

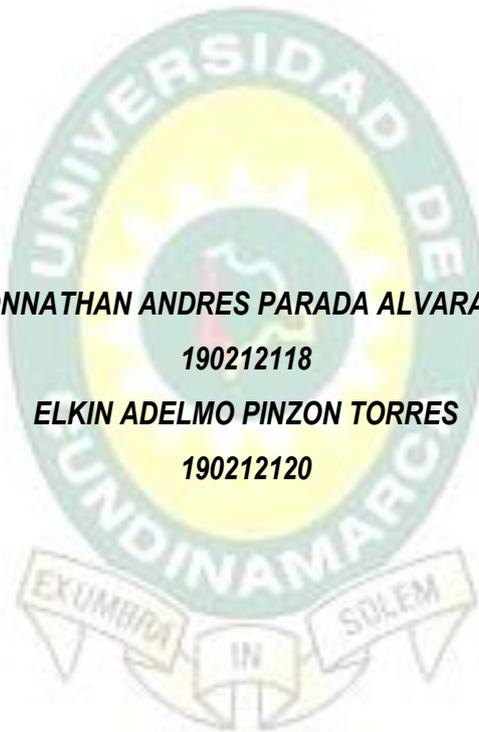
**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE PUNTOS DE CAPTACIÓN DE LA ACEQUIA
PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO
DE SILVANIA.**

JONNATHAN ANDRES PARADA ALVARADO

190212118

ELKIN ADELMO PINZON TORRES

190212120



**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SEDE FUSAGASUGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN CARTOGRAFIA**

2015

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE PUNTOS DE CAPTACIÓN DE LA ACEQUIA
PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO
DE SILVANIA.**

PASANTES

JONNATHAN ANDRÉS PARADA ALVARADO

190212118

ELKIN ADELMO PINZÓN TORRES

190212120

**TRABAJO DE GRADO OPCIÓN PASANTÍA PRESENTADO
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN CARTOGRAFÍA**

DOCENTE TUTOR: JUAN BARRAGÁN

ING. TOPOGRÁFICO

ASESOR EXTERNO: FABIO ARDILA

**ING. CIVIL, ADMINISTRADOR EMPRESAS
CAR – DIRECCIÓN REGIONAL DEL SUMAPAZ**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SEDE FUSAGASUGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN CARTOGRAFIA**

2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

JUAN RICARDO BARRAGÁN
Director de proyecto

SOCRATES CARDONA
Jurado

AURELIANO CAMPOS
Jurado

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos principalmente a Dios por permitirnos tener la fortaleza de alcanzar esta meta propuesta en nuestras vidas para ser profesionales y desarrollar todas las habilidades aprendidas en este proceso educativo; también agradezco a los docentes involucrados como los Ingenieros Juan Ricardo Barragán y Aureliano Campos que con su sabiduría y enseñanza hicieron que la cartografía fuera tan importante para nuestras vidas.

Por parte de la (CAR) al Ing. Fabio Ardila por ayudarnos y aconsejarnos en el proceso y desarrollo de este proyecto. También a nuestros compañeros que en algún momento nos apoyaron en el desarrollo de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

tabla de imágenes	7
TABLA DE MAPAS	9
1. RESUMEN	10
2. INTRODUCCIÓN	11
3. OBJETIVOS	12
3.1. General	12
4.2 Específicos	12
4. MARCO TEÓRICO`	13
4.1. Análisis espacial	13
4.2. Dataset	13
4.3. FEATURE CLASS.....	14
4.4. Creación de un Feature Class.....	15
4.5. " Método del flotador ("pin pon")	15
4.6. "Método volumétrico mediante balde o caneca.	15
5. METODOLOGÍA	17
5.1. Posicionamiento.....	17
5.2. Recolección de información	18
5.2.1. Primaria:.....	18
5.2.2. Secundaria:.....	18
6. monumentacion.....	18
7. posicionamiento	19
7.1 REPORTE DEL POSPROCESO DEL GEO – POSICIONAMIENTO	20
7.1.1 Determinación del sistema de coordenadas	20
7.2 .SOFTWARE TOPCON.....	22
8. POSPROCESO DE LA INFORMACION GPS	22

