APOYO COMO AUXILIAR SIG PARA SERVICIOS DE CONSULTORÍA E INGENIERÍA EN EL CAMPO DE LA SEGURIDAD SOCIAL Y EL MEDIO AMBIENTE

PRESENTA:

JESSICA VANESSA CAGÜEÑAS AMAYA

CÓDIGO: 20152032540

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

SEPTIEMBRE DE 2021

BOGOTÁ D.C

APOYO COMO AUXILIAR SIG PARA SERVICIOS DE CONSULTORÍA E INGENIERÍA EN EL CAMPO DE LA SEGURIDAD SOCIAL Y EL MEDIO AMBIENTE

JESSICA VANESSA CAGÜEÑAS AMAYA

CÓDIGO: 20152032540

Trabajo presentado como requisito para optar al título de INGENIERA TOPOGRÁFICA

Bajo la Supervisión del docente:

ROBINSON QUINTANA PUENTES

PROYECTO DE GRADO: MODALIDAD PASANTÍA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

SEPTIEMBRE DE 2021

BOGOTÁ D.C

Resumen

El presente documento busca mostrar y exponer los diferentes productos que fueron entregados como resultado de las actividades realizadas como Auxiliar SIG para servicios de consultoría e ingeniería en el campo de la seguridad social y el medio ambiente en la empresa Consultoría y Medio Ambiente S.A (CYMA). Debido a que la empresa cuenta con gran experiencia en el campo de la Topografía allí se realiza apoyo en diversos proyectos de viabilidad ambiental, recursos naturales entre muchos otros. Por lo cual, fueron realizadas tareas como la elaboración de inventarios en diversas vías, así como, la rectificación de algunas Geodatabase (GDB), para temas de veredas, áreas, coordenadas entre algunos otros atributos que deben ser verificados y corregidos con el fin de obtener un resultado óptimo para cada uno de los proyectos a entregar. Las labores realizadas, se hicieron por medio de programas como EXCEL, ArcMap, Base Camp con el propósito de facilitar y organizar de una mejor manera la información requerida.

Palabras Clave:

Inventario, Salidas Graficas, Rectificación de datos, Tablas de Atributos.

Abstract

This document seeks to show and expose the different products that were delivered as a result of the activities performed as GIS Assistant for consulting and engineering services in the field of social security and the environment in the company Consultoría y Medio Ambiente S.A. (CYMA). Due to the fact that the company has great experience in the field of Topography, support is provided in several projects of environmental viability, natural resources, among many others. Therefore, tasks such as the elaboration of inventories in several roads, as well as the rectification of some Geodatabase (GDB), for issues of paths, areas, coordinates among some other attributes that must be verified and corrected in order to obtain an optimal result for each of the projects to be delivered were performed. The work was done by means of programs such as EXCEL, ArcMap, Base Camp with the purpose of facilitating and organizing the required information in a better way.

Keywords:

Inventory, Graphical Outputs, Data Rectification, Attribute Tables.

Contenido

Resumen 3

Abstract 3

1. INTRODUCCIÓN 8

2. JUSTIFICACIÓN 9

3. OBJETIVOS 9

3.1 Objetivo General 9

3.2 Objetivos Específicos 9

4. MARCO DE REFERENCIA 10

4.1 MARCO TEÓRICO 10

4.2 MARCO LEGAL 10

4.3 MARCO DE ACTIVIDADES 11

5. METODOLOGÍA 13

5.1 DILIGENCIAMIENTO DE GDB Y METADATOS 13

5.1.1 Explotar y Recalcular Áreas, Longitudes o Coordenadas 14

5.1.2 Disolver, Explotar y Recalcular Áreas, Longitudes o Coordenadas 16

5.1.3 Topologías 19

5.1.4 Tablas a Shape 21

5.2 ELABORACIÓN DE FIGURAS O SALIDAS GRÁFICAS FINALES 22

5.3 INVENTARIO DE OBRAS 24

6. RESULTADOS 27

6.1 OBSERVACIONES DE METADATOS Y GDB 27

6.2 OBSERVACIONES TOPOLOGÍAS 30

6.3 SHAPES 32

6.4 FIGURAS FINALES 36

6.5 INVENTARIOS DE OBRAS 54

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS 63

7.1 OBSERVACIONES (EXPLOTAR, DISOLVER, RECALCULAR ÁREAS, LONGITUDES O COORDENADAS Y TOPOLOGÍA) 63

7.2 ANÁLISIS SHAPES Y SALIDAS GRÁFICAS O FIGURAS FINALES 64

7.3 ANÁLISIS INVENTARIOS DE OBRAS 65

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 67

9. BIBLIOGRAFÍA 68

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Datasets relacionados con la GDB N°1. Fuente: Elaboración propia. 13
Ilustración 2: Feature Class contenidos en los Datasets de la GDB N°1. Fuente: Elaboración Propia.....14
Ilustración 3: Statistics de la Capa UnidadGeologica. Fuente: Elaboración Propia. 15
Ilustración 4: Statistics de la Capa UnidadGeologica después de recalcular áreas. Fuente: Elaboración Propia. 16
Ilustración 5: Datasets relacionados con la GDB N°2. Fuente: Elaboración Propia. 16
Ilustración 6: Vista desde ArcMap 10.8 de errores de topología en Polígonos. Fuente: Elaboración Propia. 20
Ilustración 7: Vista desde ArcMap 10.8 de errores de topología en Puntos. Fuente: Elaboración Propia. ..20
Ilustración 8: Vista desde ArcMap 10.8 de errores de topología de Líneas. Fuente: Elaboración Propia. ..20
Ilustración 9: Vista desde ArcMap 10.8 de la tabla transformada a Shape. Fuente: Elaboración Propia. ...21
Ilustración 10: Data View del Proyecto N°1 a realizar las salidas gráficas. Fuente: Elaboración Propia....22
Ilustración 11: Data View del Proyecto N°2 a realizar salidas gráficas. Fuente: Elaboración Propia. 23
Ilustración 12: Data View del Proyecto N°3 a realizar salidas gráficas. Fuente: Elaboración Propia. 23
Ilustración 13: Vista General del archivo inicial .gpx. Fuente: Elaboración Propia.....24
Ilustración 14: Vista Detallada del archivo .gpx inicial. Fuente: Elaboración Propia. 24
Ilustración 15: Coordenadas de un punto en específico software BaseCamp. Fuente: Elaboración Propia.25
Ilustración 16: Distancia de una parte de la ruta escogida software BaseCamp. Fuente: Elaboración Propia. 25
Ilustración 17: Formato establecido para los Inventarios de Obras. Fuente: Elaboración Propia. 26
Ilustración 18: Datos tomados en Campo del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia. 26
Ilustración 19: Resultado de Observaciones (Herramienta Explode ArcMap 10.8) GDB N°1. Fuente: Elaboración Propia. 27
Ilustración 20: Resultado Observaciones (Herramienta Explode ArcMap 10.8) GDB N°2. Fuente: Elaboración Propia. 28
Ilustración 21: Resultado Observaciones (Herramienta Explode ArcMap 10.8) GDB N°3. Fuente: Elaboración Propia. 28
Ilustración 22: Resultado Observaciones (Herramienta Explode ArcMap 10.8) GDB N°3. Fuente: Elaboración Propia. 29
Ilustración 23: Resultado Observaciones (Herramienta Dissolve y Explode ArcMap 10.8) GDB N° 4. Fuente: Elaboración Propia. 30
Ilustración 24: Resultado Observaciones Reglas Topológicas GDB N°2. Fuente: Elaboración Propia. 31
Ilustración 25: Resultado Observaciones Reglas Topológicas GDB N°3. Fuente: Elaboración Propia. 31
Ilustración 26: Resultado Observaciones Reglas Topológicas GDB N°3. Fuente: Elaboración Propia. 32
Ilustración 27: Resultado Archivo Shape Tabla N°1. Fuente: Elaboración Propia. 33
Ilustración 28: Resultado Archivo Shape Tabla N°2. Fuente: Elaboración Propia. 34
Ilustración 29: Resultado Archivo Shape Tabla N°3. Fuente: Elaboración Propia 35
Ilustración 30: Resultado Archivo Shape Tabla N°4. Fuente: Elaboración Propia 36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Polígono ARJONA_SE. Fuente: Elaboración Propia. 37
Figura 2: Polígono SN-8_OESTE. Fuente: Elaboración Propia. 37
Figura 3: Polígono SN-15_SUR. Fuente: Elaboración Propia. 38
Figura 4: Poligono SSJS 1-2. Fuente: Elaboración Propia. 38
Figura 5: Poligono SSJS 7-1. Fuente: Elaboración Propia. 39
Figura 6: Poligono VIM-40. Fuente: Elaboración Propia. 39
Figura 7: Poligono VIM-41. Fuente: Elaboración Propia. 40
Figura 8: Poligono YDSN-1_NE. Fuente: Elaboración Propia. 40
Figura 9: Localización General PULI-B Cundinamarca. Fuente: Elaboración Propia. 41
Figura 10: Vía 1, Vía primaria Tipo I. Fuente: Elaboración Propia. 42
Figura 11: Vía 2, Vía Secundaria Tipo II. Fuente: Elaboración Propia. 42
Figura 12: Vía 3, Vía Secundaria Tipo II. Fuente: Elaboración Propia. 43
Figura 13: Vía 4, Vía terciaria Tipo III. Fuente: Elaboración Propia. 43
Figura 14: Vía 5, Vía Terciaria Tipo IV. Fuente: Elaboración Propia. 44
Figura 15: Vía 6, Vía Privada Tipo VI. Fuente: Elaboración Propia. 44
Figura 16: Vía 7, Vía Privada Tipo VI. Fuente: Elaboración Propia. 45
Figura 17: Vía 8, Tres Tipos de Vía Diferentes. Fuente: Elaboración Propia. 45
Figura 18: Vía 9, Dos Tipos de Vía Diferentes. Fuente: Elaboración Propia. 46
Figura 19: Vía 10, Vía Privada Tipo VI. Fuente: Elaboración Propia. 46
Figura 20: Vía 11, Vía Privada Tipo V. Fuente: Elaboración Propia. 47
Figura 21: Vía 12, Vía Terciaria Tipo IV. Fuente: Elaboración Propia 47
Figura 22: Vía 13, Vía Privada Tipo V. Fuente: Elaboración Propia. 48
Figura 23: Vía 14, Vía Privada Tipo V. Fuente: Elaboración Propia. 48
Figura 24: Vía 15, Dos Tipos de Vía Diferentes. Fuente: Elaboración Propia 49
Figura 25: Vía 16, Vía Privada Tipo VI. Fuente: Elaboración Propia. 49
Figura 26: Vía 16A, Vía Privada Tipo VII. Fuente: Elaboración Propia. 50
Figura 27: Vía 17, Tres Tipos de Vía Diferentes. Fuente: Elaboración Propia. 50
Figura 28: Via-1 Vía Primaria Tipo I, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia. 51
Figura 29: Via-2 Vía Secundaria Tipo II, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia. 52
Figura 30: Vía-3 Vía Primaria Tipo I, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia. 52
Figura 31:Vía General, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia. 53
Figura 32: Vías Urbanas, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia. 53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de Atributos Capa ContactoGeologico. Fuente: Elaboración Propia. 14
Tabla 2: Tabla de Atributos editada y explotada de la Capa ContactoGeologico. Fuente: Elaboración Propia. 15
Tabla 3: Tabla de Atributos Capa CapacidadUsoTierra. Fuente: Elaboración Propia. 17
Tabla 4: Tabla de Atributos resultante del Dissolve de la capa CapacidadUsoTierra. Fuente: Elaboración Propia. 17
Tabla 5: Tabla de Atributos resultante de las herramientas Dissolve y Explode de la capa ContactoUsoTierra. Fuente: Elaboración Propia. 18
Tabla 6: Tabla Original Sistemas Loticos Inventariados. Fuente: Elaboración Propia. 21
Tabla 7: Tabla Inicial N°1 en Excel. Fuente: Elaboración Propia. 32
Tabla 8: Tabla Inicial N°2 en Excel. Fuente: Elaboración Propia 33
Tabla 9: Tabla Inicial N°3 en Excel. Fuente: Elaboración Propia 34
Tabla 10: Tabla Inicial N°4 en Excel. Fuente: Elaboración Propia 35
Tabla 11: Inventario N°1 Vía 1 Cuestecitas-Albania. Fuente: Elaboración Propia. 55
Tabla 12: Inventario N°1 Vía 2 Albania - Paraderos. Fuente: Elaboración Propia. 56
Tabla 13: Inventario N°1 Vía 2 Albania - Paraderos. Fuente: Elaboración Propia. 57
Tabla 14: Inventario N°1 Vía 3 Paraderos - Maicao. Fuente: Elaboración Propia. 58
Tabla 15: Inventario N°1 Vía 3 Paraderos - Maicao. Fuente: Elaboración Propia. 59
Tabla 16: Inventario N°2 Vía Casa Blanca - Pijiño. Fuente: Elaboración Propia. 60
Tabla 17: Inventario N°2 Vía Pijiño - Callejón el Amparo. Fuente: Elaboración Propia. 61
Tabla 18: Inventario N°2 Vía Callejón el Amparo - Callejón del Indio. Fuente: Elaboración Propia. 62

1. INTRODUCCIÓN

La cartografía a lo largo de los años ha ido evolucionando con pasos agigantados, donde es posible percibir los avances tecnológicos y analíticos de cada uno de ellos. El concepto de la Cartografía es fundamental para la representación de los sistemas de proyecciones y mucha más información debido a que este recurso es una fuente que proporcionara el debido conocimiento para estudiar diversos ámbitos de la realidad como lo son aspectos económicos, sociales, culturales, políticos entre muchos otros. La cartografía que pueden ser mapas, planos o atlas hace parte de las coordenadas y los sistemas de proyección ya que es de allí donde se posicionan los puntos que posteriormente serán ubicados en el plano con el fin de informar y dar una ubicación y las características pertinentes que posea el plano.

Teniendo en cuenta la importancia de la cartografía y la manera en que esta puede ser representada, ya sea por medio de un mapa o salidas que permitirán analizar y visualizar la información. El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), encargado de cartografía y sistemas de referencia adoptados para Colombia establecen y obedecen a ciertos parámetros los cuales las empresas y entidades que realicen cartografía deberán seguirlos y adoptarlos para que se consideren acreditado o aceptados por el IGAC. Anteriormente y antes de que se planteara y estableciera el nuevo sistema de proyección para el país denominado CTM12 se hacía uso del DATUM - BOGOTÁ el cual tenía establecidos ciertos parámetros como falso norte, falso este, latitud, longitud y otros que también posee el sistema CTM12 pero que comparándolos cambian en gran cantidad.

En cada una de las tareas realizadas en la pasantía como será posible visualizarlo a lo largo del trabajo en cuestión, se desarrolló con el sistema de Coordenadas de Origen Único Nacional CTM12. Cada uno de los archivos los Datasets, las GDB, las capas, en general todos poseían el sistema de coordenadas CTM12, con el fin de encontrar tanto coherencia como una organización de los datos y la información con la que se estaba trabajando.

Una de las áreas que están relacionados con la cartografía son los Sistemas de Información Geográfica SIG, que en este caso fueron uno de los campos en los que mas se desarrollaron actividades, en diferentes programas y ámbitos de la cotidianidad. En el campo profesional de la Ingeniería Topográfica los SIG hacen parte fundamental para localización, referenciación, caracterización y análisis de los elementos que son necesarios dependiendo el proyecto ya sea social, ambiental o económico. En el caso de la pasantía todas las tareas están directamente relacionadas con el sector ambiental, por lo que cada una de las observaciones, figuras e inventarios se organizan de forma dispuesta para que el cliente y el resultado final sea certero, verídico y uniforme en relación con toda la información expuesta.

2. JUSTIFICACIÓN

Los sistemas de información geográfica (SIG) hacen parte de una de las ramas fundamentales en el campo de la Ingeniería Topográfica, considerando que este tiene la capacidad de utilizar y aprovechar la información geográfica en diferentes ámbitos profesionales, claro está haciendo uso de herramientas tanto de software como de hardware teniendo la posibilidad de generar diversos productos y resultados de una manera mucho más fácil y eficaz. Mencionando lo anterior, es claro que los SIG son una de las herramientas más importantes al momento de manejar datos ya sea gráficos o alfanuméricos con el fin de obtener un producto derivado con información mucho más completa y práctica. Adicional a esto, los SIG son funcionales en diversas actividades como la comparación entre escalas y la forma en la que esta se puede observar ya sea para mirar detalles y comparar diversas perspectivas de un mismo lugar, así como la diferencia entre datos cualitativos y cuantitativos por medio de tablas de atributos que son bastate útiles al momento de analizar información geográfica y el cálculo que puede ser realizado en estas. Es decir que los SIG son una de las herramientas más útiles y fundamentales considerando su uso en temas de coordenadas y proyecciones geográficas, así como sus múltiples aplicaciones derivadas a la topología.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Proporcionar apoyo como auxiliar SIG para la actualización y diligenciamiento de las actividades pertenecientes al área de cartografía de la empresa de Consultoría y Medio Ambiente S.A.

3.2 Objetivos Específicos

- Generación de Figuras y salidas graficas finales en ámbitos del Medio ambiente y Consultoría.
- Diligenciar las GDB y los Metadatos siguiendo los parámetros solicitados por el cliente y los establecidos por el ANLA.
- Actualizar la cartografía base que sea requerida por la empresa.
- Generar y organizar inventarios de Obras siguiendo los formatos establecidos.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de Grado busca garantizar su desarrollo siguiendo los diferentes parámetros y normas establecidos por el ANLA y demás entidades encargadas especializadas para realizar actividades que lo requieren como Estudios de Impacto Ambiental, Planes de Manejo Ambiental, Diagnósticos en diversos ámbitos profesionales y muchas tareas más que realiza la empresa Consultoría y Medio Ambiente S.A.

Así como las actividades previamente nombradas, la empresa en mención tiene la capacidad y el profesionalismo para realizar consultoría en un ámbito social el cual es de gran relevancia tomando en cuenta la situación actual del país y la manera en que es posible involucrar a muchas de las comunidades que hacen parte de diversas regiones en procesos como lo son la Socialización de proyectos con las comunidades, las consultas previos a cualquier actividad con minorías étnicas si se encuentran en la zona, así como la identificación y caracterización de las mismas. Todo lo anterior forma una parte esencial para el buen desarrollo de cualquiera de las actividades que se desean ejecutar.

Cabe recalcar que todos los servicios que ofrece la empresa Consultoría y Medio Ambiente S.A representan un papel fundamental para el desarrollo y avance de muchos ámbitos de la vida de comunidades y poblaciones que pertenecen al territorio colombiano. Así como la mayoría de los ecosistemas que hacen parte fundamental de los recursos naturales que poseen muchas de las zonas de Colombia y por las cuales se ejercen las diferentes normas con el fin de proteger y conservar los medios y tesoros naturales que son vitales para el diario vivir del ser humano, así como resguardar la fauna y flora de los mismos.

4.2 MARCO LEGAL

Como primera medida, es importante considerar las labores que cumple la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ya que es una de las entidades de la cual se rige la empresa Consultoría y Medio Ambiente. Como se menciona en el sitio oficial del ANLA, "La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible del País." (ANLA, 2011). Teniendo en cuenta la información mencionada, el ANLA cumple múltiples funciones, las cuales se basan en el Decreto 3573 del 27 de Septiembre de 2011, en el Articulo 3 donde es posible observar que esta entidad no solo busca otorgar o negar las licencias ambientales solicitadas o los diferentes permisos requeridos para iniciar una obra o actividad, sino que también busca cuidar, proteger, ordenar e involucrar a la ciudadanía para un buen uso de los recursos que estén dispuestos en cada una de las actividades que se deseen realizar. Por todo lo anterior, es posible notar que esta corporación es una parte muy

importante para ejercer trabajos de consultoría y medio ambiente de la manera adecuada y correcta siguiendo todas las normas establecidas en el país.

4.3 MARCO DE ACTIVIDADES

Considerando las actividades realizadas en la pasantía y teniendo claras las normas que se deben seguir para cualquiera de estos procedimientos en el ámbito profesional de la Ingeniería Topográfica, iniciando con tareas que involucran la revisión y diligenciamiento de GDB que lo demanden, es indispensable tener claros conceptos como que es y por qué se hace uso de una GDB. Una Geodatabase (GDB) es considerada como una recopilación o base de datos con la cual es posible organizar la información que se requiera en diferentes coberturas que pueden ser puntos, líneas o polígonos. Todo esto con el fin de relacionar entidades que tienen objetos en común y de esta manera realizar un mejor análisis dependiendo la finalidad que se le quiera dar, así como establecer reglas, promedios, mediciones, entre muchos otros procesos que son posibles de realizar en programas como ArcMap y QGIS.

La empresa Consultoría y Medio Ambiente S.A al ejecutar proyectos involucrados con el medio ambiente, la consultoría y algunos Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo Ambiental, entre muchos otros; hace uso de esta gran herramienta con el fin de compilar la información requerida debido a que en su mayoría estos deben contener datos de gran magnitud, los cuales tienen que estar totalmente organizados y revisados previamente. Las GDB le permiten a la empresa, unir y relacionar diferentes capas donde cada una puede poseer información de Geología, Hidrología, Suelos, Geotecnia y muchos otros que hacen parte de la investigación de cada uno de estos proyectos. Cabe subrayar que cada capa que está contenida en esta Geodatabase, engloba bastante información que se encuentra en una tabla de atributos que será el punto de partida para la revisión y corrección de la misma.

Los inventarios de Obras son bastante utilizados en el campo de la Topográfica con el fin de reconocer una zona en específico, para luego utilizarlos para fines de investigación en Estudios de Impacto Ambiental, construcción de vías, mejoramiento de tuberías, vías o alcantarillado. Por todo lo anterior, los inventarios de Obras deben realizarse con formatos específicos que contengan información de gran valor para luego ser procesada por medio de un software especializado.

Otra de las actividades de gran importancia son las denominadas figuras o salidas Graficas Finales, que dan como resultado definitivo todo un proceso de investigación análisis y recopilación de datos de una zona en específico. Estas figuras tienen como objetivo mostrar en forma de grafico la información que ha sido tratada y modificada. Claro está, la salida grafica deberá contener el grafico o modelo general que puede llegar a ser una vía, un acueducto, un polígono ya sea de alguna manzana o zona de Amenaza o Riesgo, entre otras características que pueden llegar a ser analizadas por medio de estos Sistemas de información Geográfica, así como sus respectivas convenciones para que el mapa se entienda de una mejor manera, una escala gráfica y si es posible alguna descripción de la misma. Estas figuras deben ser lo bastante claras con el propósito de que el lector

capte de una manera fácil y concreta la información que se quiere mostrar, es por esta razón que se debe tener bastante cuidado con temas como colores, contrastes, tamaño de la letra y la distribución de cada objeto que este en la figura.

Las Reglas Topológicas cumplen la función de especificar la manera en que las entidades tienen la capacidad de compartir su geometría ya sean polígonos, líneas o puntos. Mediante estas reglas es posible reconocer y así mismo representar la coherencia entre cada una de las capas y la relación de las mismas. (GEASIG, 2019). Se denominan Reglas topológicas ya que buscan establecer la correlación de las capas instaurando reglas que al no cumplirse causarán errores que deberán ser corregido y analizados al momento de procesar la información en el software ArcMap 10.8. Es posible que estas reglas puedan ser ejecutadas ya sea en una sola capa o entre varias dependiendo el caso. Cabe aclarar que existen diferentes reglas unas ya definidas para entidades de tipo polígono, otras para líneas y por ultimo las reglas establecidas para puntos.

5. METODOLOGÍA

Con el fin de cumplir con las actividades establecidas para culminar la pasantía en el Apoyo como Auxiliar SIG para servicios de Consultoría e Ingeniería en el campo de la Seguridad Social y el Medio Ambiente en la empresa Consultoría y Medio Ambiente S.A (CYMA), fueron realizadas una serie de actividades en el área de los Sistemas de Información Geográfica SIG, las cuales fueron llevadas a cabo aleatoriamente según fuera designada la solicitud del proyecto. Por el motivo previamente mencionado, se explicará cada una de las actividades efectuadas siguiendo los parámetros y normas establecidas.

5.1 DILIGENCIAMIENTO DE GDB Y METADATOS

Como primera medida está el diligenciamiento de GDB y Metadatos, para realizar esta actividad fueron verificadas y revisadas cada una de las capas de diferentes GDB en específico mediante el software ArcMap 10.8, esto con el fin de corregir si así se requiere para obtener como resultado datos verídicos y reales para el proyecto en cuestión.

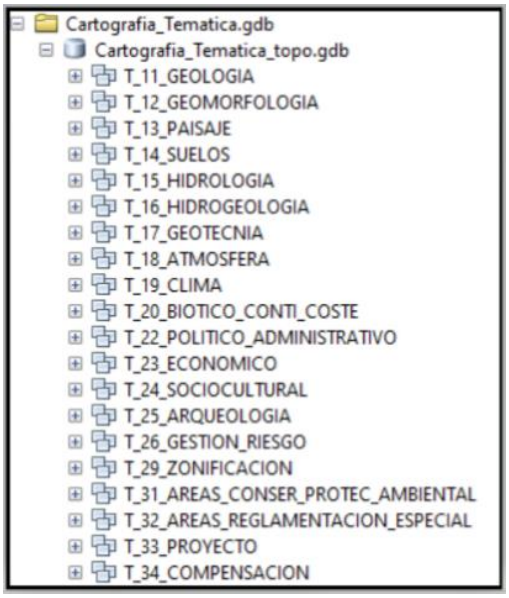


Ilustración 1: Datasets relacionados con la GDB N°1. Fuente: Elaboración propia.

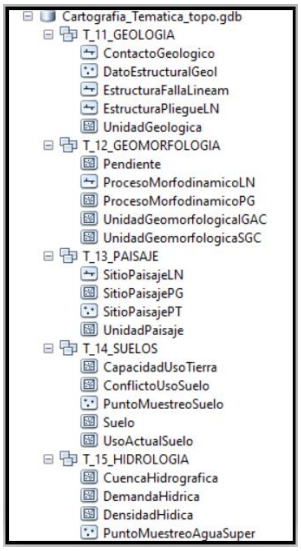


Ilustración 2: Feature Class contenidos en los Datasets de la GDB N°1. Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en las ilustraciones, se cuenta con una GDB la cual previamente contiene cierta cantidad de información que está dividida en 20 Datasets, los cuales poseen cada uno datos correspondientes a características específicas del proyecto que son necesarios para revisarlo, corregirlo y analizarlo de la manera correcta.

5.1.1 Explotar y Recalcular Áreas, Longitudes o Coordenadas

Como primer paso se procedió a revisar mediante el software ArcMap 10.8 una por una cada una de las capas donde se hizo un breve procedimiento que se explicará a continuación en el cual se rectificó si la cantidad de datos era correcta o hace falta un paso adicional antes de seguir analizando la capa. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizaron los siguientes pasos para rectificar los datos de la GDB Temática:

1. Como punto de partida se procedió a revisar cuantos atributos posee la capa, tomando como ejemplo la primera capa ContactoGeologico la cual es tipo Línea y como se puede observar a continuación tiene 20 Atributos inicialmente.

Table

ContactoGeologico

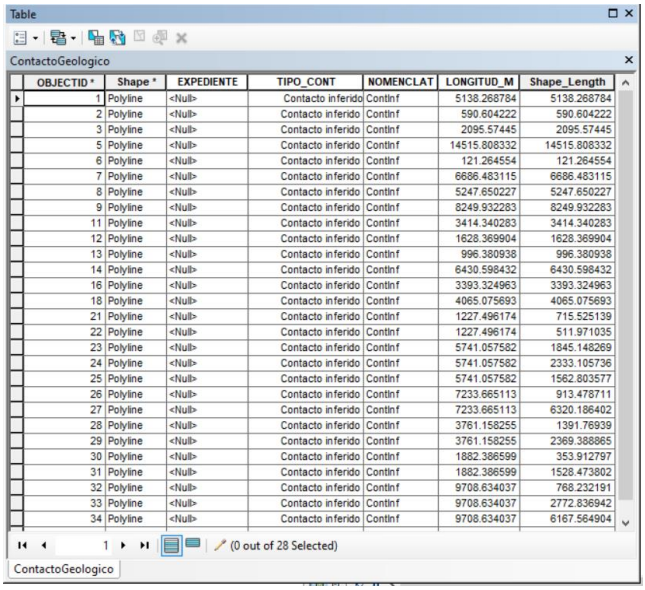
OBJECTID *	Shape *	EXPEDIENTE	TIPO_CONT	NOMENCLAT	LONGITUD_M	Shape_Length
1	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	5138.268784	5138.268784
2	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	590.604222	590.604222
3	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	2095.57445	2095.57445
4	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	1227.496174	1227.496174
5	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	14515.808332	14515.808332
6	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	121.264554	121.264554
7	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	6686.483115	6686.483115
8	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	5247.650227	5247.650227
9	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	8249.932283	8249.932283
10	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	5741.057582	5741.057582
11	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	3414.340283	3414.340283
12	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	1628.369904	1628.369904
13	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	996.380938	996.380938
14	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	6430.598432	6430.598432
15	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	7233.665113	7233.665113
16	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	3393.324963	3393.324963
17	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	3761.158255	3761.158255
18	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	4065.075693	4065.075693
19	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	1882.386599	1882.386599
20	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	9708.634037	9708.634037

(0 out of 20 Selected)

ContactoGeologico

Tabla 1: Tabla de Atributos Capa ContactoGeologico. Fuente: Elaboración Propia.

2. Como siguiente paso se editó la capa y exploto por medio de la herramienta **Explode Multipart Feature** con el fin de verificar si en esta se ha tomado la totalidad de la información o se omitió el paso de explotar la capa, esto se verificaría nuevamente observando la tabla de atributos después de realizar el proceso mencionado. Para el caso de la capa mencionada ContactoGeologico, al editar la capa la tabla cambio de tener 20 atributos inicialmente a tener 28 atributos. Si esto ocurre, se deberá realizar la observación Explotar y recalcular áreas, que será la corrección que se le deberá hacer a la misma.



OBJECTID *	Shape *	EXPEDIENTE	TIPO_CONT	NOMENCLAT	LONGITUD_M	Shape_Length
1	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	5138.268784	5138.268784
2	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	590.604222	590.604222
3	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	2095.57445	2095.57445
5	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	14515.808332	14515.808332
6	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	121.264554	121.264554
7	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	6686.483115	6686.483115
8	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	5247.650227	5247.650227
9	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	8249.932283	8249.932283
11	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	3414.340283	3414.340283
12	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	1628.369904	1628.369904
13	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	996.380938	996.380938
14	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	6430.598432	6430.598432
16	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	3393.324963	3393.324963
18	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	4065.075693	4065.075693
21	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	1227.496174	715.525139
22	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	1227.496174	511.971035
23	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	5741.057582	1845.148269
24	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	5741.057582	2333.105736
25	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	5741.057582	1562.803577
26	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	7233.665113	913.478711
27	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	7233.665113	6320.186402
28	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	3761.158255	1391.76939
29	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	3761.158255	2369.388865
30	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	1882.386599	353.912797
31	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	1882.386599	1528.473802
32	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	9708.634037	768.232191
33	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	9708.634037	2772.836942
34	Polyline	<Null>	Contacto inferido	ContInf	9708.634037	6167.564904

Tabla 2: Tabla de Atributos editada y explotada de la Capa ContactoGeologico. Fuente: Elaboración Propia.

3. Si, por el contrario, al editar y explotar la capa el número de atributos sigue siendo el mismo como por ejemplo la capa UnidadGeologica la cual es tipo Polígono, se procedió a volver a calcular las áreas de la capa en este caso, pero dependiendo si la capa es tipo línea o punto se deberán volver a calcular las longitudes para el caso de las líneas y las coordenadas en ESTE y NORTE para el caso de los puntos. De esa forma por medio de la opción **Statistics** se observó la fila **Sum** y fue el primer dato a tener en cuenta antes de volver a calcular las áreas, las longitudes o las coordenadas según lo requiera la capa.

