los sitios de estudio, a continuación, se muestra uno de los mapas como ejemplo con la temática inventario de ganado bovino para la región amazónica, el mismo tema se encuentra también para la región Orinoquia. Estos se encuentran en anexos.

1. Número de unidades habitacionales de Vivienda diferente de Interés Social - No VIS
2. Número de unidades habitacionales de Vivienda de Interés Prioritario – VIP
3. Número de unidades habitacionales de Vivienda de Interés Social – VIS
4. Televisión privada - suscripción Satelital
5. Televisión privada - suscripción Licencia Única
6. Televisión privada - suscripción Cable
7. Campos de producción de gas
8. Empresas operadoras de campos de producción de gas
9. Producción de gas natural
10. matriculados nivel de enseñanza básica
11. matriculados nivel de enseñanza media
12. matriculados nivel de enseñanza superior
13. Área total de construcción de las unidades habitacionales de Vivienda diferente de Interés Social - No VIS (m^2)
14. Área total de construcción de las unidades habitacionales de Vivienda de Interés Prioritario - VIP (m^2)
15. Área total de construcción de las unidades habitacionales de Vivienda de Interés Social - VIS (m^2)
16. Población por grupo de edad
17. Diversidad étnica
18. Migraciones internas

11.2.1. Región Amazónica



Mapa 8 Salida grafica para trabajo de campo región Amazónica

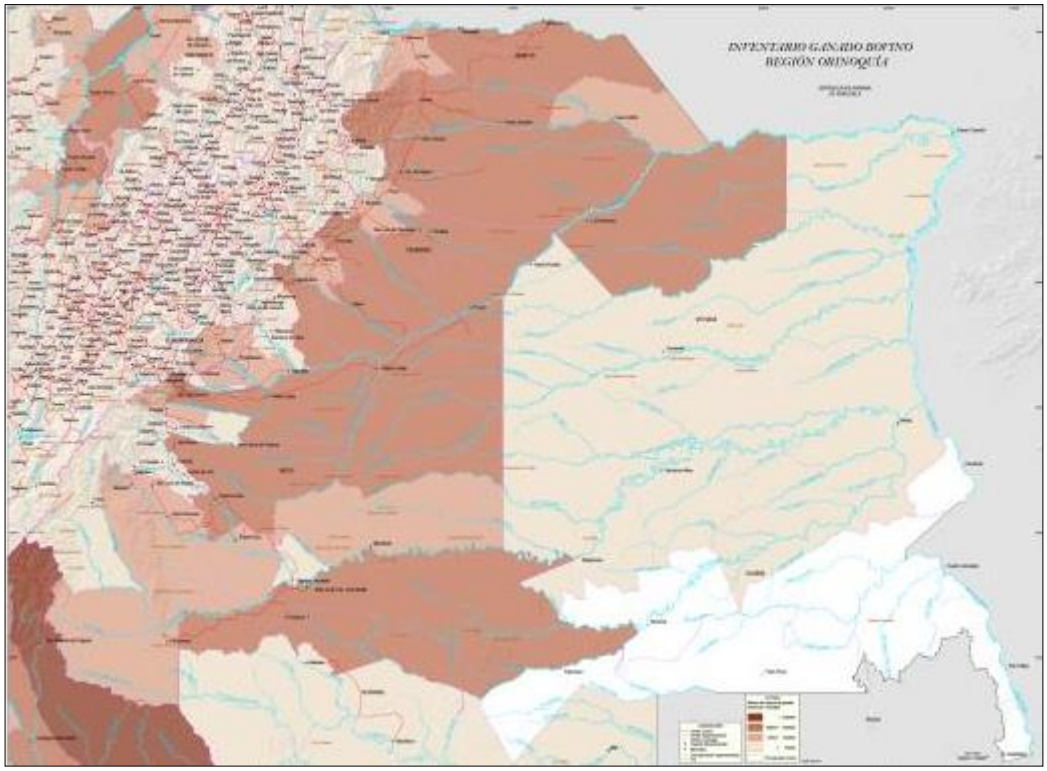
(IGAC, MAPAS PARA SALIDAS DE CAMPO, 2018)

Inventario_Ganado
_Bovino_AMA_V4.pc

El anterior mapa muestra el número de cabezas de ganado bovino por municipio para la región amazónica, cabe resaltar que esta información es preliminar, pues es información que se lleva a campo para el grupo de investigadores y así corroborar la veracidad de la información, el instituto envía comisiones a estas regiones para así modificar datos y posterior mente publicarlos de manera correcta.

Por otro lado es un mapa que como dicho anterior mente es para llevar a campo lo cual no es estrictamente necesario tener la calidad visual de un mapa, en estos prima los intervalos y simbolización de la información.