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

8.1	CORRELACION DE TIEMPOS BASE-ROVER.....	23
8.2	REPRESENTACION VECTORIAL.....	23
8.3	reporte generado	24
8.4	coordenadas de los puntos	25
8.5.1	Interacción con el personal involucrado en el tema	25
8.5.2	Lucero Álvarez	26
8.5.3	Personal de mantenimiento condominio pueblito el bosque	26
8.5.4	Personal del asoconsil (asociación de condominios de Silvania).....	27
8.6	Aforos	29
8.6.1	Método Flotador:	29
8.6.2	Método volumétrico:	30
8.7	Material vegetal aledaño	32
8.8	Procesamiento de información	33
8.8.1	Método para el procesamiento de la información	33
8.8.2	Subir los datos a Arcgis.....	34
8.8.3	Herramienta google earth.....	36
9	RESULTADOS Y DISCUSION.....	38
10	CONCLUSIONES	39
11	RECOMENDACIONES	40
12	BIBLIOGRAFIA	41
14	TABLA DE MAPAS	46

TABLA DE IMÁGENES

Ilustración 1 feature class	14
Ilustración 2 Metodología del diagnostico	17
Ilustración 3 Metodología del diagnostico.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 4 Excavación de la monumentacion.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 5 Mojon GPS2	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 6 Mojón GPS1	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 7 Geoportal.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 8 Rastreo en GPS 2.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 9 Rastreo en GPS1.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 10 Dialogo con propietaria de un predio.....	26
Ilustración 11 Aforo en condominio	26
Ilustración 12 Tabulación de revestimiento de la acequia	28
Ilustración 13 Tabulación de captaciones	28
Ilustración 14 Mapa de captaciones.....	29
Ilustración 15 Pimpones para aforo.....	30
Ilustración 16 Medicion para aforo	30
Ilustración 17 Aforo con balde.....	31
Ilustración 18 Mapa de aforos	31
Ilustración 19 Mapa diagnóstico de terreno aledaño	33
Ilustración 20 Tabla de Excel	34
Ilustración 21 Agregar tabla a Arcgis.....	34

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

Ilustración 22 Tabla de atributos	35
Ilustración 23 Creacion de Feature data set.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 24 Recorrido de la acequia	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 25 Creacion de data class.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 26 ArcToolbox.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 27 Google Earth.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 28 Atributos en Google Earth	37
Ilustración 29 Mapa de Google Earth	37
Ilustración 30 Hoyo para mojón.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 31 Mezcla del mojón con camilla	42
Ilustración 33 Captación con tubo PVC.....	42
Ilustración 34 Cultivos hacia dónde va el agua	43
Ilustración 35 Tramo de acequia en batea	43
Ilustración 36 Boca toma de la acequia	43
Ilustración 37 Fin tubería doble.....	43
Ilustración 38 Ficha técnica de posicionamiento	44
Ilustración 39 ficha técnica.....	45

TABLA DE MAPAS

MAPA 1 Mapa de puntos de captaciones	46
MAPA 2 •Mapa general. Sector norte	47
MAPA 3• Mapa general. Sector sur	47
MAPA 4• Mapa redes hídricas.....	47
MAPA 5 •Mapa de aforos.....	47
MAPA 6• Mapa usos de suelo.	47
MAPA 7Mapa zonas adyacentes.	47
MAPA 8 •Mapa topográfico.	47

1. RESUMEN

En el municipio de Silvania Cundinamarca se encuentran ubicados los ríos chochos o Panches, del cual se deriva la acequia estudiada. En este proyecto se realizó un diagnóstico y una identificación de los diferentes puntos de captación, teniendo como resultado un inventario de captaciones autorizadas y no autorizadas, se tomaron una serie de datos como el diámetro en pulgadas de las diferentes mangueras o tubos y las dimensiones de la acequia, construida en tierra desde hace muchos años, obteniendo conocimiento de la cantidad del agua captada, con la información entregada, la CAR-DRSU se apoyara para la toma de decisiones ante la problemática que evidencia la conducción a canal abierto.

Por otra parte y como aporte de la corporación, se realizó una monumentación y posicionamiento de dos puntos GPS que se levantaron con antenas Hipper SR, realizando un rastreo por cinco horas seguidas; se realizó un ajuste con la estación permanente del instituto geográfico Agustín Codazzi.

Para el manejo cartográfico y procesamientos de datos se utilizaron software como, arcGIS 10.2, google earth, MapSource, Magnet tools y para la descarga de algunos WFS fue necesario acudir a servicios web de la página del IGAC.

Para el trabajo en campo Se siguieron las normas laborales establecidas en la CAR, y para una buena evolución del proyecto, se contó el apoyo total de la misma.