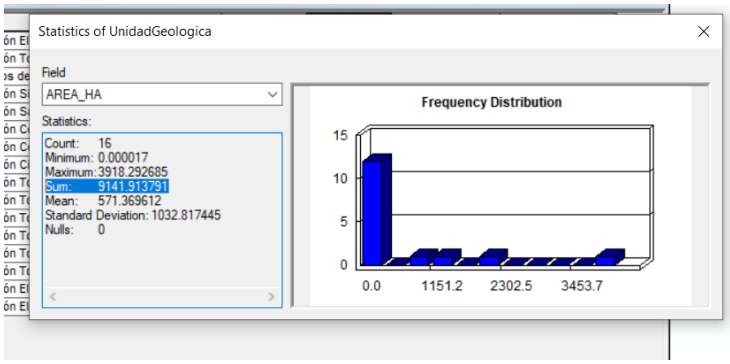


Ilustración 3: Statistics de la Capa UnidadGeologica. Fuente: Elaboración Propia.

4. Al momento de volver a calcular el área en este caso como ejemplo de la capa UnidadGeologica, se realizó por medio de la opción **Calculate Geometry**, se debió revisar y cambiar si era necesario la unidad de medida del área, longitud o las coordenadas ya que de esto depende que al rectificar los valores el procedimiento sea el correcto. Luego, se debió volver a revisar la opción **Statistcs** el valor de la fila **Sum** y comparar el valor del inicio con el valor después de volver a calcular las áreas, como se observa a continuación para esta capa el valor de las áreas cambio por lo tanto se deberá realizar la observación de Recalcular Áreas.

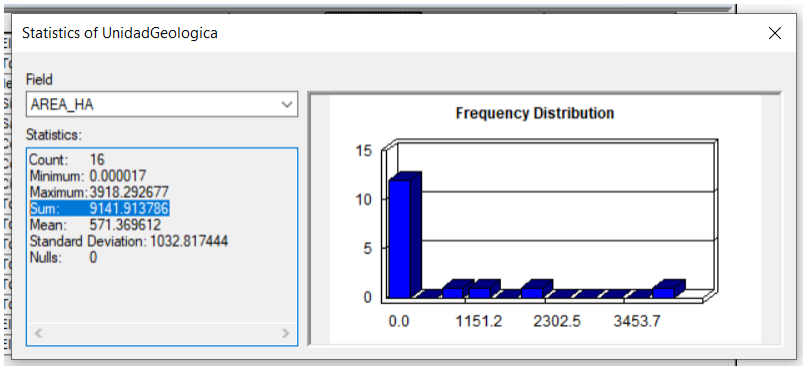


Ilustración 4: Statistics de la Capa UnidadGeologica después de recalcular áreas. Fuente: Elaboración Propia.

Es importante mencionar que el procedimiento previamente explicado se debe realizar en cada una de las capas contenidas en los Datasets que se encuentran ubicados en la GDB del proyecto.

5.1.2 Disolver, Explotar y Recalcular Áreas, Longitudes o Coordenadas

Después de explicar el primer procedimiento, es importante mencionar otro método de rectificación de la GDB igualmente por medio del software ArcMap 10.8, para este caso se cuenta con una GDB con 21 Datasets cada uno con diferentes capas.

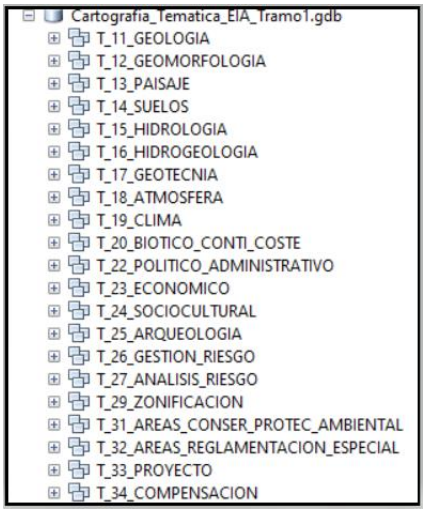
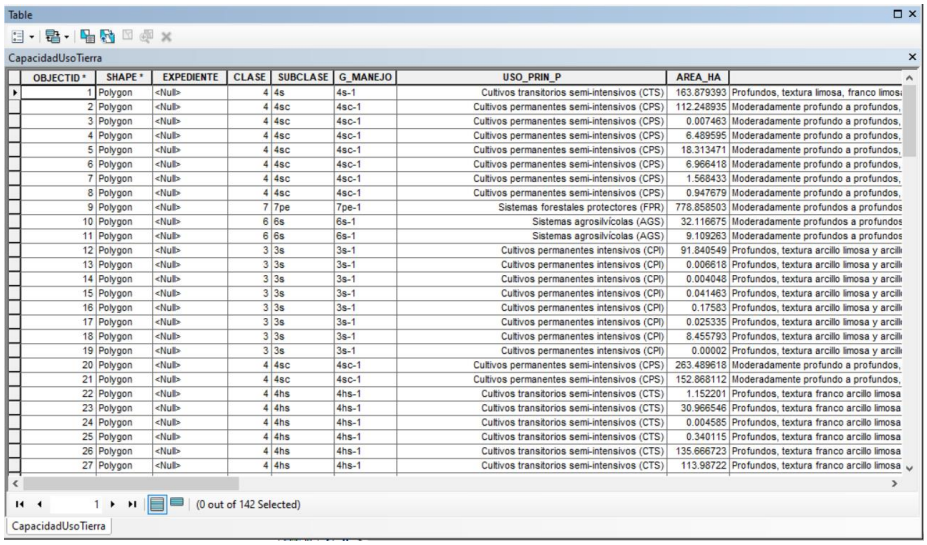


Ilustración 5: Datasets relacionados con la GDB N°2. Fuente: Elaboración Propia.

Es importante considerar que para este procedimiento solo se tuvieron en cuenta las capas tipo línea y polígono, las capas tipo punto fueron omitidas. Se siguió el procedimiento que se explicará por medio de los siguientes pasos:

1. Como se pudo observar en el procedimiento anterior, también se cuentan con diferentes capas en cada uno de los Datasets, por lo cual se procedió a realizar el mismo paso y verificar cuantos atributos contiene la tabla en este caso como ejemplo la capa CapacidadUsoTierra, la cual en un comienzo cuenta con 142 atributos como se observa a continuación.


Table

CapacidadUsoTierra

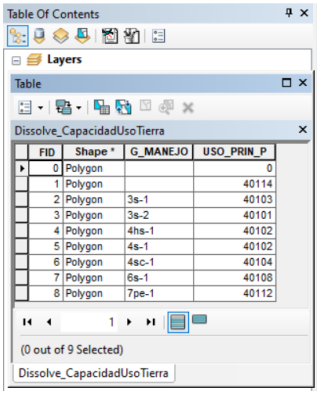
OBJECTID *	SHAPE *	EXPEDIENTE	CLASE	SUBCLASE	G_MANEJO	USO_PRIN_P	AREA_HA	
1	Polygon	<Null>	4	4s	4s-1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	163.879393	Profundos, textura limosa, franco limos
2	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	112.248935	Moderadamente profundo a profundos,
3	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	0.007463	Moderadamente profundo a profundos,
4	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	6.489595	Moderadamente profundo a profundos,
5	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	18.313471	Moderadamente profundo a profundos,
6	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	6.966418	Moderadamente profundo a profundos,
7	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	1.568433	Moderadamente profundo a profundos,
8	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	0.947679	Moderadamente profundo a profundos,
9	Polygon	<Null>	7	7pe	7pe-1	Sistemas forestales protectores (FPR)	778.858503	Moderadamente profundos a profundos
10	Polygon	<Null>	6	6s	6s-1	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	32.116675	Moderadamente profundos a profundos
11	Polygon	<Null>	6	6s	6s-1	Sistemas agrosilvícolas (AGS)	9.109263	Moderadamente profundos a profundos
12	Polygon	<Null>	3	3s	3s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	91.840549	Profundos, textura arcillo limosa y arcill
13	Polygon	<Null>	3	3s	3s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	0.006618	Profundos, textura arcillo limosa y arcill
14	Polygon	<Null>	3	3s	3s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	0.004048	Profundos, textura arcillo limosa y arcill
15	Polygon	<Null>	3	3s	3s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	0.041463	Profundos, textura arcillo limosa y arcill
16	Polygon	<Null>	3	3s	3s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	0.17583	Profundos, textura arcillo limosa y arcill
17	Polygon	<Null>	3	3s	3s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	0.025335	Profundos, textura arcillo limosa y arcill
18	Polygon	<Null>	3	3s	3s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	8.455793	Profundos, textura arcillo limosa y arcill
19	Polygon	<Null>	3	3s	3s-1	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	0.00002	Profundos, textura arcillo limosa y arcill
20	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	263.489618	Moderadamente profundo a profundos,
21	Polygon	<Null>	4	4sc	4sc-1	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	152.868112	Moderadamente profundo a profundos,
22	Polygon	<Null>	4	4hs	4hs-1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	1.152201	Profundos, textura franco arcillo limosa
23	Polygon	<Null>	4	4hs	4hs-1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	30.966546	Profundos, textura franco arcillo limosa
24	Polygon	<Null>	4	4hs	4hs-1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	0.004585	Profundos, textura franco arcillo limosa
25	Polygon	<Null>	4	4hs	4hs-1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	0.340115	Profundos, textura franco arcillo limosa
26	Polygon	<Null>	4	4hs	4hs-1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	135.666723	Profundos, textura franco arcillo limosa
27	Polygon	<Null>	4	4hs	4hs-1	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	113.98722	Profundos, textura franco arcillo limosa

1 (0 out of 142 Selected)

CapacidadUsoTierra

Tabla 3: Tabla de Atributos Capa CapacidadUsoTierra. Fuente: Elaboración Propia.

2. Como siguiente paso, en este caso se debió usar la herramienta **Dissolve** del software ArcMap 10.8 la cual nos permitió simplificar los datos que estaban contenidos en la capa y de los cuales en la mayoría de los casos se tomaban las columnas donde fuera posible identificar su nomenclatura y el uso del mismo. Para la capa CapacidadUsoTierra se realizó el Dissolve con las columnas G_MANEJO Y USO_PRIN_P que como resultado quedo la siguiente tabla de atributos.


Table Of Contents

Layers

Table

Dissolve_CapacidadUsoTierra

FID	Shape *	G_MANEJO	USO_PRIN_P
0	Polygon		0
1	Polygon		40114
2	Polygon	3s-1	40103
3	Polygon	3s-2	40101
4	Polygon	4hs-1	40102
5	Polygon	4s-1	40102
6	Polygon	4sc-1	40104
7	Polygon	6s-1	40108
8	Polygon	7pe-1	40112

1 (0 out of 9 Selected)

Dissolve_CapacidadUsoTierra

Tabla 4: Tabla de Atributos resultante del Dissolve de la capa CapacidadUsoTierra. Fuente: Elaboración Propia.

3. Considerando el resultado después de haber utilizado la opción de Dissolve, se puede notar que en comparación con la primera tabla de atributos sin modificarla la simplificación de los datos es bastante. Por este motivo, se procedió al igual que el método anterior a explotar la capa por medio de la edición de la misma con la herramienta **Explode.** Esta opción nos permitió identificar si los datos de la capa estaban completamente calculados, de modo que si al explotar la capa esta daba un número mayor de atributos a la inicial se le pondría la observación Explotar y Recalcular Áreas o Longitudes según el caso, si por el contrario el número de atributos resultante al explotar la capa era menor a la inicial se le pondría la observación Disolver y Recalcular Áreas o longitudes según el caso.

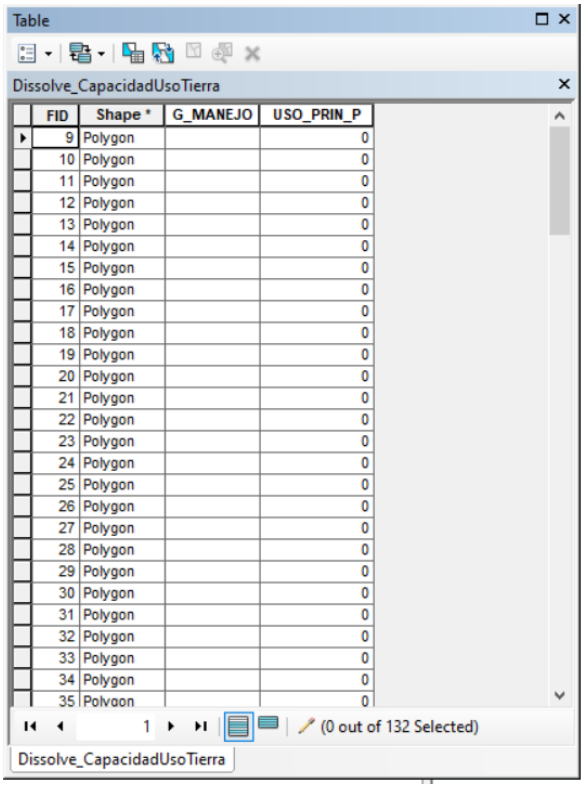


Tabla 5: Tabla de Atributos resultante de las herramientas Dissolve y Explode de la capa ContactoUsoTierra. Fuente: Elaboración Propia.

Observando la anterior imagen, es posible notar que el número de atributos es menor a la inicial por lo cual la observación de la misma deberá ser Disolver y Recalcular Áreas. Todo este procedimiento debió realizarse en cada una de las capas de los Datasets con el fin de realizar las correcciones pertinentes con el fin de obtener la información totalmente completa y real.

Cabe mencionar que estos procedimientos se realizaron en diferentes GDB que fueron solicitadas a lo largo de la pasantía con el fin de establecer las diferentes observaciones que

contenía cada una y corregir cada una de ellas de manera correcta siguiendo todos los parámetros establecidos.

5.1.3 Topologías

Teniendo en cuenta la definición previamente mencionada acerca de las Reglas Topológicas, una de las actividades realizadas a lo largo de la pasantía fue revisar ciertas reglas en GDB de diferentes proyectos. Claro está que la revisión se realizó a cada una de las capas contenidas en los Datasets de la GDB, por lo tanto, se debieron efectuar las diferentes observaciones que cada una de estas capas contenía con el fin de corregir de manera pertinente cada uno de los errores que allí pudieran presentarse. En este caso, para fines de la pasantía se corrieron reglas específicas que se requerían para el proyecto en cuestión.

Para entidades tipo polígono:

- Must Not Overlap
- Must Not have Gaps
- Must Cover Each Other (para este caso se hizo uso de la capa AreaInfluenciaBiotica, la cual fue cargada de manera individual)

Para entidades tipo línea:

- Must Not Overlap
- Must Not Intersect
- Must Not Self-Overlap
- Must Not Self-Intersect
- Must Be Single Part

Para entidades tipo punto:

- Must Be Disjoint

Considerando las reglas que se corrieron en el software ArcMap 10.8 fue posible observar los errores que allí se presentaban en algunas ocasiones como se muestra en la siguiente ilustración, con lo que fue factible reconocer en el momento cuales de estas reglas no habían sido establecidas con el fin de que el proyecto se desarrollara de una mejor manera. En vista de que se usaron diferentes reglas para cada una de las entidades dependiendo su geometría, cada una presentaba diversos errores tanto en número como en la cantidad de las reglas establecidas para cada uno.

Las Reglas Topológicas como es de conocimiento son uno de los procesos más importantes en la revisión de los datos e información de gran magnitud, como se mencionó para que la relación que exista entre cada una de las capas, así como de manera individual sea coherente y acorde a la información que se está gestionando.

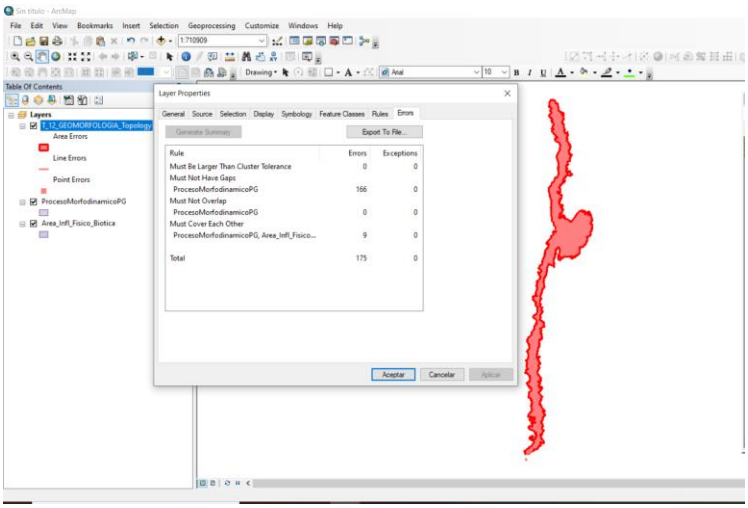


Ilustración 6: Vista desde ArcMap 10.8 de errores de topología en Polígonos. Fuente: Elaboración Propia.

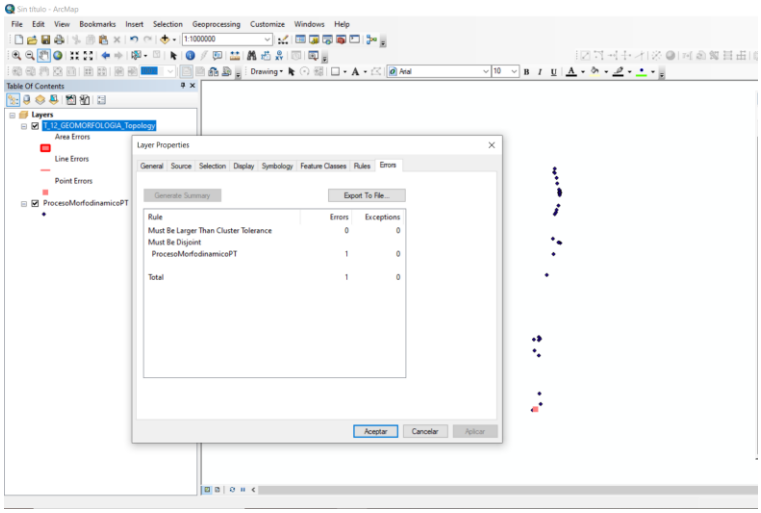


Ilustración 7: Vista desde ArcMap 10.8 de errores de topología en Puntos. Fuente: Elaboración Propia.

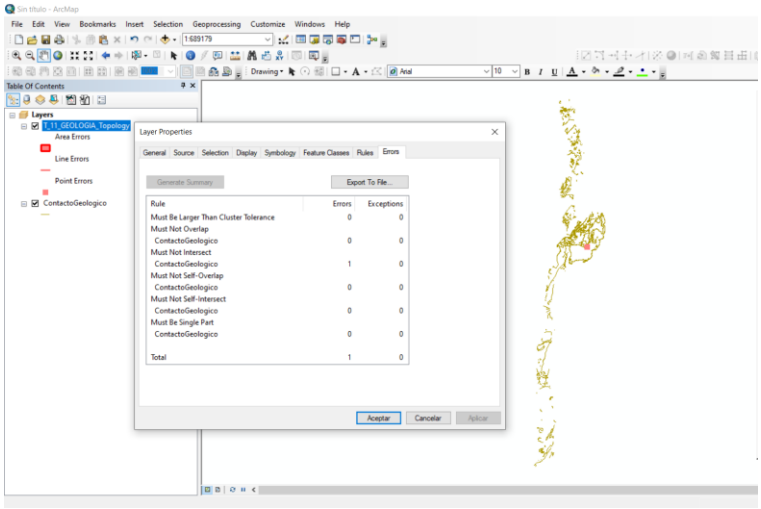


Ilustración 8: Vista desde ArcMap 10.8 de errores de topología de Líneas. Fuente: Elaboración Propia.

5.1.4 Tablas a Shape

A lo largo de todos estos procedimientos manejando diferentes GDB y Metadatos también se realizaron algunas actividades con el fin de pasar de una tabla ya fuera en Excel o Word a un archivo **.shp** el cual es uno de los más útiles al momento de requerir información que pueda ser abierta en el software ArcMap 10.8. Adicional a lo anterior, por medio de archivos como este es posible realizar diferentes procesos, dependiendo su objetivo puede ser transformado, realizar mediciones, edición en puntos líneas o polígonos entre muchos otros.

ID	COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL		CORRIENTE	MUNICIPIO
	ESTE	NORTE		
Lot 01	4734286,75	2568279,54	Arroyo Ahogamula	Chinú
Lot 02	4734290,98	2568405,46	Afluente Arroyo Ahogamula	Chinú
Lot 03	4734367,52	2568862,47	Afluente Arroyo Ahogamula	Chinú
Lot 04	4734730,18	2569918,97	Arroyo Grande	Sampués
Lot 05	4735254,13	2570862,97	Arroyo Achiote	Sampués
Lot 06	4735774,9	2571940,35	Afluente Arroyo Corozalito	Sampués
Lot 07	4736029,97	2572517,19	Arroyo Corozalito	Sampués
Lot 08	4736514,47	2573506,4	Arroyo Pan Señor	Sampués
Lot 09	4737024,63	2574632,86	Afluente Arroyo Puente Hondo	Sampués
Lot 10	4737099,01	2576854,34	Arroyo Payarró	Sampués
Lot 11	4736976,2	2577858,73	Afluente Arroyo La María	Sampués
Lot 12	4736843,13	2578567,14	Arroyo La María	Sampués
Lot 13	4735549,41	2580247,34	Afluente Arroyo La María	Sincelejo
Lot 14	4734583,91	2580913,4	Afluente Arroyo Mochá	Sincelejo
Lot 15	4734301,62	2581283,43	Afluente Arroyo Mochá	Sincelejo
Lot 16	4733305,75	2583095,36	Arroyo El Aguacate	Sincelejo
Lot 17	4731165,93	2587996,45	Arroyo El Venado	Sincelejo
Lot 18	4730108,95	2589884,11	Afluente Arroyo El Salado	Sincelejo
Lot 19	4729229,56	2596507,76	Arroyo Astillero	Sincelejo
Lot 20	4729242,53	2599118,75	Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo
Lot 21	4729238,76	2599335,85	Afluente Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo

Tabla 6: Tabla Original Sistemas Loticos Inventariados. Fuente: Elaboración Propia.

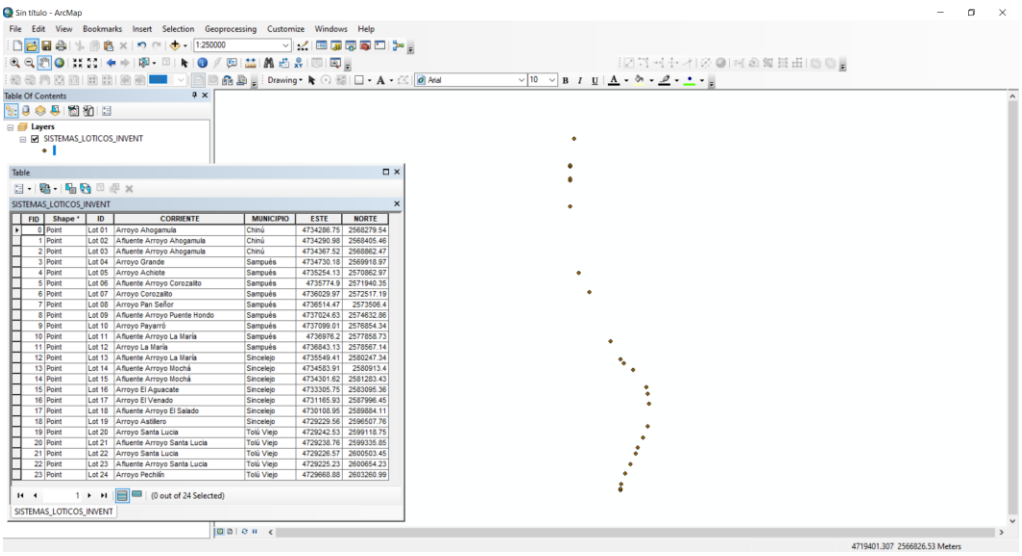


Ilustración 9: Vista desde ArcMap 10.8 de la tabla transformada a Shape. Fuente: Elaboración Propia.

Diferentes actividades como la anteriormente nombrada fueron realizadas a lo largo de la pasantía por medio de diferentes tablas que según la solicitud debían ser transformadas para visualizarlas y editarlas por medo del software ArcMap 10.8.

5.2 ELABORACIÓN DE FIGURAS O SALIDAS GRÁFICAS FINALES

Una de las actividades más importantes en el campo de los Sistemas de Información Geográficas (SIG) son las figuras o salidas gráficas, las cuales tienen la posibilidad de visualizar y explorar la información y los datos que han sido procesados y editados mediante diferentes métodos. Cabe subrayar, que los diferentes gráficos e información que son posibles de observar en las figuras finales ofrecen la oportunidad de mostrar y presentar todos los datos de una manera mucho más fácil de comprender, donde toda la información se complementa y ayuda al lector a analizar de manera resumida y sencilla. Todo lo anterior, claro está debe seguir ciertos patrones, colores, y formas, donde la distribución de toda esta información sea la adecuada para que se visualice de manera ordenada y correcta cada uno de los componentes que contiene la salida grafica. (esri, 2016)

Considerando los objetivos de la pasantía, se realizaron diferentes figuras de diferentes proyectos por lo cual muchas de estas se presentaron en plantillas con convenciones diferentes dependiendo el caso para el que se requería. En algunos casos fue necesario obteniendo datos desde cero, ubicar puntos con coordenadas, así como ciertos polígonos que lo requerían ubicándolos en un mapa en específico con el fin de mostrar objetos detallados del mismo como la ubicación, sus alrededores, convenciones generales como Drenajes, Vías, Vías Férreas, Cabecera Municipal, entre muchos otros que se deben tomar en cuenta para que la figura final este mucho más completa y fácil de entender.

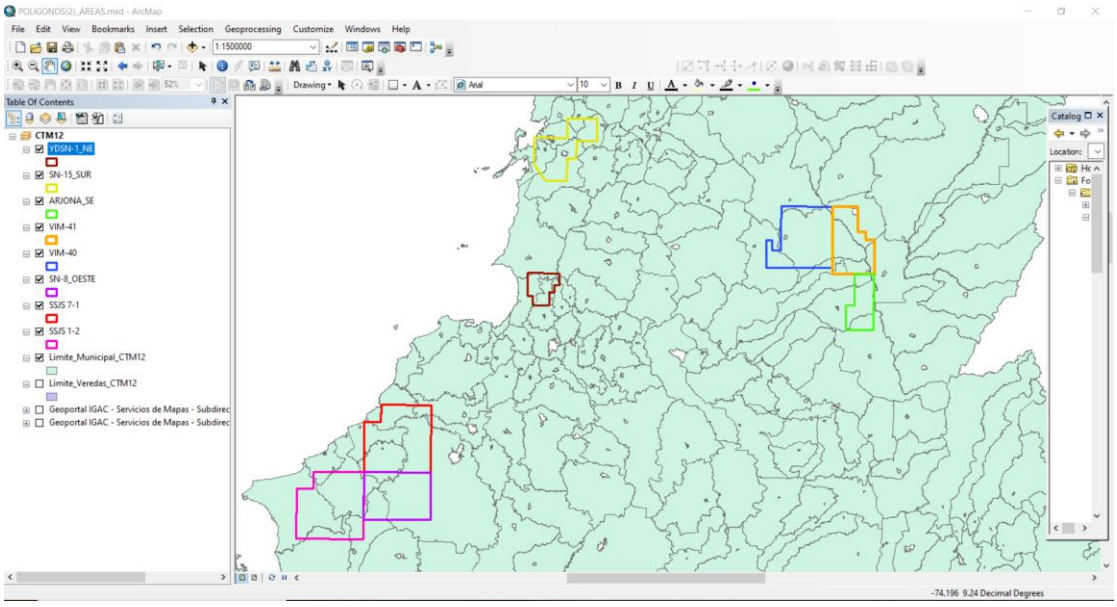


Ilustración 10: Data View del Proyecto N°1 a realizar las salidas gráficas. Fuente: Elaboración Propia.

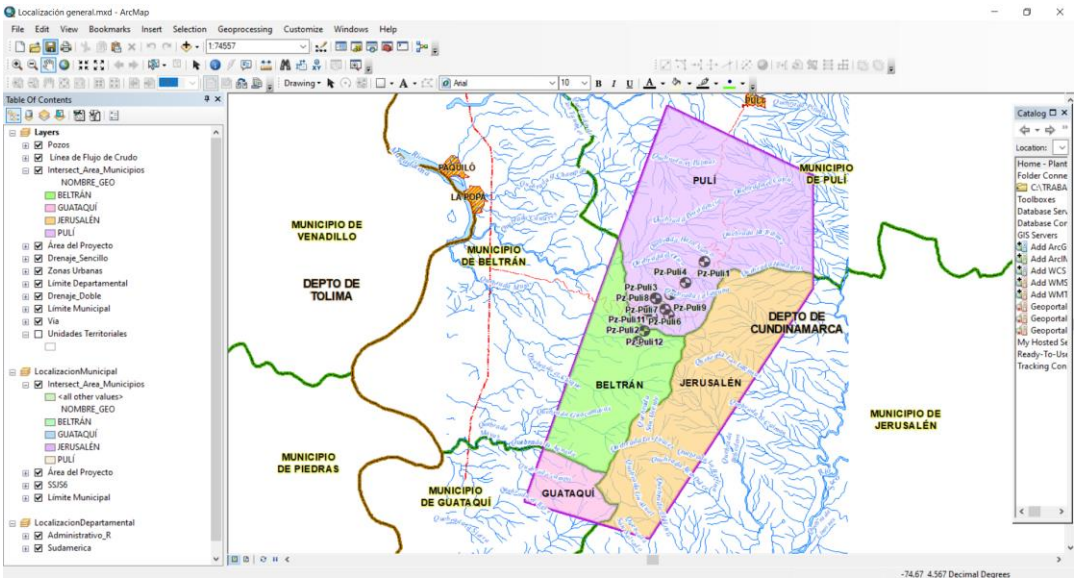


Ilustración 11: Data View del Proyecto N°2 a realizar salidas gráficas. Fuente: Elaboración Propia.

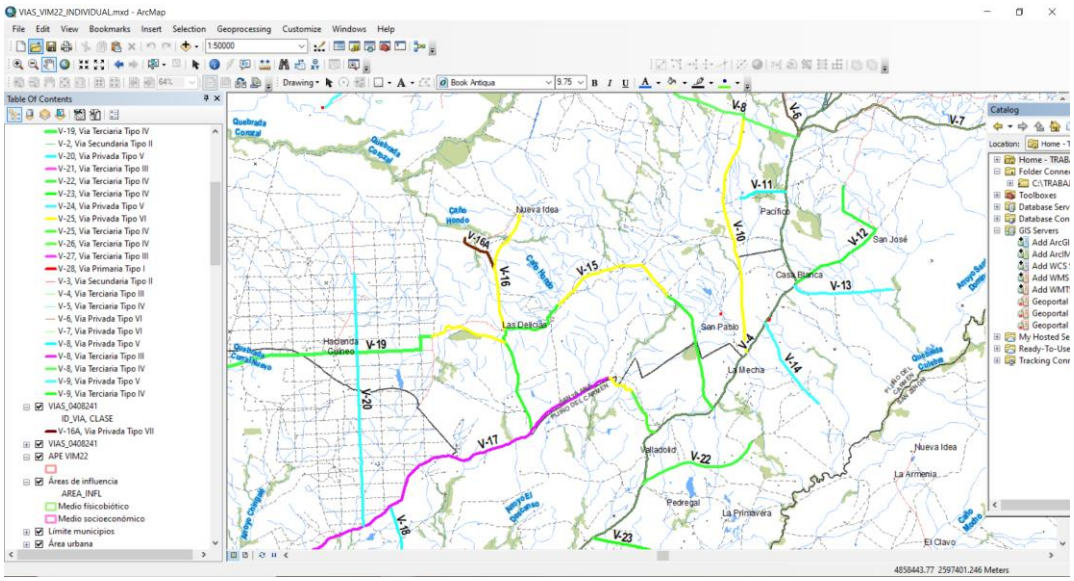


Ilustración 12: Data View del Proyecto N°3 a realizar salidas gráficas. Fuente: Elaboración Propia.