11.2.2. Región Orinoquia



Mapa 9 Salida grafica para trabajo de campo región Orinoquía.

(IGAC, MAPAS PARA SALIDAS DE CAMPO, 2018)

Inv_ganado_bovino
_ORI_V5.pdf

El anterior mapa muestra el número de cabezas de ganado bovino por municipio en la región de la Orinoquía, cabe resaltar que esta información es preliminar, pues es información que se lleva a campo para el grupo de investigadores y así corroborar la veracidad de la información, el instituto envía comisiones a dichas regiones, para así modificar datos y posterior mente publicarlos de manera correcta.

12. CONCLUSIONES

- Se concluye que los procesos de edición cartográfica, que es uno de los objetivos de las pasantías son esenciales para las salidas gráficas de cualquier producto temático ya que la edición se encarga de verificar que la información sea correcta y afirma la calidad del producto.
- Por otra parte, teniendo claro el concepto de generalización dentro de las pasantías, se concluye el correcto uso y aprendizaje de la calidad de los datos geográficos y su relación con las escalas cartográficas.
- También se puede concluir que el aprendizaje el correcto uso y dominio del software ArcGIS para generación y procesos de edición de cartografía son importantes ya que de este depende la calidad visual de un mapa.
- El aprendizaje y apropiación teórica de las temáticas que se usan en la cartografía que realiza el área de investigación del Grupo Interno de Estudios Geográficos (GIT) dentro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), permite que haya una claridad en cuanto a la forma de representar las simbologías y sin errores de valores, visualizar la información, concluyendo esto, es decir, más que hacer un mapa es primero, conocer a modo parcial el tipo de información a representar y la información que los investigadores proporcionan.
- Por último se concluye que es indispensable el uso de personal para editar gran cantidad de información geográfica, pues la importancia de la existencia de información geográfica a diferentes escalas, es decir insumo para posteriores proyectos que adelante el instituto.

13. RECOMENDACIONES

- Realizar especificaciones técnicas y modelos de datos previos a la generación de salidas gráficas para agilizar procesos y evitar repetir correcciones, debido a que dentro de dichos procesos se evidenciaban salidas gráficas con diferentes tamaños de letra, diferencias en tonalidades de elementos geográficos. Lo cual retrasaba el proceso de entrega y duplicaba en tiempo la fase de revisión y corrección de los productos.

- Desarrollar documentación con metodologías prácticas para procesos de edición cartográfica, ya que no todo el personal del GIT tiene las mismas metodologías al momento de edición y revisión, esto causa una confusión entre las personas que revisan las ediciones y genera desconfianza del producto, como un ejemplo que se evidencio, al momento de generar una simbología para una salida grafica la metodología usada fue diferente en dos casos, por ende cambiaron los valores e intervalos de la cartografía temática trabajada.

- Por otra parte, solicitar apoyo y asesoría técnica en el área de sistemas del instituto, para generar programas que simplifiquen tareas de edición dentro de las bases de datos geográficas ya que dentro de dichos procesos se evidenciaba inconsistencias de información por el incorrecto uso de las bases de datos corporativas como se menciona en el documento.

14. BIBLIIOGRAFIA

Aracil, J. (1995). Dinámica De Sistemas. Madrid: Publicaciones de Ingeniería de Sistemas.

CARLOS PRIETO. (2011) DESARROLLO DE UNA BASE DE DATOS MULTIESCALA PARA LA VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

Escuela universitaria de ingeniería técnica topográfica. GENERALIZACION CARTOGRAFICA (2002).

ESRI. (2016). ArcGIS Resources. Recuperado el 15 de noviembre de 2017, de http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000t000000.htm

Laboratorio Unidad Pacífico Sur CIESAS. (2014). LABSIG Y PR (Laboratorio de Sistema de Información Geográfica y Percepción Remota). Obtenido de https://langleruben.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-sig/

Luaces, M., Pedreira, O., Places, Á., & Seco, D. (2008). Los sistemas de información geográfica en turismo. Revista de Oscio y Turismo, 120-121.

Ministerio de Educación. (2017). Sistema de información geográfico del sector educativo. Recuperado el 15 de noviembre de 2017, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-190610.html

Serguei Levachkine. BUSCANDO LAS CARACTERISTICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS PARA LA MODIFICACION EFICIENTE DE ESCALA EN CAPAS VECTORIALES. (2005).

Trasobares, A. H. (s.f.). Los Sistemas de Información: Evolución y Desarrollo. Departamento de Economía y Dirección de EmpresaIGAC, MAPAS DEPARTAMENTALES PARA LA WEB, 2018