2. INTRODUCCIÓN

El sector sub-urbano situado al noroeste del municipio de Silvania donde se ubican varios condominios, utiliza como fuente de abastecimiento una acequia que se deriva del del Rio Chocho que es utilizado para uso agrícola y pecuario principalmente; en este proyecto se elaboró una identificación y un diagnóstico de la acequia mencionada obteniendo datos sobre la cantidad de puntos de extracción, capacidad de la acequia y el uso que se le está dando a este recurso.

Para el estudio de la acequia se realizó una serie de aforos, se efectuó una revisión del estado de la misma y a su vez de la estructura física, con esto se pudo determinar el uso que se le está dando a este recurso hídrico, y las situaciones particulares que genera.

Con la elaboración de este proyecto se obtuvo un registro amplio de este canal, además se conoció el estado en el que se encuentra el terreno aledaño ubicado dentro del rango de influencia. Al tener conocimiento del uso que los usuarios le dan al agua se realizó una capacitación sobre el uso eficiente y ahorro del agua.

i

3. OBJETIVOS

3.1. General

Identificar y diagnosticar los puntos de captación de la acequia proveniente del rio chocho.

4.2 Específicos

- 1) Caracterizar los puntos de captación de agua que realizan usuarios legales e ilegales junto con los puntos de vertimientos de aguas residuales que por diferentes medios llegan a la acequia.
- 2) Realizar un seguimiento general de la acequia para tener conocimiento del uso de esta y a su vez del caudal que transporta.
- 3) Socializar los resultados obtenidos en el proyecto con la comunidad implicada.
- 4) Elaborar una cartografía en donde se plasme la información recolectada en campo.

4. MARCO TEÓRICO`

La ubicación geográfica de la acequia es de **975938,597** al norte **964057,160** al oeste en el municipio de Silvania / Cundinamarca, en sector sub-urbano noroeste.

4.1. Análisis espacial

El análisis espacial es el proceso de modelar, obtener resultados mediante el procesamiento informático y luego examinar e interpretar los resultados del modelo. El análisis espacial resulta útil para evaluar la idoneidad y la capacidad, para calcular y predecir, y para interpretar y comprender.

El análisis espacial es uno de los aspectos más interesantes y destacables de SIG. Con él, los usuarios de SIG pueden combinar información de numerosos orígenes independientes y obtener un grupo completamente nuevo de información (resultados) mediante la aplicación de un conjunto amplio y sofisticado de operadores espaciales. Los profesionales de SIG emplean el geoprocésamiento para programar sus propias ideas con el fin de obtener estos resultados analíticos. A su vez, estos resultados se aplican a una gran variedad de problemas. (Arcgis)

4.2. Dataset

Dentro de una Geodatabase se pueden crear conjuntos de elementos donde se almacenen grupos de datos correspondientes a un mismo tema. A este grupo de datos, los llamaremos los Dataset, los cuales pueden almacenar tanto información vectorial (Feature Dataset) como raster (Raster Dataset ó Raster Catalog). La finalidad principal, es la de almacenar la información de una forma ordenada, por su tipología y por la temática que alberga. Dese cuenta que los Sistemas de Información Geográfica, manejan gran cantidad de información y generan a su vez, mucha información, resultado de los análisis que vamos efectuando.

Más adelante explicaremos la diferencia entre los formatos vectoriales y raster y las ventajas y desventajas de cada uno, de momento explicaremos las funcionalidades de las geodatabases con sus propiedades.

A grandes rasgos, los Feature Dataset, le permitirán recoger la información vectorial de archivos tipo punto, línea o polígono, como hasta ahora venía haciendo con los shapes (será el más común a utilizar). El Raster Dataset, le permitirá recoger información de archivos tipo raster, como imágenes *.jpg, *.bmp, ortofotos... y archivos raster creados por el ArcGIS. El Raster Catalog, le permitirá recoger información raster como si fuera una compilación de imágenes en una carpeta.

Para practicar, genere un Feature Dataset dentro de la Geodatabase 'Todos_montes '. Tendrá opción de crear varios dataset para los distintos montes que queremos analizar (es la forma de almacenar la información ordenada, como comentábamos anteriormente), con lo que dispondría de información completa y bien clasificada de cada monte, si a cada uno de ellos lo designa como un Feature Dataset (dentro de cada uno, cargará posteriormente la información cartográfica, los rodales, los cuarteles, ríos, parcelas... y demás información que caracterizará a ese monte). Para crear el dataset, pinche con el botón derecho del ratón en el apartado de contenido de 'Todos_montes'. Lo hemos llamado 'Monte_perdido' (asignar la referencia espacial y la tolerancia que necesitamos en nuestro proyecto). (todosig, 2010)

4.3. FEATURE CLASS

Para la creación de una nueva clase de elementos en una Geodatabase hay que recurrir a 'ArcCatalog'. Cree una nueva clase de elementos en 'Todos_montes.mdb'. Para ello, acceda a ésta a través de 'ArcCatalog' y pinche con el botón secundario del ratón en el cuadro de contenido de la misma ejecutando las siguientes acciones: New > Feature Class.