Así como se muestra en las imágenes anteriormente propuestas, es posible observar que se evidencian diversos datos de maneras diferentes, en polígonos, puntos y líneas que buscan exponer de distintas formas y de modo complementario cada uno de los componentes que allí se busca exhibir donde por ejemplo el protagonista sea un polígono en particular o las diferentes vías pero sin restarle importancia a los demás elementos que también hacen parte de cada uno de los datos que se desea que sean visualizados.

5.3 INVENTARIO DE OBRAS

Por último, y no menos importante están los inventarios de Obras que como lo dice su nombre tiene como objetivo unir y organizar información de gran valor con el fin de tener un registro y de cierta manera de forma resumida la información que se busca analizar. Para las actividades de la pasantía, entre estas el inventario de las Obras, se realizaron una serie de pasos con el fin de obtener como resultado un Inventario con un formato establecido, siguiendo los parámetros requeridos con toda la información solicitada. Mencionando lo anterior, se tiene como datos iniciales un archivo .gpx el cual es posible visualizar desde el software **BaseCamp**, que es un software libre proporcionado por la empresa **GARMIN** que ofrece organizar datos, planificar rutas, y demás tareas que es posible utilizarlas para el campo de los SIG.

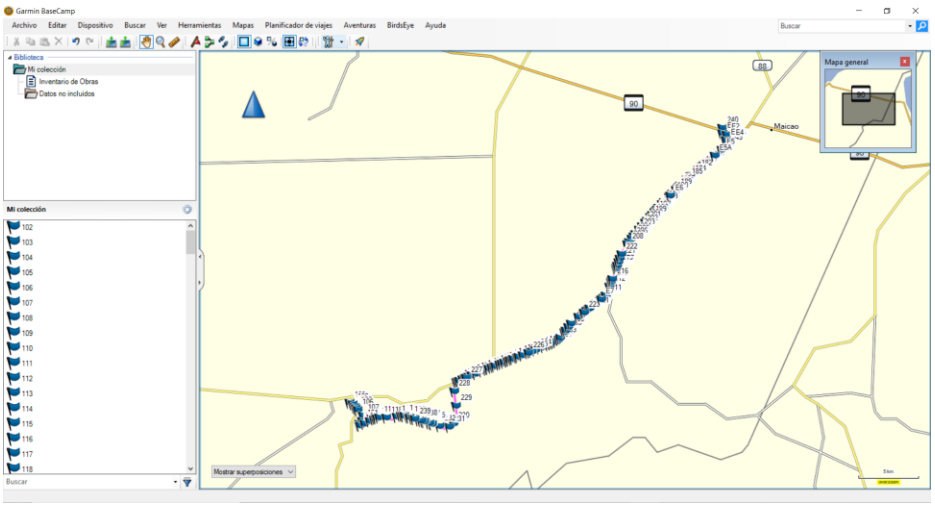


Ilustración 13: Vista General del archivo inicial .gpx. Fuente: Elaboración Propia.

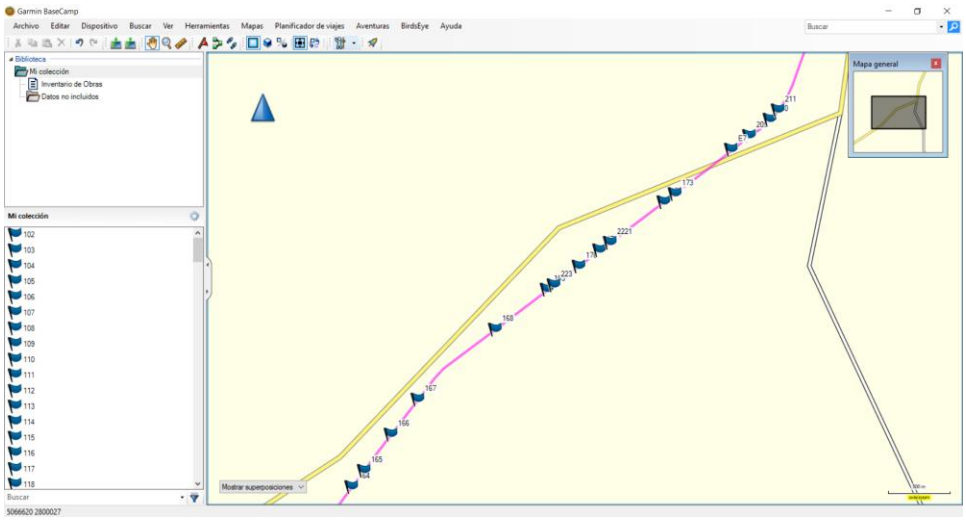


Ilustración 14: Vista Detallada del archivo .gpx inicial. Fuente: Elaboración Propia.

Como se aprecia en las ilustraciones previas, se cuenta con este archivo con el fin de reconocer la ruta o camino que se desea organizar como Inventario de Obras y se procedió a seguir los siguientes pasos.

1. Teniendo el archivo .gpx, el programa BaseCamp tiene la posibilidad de observar las coordenadas de cada uno de los puntos que allí es posible ver, adicionalmente ofrece una opción de dividir las secciones por medio de la cual es posible calcular la distancia de los puntos que allí se escojan como se observa a continuación:

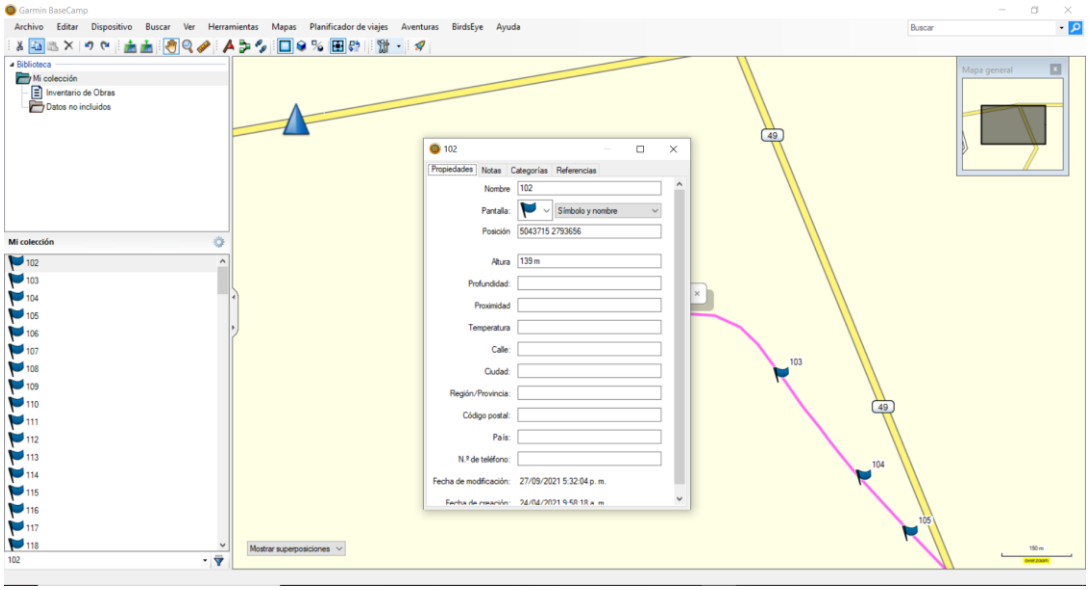


Ilustración 15: Coordenadas de un punto en específico software BaseCamp. Fuente: Elaboración Propia.

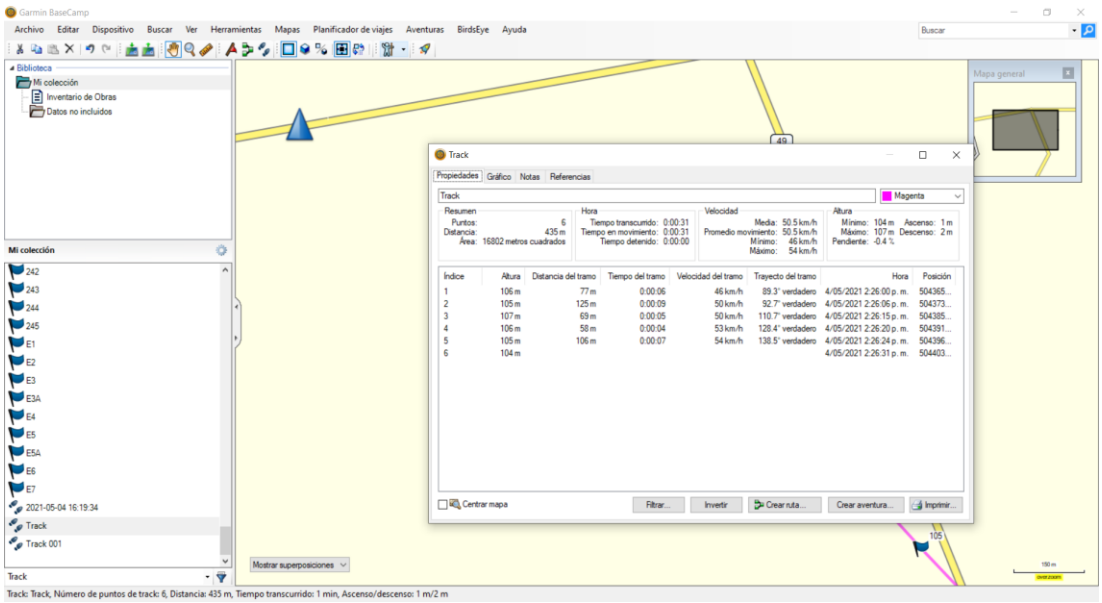
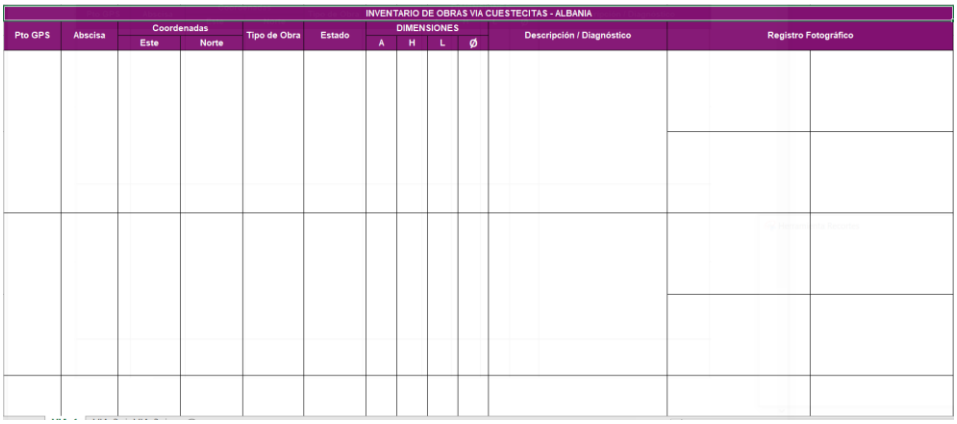


Ilustración 16: Distancia de una parte de la ruta escogida software BaseCamp. Fuente: Elaboración Propia.

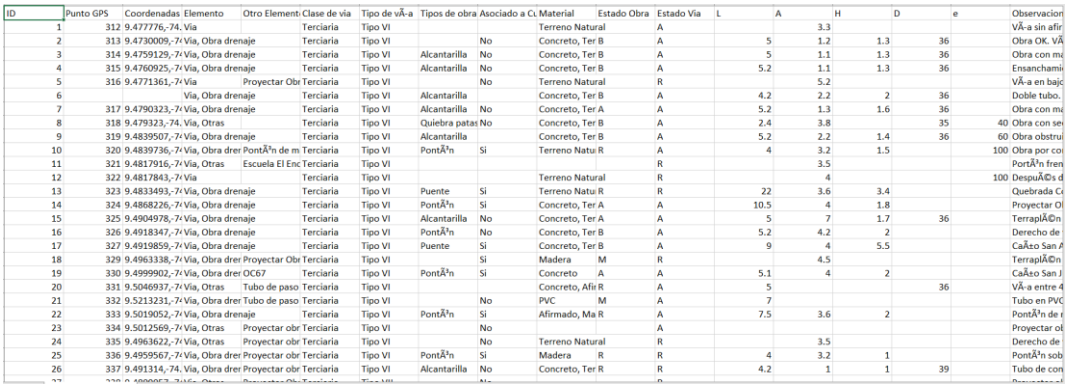
2. Tomando en consideración las herramientas que nos ofrece el software BaseCamp de GARMIN, el siguiente paso será empezar a completar el formato solicitado con cada uno de los datos requeridos como lo son las Abscisas, las coordenadas en Este y Norte, algunas dimensiones y otras más que son necesarias para que el Inventario quede organizado de la mejor manera.



INVENTARIO DE OBRAS VIA CUESTECITAS - ALBANIA												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			

Ilustración 17: Formato establecido para los Inventarios de Obras. Fuente: Elaboración Propia.

3. Teniendo el formato establecido, se procede a tomar cada uno de los puntos e ir completando la información solicitada con la ayuda de las herramientas que ofrece el software BaseCamp. Cabe aclarar que previo a la organización de los inventarios se tomo la información en campo con la cual fue posible tomar datos de las dimensiones, descripción de la obra, registro fotográfico y el estado de la Obra, toda esta información posibilita la realización de los Inventarios de Obras.



ID	Punto GPS	Coordenadas	Elemento	Otro Element	Clase de vía	Tipo de vÃ-a	Tipos de obra	Asociado a Cu	Material	Estado Obra	Estado Vía	L	A	H	D	e	Observacion
1	312	9.477776,-74.	Via		Terciaria	Tipo VI			Terreno Natural		A		3.3				VÃ-a sin afir
2	313	9.4730009,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI		No	Concreto, Ter	B	A	5	1.2	1.3	36		Obra OK. VÃ
3	314	9.4759129,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	Alcantarilla	No	Concreto, Ter	B	A	5	1.1	1.3	36		Obra con m
4	315	9.4760925,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	Alcantarilla	No	Concreto, Ter	B	A	5.2	1.1	1.3	36		Ensanchami
5	316	9.4771361,-74	Via	Proyectar Obr	Terciaria	Tipo VI		No	Terreno Natural		R		5.2				VÃ-a en bajo
6			Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	Alcantarilla		Concreto, Ter	B	A	4.2	2.2	2	36		Doble tubo.
7	317	9.4790323,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	Alcantarilla	No	Concreto, Ter	A	A	5.2	1.3	1.6	36		Obra con m
8	318	9.479323,-74.	Via, Otras		Terciaria	Tipo VI	Quiebra patas	No	Concreto, Ter	B	A	2.4	3.8		35	40	Obra con se
9	319	9.4839507,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	Alcantarilla		Concreto, Ter	B	A	5.2	2.2	1.4	36	60	Obra obstru
10	320	9.4839736,-74	Via, Obra	dren PontÃ³n de m	Terciaria	Tipo VI	PontÃ³n	Si	Terreno Natu	R	A	4	3.2	1.5		100	Obra por co
11	321	9.4817916,-74	Via, Otras	Escuela El Enc	Terciaria	Tipo VI					R		3.5				PortÃ³n fren
12	322	9.4817843,-74	Via		Terciaria	Tipo VI			Terreno Natural		R		4			100	DespuÃ©s d
13	323	9.4833493,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	Puente	Si	Terreno Natu	R	R	22	3.6	3.4			Quebrada Cc
14	324	9.4868226,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	PontÃ³n	Si	Concreto, Ter	A	A	10.5	4	1.8			Proyectar Ol
15	325	9.4904978,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	Alcantarilla	No	Concreto, Ter	A	A	5	7	1.7	36		TerraplÃ©n
16	326	9.4918347,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	PontÃ³n	No	Concreto, Ter	B	A	5.2	4.2	2			Derecho de
17	327	9.4919859,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	Puente	Si	Concreto, Ter	B	A	9	4	5.5			CaÃ±o San A
18	329	9.4963338,-74	Via, Obra	dren Proyectar Obr	Terciaria	Tipo VI		Si	Madera	M	R		4.5				TerraplÃ©n
19	330	9.4999902,-74	Via, Obra	dren OC67	Terciaria	Tipo VI	PontÃ³n	Si	Concreto	A	A	5.1	4	2			CaÃ±o San J
20	331	9.5046937,-74	Via, Otras	Tubo de paso	Terciaria	Tipo VI			Concreto, Afir	R	A	5			36		VÃ-a entre 4
21	332	9.5213231,-74	Via, Obra	dren Tubo de paso	Terciaria	Tipo VI		No	PVC	M	A	7					Tubo en PVC
22	333	9.5019052,-74	Via, Obra	drenaje	Terciaria	Tipo VI	PontÃ³n	Si	Afirmado, Ma	R	A	7.5	3.6	2			PontÃ³n de c
23	334	9.5012569,-74	Via, Otras	Proyectar obr	Terciaria	Tipo VI		No			A						Proyectar ol
24	335	9.4963622,-74	Via, Otras	Proyectar obr	Terciaria	Tipo VI		No	Terreno Natural		R		3.5				Derecho de
25	336	9.4959567,-74	Via, Obra	dren Proyectar obr	Terciaria	Tipo VI	PontÃ³n	Si	Madera	R	R	4	3.2	1			PontÃ³n sob
26	337	9.491314,-74.	Via, Obra	dren Proyectar obr	Terciaria	Tipo VI	Alcantarilla	No	Concreto, Ter	R	R	4.2	1	1	39		Tubo de con

Ilustración 18: Datos tomados en Campo del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia.

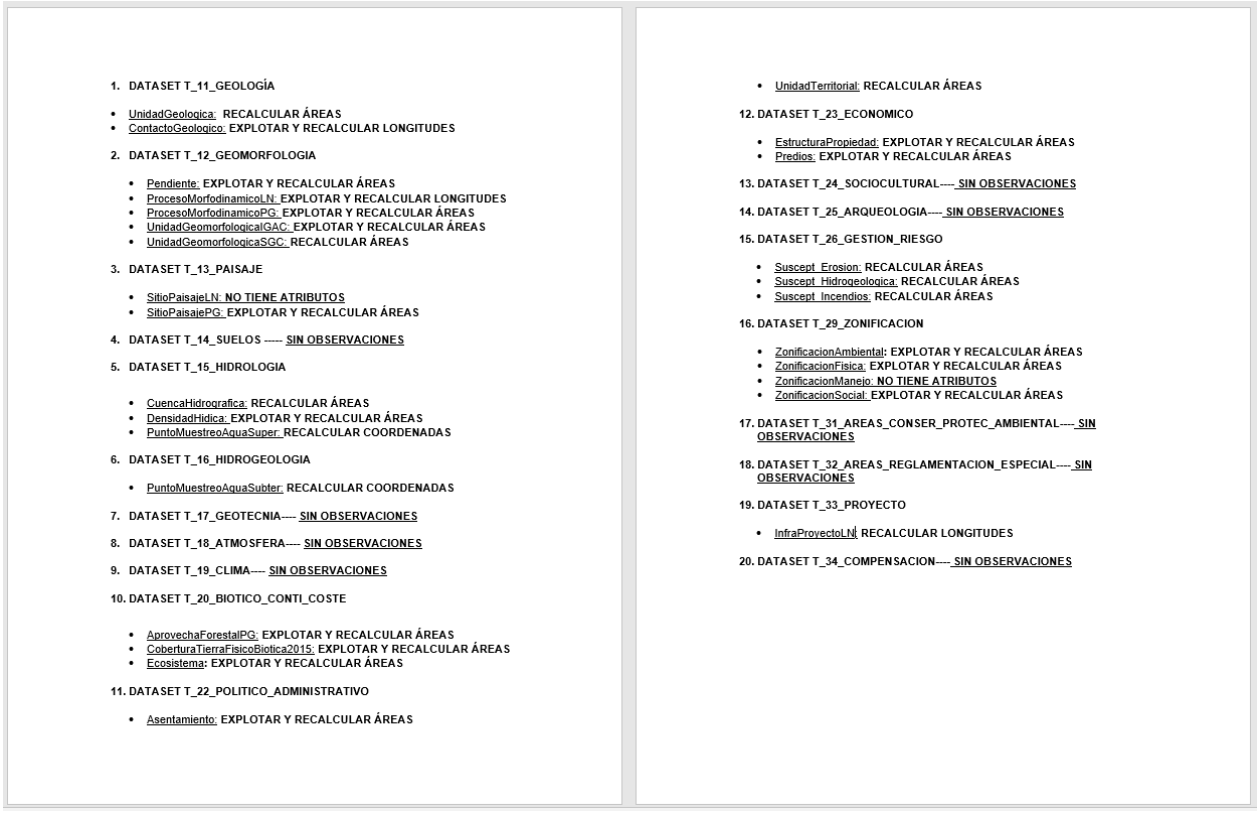
Al completar cada uno de los inventarios solicitados el primero de la Vía Albania – Maicao y el segundo con veintiocho tramos de vía. La empresa CYMA continua todo un proceso de edición, análisis y demás actividades que apoyen en el cumplimiento de la realización de Estudios de Impacto Ambiental o Planes de Manejo Ambiental, entre otros que requieren de tiempo, investigación y diversos métodos de observación y exploración para lograr el propósito final del proyecto en cuestión.

6. RESULTADOS

6.1 OBSERVACIONES DE METADATOS Y GDB

- **Herramienta Explode ArcMap 10.8 y Recalcular Áreas, Longitudes o Coordenadas.**

En vista de la metodología previamente expuesta, como primer resultado se tienen las observaciones de los Metadatos y las GDB de diferentes proyectos, donde se evidencian cada una de las capas a detalle y sus respectivas recomendaciones y procesos que necesitaban correcciones y pasos que no habían sido ejecutados. Para la presentación de estas observaciones se trabajó por medio de un archivo Word con la lista de la totalidad de las capas en cada uno de los Datasets que tenían que ser revisados. Los resultados de las observaciones realizadas con la herramienta Explode y Recalcular Áreas, Longitudes o Coordenadas se muestran a continuación en diferentes Ilustraciones.



1. DATASET T_11_GEOLOGÍA

- UnidadGeologica: RECALCULAR ÁREAS
- ContactoGeologico: EXPLOTAR Y RECALCULAR LONGITUDES

2. DATASET T_12_GEOMORFOLOGIA

- Pendiente: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- ProcesoMorfodinamicoLN: EXPLOTAR Y RECALCULAR LONGITUDES
- ProcesoMorfodinamicoPG: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- UnidadGeomorfologicalGAC: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- UnidadGeomorfologicaSGC: RECALCULAR ÁREAS

3. DATASET T_13_PAISAJE

- SitioPaisajeLN: NO TIENE ATRIBUTOS
- SitioPaisajePG: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS

4. DATASET T_14_SUELOS ----- SIN OBSERVACIONES

5. DATASET T_15_HIDROLOGIA

- CuencaHidrografica: RECALCULAR ÁREAS
- DensidadHidica: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- PuntoMuestreoAquaSuper: RECALCULAR COORDENADAS

6. DATASET T_16_HIDROGEOLOGIA

- PuntoMuestreoAquaSubter: RECALCULAR COORDENADAS

7. DATASET T_17_GEOTECNIA---- SIN OBSERVACIONES

8. DATASET T_18_ATMOSFERA---- SIN OBSERVACIONES

9. DATASET T_19_CLIMA---- SIN OBSERVACIONES

10. DATASET T_20_BIOTICO_CONTI_COSTE

- AprovechaForestalPG: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- CoberturaTierraFisicoBiotica2015: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- Ecosistema: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS

11. DATASET T_22_POLITICO_ADMINISTRATIVO

- Asentamiento: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- UnidadTerritorial: RECALCULAR ÁREAS

12. DATASET T_23_ECONOMICO

- EstructuraPropiedad: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- Predios: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS

13. DATASET T_24_SOCIOCULTURAL---- SIN OBSERVACIONES

14. DATASET T_25_ARQUEOLOGIA---- SIN OBSERVACIONES

15. DATASET T_26_GESTION_RIESGO

- Suscept_Erosion: RECALCULAR ÁREAS
- Suscept_Hidrogeologica: RECALCULAR ÁREAS
- Suscept_Incendios: RECALCULAR ÁREAS

16. DATASET T_29_ZONIFICACION

- ZonificacionAmbiental: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- ZonificacionFisica: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
- ZonificacionManejo: NO TIENE ATRIBUTOS
- ZonificacionSocial: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS

17. DATASET T_31_AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTAL---- SIN OBSERVACIONES

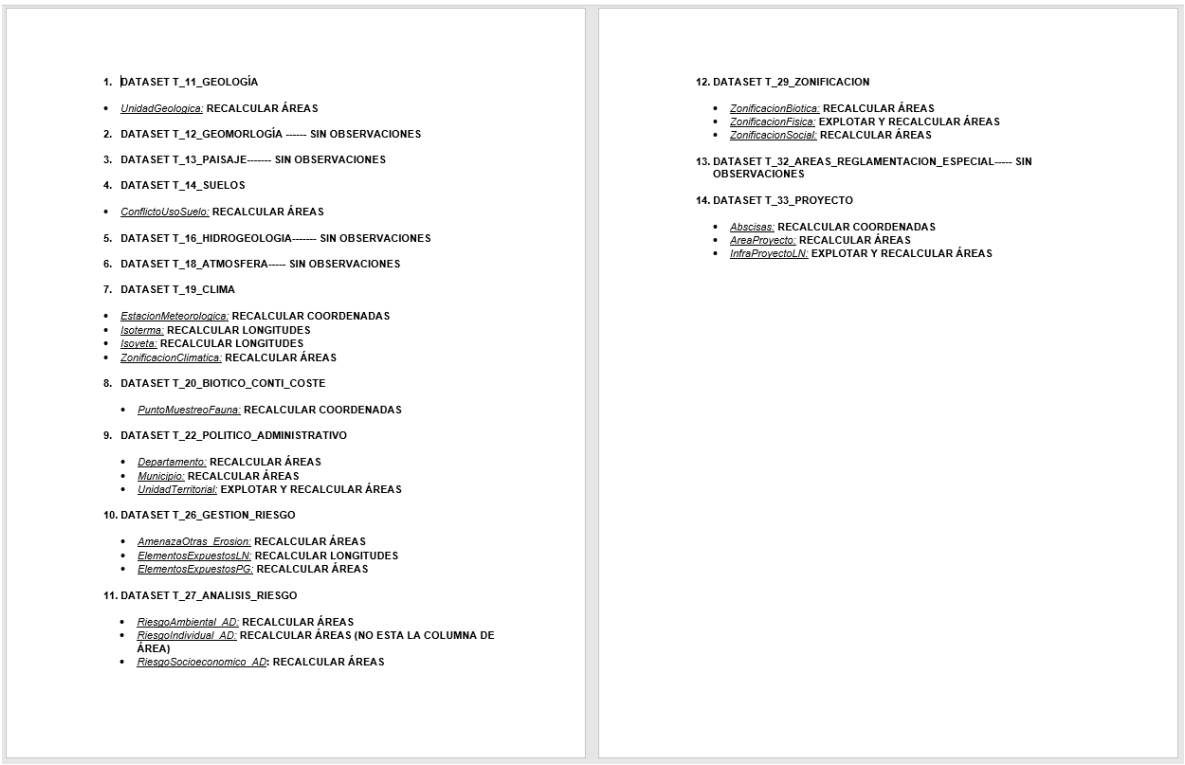
18. DATASET T_32_AREAS_REGLAMENTACION_ESPECIAL---- SIN OBSERVACIONES

19. DATASET T_33_PROYECTO

- InfraProyectoLN: RECALCULAR LONGITUDES

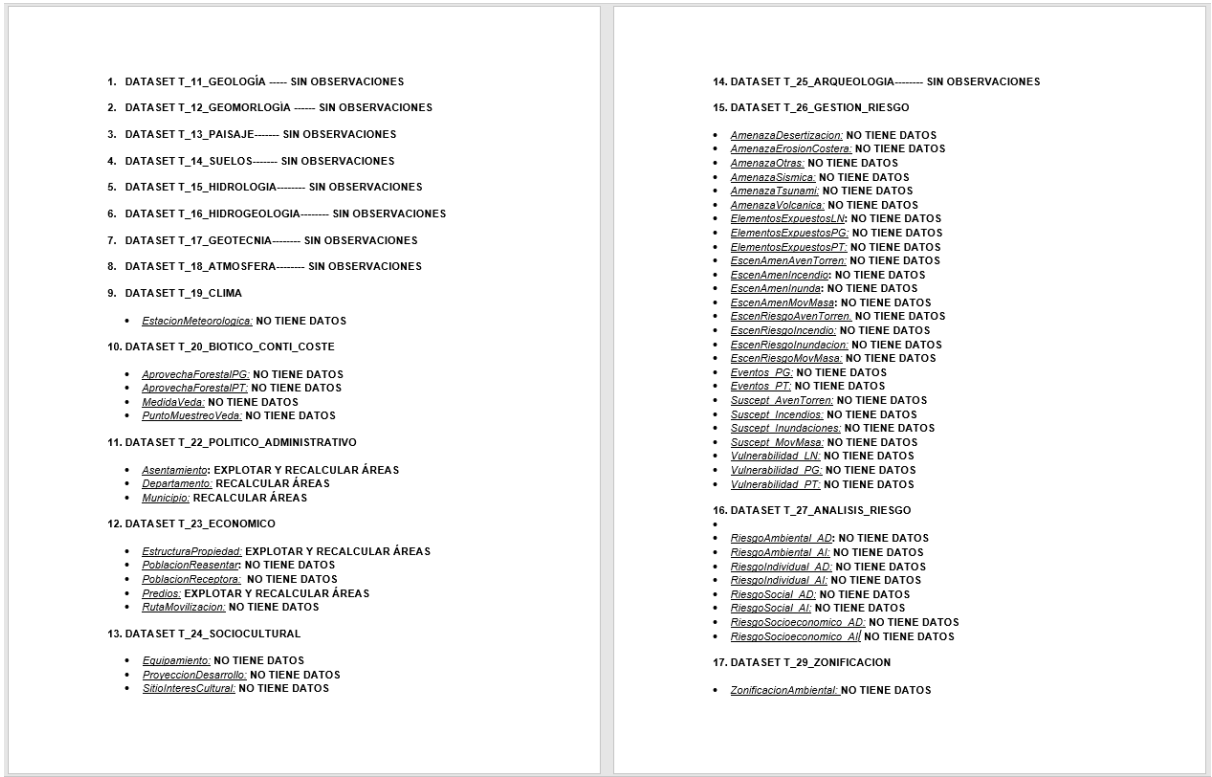
20. DATASET T_34_COMPENSACION---- SIN OBSERVACIONES

Ilustración 19: Resultado de Observaciones (Herramienta Explode ArcMap 10.8) GDB N°1. Fuente: Elaboración Propia.



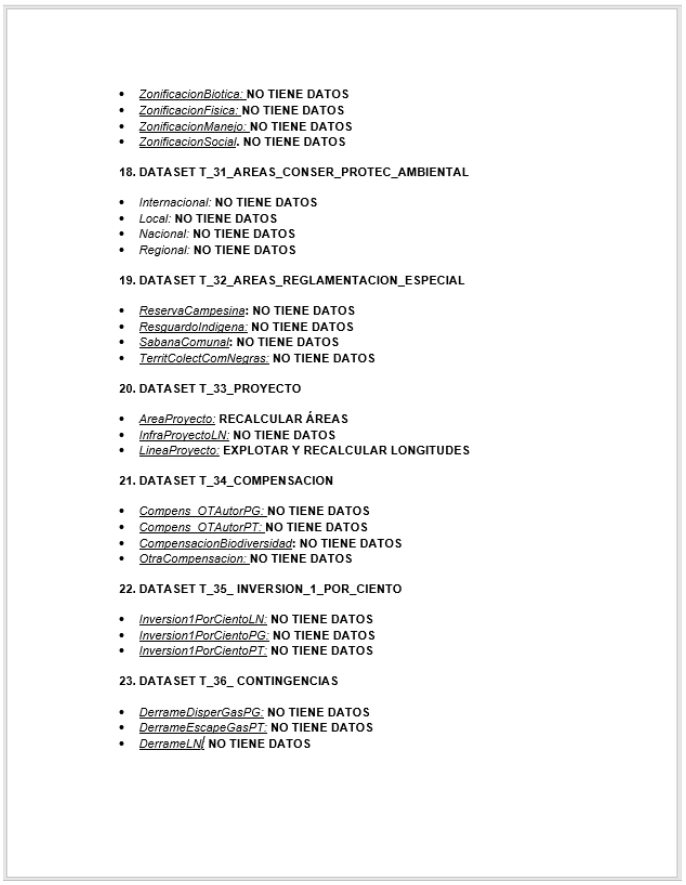
1. DATASET T_11_GEOLOGÍA
   - UnidadGeologica: RECALCULAR ÁREAS
2. DATASET T_12_GEOMORLOGÍA ------ SIN OBSERVACIONES
3. DATASET T_13_PAISAJE------- SIN OBSERVACIONES
4. DATASET T_14_SUELOS
   - ConflictoUsoSuelo: RECALCULAR ÁREAS
5. DATASET T_16_HIDROGEOLOGIA-------- SIN OBSERVACIONES
6. DATASET T_18_ATMOSFERA----- SIN OBSERVACIONES
7. DATASET T_19_CLIMA
   - EstacionMeteorologica: RECALCULAR COORDENADAS
   - Isoterma: RECALCULAR LONGITUDES
   - Isoyeta: RECALCULAR LONGITUDES
   - ZonificacionClimatica: RECALCULAR ÁREAS
8. DATASET T_20_BIOTICO_CONTI_COSTE
   - PuntoMuestreoFauna: RECALCULAR COORDENADAS
9. DATASET T_22_POLITICO_ADMINISTRATIVO
   - Departamento: RECALCULAR ÁREAS
   - Municipio: RECALCULAR ÁREAS
   - UnidadTerritorial: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
10. DATASET T_26_GESTION_RIESGO
    - AmenazaOtras_Erosion: RECALCULAR ÁREAS
    - ElementosExpuestosLN: RECALCULAR LONGITUDES
    - ElementosExpuestosPG: RECALCULAR ÁREAS
11. DATASET T_27_ANALISIS_RIESGO
    - RiesgoAmbiental_AD: RECALCULAR ÁREAS
    - RiesgoIndividual_AD: RECALCULAR ÁREAS (NO ESTA LA COLUMNA DE ÁREA)
    - RiesgoSocioeconomico_AD: RECALCULAR ÁREAS
12. DATASET T_29_ZONIFICACION
    - ZonificacionBiotica: RECALCULAR ÁREAS
    - ZonificacionFisica: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
    - ZonificacionSocial: RECALCULAR ÁREAS
13. DATASET T_32_AREAS_REGLAMENTACION_ESPECIAL----- SIN OBSERVACIONES
14. DATASET T_33_PROYECTO
    - Abscisas: RECALCULAR COORDENADAS
    - AreaProyecto: RECALCULAR ÁREAS
    - InfraProyectoLN: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS

Ilustración 20: Resultado Observaciones (Herramienta Explode ArcMap 10.8) GDB N°2. Fuente: Elaboración Propia.



1. DATASET T_11_GEOLOGÍA ----- SIN OBSERVACIONES
2. DATASET T_12_GEOMORLOGÍA ------ SIN OBSERVACIONES
3. DATASET T_13_PAISAJE------- SIN OBSERVACIONES
4. DATASET T_14_SUELOS------- SIN OBSERVACIONES
5. DATASET T_15_HIDROLOGIA-------- SIN OBSERVACIONES
6. DATASET T_16_HIDROGEOLOGIA-------- SIN OBSERVACIONES
7. DATASET T_17_GEOTECNIA-------- SIN OBSERVACIONES
8. DATASET T_18_ATMOSFERA-------- SIN OBSERVACIONES
9. DATASET T_19_CLIMA
   - EstacionMeteorologica: NO TIENE DATOS
10. DATASET T_20_BIOTICO_CONTI_COSTE
    - AprovechaForestalPG: NO TIENE DATOS
    - AprovechaForestalPT: NO TIENE DATOS
    - MedidaVeda: NO TIENE DATOS
    - PuntoMuestreoVeda: NO TIENE DATOS
11. DATASET T_22_POLITICO_ADMINISTRATIVO
    - Asentamiento: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
    - Departamento: RECALCULAR ÁREAS
    - Municipio: RECALCULAR ÁREAS
12. DATASET T_23_ECONOMICO
    - EstructuraPropiedad: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
    - PoblacionReasentar: NO TIENE DATOS
    - PoblacionReceptora: NO TIENE DATOS
    - Predios: EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS
    - RutaMovilizacion: NO TIENE DATOS
13. DATASET T_24_SOCIOCULTURAL
    - Equipamiento: NO TIENE DATOS
    - ProyeccionDesarrollo: NO TIENE DATOS
    - SitioInteresCultural: NO TIENE DATOS
14. DATASET T_25_ARQUEOLOGIA-------- SIN OBSERVACIONES
15. DATASET T_26_GESTION_RIESGO
    - AmenazaDesertizacion: NO TIENE DATOS
    - AmenazaErosionCostera: NO TIENE DATOS
    - AmenazaOtras: NO TIENE DATOS
    - AmenazaSismica: NO TIENE DATOS
    - AmenazaTsunami: NO TIENE DATOS
    - AmenazaVolcanica: NO TIENE DATOS
    - ElementosExpuestosLN: NO TIENE DATOS
    - ElementosExpuestosPG: NO TIENE DATOS
    - ElementosExpuestosPT: NO TIENE DATOS
    - EscenAmenAvenTorren: NO TIENE DATOS
    - EscenAmenIncendio: NO TIENE DATOS
    - EscenAmenInunda: NO TIENE DATOS
    - EscenAmenMovMasa: NO TIENE DATOS
    - EscenRiesgoAvenTorren: NO TIENE DATOS
    - EscenRiesgoIncendio: NO TIENE DATOS
    - EscenRiesgoInundacion: NO TIENE DATOS
    - EscenRiesgoMovMasa: NO TIENE DATOS
    - Eventos_PG: NO TIENE DATOS
    - Eventos_PT: NO TIENE DATOS
    - Suscept_AvenTorren: NO TIENE DATOS
    - Suscept_Incendios: NO TIENE DATOS
    - Suscept_Inundaciones: NO TIENE DATOS
    - Suscept_MovMasa: NO TIENE DATOS
    - Vulnerabilidad_LN: NO TIENE DATOS
    - Vulnerabilidad_PG: NO TIENE DATOS
    - Vulnerabilidad_PT: NO TIENE DATOS
16. DATASET T_27_ANALISIS_RIESGO
    - RiesgoAmbiental_AD: NO TIENE DATOS
    - RiesgoAmbiental_AI: NO TIENE DATOS
    - RiesgoIndividual_AD: NO TIENE DATOS
    - RiesgoIndividual_AI: NO TIENE DATOS
    - RiesgoSocial_AD: NO TIENE DATOS
    - RiesgoSocial_AI: NO TIENE DATOS
    - RiesgoSocioeconomico_AD: NO TIENE DATOS
    - RiesgoSocioeconomico_AI: NO TIENE DATOS
17. DATASET T_29_ZONIFICACION
    - ZonificacionAmbiental: NO TIENE DATOS

Ilustración 21: Resultado Observaciones (Herramienta Explode ArcMap 10.8) GDB N°3. Fuente: Elaboración Propia.



- ZonificacionBiotica: NO TIENE DATOS
- ZonificacionFisica: NO TIENE DATOS
- ZonificacionManejo: NO TIENE DATOS
- ZonificacionSocial. NO TIENE DATOS

18. DATASET T_31_AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTAL

- Internacional: NO TIENE DATOS
- Local: NO TIENE DATOS
- Nacional: NO TIENE DATOS
- Regional: NO TIENE DATOS

19. DATASET T_32_AREAS_REGLAMENTACION_ESPECIAL

- ReservaCampesina: NO TIENE DATOS
- ResguardoIndigena: NO TIENE DATOS
- SabanaComunal: NO TIENE DATOS
- TerritColectComNegras: NO TIENE DATOS

20. DATASET T_33_PROYECTO

- AreaProyecto: RECALCULAR ÁREAS
- InfraProyectoLN: NO TIENE DATOS
- LineaProyecto: EXPLOTAR Y RECALCULAR LONGITUDES

21. DATASET T_34_COMPENSACION

- Compens_OTAutorPG: NO TIENE DATOS
- Compens_OTAutorPT: NO TIENE DATOS
- CompensacionBiodiversidad: NO TIENE DATOS
- OtraCompensacion: NO TIENE DATOS

22. DATASET T_35_ INVERSION_1_POR_CIENTO

- Inversion1PorCientoLN: NO TIENE DATOS
- Inversion1PorCientoPG: NO TIENE DATOS
- Inversion1PorCientoPT: NO TIENE DATOS

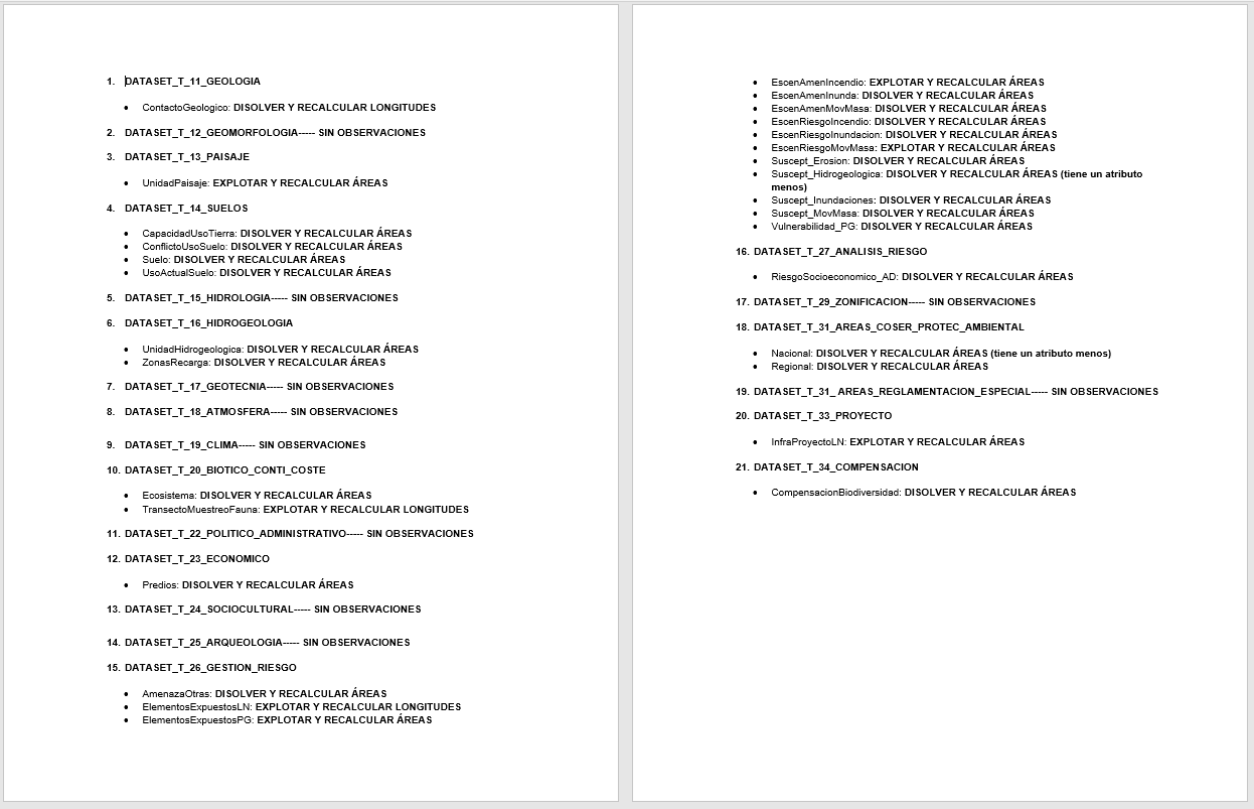
23. DATASET T_36_ CONTINGENCIAS

- DerrameDisperGasPG: NO TIENE DATOS
- DerrameEscapeGasPT: NO TIENE DATOS
- DerrameLN NO TIENE DATOS

Ilustración 22: Resultado Observaciones (Herramienta Explode ArcMap 10.8) GDB N°3. Fuente: Elaboración Propia.

- **Herramienta Explode y Dissolve ArcMap 10.8 y Recalcular Áreas y Longitudes**

Como fue explicado en la Metodología, el proceso para realizar las observaciones pertinentes haciendo uso de las herramientas Explode y Dissolve son de gran eficacia y conveniencia al momento de verificar la información obtenida en cada una de las GDB a trabajar. Por lo anterior, seguidamente se mostrarán los resultados obtenidos para los metadatos y la información en cuestión.

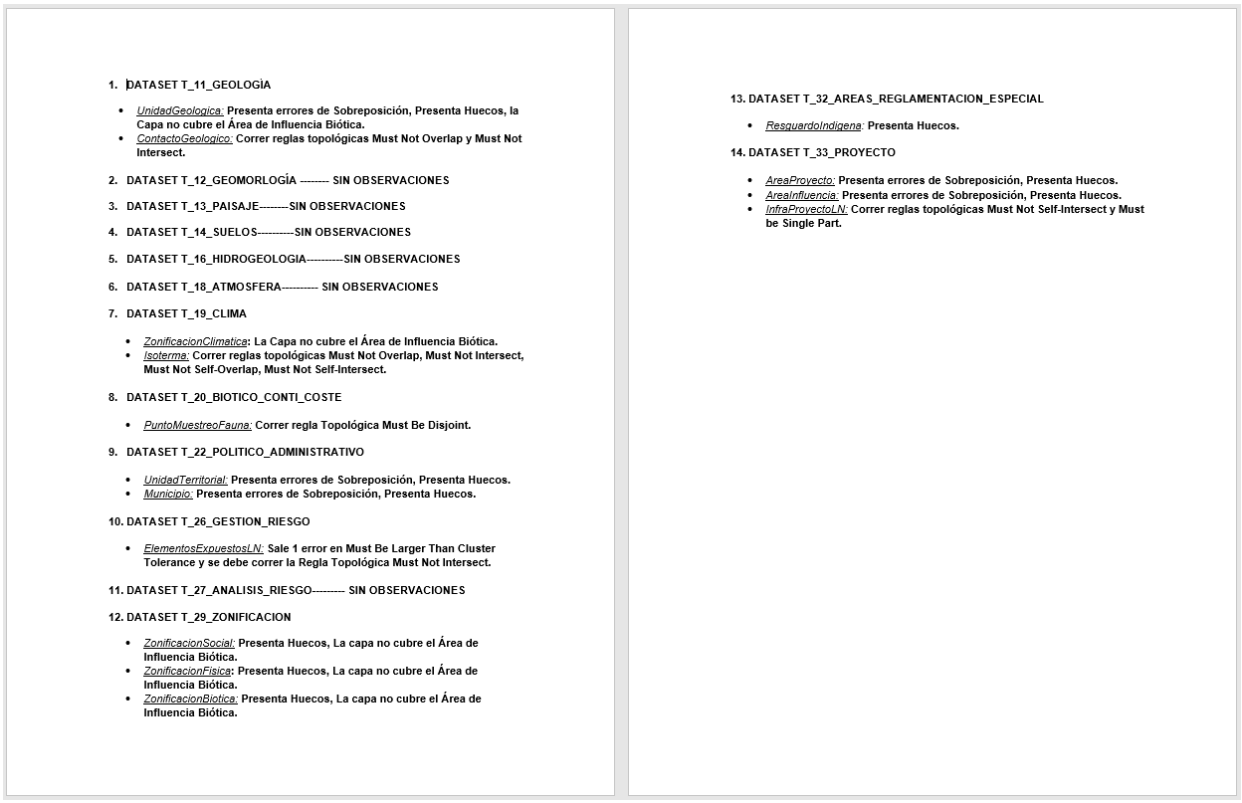


1. DATASET_T_11_GEOLOGIA
   - ContactoGeologico: **DISOLVER Y RECALCULAR LONGITUDES**
2. DATASET_T_12_GEOMORFOLOGIA----- **SIN OBSERVACIONES**
3. DATASET_T_13_PAISAJE
   - UnidadPaisaje: **EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS**
4. DATASET_T_14_SUELOS
   - CapacidadUsoTierra: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
   - ConflictoUsoSuelo: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
   - Suelo: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
   - UsoActualSuelo: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
5. DATASET_T_15_HIDROLOGIA----- **SIN OBSERVACIONES**
6. DATASET_T_16_HIDROGEOLOGIA
   - UnidadHidrogeologica: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
   - ZonasRecarga: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
7. DATASET_T_17_GEOTECNIA----- **SIN OBSERVACIONES**
8. DATASET_T_18_ATMOSFERA----- **SIN OBSERVACIONES**
9. DATASET_T_19_CLIMA----- **SIN OBSERVACIONES**
10. DATASET_T_20_BIOTICO_CONTI_COSTE
    - Ecosistema: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - TransectoMuestreoFauna: **EXPLOTAR Y RECALCULAR LONGITUDES**
11. DATASET_T_22_POLITICO_ADMINISTRATIVO----- **SIN OBSERVACIONES**
12. DATASET_T_23_ECONOMICO
    - Predios: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
13. DATASET_T_24_SOCIOCULTURAL----- **SIN OBSERVACIONES**
14. DATASET_T_25_ARQUEOLOGIA----- **SIN OBSERVACIONES**
15. DATASET_T_26_GESTION_RIESGO
    - AmenazaOtras: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - ElementosExpuestosLN: **EXPLOTAR Y RECALCULAR LONGITUDES**
    - ElementosExpuestosPG: **EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS**
    - EscenAmenIncendio: **EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS**
    - EscenAmenInunda: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - EscenAmenMovMasa: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - EscenRiesgoIncendio: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - EscenRiesgoInundacion: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - EscenRiesgoMovMasa: **EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS**
    - Suscept_Erosion: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - Suscept_Hidrogeologica: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS (tiene un atributo menos)**
    - Suscept_Inundaciones: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - Suscept_MovMasa: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
    - Vulnerabilidad_PG: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
16. DATASET_T_27_ANALISIS_RIESGO
    - RiesgoSocioeconomico_AD: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
17. DATASET_T_29_ZONIFICACION----- **SIN OBSERVACIONES**
18. DATASET_T_31_AREAS_COSER_PROTEC_AMBIENTAL
    - Nacional: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS (tiene un atributo menos)**
    - Regional: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**
19. DATASET_T_31_ AREAS_REGLAMENTACION_ESPECIAL----- **SIN OBSERVACIONES**
20. DATASET_T_33_PROYECTO
    - InfraProyectoLN: **EXPLOTAR Y RECALCULAR ÁREAS**
21. DATASET_T_34_COMPENSACION
    - CompensacionBiodiversidad: **DISOLVER Y RECALCULAR ÁREAS**

Ilustración 23: Resultado Observaciones (Herramienta Dissolve y Explode ArcMap 10.8) GDB N° 4. Fuente: Elaboración Propia.

6.2 OBSERVACIONES TOPOLOGÍAS

Teniendo en cuenta las Reglas Topológicas nombradas previamente, las cuales se establecieron en el programa utilizado con el fin de rectificar la relación y coherencia entre las mismas, y luego de haber sido ejecutadas en cada una de las capas fueran Polígonos, Líneas o Puntos se logro establecer las diferentes Observaciones y Recomendaciones para cada una de ellas si así lo requería. Claro está considerando que eso dependía del tipo de geometría que tuviera cada entidad y de esta manera se dispuso una observación deferente para cada entidad según fuera el caso. Posteriormente se logrará observar en las Ilustraciones lo resultados obtenidos al revisar las GDB en cuestión.



1. DATASET T_11_GEOLOGÌA

- UnidadGeologica: Presenta errores de Sobreposición, Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Biótica.
- ContactoGeologico: Correr reglas topológicas Must Not Overlap y Must Not Intersect.

2. DATASET T_12_GEOMORLOGÍA -------- SIN OBSERVACIONES

3. DATASET T_13_PAISAJE--------SIN OBSERVACIONES

4. DATASET T_14_SUELOS----------SIN OBSERVACIONES

5. DATASET T_16_HIDROGEOLOGIA----------SIN OBSERVACIONES

6. DATASET T_18_ATMOSFERA---------- SIN OBSERVACIONES

7. DATASET T_19_CLIMA

- ZonificacionClimatica: La Capa no cubre el Área de Influencia Biótica.
- Isoterma: Correr reglas topológicas Must Not Overlap, Must Not Intersect, Must Not Self-Overlap, Must Not Self-Intersect.

8. DATASET T_20_BIOTICO_CONTI_COSTE

- PuntoMuestreoFauna: Correr regla Topológica Must Be Disjoint.

9. DATASET T_22_POLITICO_ADMINISTRATIVO

- UnidadTerritorial: Presenta errores de Sobreposición, Presenta Huecos.
- Municipio: Presenta errores de Sobreposición, Presenta Huecos.

10. DATASET T_26_GESTION_RIESGO

- ElementosExpuestosLN: Sale 1 error en Must Be Larger Than Cluster Tolerance y se debe correr la Regla Topológica Must Not Intersect.

11. DATASET T_27_ANALISIS_RIESGO--------- SIN OBSERVACIONES

12. DATASET T_29_ZONIFICACION

- ZonificacionSocial: Presenta Huecos, La capa no cubre el Área de Influencia Biótica.
- ZonificacionFisica: Presenta Huecos, La capa no cubre el Área de Influencia Biótica.
- ZonificacionBiotica: Presenta Huecos, La capa no cubre el Área de Influencia Biótica.

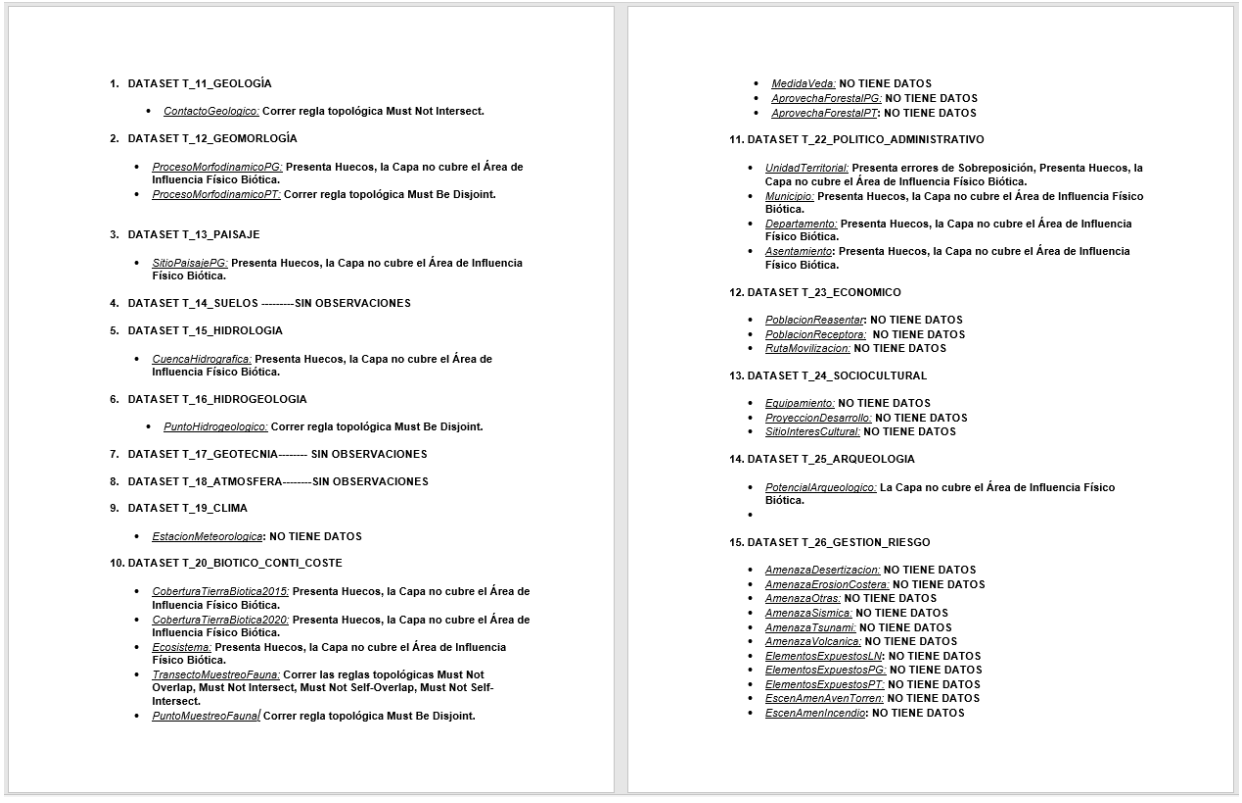
13. DATASET T_32_AREAS_REGLAMENTACION_ESPECIAL

- ResguardoIndigena: Presenta Huecos.

14. DATASET T_33_PROYECTO

- AreaProyecto: Presenta errores de Sobreposición, Presenta Huecos.
- AreaInfluencia: Presenta errores de Sobreposición, Presenta Huecos.
- InfraProyectoLN: Correr reglas topológicas Must Not Self-Intersect y Must be Single Part.

Ilustración 24: Resultado Observaciones Reglas Topológicas GDB N°2. Fuente: Elaboración Propia.



1. DATASET T_11_GEOLOGÍA

- ContactoGeologico: Correr regla topológica Must Not Intersect.

2. DATASET T_12_GEOMORLOGÍA

- ProcesoMorfodinamicoPG: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.
- ProcesoMorfodinamicoPT: Correr regla topológica Must Be Disjoint.

3. DATASET T_13_PAISAJE

- SitioPaisajePG: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.

4. DATASET T_14_SUELOS ---------SIN OBSERVACIONES

5. DATASET T_15_HIDROLOGIA

- CuencaHidrografica: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.

6. DATASET T_16_HIDROGEOLOGIA

- PuntoHidrogeologico: Correr regla topológica Must Be Disjoint.

7. DATASET T_17_GEOTECNIA-------- SIN OBSERVACIONES

8. DATASET T_18_ATMOSFERA--------SIN OBSERVACIONES

9. DATASET T_19_CLIMA

- EstacionMeteorologica: NO TIENE DATOS

10. DATASET T_20_BIOTICO_CONTI_COSTE

- CoberturaTierraBiotica2015: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.
- CoberturaTierraBiotica2020: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.
- Ecosistema: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.
- TransectoMuestreoFauna: Correr las reglas topológicas Must Not Overlap, Must Not Intersect, Must Not Self-Overlap, Must Not Self-Intersect.
- PuntoMuestreoFauna[Correr regla topológica Must Be Disjoint.

- MedidaVeda: NO TIENE DATOS
- AprovechaForestalPG: NO TIENE DATOS
- AprovechaForestalPT: NO TIENE DATOS

11. DATASET T_22_POLITICO_ADMINISTRATIVO

- UnidadTerritorial: Presenta errores de Sobreposición, Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.
- Municipio: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.
- Departamento: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.
- Asentamiento: Presenta Huecos, la Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.

12. DATASET T_23_ECONOMICO

- PoblacionReasentar: NO TIENE DATOS
- PoblacionReceptora: NO TIENE DATOS
- RutaMovilizacion: NO TIENE DATOS

13. DATASET T_24_SOCIOCULTURAL

- Equipamiento: NO TIENE DATOS
- ProyeccionDesarrollo: NO TIENE DATOS
- SitioInteresCultural: NO TIENE DATOS

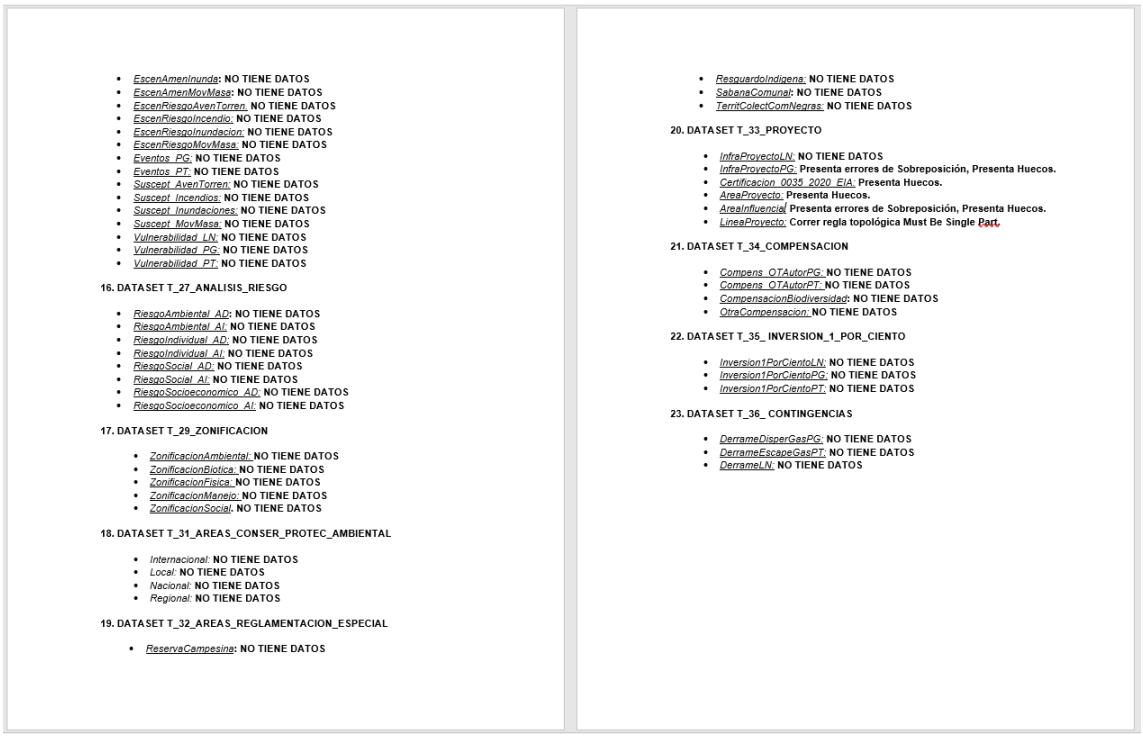
14. DATASET T_25_ARQUEOLOGIA

- PotencialArqueologico: La Capa no cubre el Área de Influencia Físico Biótica.
-

15. DATASET T_26_GESTION_RIESGO

- AmenazaDesertizacion: NO TIENE DATOS
- AmenazaErosionCostera: NO TIENE DATOS
- AmenazaOtras: NO TIENE DATOS
- AmenazaSismica: NO TIENE DATOS
- AmenazaTsunami: NO TIENE DATOS
- AmenazaVolcanica: NO TIENE DATOS
- ElementosExpuestosLN: NO TIENE DATOS
- ElementosExpuestosPG: NO TIENE DATOS
- ElementosExpuestosPT: NO TIENE DATOS
- EscenAmenAvenTorren: NO TIENE DATOS
- EscenAmenIncendio: NO TIENE DATOS

Ilustración 25: Resultado Observaciones Reglas Topológicas GDB N°3. Fuente: Elaboración Propia.