Ilustración 1 feature class

4.4. Creación de un Feature Class

En la ventana que se abre hay que dar nombre a la nueva clase de elementos (será similar al shape) con tipo de polígonos, a la que se va a denominar 'Rodales', y definir la referencia espacial y la tolerancia. La información relativa a las columnas, las completaremos posteriormente desde el ArcMap, por lo que aceptaremos todo y finalizaremos. (todosig, 2010)

4.5." Método del flotador ("pin pon")

- Escoja un lugar con sección "fácilmente" medible, lugar parejo para poder determinar el área por lo menos de 5 metros de largo, sin troncos ni piedras grandes
- Marque con ramas y mida la distancia x.
- Mida el ancho (Distancia de A a A')
- Mida la profundidad de por lo menos tres secciones y promedie estos valores este dato corresponde a la altura
- Halle el área en m² multiplicando el ancho por el promedio de la profundidad.

Área= Ancho x alto

- Mida la velocidad del agua soltando el ping-pon ó el limón antes del punto marcado y cronometrando el tiempo que se demora en recorrer la distancia x, repita este procedimiento por lo menos 4 veces y saque el promedio.
Halle el Caudal aplicando la siguiente fórmula:
 $Q = \text{Velocidad (m/seg)} \times \text{Área (m}^2\text{)}$. (Castaño & Uribe, 2010)

4.6. "Método volumétrico mediante balde o caneca.

Este método se aplica para tubería o canal abierto, cuando el vertimiento presenta una caída de agua en la cual se pueda interponer un recipiente; se requiere un cronómetro y un recipiente aforado (balde de 10 o 20 litros con graduaciones de 1 L, o caneca de 55 galones con graduaciones de 1 a 5 galones). Se utiliza un balde para caudales bajos o una caneca cuando se deban manejar grandes caudales.

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

El recipiente se purga dos o tres veces con porciones de aproximadamente 1 L (para el balde) o 10 L (para la caneca) del efluente, que se desechan. Luego se coloca el recipiente bajo la descarga de tal manera que reciba todo el flujo; de manera simultánea se activa el cronómetro. Se debe tener un especial cuidado en el momento de la toma de muestra y la medición del tiempo, ya que es un proceso simultáneo donde el tiempo comienza a tomarse en el preciso instante que el recipiente se introduce a la descarga y se detiene en el momento en que se retira de ella.

Se toma un volumen de muestra cualquiera dependiendo de la velocidad de llenado y se mide el tiempo transcurrido desde que se introduce a la descarga hasta que se retira de ella. El caudal para ese instante de tiempo se calcula así:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Donde,

Q = Caudal, L/s

V = Volumen, L

t = Tiempo, s"

(Datateca UNAD, 2010)

5.2. Recolección de información

5.2.1. Primaria:

La toma de puntos se realizó con un navegador Garmin eTrex vista GPS, también se llevó a cabo una toma de medidas para lo cual fue necesario el uso de una cinta métrica, como información adicional se tomó un registro fotográfico y diferentes características de cada punto, conllevando a una investigación e interacción con los habitantes de la zona para corroborar esta información y plasmarla en su respectiva cartografía.

5.2.2. Secundaria:

La Car proporcionó una serie de puntos GPS de mayor importancia, los cuales fueron estudiados más a fondo en los recorridos. También fue descargada de la página del IGAC servicio web, tipo WFS para elaborar la cartografía base.

6. MONUMENTACION

Mojón tipo IGAC. Presenta las especificaciones del IGAC en lo referente a monumentación de puntos de primer orden. Los materiales utilizados son: Concreto, varilla de acero inoxidable de 1,1 m de longitud por ½ pulgada de diámetro, con un punto grabado en el centro de una de sus caras, 1 molde de madera de 40 x 40 cm de lado interior y 35 cm de altura. Para la parte superior del mojón, 1 placa de aluminio para la identificación del punto.