- EscenAmenInunda: NO TIENE DATOS
- EscenAmenMovMasa: NO TIENE DATOS
- EscenRiesgoAvenTorren: NO TIENE DATOS
- EscenRiesgoIncendio: NO TIENE DATOS
- EscenRiesgoInundacion: NO TIENE DATOS
- EscenRiesgoMovMasa: NO TIENE DATOS
- Eventos_PG: NO TIENE DATOS
- Eventos_PT: NO TIENE DATOS
- Suscept_AvenTorren: NO TIENE DATOS
- Suscept_Incendios: NO TIENE DATOS
- Suscept_Inundaciones: NO TIENE DATOS
- Suscept_MovMasa: NO TIENE DATOS
- Vulnerabilidad_LN: NO TIENE DATOS
- Vulnerabilidad_PG: NO TIENE DATOS
- Vulnerabilidad_PT: NO TIENE DATOS

16. DATASET T_27_ANALISIS_RIESGO

- RiesgoAmbiental_AD: NO TIENE DATOS
- RiesgoAmbiental_AI: NO TIENE DATOS
- RiesgoIndividual_AD: NO TIENE DATOS
- RiesgoIndividual_AI: NO TIENE DATOS
- RiesgoSocial_AD: NO TIENE DATOS
- RiesgoSocial_AI: NO TIENE DATOS
- RiesgoSocioeconomico_AD: NO TIENE DATOS
- RiesgoSocioeconomico_AI: NO TIENE DATOS

17. DATASET T_29_ZONIFICACION

- ZonificacionAmbiental: NO TIENE DATOS
- ZonificacionBiotica: NO TIENE DATOS
- ZonificacionFisica: NO TIENE DATOS
- ZonificacionManejo: NO TIENE DATOS
- ZonificacionSocial: NO TIENE DATOS

18. DATASET T_31_AREAS_CONSER_PROTEC_AMBIENTAL

- Internacional: NO TIENE DATOS
- Local: NO TIENE DATOS
- Nacional: NO TIENE DATOS
- Regional: NO TIENE DATOS

19. DATASET T_32_AREAS_REGLAMENTACION_ESPECIAL

- ReservaCampesina: NO TIENE DATOS

- ResguardoIndigena: NO TIENE DATOS
- SabanaComunal: NO TIENE DATOS
- TerritColectComNegras: NO TIENE DATOS

20. DATASET T_33_PROYECTO

- InfraProyectoLN: NO TIENE DATOS
- InfraProyectoPG: Presenta errores de Sobreposición, Presenta Huecos.
- Certificacion_0035_2020_EIA: Presenta Huecos.
- AreaProyecto: Presenta Huecos.
- AreaInfluencia: Presenta errores de Sobreposición, Presenta Huecos.
- LineaProyecto: Correr regla topológica Must Be Single Part.

21. DATASET T_34_COMPENSACION

- Compens_OTAutorPG: NO TIENE DATOS
- Compens_OTAutorPT: NO TIENE DATOS
- CompensacionBiodiversidad: NO TIENE DATOS
- OtraCompensacion: NO TIENE DATOS

22. DATASET T_35_ INVERSION_1_POR_CIENTO

- Inversion1PorCientoLN: NO TIENE DATOS
- Inversion1PorCientoPG: NO TIENE DATOS
- Inversion1PorCientoPT: NO TIENE DATOS

23. DATASET T_36_ CONTINGENCIAS

- DerrameDisperGasPG: NO TIENE DATOS
- DerrameEscapeGasPT: NO TIENE DATOS
- DerrameLN: NO TIENE DATOS

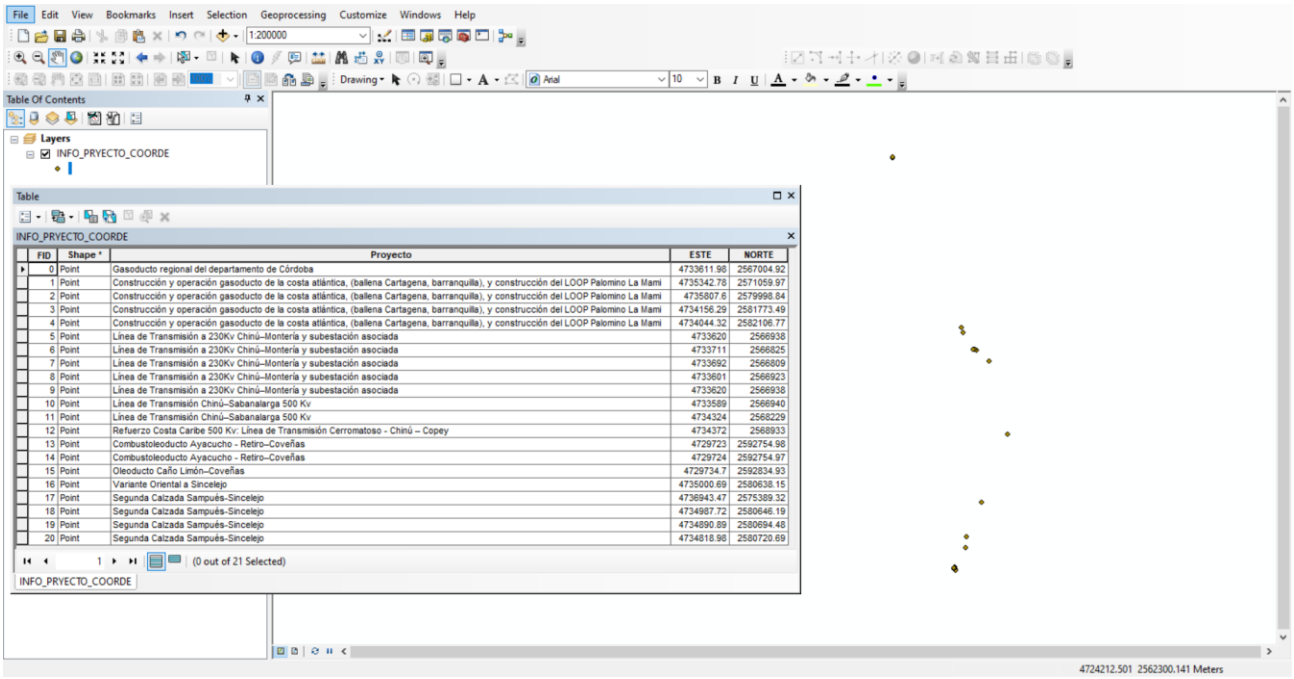
Ilustración 26: Resultado Observaciones Reglas Topológicas GDB N°3. Fuente: Elaboración Propia.

6.3 SHAPES

Con el fin de visualizar de una mejor manera los resultados obtenidos en el paso de una tabla de Excel a un archivo Shape bastante utilizado en el software ArcMap 10.8 y en diferentes proyectos, se procederá a tener como base la tabla original que se desea transformar de alguna manera a .shp y luego el resultado definitivo de esta transformación que en resumen son los archivos entregables y utilizados en cada uno de los proyectos.

Proyecto	ESTE	NORTE
Gasoducto regional del departamento de Córdoba	4.733.611,98	2.567.004,92
Construcción y operación gasoducto de la costa atlántica, (ballena Cartagena, barranquilla), y construcción del LOOP Palomino La Mami	4.735.342,78	2.571.059,97
Construcción y operación gasoducto de la costa atlántica, (ballena Cartagena, barranquilla), y construcción del LOOP Palomino La Mami	4.735.807,60	2.579.998,84
Construcción y operación gasoducto de la costa atlántica, (ballena Cartagena, barranquilla), y construcción del LOOP Palomino La Mami	4.734.156,29	2.581.773,49
Construcción y operación gasoducto de la costa atlántica, (ballena Cartagena, barranquilla), y construcción del LOOP Palomino La Mami	4.734.044,32	2.582.106,77
Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4.733.620	2.566.938
Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4.733.711	2.566.825
Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4.733.692	2.566.809
Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4.733.601	2.566.923
Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4.733.620	2.566.938
Línea de Transmisión Chinú–Sabanalarga 500 Kv	4.733.589	2.566.940
Línea de Transmisión Chinú–Sabanalarga 500 Kv	4.734.324	2.568.229
Refuerzo Costa Caribe 500 Kv: Línea de Transmisión Cerromatoso - Chinú – Copey	4.734.372	2.568.933
Combustoleoducto Ayacucho - Retiro–Coveñas	4.729.723	2.592.754,98
Combustoleoducto Ayacucho - Retiro–Coveñas	4.729.724	2.592.754,97
Oleoducto Caño Limón–Coveñas	4.729.734,7	2.592.834,93
Variante Oriental a Sincelejo	4.735.000,69	2.580.638,15
Segunda Calzada Sampués-Sincelejo	4.736.943,47	2.575.389,32
Segunda Calzada Sampués-Sincelejo	4.734.987,72	2.580.646,19
Segunda Calzada Sampués-Sincelejo	4.734.890,89	2.580.694,48
Segunda Calzada Sampués-Sincelejo	4.734.818,98	2.580.720,69

Tabla 7: Tabla Inicial N°1 en Excel. Fuente: Elaboración Propia.



FID	Shape *	Proyecto	ESTE	NORTE
0	Point	Gasoducto regional del departamento de Córdoba	4733611.98	2567004.92
1	Point	Construcción y operación gasoducto de la costa atlántica, (ballena Cartagena, barranquilla), y construcción del LOOP Palomino La Mami	4735342.78	2571059.97
2	Point	Construcción y operación gasoducto de la costa atlántica, (ballena Cartagena, barranquilla), y construcción del LOOP Palomino La Mami	4735807.6	2579998.84
3	Point	Construcción y operación gasoducto de la costa atlántica, (ballena Cartagena, barranquilla), y construcción del LOOP Palomino La Mami	4734156.29	2581773.49
4	Point	Construcción y operación gasoducto de la costa atlántica, (ballena Cartagena, barranquilla), y construcción del LOOP Palomino La Mami	4734044.32	2582106.77
5	Point	Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4733620	2566938
6	Point	Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4733711	2566825
7	Point	Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4733692	2566809
8	Point	Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4733601	2566923
9	Point	Línea de Transmisión a 230Kv Chinú–Montería y subestación asociada	4733620	2566938
10	Point	Línea de Transmisión Chinú–Sabanalarga 500 Kv	4733589	2566940
11	Point	Línea de Transmisión Chinú–Sabanalarga 500 Kv	4734324	2568229
12	Point	Refuerzo Costa Caribe 500 Kv: Línea de Transmisión Cerromatoso - Chinú – Copey	4734372	2568933
13	Point	Combustoleoducto Ayacucho - Retiro–Coveñas	4729723	2592754.98
14	Point	Combustoleoducto Ayacucho - Retiro–Coveñas	4729724	2592754.97
15	Point	Oleoducto Caño Limón–Coveñas	4729734.7	2592834.93
16	Point	Variante Oriental a Sincelejo	4735000.69	2580638.15
17	Point	Segunda Calzada Sampués-Sincelejo	4736943.47	2575389.32
18	Point	Segunda Calzada Sampués-Sincelejo	4734987.72	2580646.19
19	Point	Segunda Calzada Sampués-Sincelejo	4734890.89	2580694.48
20	Point	Segunda Calzada Sampués-Sincelejo	4734818.98	2580720.69

Ilustración 27: Resultado Archivo Shape Tabla N°1. Fuente: Elaboración Propia.

Cruce_Vial	Abscisa	Via	Clasificacion _Vias	Tipologia_IGAC	ESTE	NORTE
CV1	K0+060	V4.1.1	Orden 3	Tipo 2	4733618,98	2567004,91
CV2	K0+856	V4.1.2	Orden 3	Tipo 5	4734039,91	2567675,52
CV3	K1+867	V4.1.3	Orden 3	Tipo 5	4734323,63	2568603,5
CV4	K5+276	V1.1	Orden 3	Tipo 2	4735660,68	2571711,9
CV5	K6+576	V1.2	Orden 3	Tipo 4	4736211,11	2572889,01
CV6	K8+474	V2.1	Orden 3	Tipo 4	4736808,38	2574681,87
CV7	K8+996	V2.7	Orden 3	Tipo 5	4736912,9	2575193,45
CV8	K9+226	V2	Orden 1	Tipo 1	4736947,57	2575420,3
CV9	K10+992	V2.2	Orden 3	Tipo 2	4737112,82	2577173,46
CV10	K13+155	V2.3	Orden 3	Tipo 4	4736442,81	2579113,1
CV11	K15+410	V2	Orden 1	Tipo 1	4734890,89	2580694,48
CV12	K15+876	V2.4	Orden 3	Tipo 4	4734538,82	2580979,49
CV13	K16+727	V2.5	Orden 3	Tipo 4	4734170,17	2581732,46
CV14	K17+678	V2.6	Orden 3	Tipo 3	4733835,94	2582624,31
CV15	K18+611	V3.1	Orden 3	Tipo 4	4733149,97	2583253,27
CV16	K20+149	V3.2	Orden 3	Tipo 7	4732283,96	2584514,66
CV17	K23+793	V3.3	Orden 3	Tipo 3	4731170,55	2587929,43
CV18	K24+276	V3.4.1	Orden 3	Tipo 4	4731111,03	2588409,52
CV19	K26+193	V3.4	Orden 3	Tipo 3	4730062,06	2589998,44
CV20	K27+111	V3.4.3	Orden 3	Tipo 4	4729770,78	2590870,17
CV21	K28+116	V3.4.2	Orden 3	Tipo 2	4729594,76	2591836,54
CV22	K29+039	V3.5	Orden 3	Tipo 3	4729730,53	2592749,96
CV23	K32+653	V3.6	Orden 3	Tipo 3	4729219,5	2596295,9
CV24	K33+309	V3.6.1	Orden 3	Tipo 4	4729202,57	2596970,84
CV25	K34+247	V3.7	Orden 3	Tipo 2	4729352,35	2597882,22
CV26	K36+892	V3.8	Orden 2	Tipo 3	4729223,49	2600519,15
CV27	K38+185	V3.8.1	Orden 3	Tipo 4	4729206,49	2601812,98

Tabla 8: Tabla Inicial N°2 en Excel. Fuente: Elaboración Propia

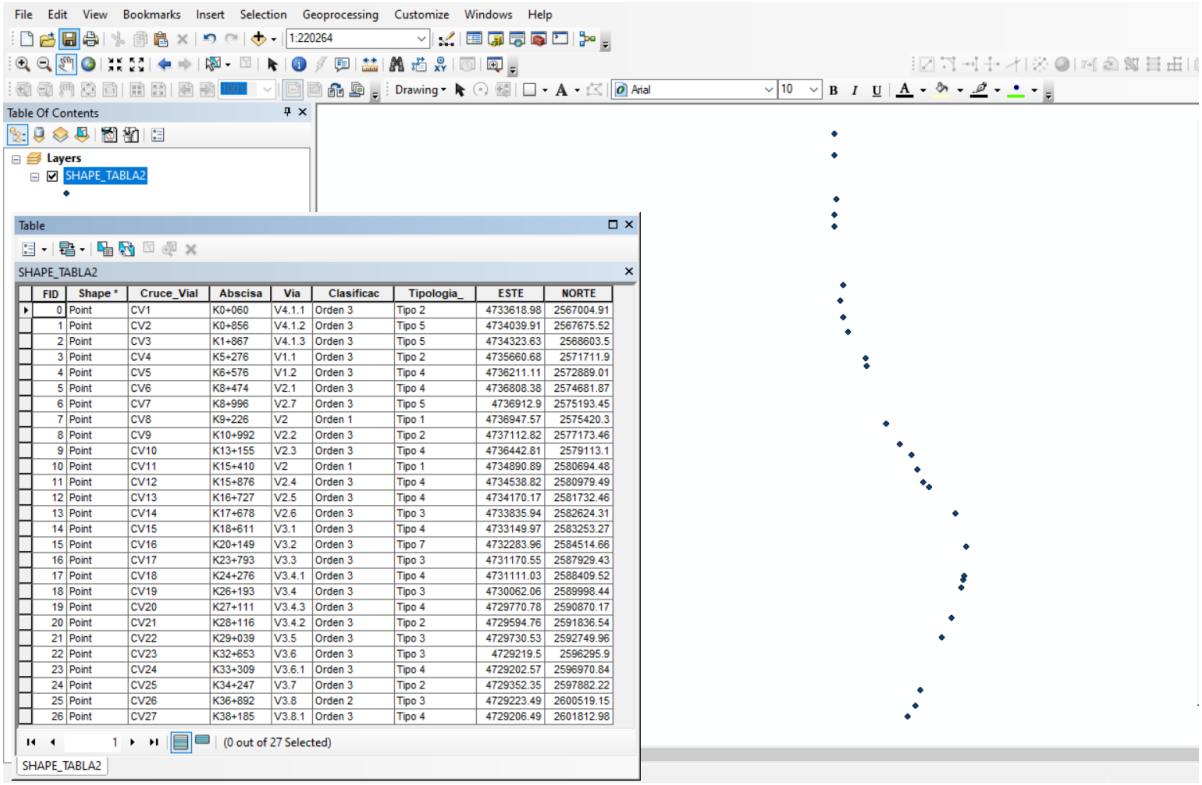
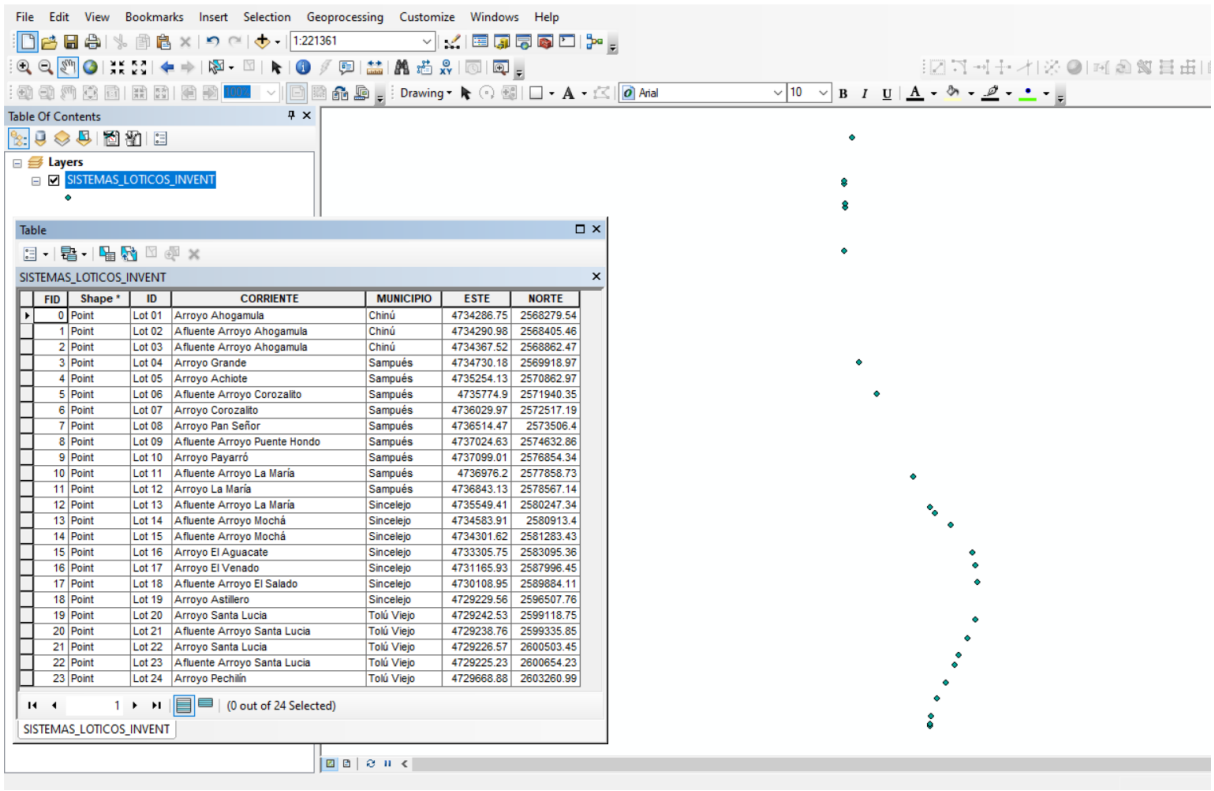


Ilustración 28: Resultado Archivo Shape Tabla N°2. Fuente: Elaboración Propia.

ID	CORRIENTE	MUNICIPIO	ESTE	NORTE
Lot 01	Arroyo Ahogamula	Chinú	4734286,75	2568279,54
Lot 02	Afluente Arroyo Ahogamula	Chinú	4734290,98	2568405,46
Lot 03	Afluente Arroyo Ahogamula	Chinú	4734367,52	2568862,47
Lot 04	Arroyo Grande	Sampués	4734730,18	2569918,97
Lot 05	Arroyo Achiote	Sampués	4735254,13	2570862,97
Lot 06	Afluente Arroyo Corozalito	Sampués	4735774,9	2571940,35
Lot 07	Arroyo Corozalito	Sampués	4736029,97	2572517,19
Lot 08	Arroyo Pan Señor	Sampués	4736514,47	2573506,4
Lot 09	Afluente Arroyo Puente Hondo	Sampués	4737024,63	2574632,86
Lot 10	Arroyo Payarró	Sampués	4737099,01	2576854,34
Lot 11	Afluente Arroyo La María	Sampués	4736976,2	2577858,73
Lot 12	Arroyo La María	Sampués	4736843,13	2578567,14
Lot 13	Afluente Arroyo La María	Sincelejo	4735549,41	2580247,34
Lot 14	Afluente Arroyo Mochá	Sincelejo	4734583,91	2580913,4
Lot 15	Afluente Arroyo Mochá	Sincelejo	4734301,62	2581283,43
Lot 16	Arroyo El Aguacate	Sincelejo	4733305,75	2583095,36
Lot 17	Arroyo El Venado	Sincelejo	4731165,93	2587996,45
Lot 18	Afluente Arroyo El Salado	Sincelejo	4730108,95	2589884,11
Lot 19	Arroyo Astillero	Sincelejo	4729229,56	2596507,76
Lot 20	Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo	4729242,53	2599118,75
Lot 21	Afluente Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo	4729238,76	2599335,85
Lot 22	Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo	4729226,57	2600503,45
Lot 23	Afluente Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo	4729225,23	2600654,23
Lot 24	Arroyo Pechilín	Tolú Viejo	4729668,88	2603260,99

Tabla 9: Tabla Inicial N°3 en Excel. Fuente: Elaboración Propia

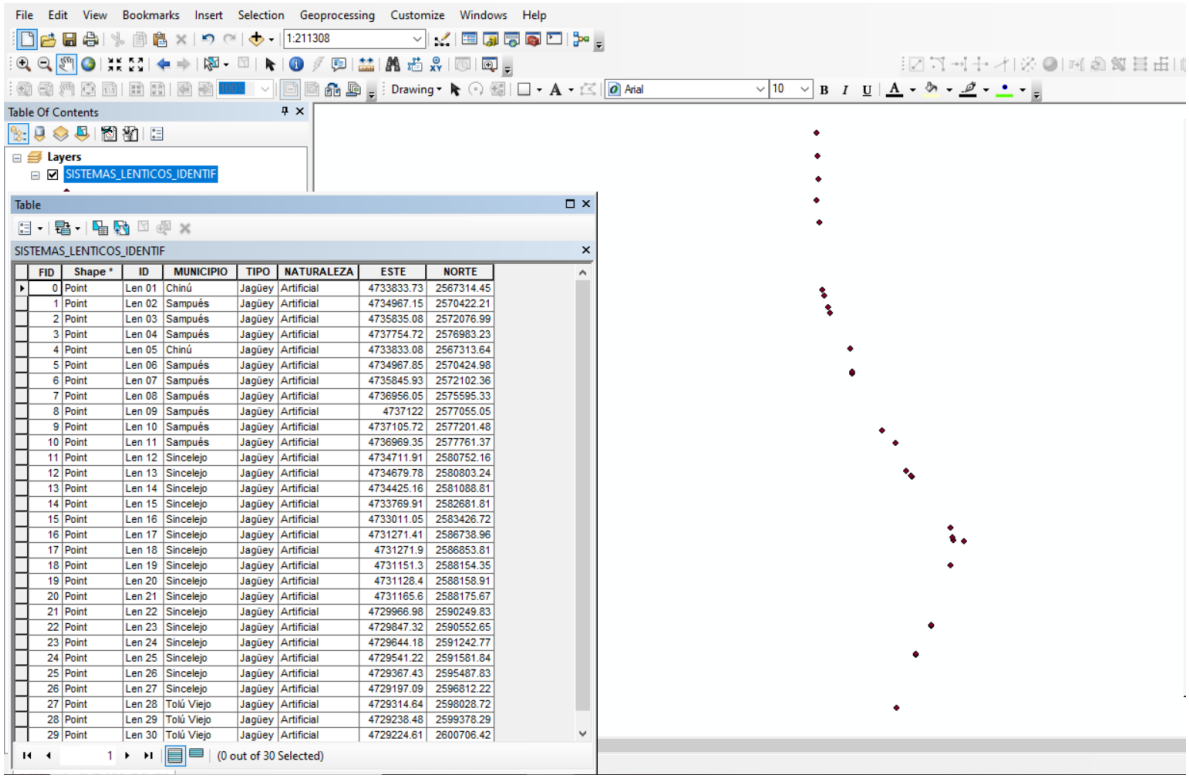


FID	Shape *	ID	CORRIENTE	MUNICIPIO	ESTE	NORTE
0	Point	Lot 01	Arroyo Ahogamula	Chinú	4734286.75	2568279.54
1	Point	Lot 02	Afluente Arroyo Ahogamula	Chinú	4734290.98	2568405.46
2	Point	Lot 03	Afluente Arroyo Ahogamula	Chinú	4734367.52	2568862.47
3	Point	Lot 04	Arroyo Grande	Sampués	4734730.18	2569918.97
4	Point	Lot 05	Arroyo Achiote	Sampués	4735254.13	2570862.97
5	Point	Lot 06	Afluente Arroyo Corozalito	Sampués	4735774.9	2571940.35
6	Point	Lot 07	Arroyo Corozalito	Sampués	4736029.97	2572517.19
7	Point	Lot 08	Arroyo Pan Señor	Sampués	4736514.47	2573506.4
8	Point	Lot 09	Afluente Arroyo Puente Hondo	Sampués	4737024.63	2574632.86
9	Point	Lot 10	Arroyo Payarró	Sampués	4737099.01	2576854.34
10	Point	Lot 11	Afluente Arroyo La María	Sampués	4736976.2	2577858.73
11	Point	Lot 12	Arroyo La María	Sampués	4736843.13	2578567.14
12	Point	Lot 13	Afluente Arroyo La María	Sincelejo	4735549.41	2580247.34
13	Point	Lot 14	Afluente Arroyo Mochá	Sincelejo	4734583.91	2580913.4
14	Point	Lot 15	Afluente Arroyo Mochá	Sincelejo	4734301.62	2581283.43
15	Point	Lot 16	Arroyo El Aguacate	Sincelejo	4733305.75	2583095.36
16	Point	Lot 17	Arroyo El Venado	Sincelejo	4731165.93	2587996.45
17	Point	Lot 18	Afluente Arroyo El Salado	Sincelejo	4730108.95	2589884.11
18	Point	Lot 19	Arroyo Astillero	Sincelejo	4729229.56	2596507.76
19	Point	Lot 20	Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo	4729242.53	2599118.75
20	Point	Lot 21	Afluente Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo	4729238.76	2599335.85
21	Point	Lot 22	Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo	4729226.57	2600503.45
22	Point	Lot 23	Afluente Arroyo Santa Lucia	Tolú Viejo	4729225.23	2600654.23
23	Point	Lot 24	Arroyo Pechilín	Tolú Viejo	4729668.88	2603260.99

Ilustración 29: Resultado Archivo Shape Tabla N°3. Fuente: Elaboración Propia

ID	MUNICIPIO	TIPO	NATURALEZA	ESTE	NORTE
Len 01	Chinú	Jagüey	Artificial	4733833,73	2567314,45
Len 02	Sampués	Jagüey	Artificial	4734967,15	2570422,21
Len 03	Sampués	Jagüey	Artificial	4735835,08	2572076,99
Len 04	Sampués	Jagüey	Artificial	4737754,72	2576983,23
Len 05	Chinú	Jagüey	Artificial	4733833,08	2567313,64
Len 06	Sampués	Jagüey	Artificial	4734967,85	2570424,98
Len 07	Sampués	Jagüey	Artificial	4735845,93	2572102,36
Len 08	Sampués	Jagüey	Artificial	4736956,05	2575595,33
Len 09	Sampués	Jagüey	Artificial	4737122	2577055,05
Len 10	Sampués	Jagüey	Artificial	4737105,72	2577201,48
Len 11	Sampués	Jagüey	Artificial	4736969,35	2577761,37
Len 12	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4734711,91	2580752,16
Len 13	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4734679,78	2580803,24
Len 14	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4734425,16	2581088,81
Len 15	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4733769,91	2582681,81
Len 16	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4733011,05	2583426,72
Len 17	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731271,41	2586738,96
Len 18	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731271,9	2586853,81
Len 19	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731151,3	2588154,35
Len 20	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731128,4	2588158,91
Len 21	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731165,6	2588175,67
Len 22	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729966,98	2590249,83
Len 23	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729847,32	2590552,65
Len 24	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729644,18	2591242,77
Len 25	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729541,22	2591581,84
Len 26	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729367,43	2595487,83
Len 27	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729197,09	2596812,22
Len 28	Tolú Viejo	Jagüey	Artificial	4729314,64	2598028,72
Len 29	Tolú Viejo	Jagüey	Artificial	4729238,48	2599378,29
Len 30	Tolú Viejo	Jagüey	Artificial	4729224,61	2600706,42

Tabla 10: Tabla Inicial N°4 en Excel. Fuente: Elaboración Propia



FID	Shape *	ID	MUNICIPIO	TIPO	NATURALEZA	ESTE	NORTE
0	Point	Len 01	Chinú	Jagüey	Artificial	4733833.73	2567314.45
1	Point	Len 02	Sampués	Jagüey	Artificial	4734967.15	2570422.21
2	Point	Len 03	Sampués	Jagüey	Artificial	4735835.08	2572076.99
3	Point	Len 04	Sampués	Jagüey	Artificial	4737754.72	2576983.23
4	Point	Len 05	Chinú	Jagüey	Artificial	4733833.08	2567313.64
5	Point	Len 06	Sampués	Jagüey	Artificial	4734967.85	2570424.98
6	Point	Len 07	Sampués	Jagüey	Artificial	4735845.93	2572102.36
7	Point	Len 08	Sampués	Jagüey	Artificial	4736956.05	2575595.33
8	Point	Len 09	Sampués	Jagüey	Artificial	4737122	2577055.05
9	Point	Len 10	Sampués	Jagüey	Artificial	4737105.72	2577201.48
10	Point	Len 11	Sampués	Jagüey	Artificial	4736969.35	2577761.37
11	Point	Len 12	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4734711.91	2580752.16
12	Point	Len 13	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4734679.78	2580803.24
13	Point	Len 14	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4734425.16	2581088.81
14	Point	Len 15	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4733769.91	2582681.81
15	Point	Len 16	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4733011.05	2583426.72
16	Point	Len 17	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731271.41	2586738.96
17	Point	Len 18	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731271.9	2586853.81
18	Point	Len 19	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731151.3	2588154.35
19	Point	Len 20	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731128.4	2588158.91
20	Point	Len 21	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4731165.6	2588175.67
21	Point	Len 22	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729966.98	2590249.83
22	Point	Len 23	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729847.32	2590552.65
23	Point	Len 24	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729644.18	2591242.77
24	Point	Len 25	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729541.22	2591581.84
25	Point	Len 26	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729367.43	2595487.83
26	Point	Len 27	Sincelejo	Jagüey	Artificial	4729197.09	2596812.22
27	Point	Len 28	Tolú Viejo	Jagüey	Artificial	4729314.64	2598028.72
28	Point	Len 29	Tolú Viejo	Jagüey	Artificial	4729238.48	2599378.29
29	Point	Len 30	Tolú Viejo	Jagüey	Artificial	4729224.61	2600706.42

Ilustración 30: Resultado Archivo Shape Tabla N°4. Fuente: Elaboración Propia

6.4 FIGURAS FINALES

Las salidas graficas o Figuras finales que fueron desarrolladas a lo largo de la pasantía, se realizaron para diferentes proyectos todos con fines de distintos alcances, por este motivo se mostraran una por una cada una de las figuras definitivas que fueron llevadas a cabo.

Las primeras figuras hacen referencia a diferentes polígonos ubicado en el Sinu, con los cuales se busca establecer que características se encuentran alrededor de los mismos, ya sea vias, construcciones, ubicación en general, Drenajes entre otros rasgos que son de gran importancia al analizar cada una de las Figuras. En ellas también es posible encontrar los diferentes municipios y centros poblados con el fin de localizar de un modo más específico cada uno de estos polígonos.