GPS-1



GPS-2



Ilustración 4 GPS 2

Ilustración 5 GPS 1

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

Placa Empotrada en concreto: Consiste en placas de 7.5 cm de diámetro en forma de casco esférico y plana.



Ilustración 6 MONUMENTACION



Ilustración 7 MONUMENTACION

7. POSICIONAMIENTO

Se realizó el rastreo desde las 11:00 am hasta las 4:00 pm, por ser antenas de una sola frecuencia fue necesaria un tiempo de rastreo superior a 5 horas, esto debido a que se realizó corrección con la estación BOGA del IGAC que realiza rastreo las 24 horas del día.

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**



Ilustración 8 POSICIONAMIENTO



Ilustración 9 POSICIONAMIENTO

7.1 REPORTE DEL POSPROCESO DEL GEO – POSICIONAMIENTO

7.1.1 Determinación del sistema de coordenadas

El sistema de coordenadas utilizado para el desarrollo del proyecto geodésico para la CAR (Corporación Autónoma Regional), se realizó a partir del posicionamiento satelital con GPS de una sola frecuencia marca Topcon Hiper SR, en toma simultánea con la base ubicada en el punto del IGAC denominado BOGA.

Los cálculos de las coordenadas a partir del sistema GPS se realizaron mediante el programa Topcon Tools V 8.2

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

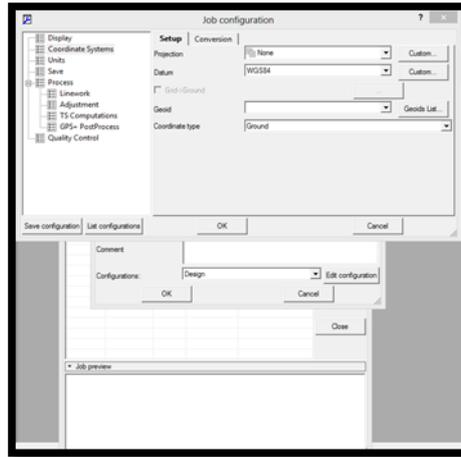


Ilustración 10 POSTPROCESO

Adjunto las especificaciones técnicas de los equipos GPS empleados en la asignación de coordenadas.

HiPer SR

Energía. Rendimiento. Precio. Con el HiPer SR, todo cabe en la palma de su mano.

Liviano y lo suficientemente fuerte como para soportar una caída de 2 m, y con una batería suficientemente recargable para 20 horas consecutivas de funcionamiento. El receptor integrado HiPer SR de Topcon, funciona sin cables, sin antenas, puertas de batería o conectores. HiPer SR cuenta con el canal 226, la capacidad de realizar un seguimiento universal con el chip Vanguard para un rendimiento incomparable y brindar la flexibilidad para satisfacer las necesidades de todos los trabajos, grandes o pequeños. Utilice un solo receptor SR para mediciones GNSS estáticas rápidas y precisas, o como una red RTK, añadiendo la funcionalidad de red y el controlador celular habilitado. Use un par para una solución base económica y rover RTK o con la solución de comunicación LongLink de Topcon para la pequeña solución perfecta en todo el sitio. ¿Lo mejor de todo? Siempre hay un HiPer SR para adaptarse a su presupuesto.

Características:

- La tecnología de chip Vanguard con 226 canales con Universal Tracking
- Diseño ligero, compacto y robusto
- Receptor, antena, baterías, memoria, y comunicaciones completamente integrados
- Tecnología LongLink™ de comunicación multicanal integrada
- Batería sellada que proporciona hasta 20 horas de funcionamiento
- Memoria interna de 4GB (límite Firmware de 2Gb de datos estáticos)
- Pantalla MINTER reducida, con sólo presionar un botón
- Con puertos de carga (de serie y alimentación) y USB

Ilustración 11 ESPECIFICACIONES

7.2 .SOFTWARE TOPCON



Ilustración 12 TOPCON

8. POSPROCESO DE LA INFORMACION GPS

Adjunto los datos producto del pos proceso con sus respectivos procesos para el ajuste y la asignación de coordenadas Geográficas y planas.