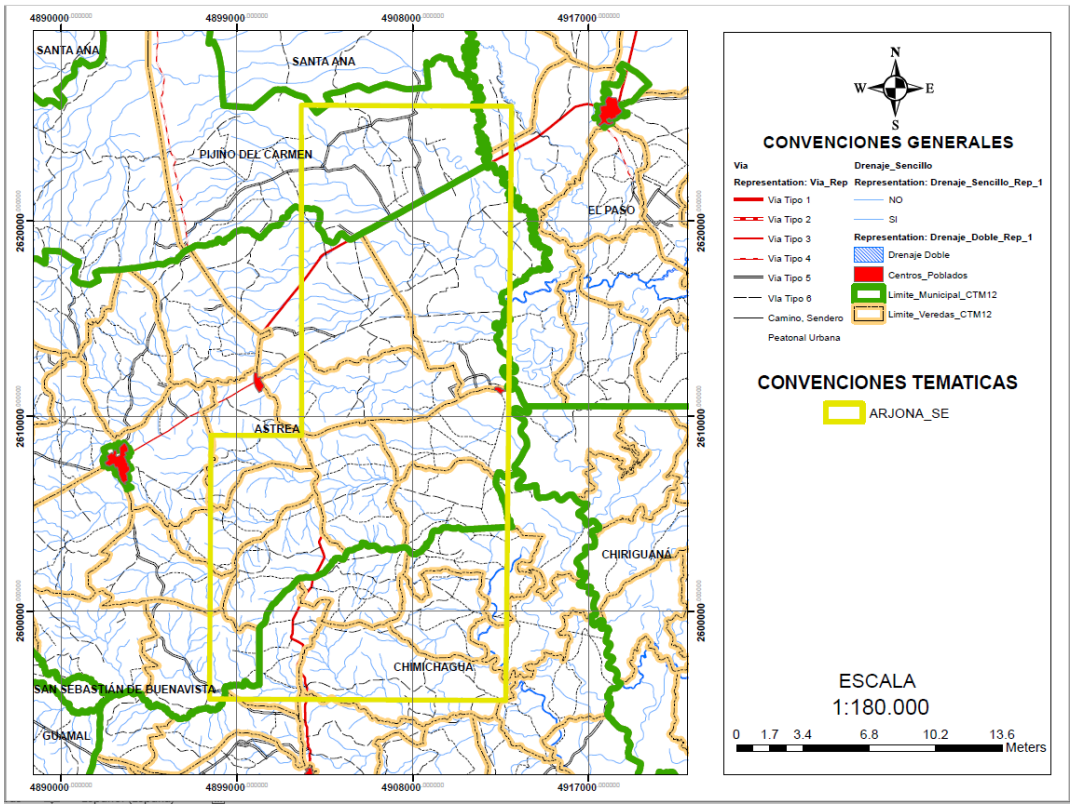


Figura 1: Polígono ARJONA_SE. Fuente: Elaboración Propia.

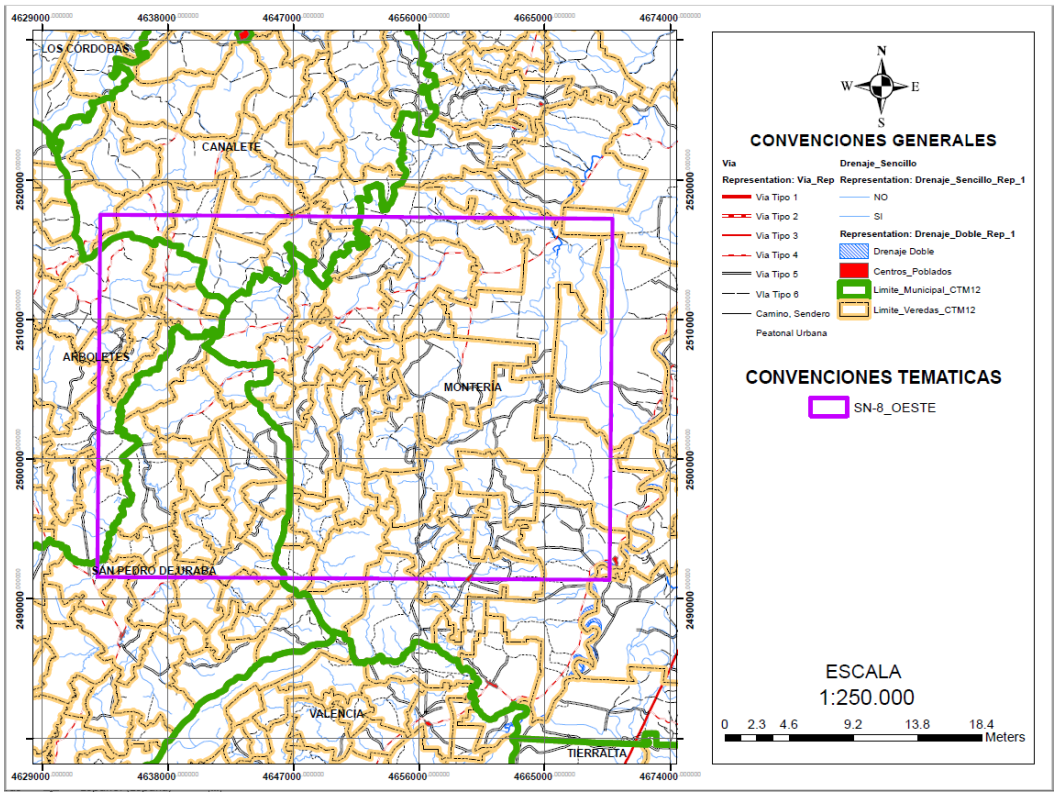


Figura 2: Polígono SN-8_OESTE. Fuente: Elaboración Propia.

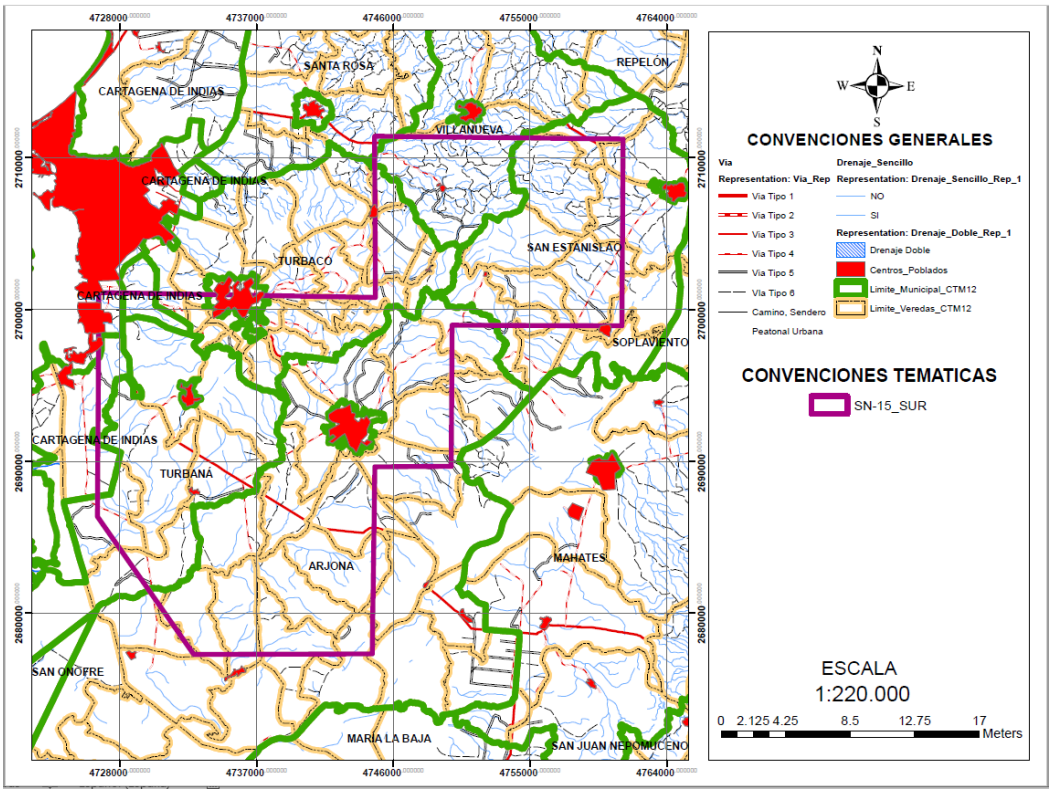


Figura 3: Polígono SN-15_SUR. Fuente: Elaboración Propia.

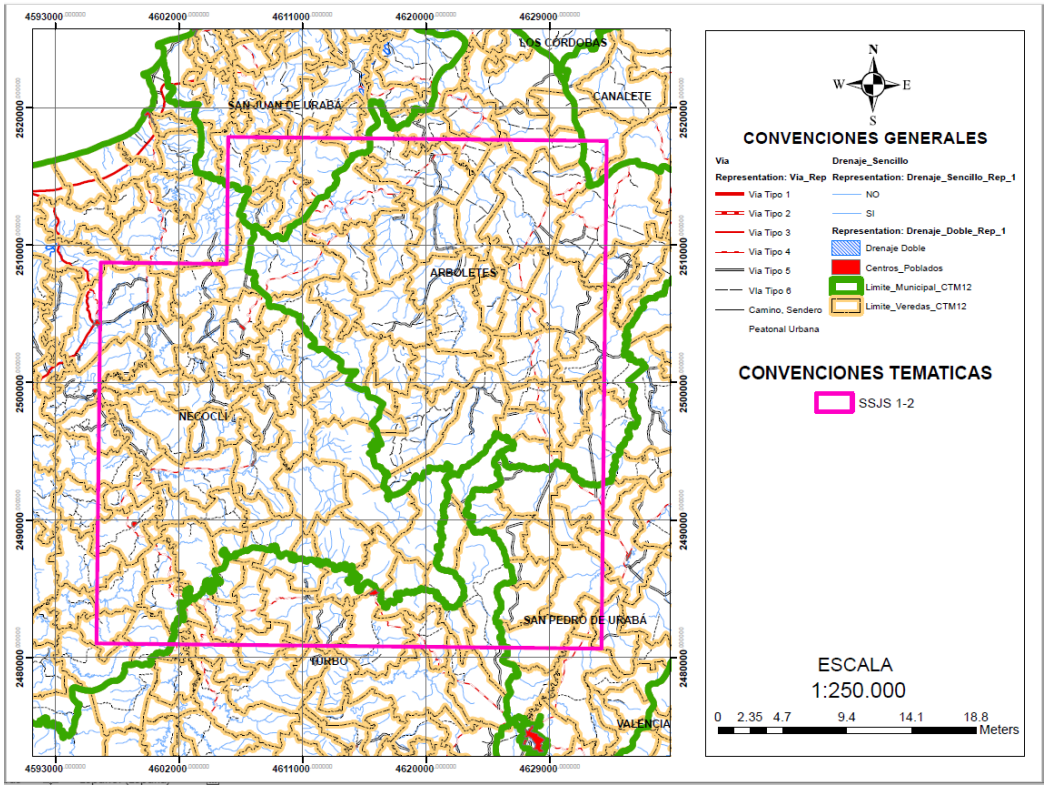


Figura 4: Poligono SSJS 1-2. Fuente: Elaboración Propia.

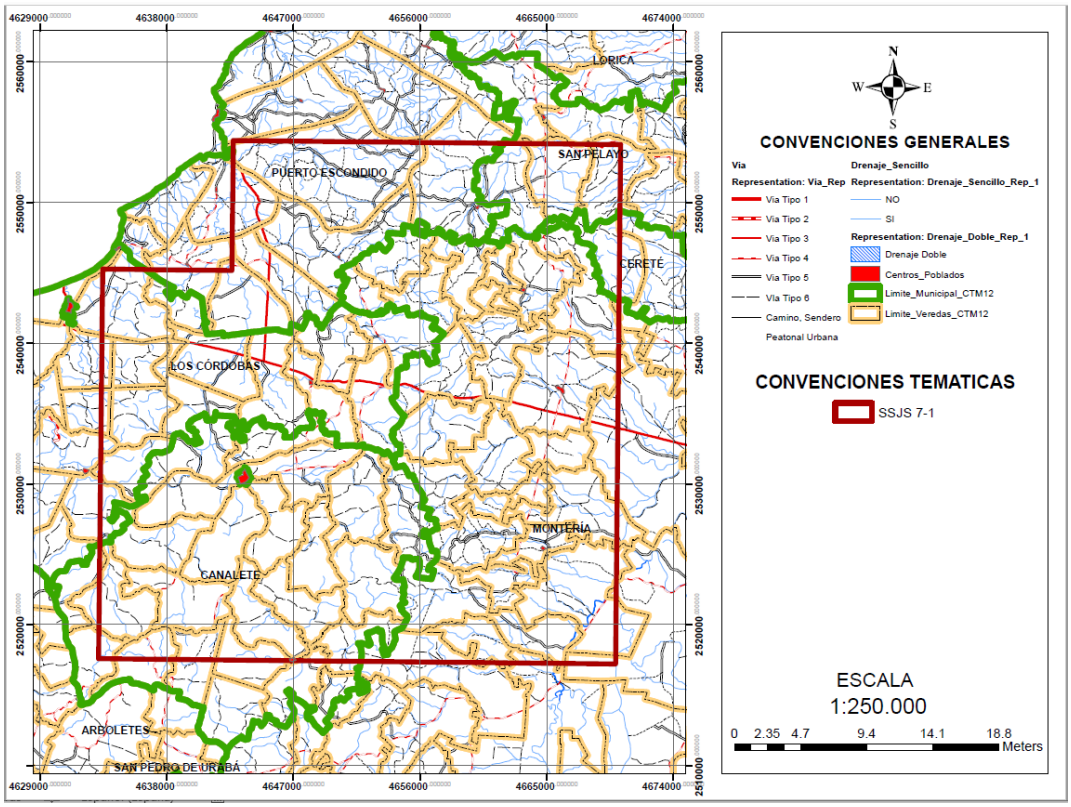


Figura 5: Poligono SSJS 7-1. Fuente: Elaboración Propia.

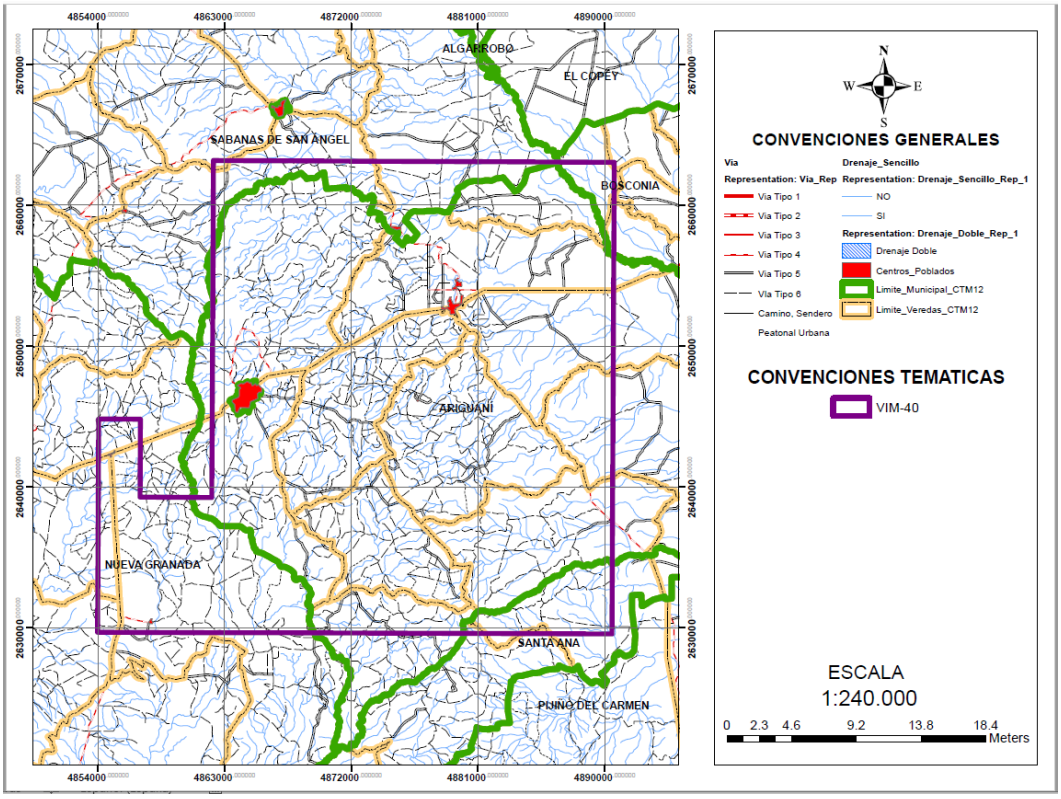


Figura 6: Poligono VIM-40. Fuente: Elaboración Propia.

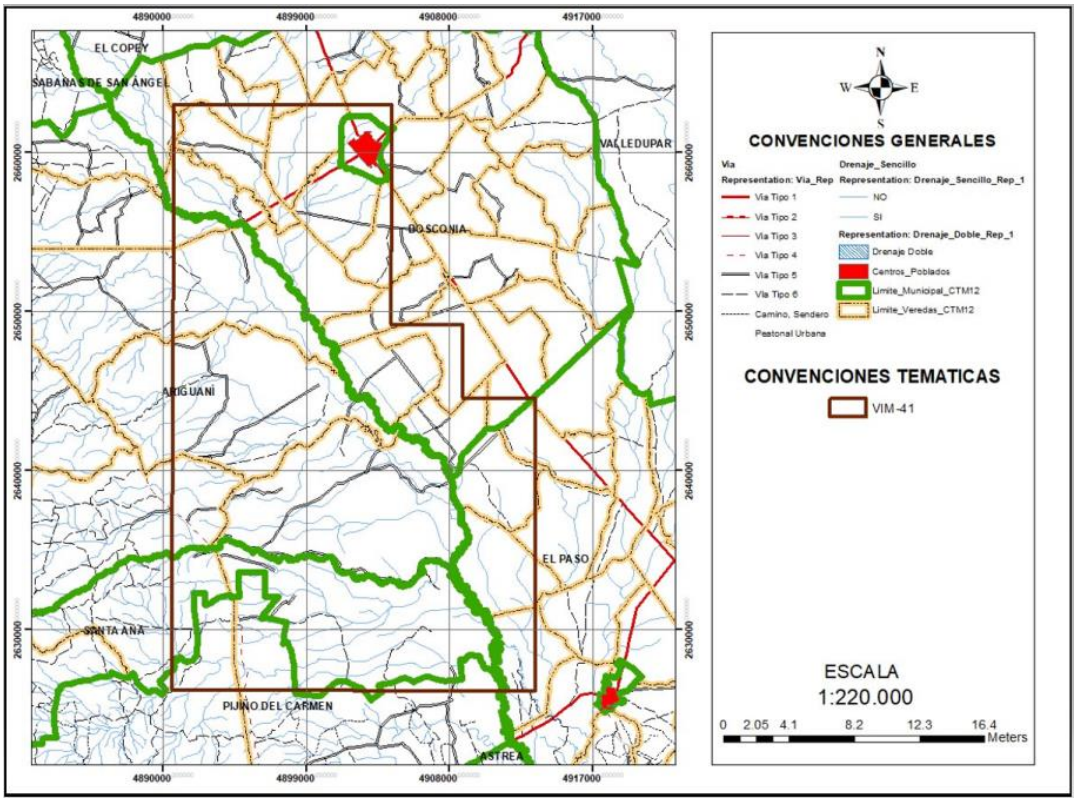


Figura 7: Poligono VIM-41. Fuente: Elaboración Propia.

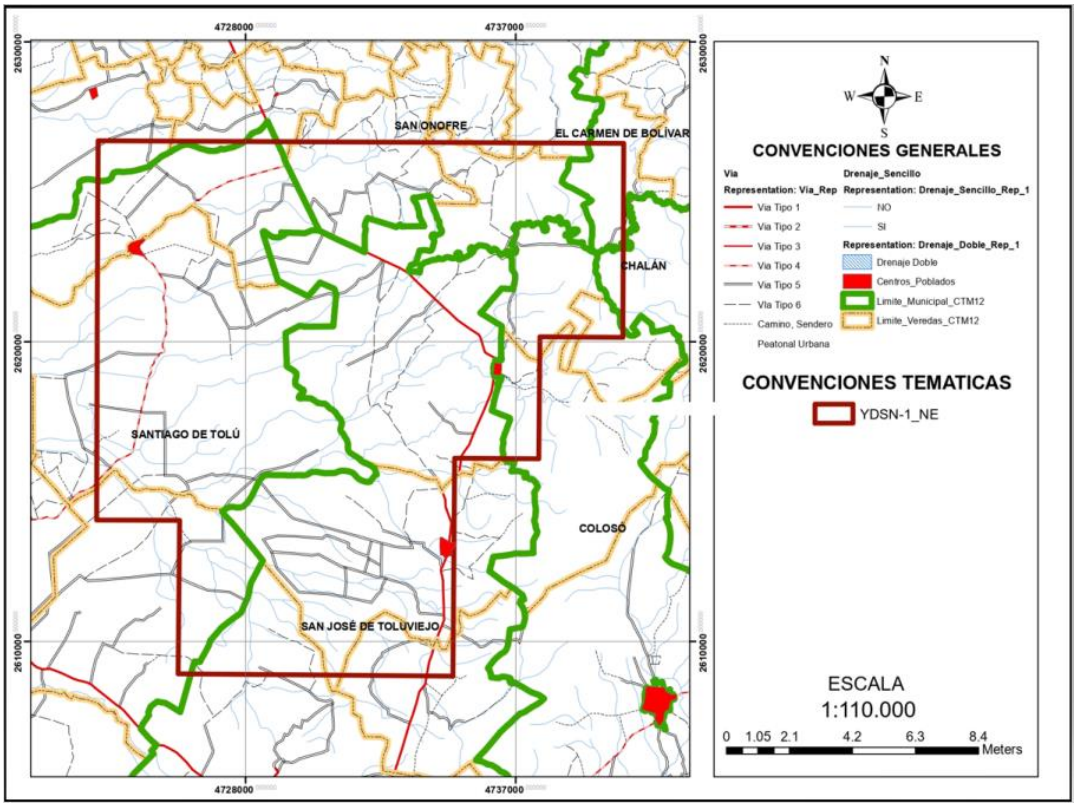


Figura 8: Poligono YDSN-1_NE. Fuente: Elaboración Propia.

Otra de las figuras realizadas tuvo que ver con una localización general de un polígono ubicado en el Departamento de Cundinamarca que cubre un total de cuatro municipios y dentro de este también se busca ubicar diferentes puntos, claro está con información acerca de drenajes, Vias y demás que son posibles observar a continuación.

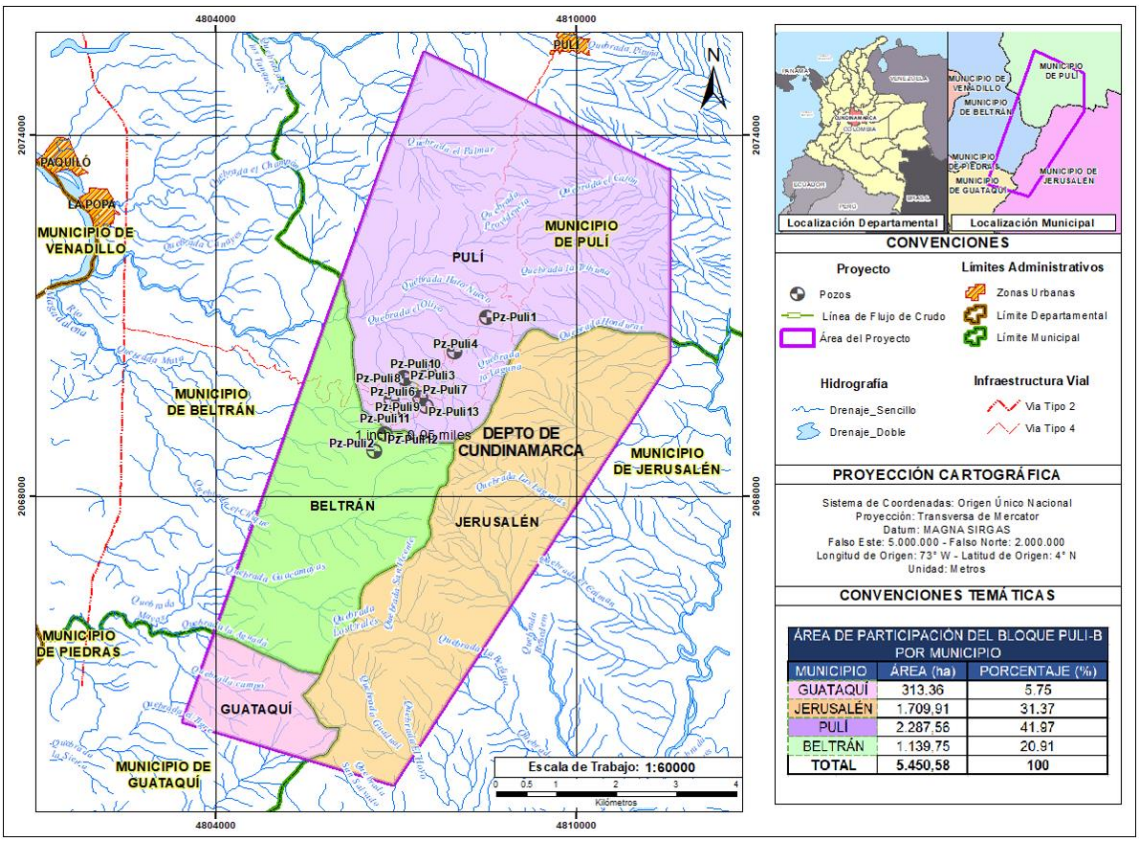


Figura 9: Localización General PULI-B Cundinamarca. Fuente: Elaboración Propia.

También, fue posible realizar figuras relacionadas con diferentes vias de un tramo de gran alcance con el objetivo de reconocer la ubicación de cada una y demás características que son representativas para un análisis mas profundo para el proyecto que se tratara.

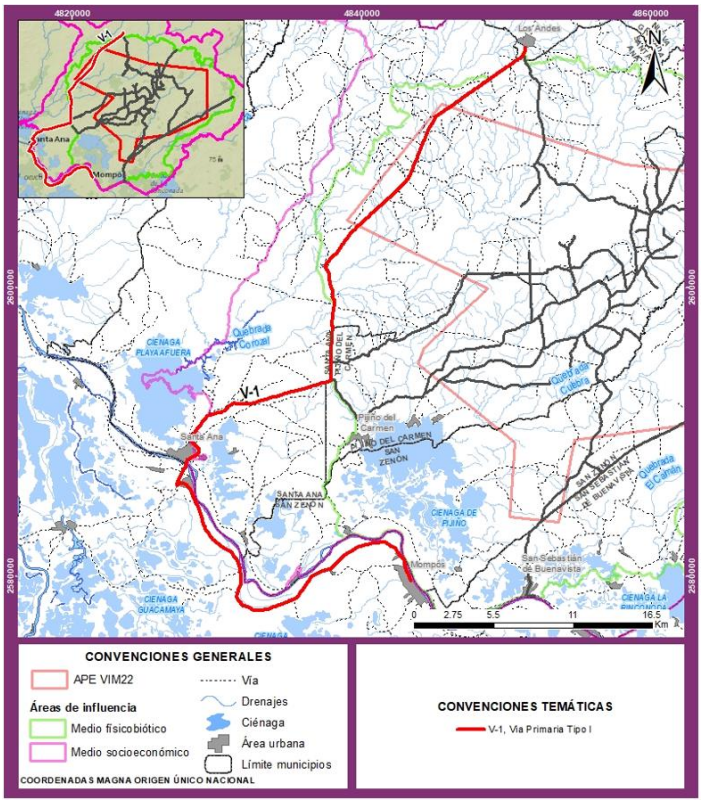


Figura 10: Vía 1, Vía primaria Tipo I. Fuente: Elaboración Propia.

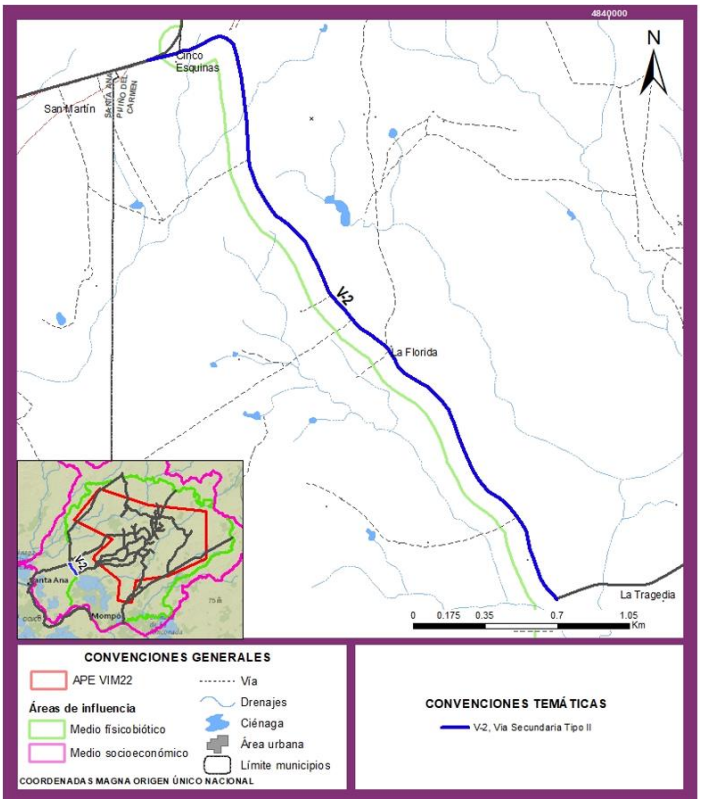


Figura 11: Vía 2, Vía Secundaria Tipo II. Fuente: Elaboración Propia.

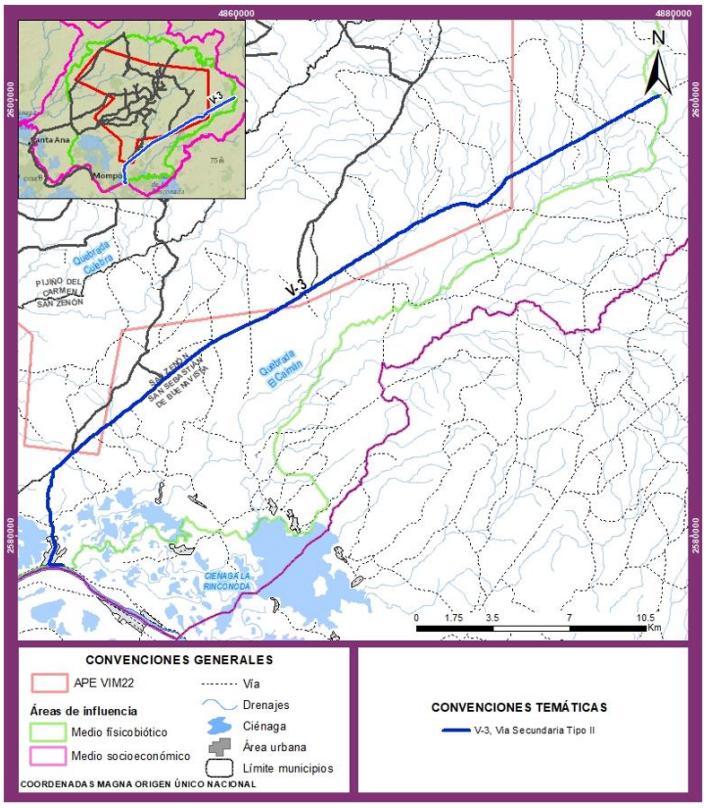


Figura 12: Vía 3, Vía Secundaria Tipo II. Fuente: Elaboración Propia.

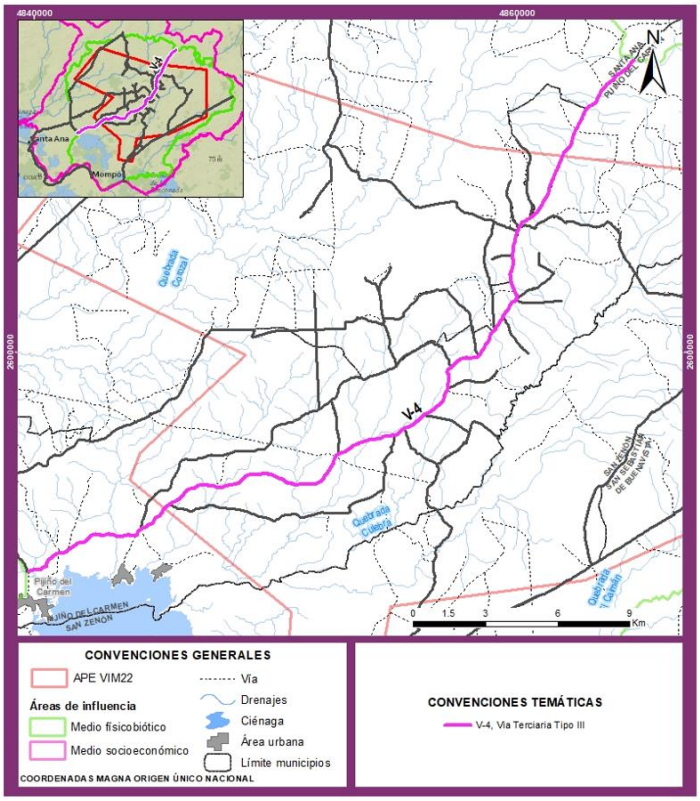


Figura 13: Vía 4, Vía terciaria Tipo III. Fuente: Elaboración Propia.

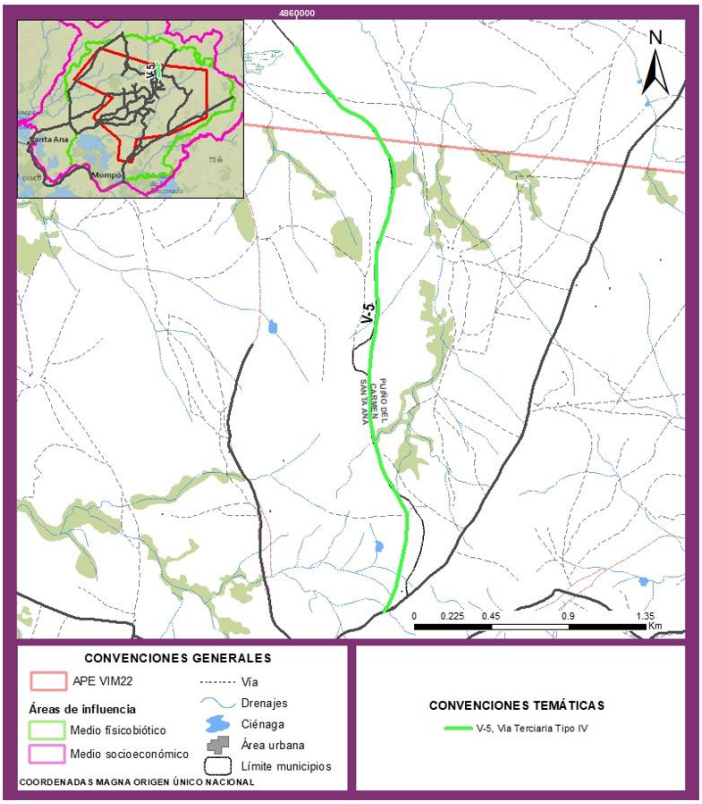


Figura 14: Vía 5, Vía Terciaria Tipo IV. Fuente: Elaboración Propia.

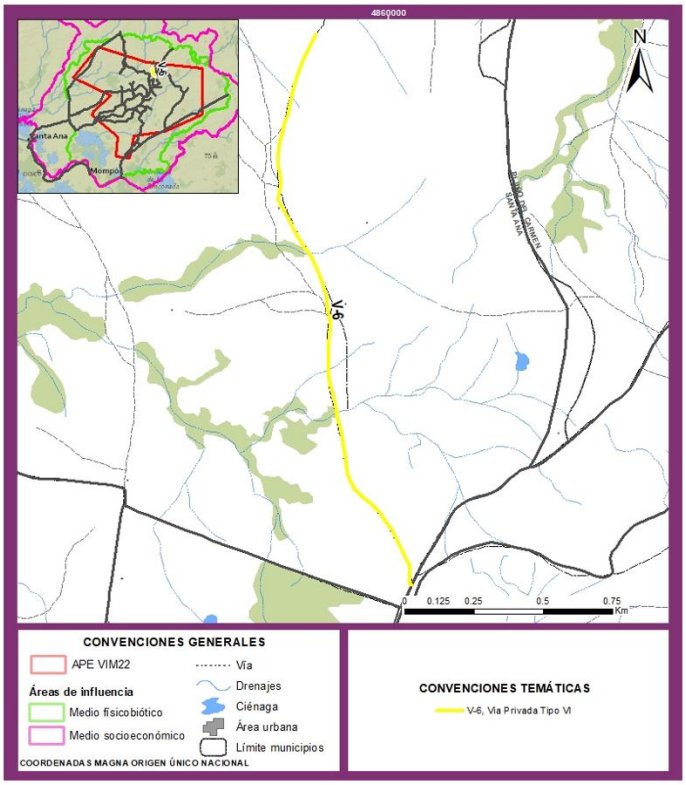


Figura 15: Vía 6, Vía Privada Tipo VI. Fuente: Elaboración Propia.

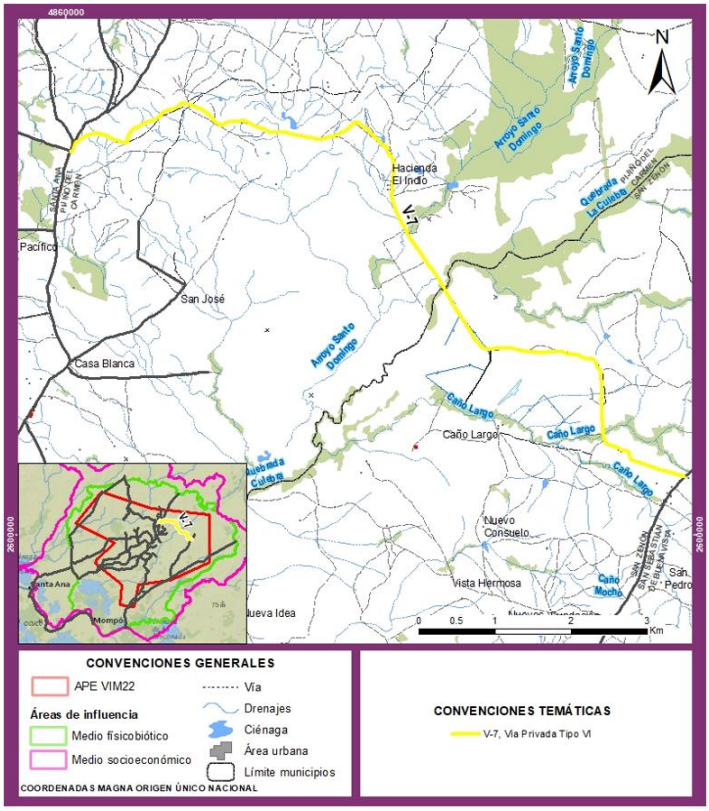


Figura 16: Vía 7, Vía Privada Tipo VI. Fuente: Elaboración Propia.

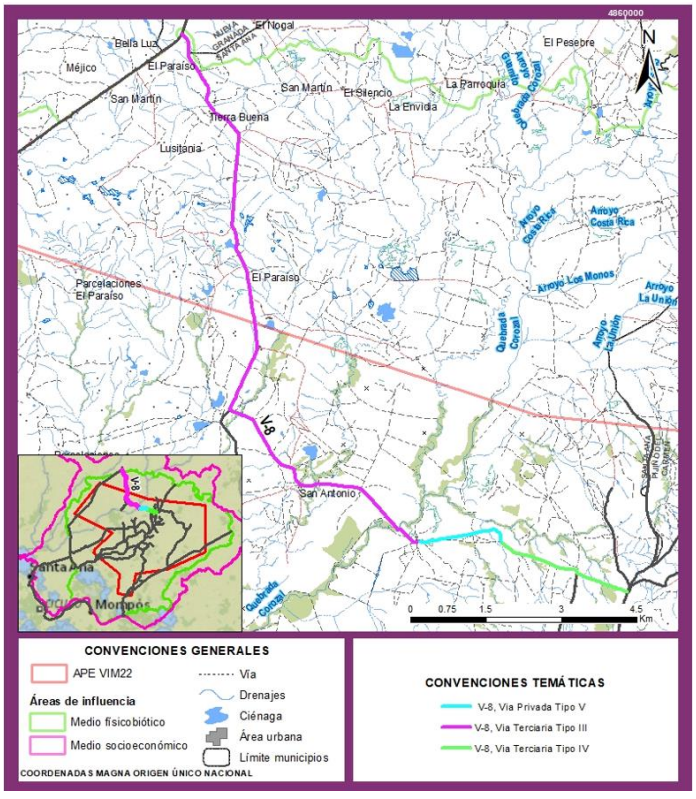


Figura 17: Vía 8, Tres Tipos de Vía Diferentes. Fuente: Elaboración Propia.

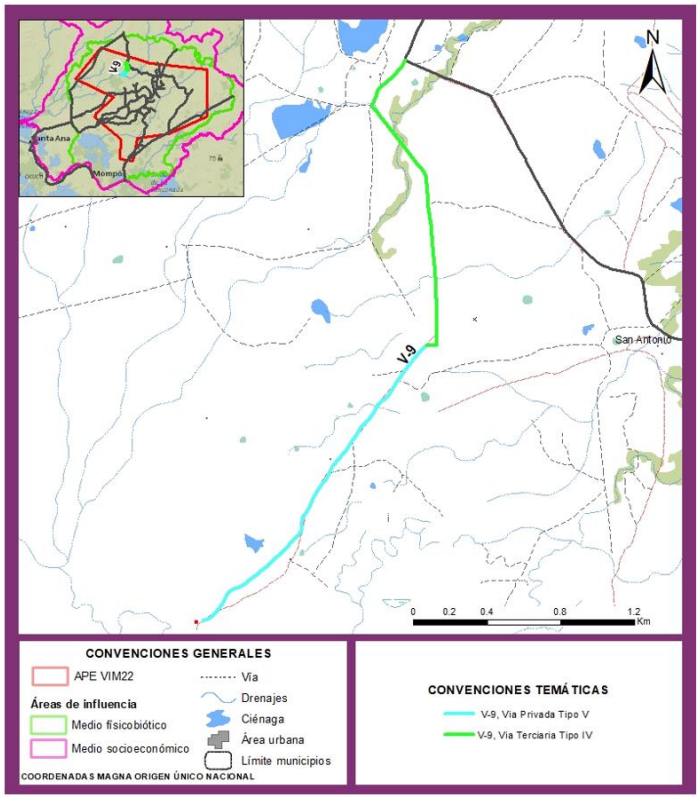


Figura 18: Vía 9, Dos Tipos de Vía Diferentes. Fuente: Elaboración Propia.

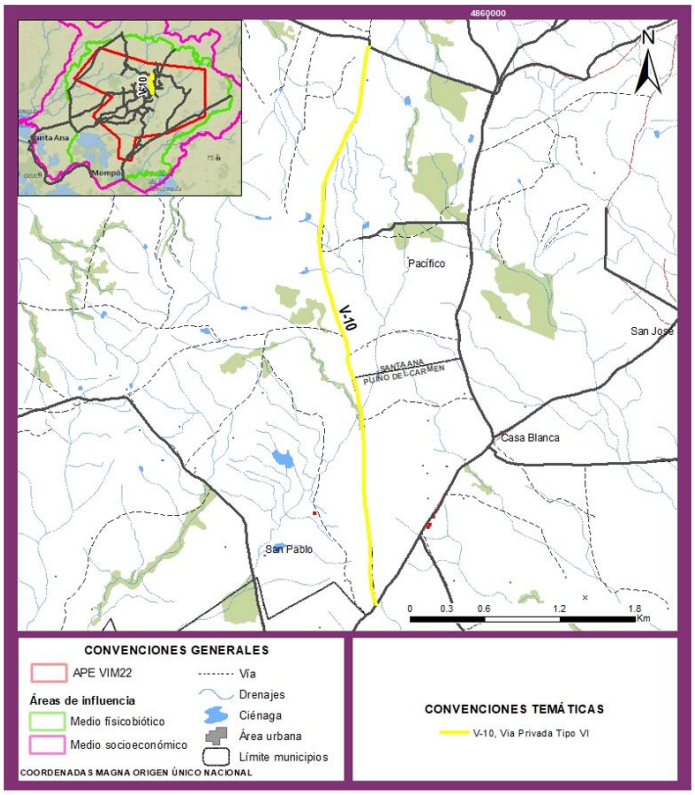


Figura 19: Vía 10, Vía Privada Tipo VI. Fuente: Elaboración Propia.

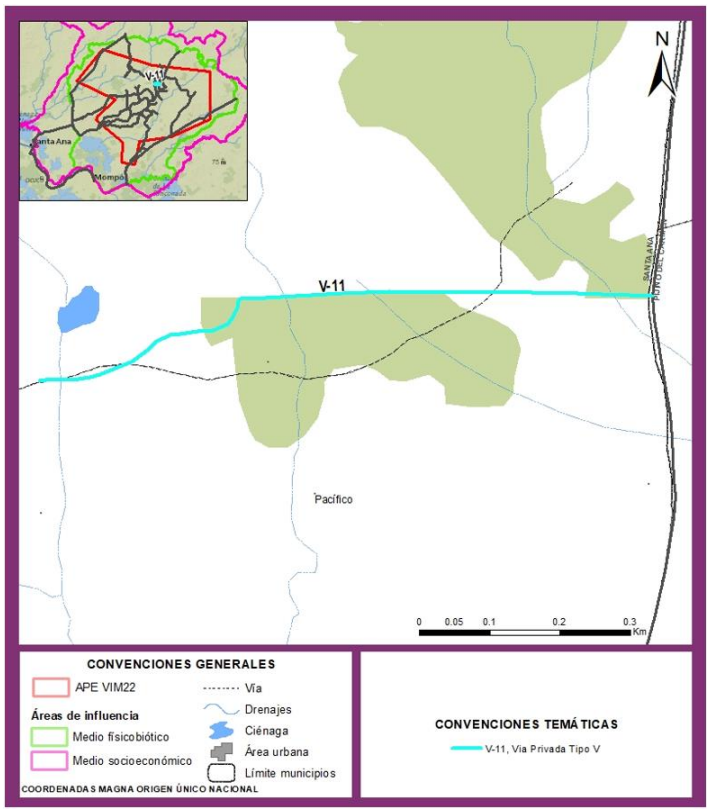


Figura 20: Vía 11, Vía Privada Tipo V. Fuente: Elaboración Propia.

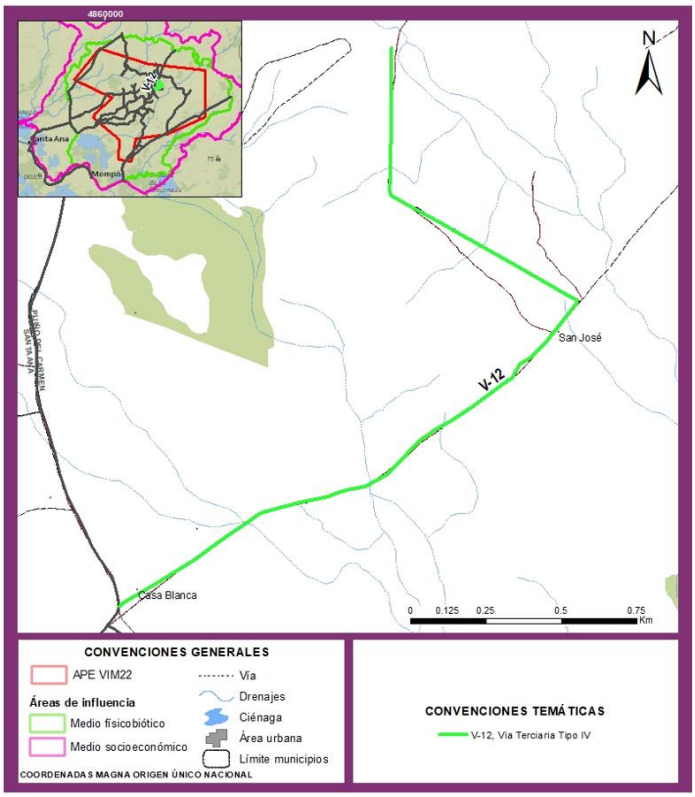


Figura 21: Vía 12, Vía Terciaria Tipo IV. Fuente: Elaboración Propia

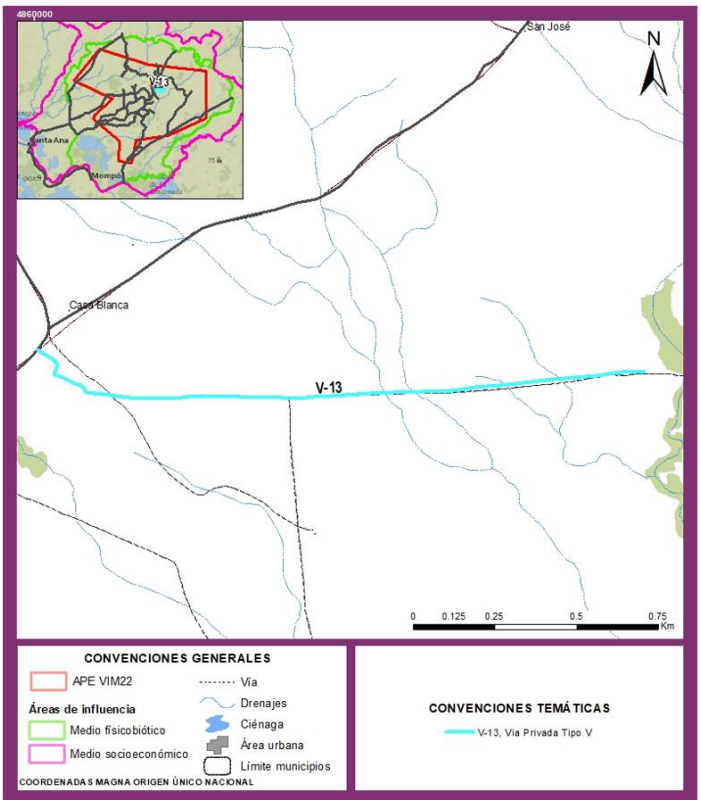


Figura 22: Vía 13, Vía Privada Tipo V. Fuente: Elaboración Propia.

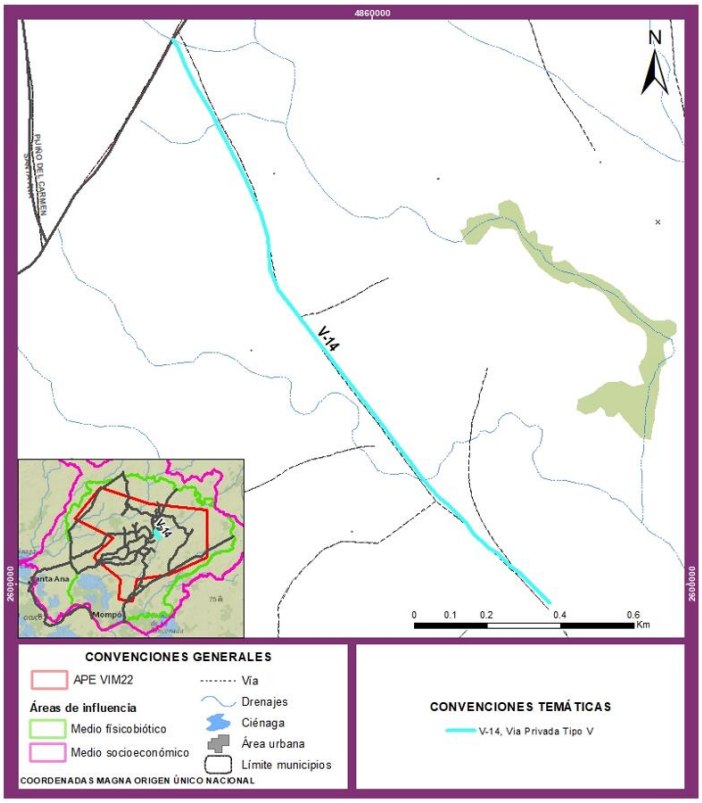


Figura 23: Vía 14, Vía Privada Tipo V. Fuente: Elaboración Propia.

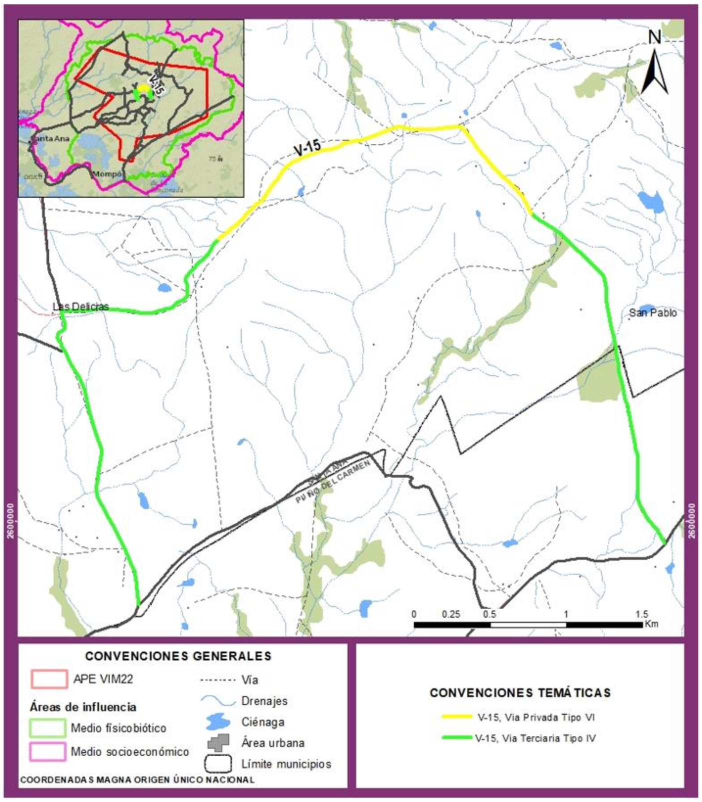


Figura 24: Vía 15, Dos Tipos de Vía Diferentes. Fuente: Elaboración Propia.

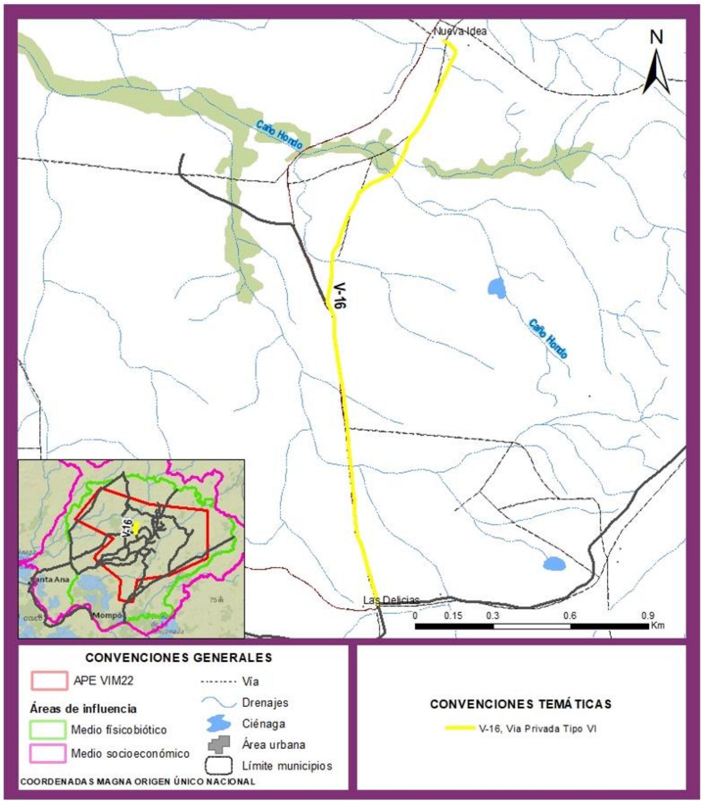


Figura 25: Vía 16, Vía Privada Tipo VI. Fuente: Elaboración Propia.

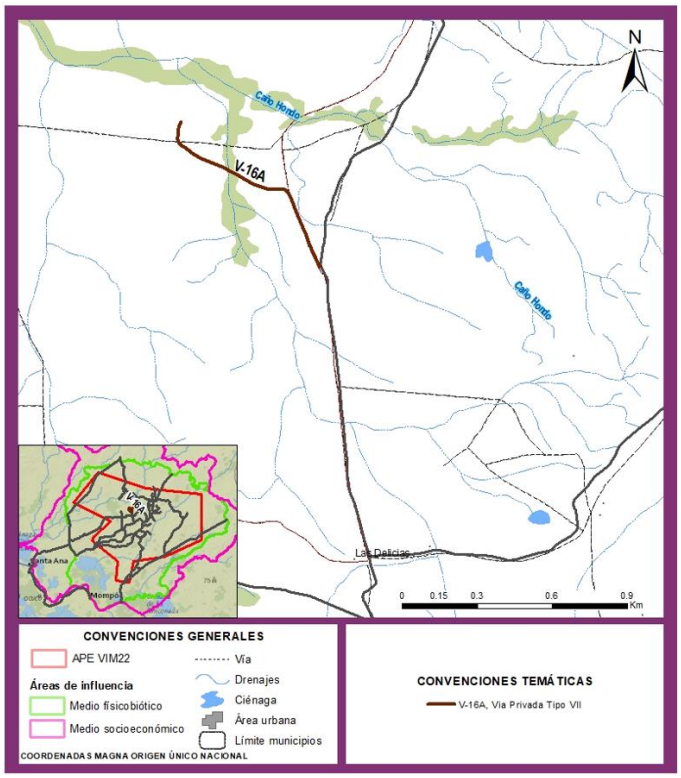


Figura 26: Vía 16A, Vía Privada Tipo VII. Fuente: Elaboración Propia.

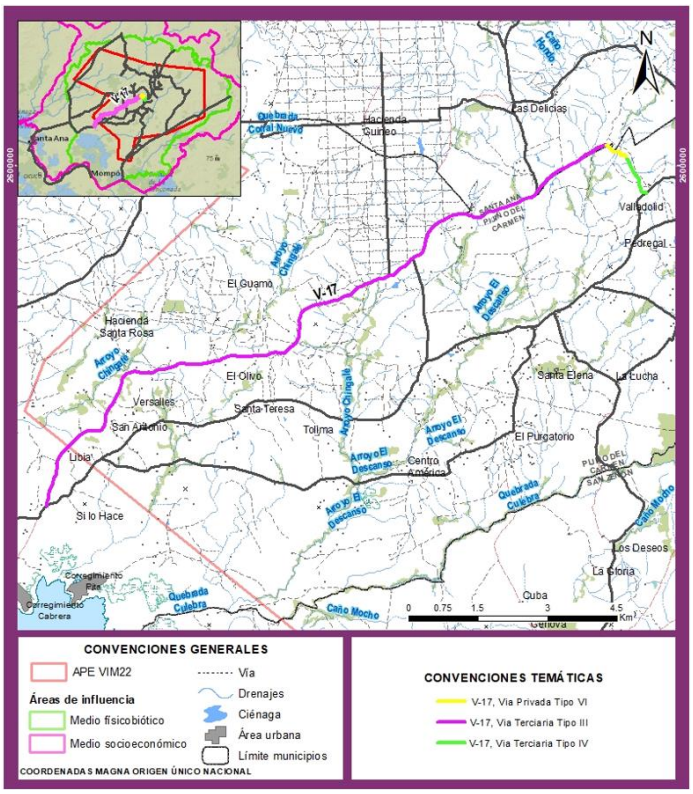


Figura 27: Vía 17, Tres Tipos de Vía Diferentes. Fuente: Elaboración Propia.

Examinado las figuras mostraras anteriormente, se busca de alguna manera evidenciar el trabajo realizado para este proyecto en especifico exponiendo algunas de las figuras realizadas ya que para este caso se realizaron 28 vías cada una en una figura diferente con especificaciones y plantillas que se observaran de manera uniforme y organizada.

Por ultimo y no menos importante, se realizaron unas salidas graficas de la vía Albania – Maicao que pasa cerca a un Gasoducto, esto con el fin de realizar un Estudio de Impacto Ambiental considerando todos los parámetros y normas especificadas.

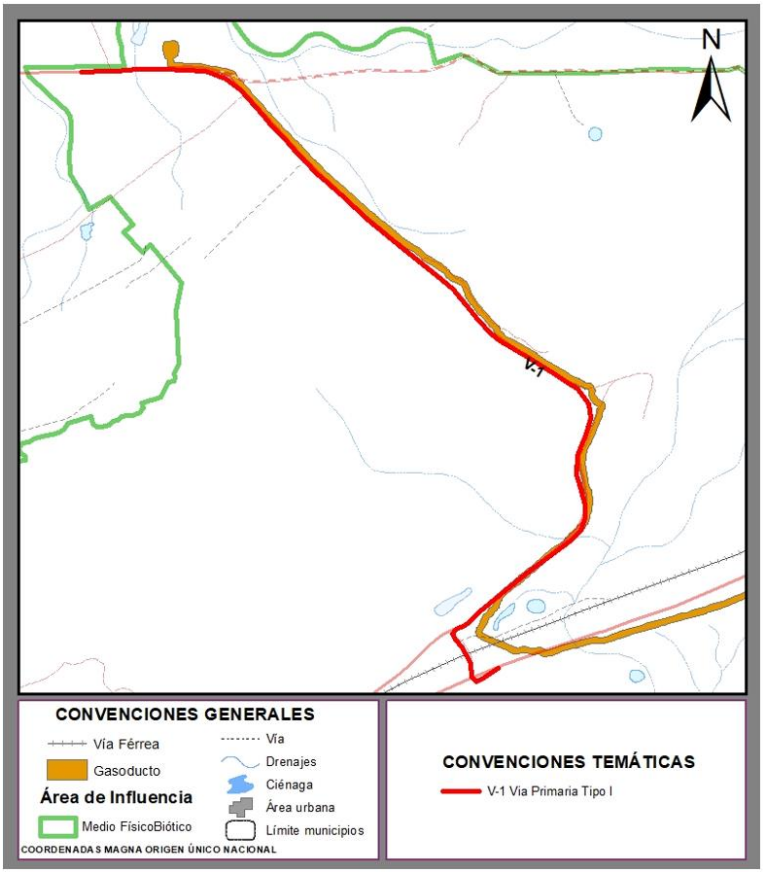


Figura 28: Via-1 Vía Primaria Tipo I, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia.

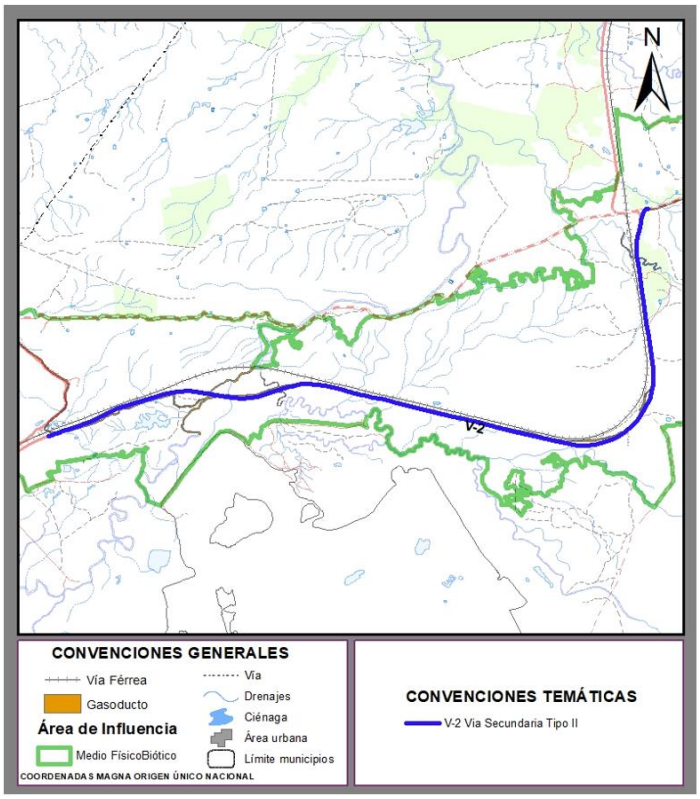


Figura 29: Via-2 Vía Secundaria Tipo II, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia.

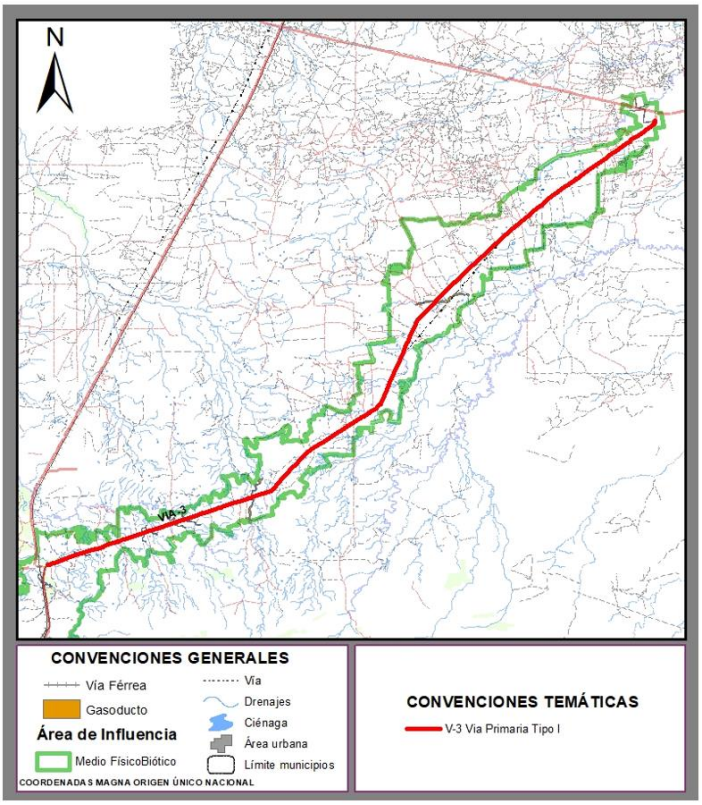


Figura 30: Vía-3 Vía Primaria Tipo I, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia.

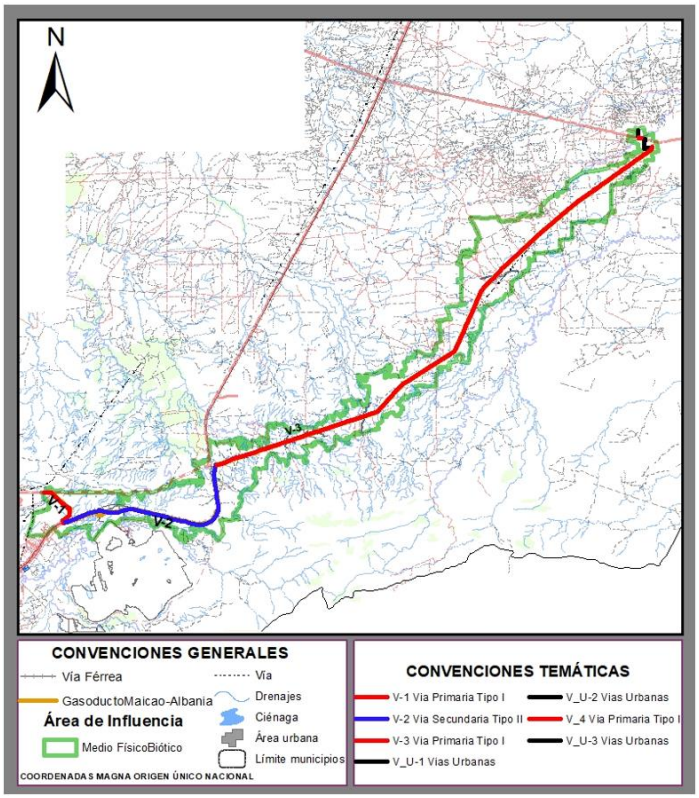


Figura 31:Vía General, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia.

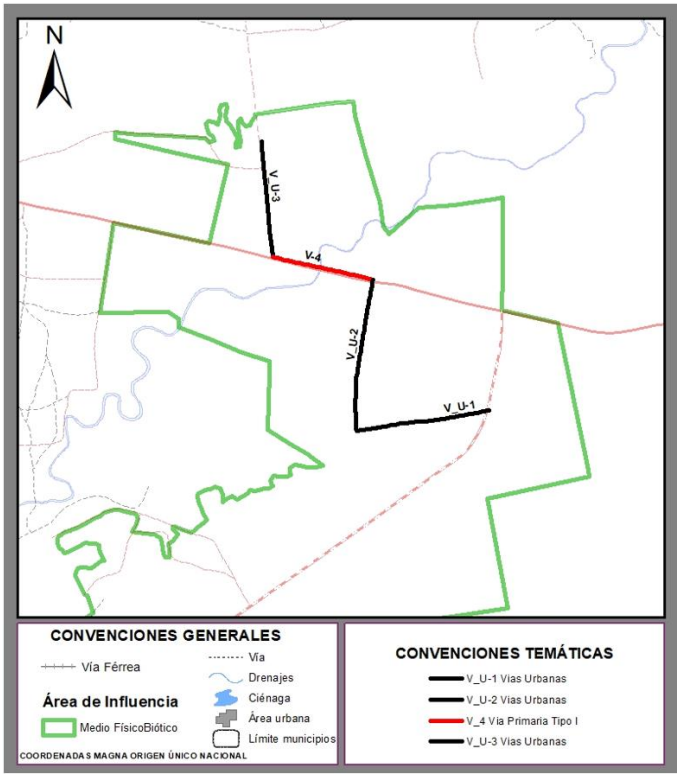


Figura 32: Vías Urbanas, Gasoducto. Fuente: Elaboración Propia.

6.5 INVENTARIOS DE OBRAS

Los Inventarios de Obras considerando que tenían un formato establecido, con cada una de las características que son de gran relevancia, se realizaron de manera organizada siguiendo un orden con el fin de no confundir la información con la que se contaba y teniendo en cuenta que se tenían una gran cantidad de puntos se fue tomando desde el inicio cada uno de los tramos que se tuvieron presentes en campo hasta llegar al final del mismo.

Cabe recalcar que se tuvieron que medir cada una de las abscisas de los puntos que se tomaron en consideración al momento de realizar el Inventario y para este proceso se hizo uso del programa BaseCamp que ofrece la posibilidad de obtener la distancia de los puntos que se requieran y de esta forma ir calculando las abscisas de cada uno de los puntos que hacen parte del proyecto. En seguida se mostrarán los resultados obtenidos en la realización de cada uno de los Inventarios.

A continuación, se mostrará el primer Inventario de Obras el cual se realizo para la vía Albania – Maicao por lo que se tomaron tres tramos que se dividieron en cierta cantidad de puntos como se puede observar en las tablas presentadas.

INVENTARIO DE OBRAS VIA CUESTECITAS - ALBANIA												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			
102	K0+00	5043715	2793656	VIA						Pavimentado Asafalto / Deterioro Leve Via a Cuestecita --> Frente Ancho Via:7,20 m		
103	K0+355	5044025	2793527	Alcant/Box	Bueno	1	1,6	10	NA	Buena Funcional Via en Buen estado Ancho Via: 8,0 m		
				BOX	Bueno	2,20	1,0	10	NA	Sedimentos y Maleza a 5m del anterior Ancho Via: 8,0m		
104	K0+656	5044234	2793311	BOX	Bueno	1	1	9	NA	Todo esta bien Ancho Via: 8 m		
105	K0+827	5044355	2793194	Box	Bueno	1	1	10	36	Todo funciona bien Ancho Via: 8,0m		
				ALK	Bueno	1	1,2	10	36	Todo OK Ancho Via: 8,0m		
106	K1+046	5044525	2793054	BOX Doble	Bueno	5,4	2,5	10,2	NA	Todo funciona OK Ancho Via: 7,0m		
107	K1+743	5045047	2792613	ALK	Bueno	1,6	1,6	10	36	Encole y Descole OK Ancho Via: 8,0m		
				BOX	Bueno	1	1	9	NA	Bermas 1,50/ Box con sedimentos / Via con deterioro Leve Ancho Via: 6,70m		

Tabla 11: Inventario N°1 Vía 1 Cuestecitas-Albania. Fuente: Elaboración Propia.

INVENTARIO DE OBRAS VIA ALBANIA - PARADEROS												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			
112	K3+405	5045202	2791931	ALK Tubo Acero	Regular	3,5	2	22	48	Cabezote Fracturado / Sedimentación al 40% Ancho Via: 7m		
113	K3+969	5045722	2792149	ALK Tubo Acero	Bueno	1,5	1,7	13	48	En buen estado, Todo OK Ancho Via: 7m		
114	K4+408	5046133	2792295	ALK Tubo Acero	Bueno	1,5	1,7	16	48	En estado Aceptable / Funcion obstruida por palizada en un costado Ancho Via: 7m		
115	K4+582	5046300	2792348	ALK Tubo Acero	Bueno	3,3	1,7	17	46	Obra en buen estado Ancho Via: 7m		
116	K4+707	5046421	2792381	ALK Tubo Acero	Bueno	1,4	1,6	16	46	Todo OK Ancho Via: 7m		
117	K4+937	5046640	2792447	ALK Tubo acero Doble	Regular	3,3	1,2	17	46	Requiere Limpieza Sedimentado al 40% - Funcional Ancho Via: 7m		
118	K5+660	5047354	2792439	Puente Rio Rancheria	Bueno	9	/	?		Bordillo 0.5 Baranda 0.3 4 Estribos, 3 Losas Ancho Via: 7m		

Tabla 12: Inventario N°1 Vía 2 Albania - Paraderos. Fuente: Elaboración Propia.

INVENTARIO DE OBRAS VIA ALBANIA - PARADEROS												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			
119	K6+670	5048401	2792509	Puente Arroyo bruna	Bueno	9	/	30	NA	Bordillo 0.5 Baranda 0.3 2 Estribos, 1 Losas Ancho Via: 7m		
120	K7+178	5048807	2792600	ALK Tubo Acero	Regular	1,5	1,5	17	46	Cabezote Fracturado Ancho Via: 7m		
121	K7+369	5048998	2792595	ALK Concreto	Bueno	1,10	1,3	16	36	Encole Obstruido por Roca Ancho Via: 7m		
122	K7+518	5049145	2792573	ALK 2Tubo Acero	Bueno	3,5	1,5	16	60	Todo OK Ancho Via: 7m		
123	K7+914	5049530	2792475	ALK Tubo Acero	Bueno	1,10	1,30	17	36	Todo OK Ancho Via: 7m		
124	K8+031	5049644	2792456	Tubo Concreto	Bueno		1,7	21	48	8 Lineas +0.6 entre tubos OK Ancho Via: 7m		
125	K8+047	5049659	2792448	ALK Tubo Acero	Bueno	1,50	1,70	17	46	Todo OK Ancho Via: 7m		
126	K8+397	5049991	2792367	ALK Tubo Acero	Bueno	1,4	1,6	15	48	Todo OK Ancho Via: 7m		
				Tubo Concreto	Bueno		17	21	48	8 Lineas +0.6 entre tubos Ancho Via: 7m		

Tabla 13: Inventario N°1 Vía 2 Albania - Paraderos. Fuente: Elaboración Propia.

INVENTARIO DE OBRAS VIA PARADEROS - MAICAO												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			
128	K16+265	5054291	2795386	BOX	Bueno	1	1,6	12	NA	Todo OK Ancho Via: 7,5m		
129	K16+410	5054436	2795410	BOX Grande	Bueno	4	2,7	14	NA	Perfecto Estado Ancho Via: 7,5m		
130	K16+555	5054573	2795461	BOX	Bueno	1,5	2,2	17,5	NA	Todo OK Ancho Via: 7,5m		
131	K16+908	5054902	2795589	BOX Mediano	Bueno	3,5	2,2	12	NA	Todo OK Ancho Via: 7,5m		
132	K17+160	5055137	2795680	ALK Concreto	Bueno	1,5	1,8	15	36	Todo OK Ancho Via: 7,5m		
				BOX	Bueno	1,5	2,0	11,5	NA	Todo OK Ancho Via: 7,5m		
227	K17+266	5055237	2795716	BOX Pequeño	Bueno	1,5	1,9	11,5	NA	Todo OK Ancho Via: 7,5m		
133	K17+505	5055460	2795798	ALK Concreto	Bueno	1,5	2,0	11	36	Todo OK Ancho Via: 7,5m		

Tabla 14: Inventario N°1 Vía 3 Paraderos - Maicao. Fuente: Elaboración Propia.

INVENTARIO DE OBRAS VIA PARADEROS - MAICAO												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			
134	K17+878	5055814	2795917	Ponton	Bueno	11	3,3	11	NA	Todo OK ---->Caserio Pitu Rumana Ancho Via: 7,5m		
135	K18+327	5056243	2796049	ALK Concreto	Bueno	1,5	1,9	12	36	Todo OK Ancho Via: 7,5m		
136	K18+985	5056863	2796259	BOX Pequeño	Bueno	1,5	1,7	12,5	NA	Todo OK Ancho Via: 7,5m		
137	K19+433	5057288	2796397	BOX Mediano	Bueno	3,0	2,0	13,5	NA	La Jamichera Marcelo Rancho / Todo OK Ancho Via: 7,5m		
138	K19+607	5057412	2796435	BOX Pequeño	Bueno	1,0	1,5	12	NA	Todo Bien Ancho Via: 7,5m		
139	K19+683	5057494	2796461	ALK Concreto	Bueno	1,2	2,0	11,5	36	Todo Bien Ancho Via: 7,5m		
140	K19+985	5057781	2796554	BOX Pequeño	Bueno	1,0	1,8	12	NA	En Buen Estado Ancho Via: 7,5m		
141	K20+219	5058003	2796628	BOX Pequeño	Bueno	1,0	2,0	16	NA	Todo Buen Estado Sedimentos 10 cm Ancho Via: 7,5m		

Tabla 15: Inventario N°1 Vía 3 Paraderos - Maicao. Fuente: Elaboración Propia.

Como segundo Inventario se tienen datos de diferentes tramos para finalizar con un total de 28 tramos que poseía diferentes características y puntos tomados en campo.

INVENTARIO DE OBRAS VIA CASABLANCA - PIJIÑO												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			
248		4862959	2610117	BOX Grande	Bueno	5.1	2.6	4.8	NA	Tramo de via Pijiño- Astrea. Obra en buen estado en arroyo San Francisco. Via 3,3m en afirmado en estado aceptable.		
249		4862555	2609389	Via		3.5			NA	Punto donde las escorrentias superficiales pasan sobre la vi-a deteriorandola. Cauce intermitente.		
250		4862461	2609203	Via		6.5			NA	Via que se ensancha en ingreso a finca El Cortijo.		
251	K0+000	4862345	2608956	Alcantarilla	Bueno	1.1	1.2	6	38	Requiere limpieza. Todo esta en buen estado.		
				Via	Aceptable	3.4			NA	Via sin afirmado.		
252	K1+500	4861713	2607649	Alcantarilla	Bueno	1	1.3	6.5	28	Escorrentias de aguas superficiales de potreros, bordillos fracturados via 4m.		
253	K2+036	4861506	2607163	Alcantarilla	Regular	1.1	1.3	4.51	28	Via en buen estado 3.4 m ancho. Aleta fracturada		
254	K2+562	4861345	2606668	Via, Obra de Drenaje	Regular			6.1	16	El tubo se encuentra colmatado sin funcionamiento. Via de 4.8 ancho. Tubo de Concreto.		
255	K3+063	4861115	2606231	Alcantarilla	Bueno	1	1.6	7.5	36	Todo OK.		

Tabla 16: Inventario N°2 Vía Casa Blanca - Pijiño. Fuente: Elaboración Propia.

INVENTARIO DE OBRAS VIA PIJIÑO - CALLEJÓN EL AMPARO												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			
304	K0+000	4860528	2607831	Via		2.9			NA	Via en terreno natural sin afirmado, sin mantenimiento con baches, en condiciones aceptables.		
305	K0+461	4860473	2607383	Via		6			NA	Ensanchamiento por encharcamientos.		
306	K0+566	4860470	2607282	Via		2.8			NA	Inicio de via en afirmado en buen estado.		
307	K1+082	4860429	2606772	Alcantarilla	Bueno	0.7	1.2	5.1	22	Obra sobre cascada NN. Formación de surcos. Falta de mantenimiento.		
308	K1+290	4860446	2606568	BOX Pequeño	Aceptable	1.4	1.6	6	NA	Reconstruccón de aletas en un costado, por haber colapsado, por socavación en piso. Via 2.6m.		
309	K1+639	4860567	2606246	BOX Pequeño	Bueno	1.4	1.5	6	NA	Todo Ok. Via de 2.8m.		
310	K1+871	4860640	2606036	BOX Pequeño	Bueno	1.4	1.5	6	NA	Todo OK. Ibidem anterior. Todos los elementos están OK.		
311	K2+385	4860514	2605548	Via		4			NA	Requiere retiro de material vegetal.		

Tabla 17: Inventario N°2 Vía Pijiño - Callejón el Amparo. Fuente: Elaboración Propia.

INVENTARIO DE OBRAS VIA CALLEJÓN EL AMPARO - CALLEJÓN DEL INDIO												
Pto GPS	Abscisa	Coordenadas		Tipo de Obra	Estado	DIMENSIONES				Descripción / Diagnóstico	Registro Fotográfico	
		Este	Norte			A	H	L	Ø			
312	K0+000	4860049	2605028	Via		3.3			NA	Via sin afirmado.		
313	K0+365	4859703	2605150	Via, Obra drenaje	Bueno	1.2	1.3	5	36	Obra OK. Via 3.4m. Derecho de via de 7.5m. Via requiere ampliación.		
314	K0+945	4859162	2605354	Alcantarilla	Bueno	1.1	1.3	5	36	Obra con maleza. Via aceptable con surcos y carcavas. Via 3.3m.		
315	K1+175	4858997	2605471	Alcantarilla	Bueno	1.1	1.3	5.2	36	Ensanchamiento de via por surcos de invierno.		
316	K1+912	4858297	2605671	Via		5.2			NA	Via en bajo para proyectar obras en tramo de 200m, inundación hasta 60 cm.		
				Alcantarilla	Bueno	2.2	2	4.2	36	Doble tubo. Via 3.8m. Arroyo NN.		
317	K2+030	4858189	2605719	Alcantarilla	Aceptable	1.3	1.6	5.2	36	Obra con maleza. No se puede inspeccionar por presencia de avispar. Via regular 3.2m.		
318	K2+749	4857555	2606009	Quiebra Patas	Bueno	3.8		2.4	36	Obra con sedimentos. Via con baches. Via 3.2m ancho. Terraplén en mal estado.		
319	K3+043	4857434	2606253	Alcantarilla	Bueno	2.2	1.4	5.2	36	Obra obstruida por saco suelos. Requiere limpieza. Via 3.3m. Se ensancha hasta 8m en invierno.		
320	K4+443	4856048	2606019	Pontón	Regular	3.2	1.5	4	NA	Obra por construir. Terraplén en estado regular. Pontón en Madera.		

Tabla 18: Inventario N°2 Vía Callejón el Amparo - Callejón del Indio. Fuente: Elaboración Propia.

Debido a que los inventarios son bastante extensos por la gran cantidad de puntos y tramos que fueron tomados en campo, se da como evidencia los primeros inventarios utilizados con su formato definido y completado como muestra del trabajo que fue realizado a lo largo de la Pasantía.

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1 OBSERVACIONES (EXPLOTAR, DISOLVER, RECALCULAR ÁREAS, LONGITUDES O COORDENADAS Y TOPOLOGÍA)

Como es posible observar, algunas de las capas y Datasets en General no cuentan con Observaciones debido a que en esos casos los datos están completamente correctos y calculados de manera adecuada. También es posible observar que algunos de ellos no cuentan con información por lo que en el inicio del proyecto una parte de la información debe ser investigada e indagada en diferentes plataformas. Cabe subrayar que cada uno de estos procedimientos para que pudieran llegar a ser realizados se tenía que contar con una GDB previamente editada y completada con datos respectivos del proyecto por lo que la empresa Consultoría y Medio Ambiente S.A proporcionaba este archivo .gdb con toda la informaicon pertinente para realizar su revisión.

Es importante considerar que los procesos que fueron desarrollados para la verificación y rectificación de los datos que se tenían, se realizó de una manera bastante organizada llevando un registro continuo de cada uno de los resultados que eran obtenidos a lo largo de la utilización de cada método. Para esto se hizo uso de diversos blocs de notas según se requiriera, apuntando cada uno de los datos que contenían las capas, todo esto para que al momento de tener alguna confusión o volver a mirar un dato estuviera toda la información en modo de resumen.

En cuanto al tema de las áreas, longitudes y coordenadas fue posible analizar los diferentes cambios por medio de las herramientas que proporcionaba el programa utilizado y para este caso la opción Sum donde era posible notar un cambio si así sucedía de manera mucho mas explicita, así este no se presentara de manera drástica pero que al verificarlo podía hacer un gran cambio en los datos. Debe ser contemplado que para que el proyecto surgiera de manera correcta, así la diferencia en cuanto a esta sumatoria que otorga el programa fuera mínima si cambiaba un solo numero era necesario volver a recalcular ya fuera las áreas, longitudes o coordenadas todo esto para que la información no tuviera errores en absoluto.

Las capas fueron verificadas una por una, es decir que no se dejo pasar ninguna por alto, menos en el método que se utilizó la herramienta Dissolve donde fueron omitidas las capas de puntos debido a que no se necesitaban por la geometría de la misma. Fue de gran importancia revisar detalle las entidades para que esto no ocasionara problemas y confusiones futuras en los proyectos que se estaban desarrollando.

Para el tema de la Topología que fue verificada y analizada en las gdb propuestas, fue posible notar que, en muchos de los casos, así como podía salir sin errores, también podía pasar que

presentaba errores en todas las Reglas que fueron corridas para cada entidad, es por este motivo que era necesario verificar cada capa de manera individual ya que no se tenía certeza de los errores que podía contener cada una de ellas. De igual manera, en muchos de los casos para las entidades con geometría de Polígonos, podía aparecer un error en la Regla Must Not Have Gaps la cual no se tenía en cuenta debido a que el programa lo tomaba como error, pero en la vida real no existía ninguno, por lo cual en este caso se omitía este error. También, se debe tomar en cuenta que en muchas de las capas no se había corrido ningún tipo de topología, por lo cual con la verificación se pudo llegar a saber exactamente en qué caso estas reglas no habían sido efectuadas.

En resumen, cada uno de los métodos y procedimientos que fueron llevados a cabo para las actividades previamente explicadas relacionadas con los Metadatos y las GDB entregadas por la empresa, se realizaron de manera bastante cuidadosa, siguiendo cada uno de los parámetros que en un comienzo fueron establecidos y cumpliendo con los objetivos que se buscaban en las tareas que fueron solicitadas.

7.2 ANÁLISIS SHAPES Y SALIDAS GRÁFICAS O FIGURAS FINALES

En esta parte de las actividades realizadas a lo largo de la Pasantía, como primera parte se tienen los Shapes o archivos .shp que son los más familiares en relación con el programa ArcMap 10.8 y que para este caso se trabajo con tablas previamente editadas con información de gran relevancia y organizada con anterioridad, por lo cual fue mucho más fácil todo el proceso de pasarlo de una tabla de Excel a un archivo .shp, claro esta no todos los programas sea Excel o ArcMap 10.8 trabajan igual todo el tiempo ya que en ocasiones puede que no reconozca archivos que son posibles de trabajar en ellos pero por una u otra razón no los identifique en el momento de realizar el procedimiento. Por la razón previamente nombrada, se debe saber realizar estos procesos por medio de diferentes herramientas ya que no funcionan de la misma manera en todos los momentos que se esta trabajando y para este caso en específico es muy útil conocer estas opciones con anterioridad.

Es fundamental, que al organizar este tipo de tablas se respeten los formatos, espacios, títulos de columnas y el tipo de información que se está introduciendo ya que de esto depende que los datos se puedan visualizar de buena manera en el programa, donde las coordenadas le darán la ubicación en el espacio a cada uno de ellos y sus atributos serán las características detalladas de cada uno de ellos. Claro se debe verificar si las referencias corresponden correctamente a los datos ya transformados antes de ser enviada y procesada.

Para las salidas graficas o figuras finales que es un tema un poco mas complejo ya que aquí se deben contemplar diversos factores que son de gran relevancia al momento de entregar una figura como lo son la escala, las convenciones generales o temáticas, los formatos, entre muchos otros donde todo esto dependerá del cliente y el proyecto que busca ser entregado considerando los parámetros que se deban seguir. Para el caso de la pasantía, las figuras fueron realizadas respetando y siguiendo cada una de las plantillas ya propuestas y trabajadas por la empresa con el fin de seguir

las directrices y de manera organizada y uniforme con el objetico de entregar un trabajo lo mas limpio posible.

Como es posible observar en las figuras mostradas anteriormente, ya fueran vías o polígonos en especifico el objetivo siempre fue mostrar de manera explícita y que fuera fácil para el lector comprender de forma visual el fin del mapa, claro este considerando cada una de sus características, es decir, que se complementaran de manera sustanciosa y organizada. Como es de conocimiento en el campo de SIG para las figuras o salidas graficas es indispensable que se encuentren diferentes atributos o rasgos, para este caso drenajes, vías férreas, vías, el área Urbana, los municipios alrededor, toda esta información es significativa al momento de realizar una salida grafica aun mas cuando se trata de lugares habitados, donde se busca no afectar a su población en la realización de cualquier estudio que se este trabajando.

Es decir, que todas estas tareas se realizaron de manera cuidadosa y detallada para lograr mostrar la realidad en su mayor esplendor y de esta forma analizar y comprender lo que esta alrededor de todas estas vías y construcciones que buscan estudiarse a fondo por medio de diferentes investigaciones, siguiendo las normas y parámetros que se rigen a nivel nacional. Por último, es importante resaltar que el sistema de coordenadas con el cual se trabajo para las figuras fue el Origen Único Nacional establecido para todos los proyectos realizado en Colombia.

7.3 ANÁLISIS INVENTARIOS DE OBRAS

Los Inventarios de Obras como la última actividad realizada en la empresa Consultoría y medio Ambiente S.A, fue una de las tareas que tomaba de bastante tiempo y dedicación debido a que se trabajo con gran cantidad de puntos los cuales debían contener y pasar por diversos pasos para completar el formato que debía ser llenado para la organización de cada uno de ellos. Todos los datos tomados y medidos en campo debieron ser pasados de manera digital a un formato en Excel que fue mostrado con antelación donde se encontraban datos de dimensiones, descripción de cada uno de los puntos, el tipo y estado de la obra para cada uno de ellos. Todo esto también tenía un orden específico, por lo que fue mucho más fácil pasar toda esta información contemplando los tramos que estaban divididos en diferentes vías y teniendo en cuenta la información tomada no se dejo pasar ninguno de los datos que allí se encontraban ya que cada uno era indispensable para continuar con el estudio del proyecto.

Unos tramos eran más largos que otros, por este motivo las abscisas y coordenadas cambiaban y debían ser anotadas correctamente del programa BaseCamp que fue la herramienta más útil e indispensable al momento implementar cada uno de los Inventarios que fueron ejecutados. Adicionalmente, este permitió obtener una vista mas real de cada una de las vías que se deseaba estudiar, su ubicación y alrededores, además posee la opción de editar, mover o dividir cada uno de estos tramos para hacer mucho más fácil el manejo de cada uno de los puntos que se encuentran en el proyecto.

También es necesario tener presente que los tramos se nombraron y ubicaron de una mejor manera por la veredas, callejones, vías o Ranchos que estuvieran por la vía con el fin de reconocerlos y que de alguna manera tuvieran una representación mas real de forma visual. Los Inventarios de Obras son de gran apoyo en el estudio de una zona en especifico en este caso en La Guajira, aunque sin omitir el hecho del gran trabajo tomado en campo, la digitalización de esta información también tiene un valor agregado para el continuo desarrollo de la investigación del proyecto. Todo este procedimiento debe realizar de una manera muy organizada ya que por la gran cantidad de información es posible confundir tanto los puntos como los tramos, lo cual puede llegar a causar una gran distorsión de los datos y cometer muchos errores que se podrán ver visualizados al momento de procesar la informaicon en programas como ArcMap.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando en el orden en que fueron mostrados cada uno de los resultados y análisis de los mismos, es importante como primera deducción de manera general analizar y contemplar el tiempo, dedicación y cuidado al momento de trabajar con cada uno de los archivos expuestos, ya que de esto depende que se realice un buen trabajo sin errores ni confusiones. Adicional a esto, cada una de las tareas realizadas para la empresa Consultoría y medio Ambiente S.A desde un comienzo fue especificada y detallada siguiendo cada uno de los pasos y métodos para verificación de la misma.

Cada una de las herramientas utilizadas en todos los procesos referentes al ámbito de los SIG tiene una gran prevalencia no solo en el manejo de la información sino en los conocimientos adquiridos en la misma, dado que gracias a ellos fue posible entablar una relación entre la vida académica y la vida laboral que es de gran importancia para el futuro de cualquier profesional. Así como también fue de gran enriquecimiento personal y profesional, conocer y trabajar con nuevos parámetros y métodos que adquieren cada una de las empresas que trabajan en el campo de la topografía sabiendo que este ámbito de trabajo tiene bastantes ramas y áreas en las que un Ingeniero Topográfico tiene la posibilidad de desempeñar todas sus capacidades.

La cartografía que es uno de los medios por el cual es posible mostrar los resultados de diferentes estudios e investigaciones, en este caso las figuras expuestas cuentan con un proceso bastante engorroso a veces, y complejo dado que necesitan de toda una estrategia y organización para estar seguros de la información que se desea mostrar si es solo la localización, sus alrededores, poblaciones, es decir son características que no solo se reflejan en lo físico sino también poseen un factor social y de forma temporal ya que es por este motivo que se usan los Sistemas de Coordenadas, las Proyecciones y demás métodos que son utilizados para ubicar elementos en el espacio y el tiempo, para finalmente ubicarlos en un plano.

En el campo de los SIG no solo se encuentran las salidas gráficas o la cartografía, también es posible trabajar con los denominados Inventarios de Obras, los cuales para la pasantía fue de gran aprovechamiento y enseñanza en un ámbito de la Topografía poco expuesto. Con estos Inventarios fue posible aprender y utilizar otros programas que son de gran beneficio para facilitar los procesos, así como, obtener información con la ayuda de diferentes medios que son posibles encontrar en la actualidad con todos los avances tecnológicos adquiridos para la sociedad no solo académicos sino para una vida laboral de manera profesional.

Queda claro que el uso de diferentes metodologías y software para llevar a cabo cualquier proceso es indispensable, por lo que al adquirir diversos conocimientos se podrán implementar en muchos ámbitos de la Topografía todas las nuevas herramientas, métodos, procesos y programas utilizados a lo largo del trabajo de grado serán puestas en practica en trabajos futuros, donde se tiene una base estructurada de cada una de estas actividades y la manera correcta en que debe realizarse.

9. BIBLIOGRAFÍA

(CeNAT), C. N. (2013). *"Elaboración de una Geodatabase".* San José, Costa Rica : Programa Nacional de Investigaciones Aerotransportadas y Sensores Remotos (PRIAS).

ANLA, A. N. (27 de Septiembre de 2011). *ANLA*. Obtenido de ANLA: https://www.anla.gov.co/entidad/institucional/objeto-y-funciones

Dominguez, J. (2000). *"Breve introducción a la Cartografía y a los Sistemas de Información Geográfica".* Madrid, España: Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas).

esri. (2016). *ArcGIS for Desktop*. Obtenido de ArcGIS for Desktop: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/map/graphs/exploring-and-visualizing-data-with-graphs.htm

esri. (2016). *ArcGIS for Desktop*. Obtenido de ArcGIS for Desktop: https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/editing-topology/geodatabase-topology-rules-and-topology-error-fixes.htm

GEASIG, E. e. (11 de Noviembre de 2019). *GEASIG.* Obtenido de GEASIG: https://www.geasig.com/topologia-en-arcgis/