Ilustración 13 IGAC

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

8.1 CORRELACION DE TIEMPOS BASE-ROVER

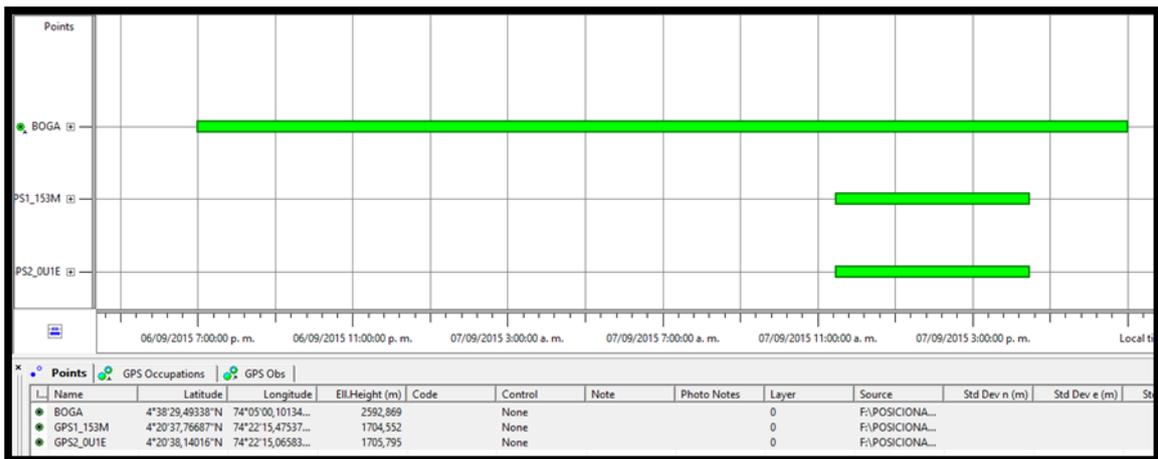


Ilustración 14 POSPROCESO

Mediante este grafico se aprecia la correlación o traslape de tiempo que existe entre el punto Base ubicado en el punto del IGAC denominado BOGA.

8.2 REPRESENTACION VECTORIAL

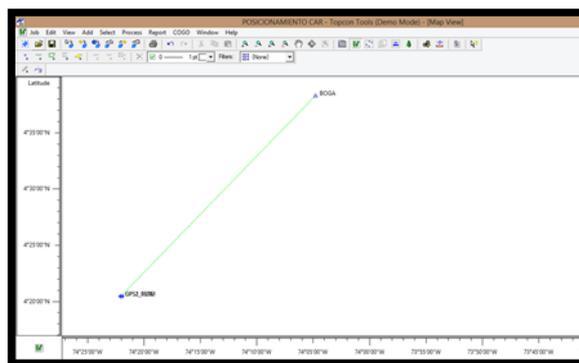


Ilustración 15 REPRESENTACION VECTORIAL

En esta grafica se presentan las características arrojadas en el pos proceso una vez ajustados los vectores, representa la posición relativa de cada uno de los elementos empleados para dicho cálculo. También presenta las coordenadas ajustadas de los puntos de interés.

En esta grafica se aprecia en detalle la posición de los puntos materializados al igual que se puede leer los intervalos de tiempo empleados para este proyecto, la hora de inicio y fin, duración, las características de las antenas empleadas con su respectiva altura instrumental.

8.3 REPORTE GENERADO

Reporte de calidad					
Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BOGA-GPS1_153M	-32915,142	-31924,020	-905,032	0,114	0,095
BOGA-GPS2_0U1E	-32902,711	-31911,576	-905,630	0,166	0,117
GPS1_153M-GPS2_0U1E	12,519	13,021	-0,803	0,001	0,001

Used GPS Observations					
Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BOGA-GPS1_153M	-32915,142	-31924,020	-905,032	0,114	0,095
BOGA-GPS2_0U1E	-32902,711	-31911,576	-905,630	0,166	0,117
GPS1_153M-GPS2_0U1E	12,519	13,021	-0,803	0,001	0,001

GPS Observation Residuals					
Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
BOGA-GPS1_153M	-32915,142	-31924,020	-905,032	0,114	0,095
BOGA-GPS2_0U1E	-32902,711	-31911,576	-905,630	0,166	0,117
GPS1_153M-GPS2_0U1E	12,519	13,021	-0,803	0,001	0,001

8.4 COORDENADAS DE LOS PUNTOS

PUNTOS COORDENADAS GEOCENTRICAS			
Name	X (m)	Y (m)	Z (m)
BOGA	1744517,112	-6116051,364	512580,872
GPS1_153M	1714247,278	-6126344,396	479678,772
GPS2_0U1E	1714259,344	-6126339,204	479691,202
PUNTOS COORDENADAS GEOGRAFICAS			
Name	WGS84 Latitude	WGS84 Longitude	WGS84 Ell.Height (m)
BOGA	4°38'19,24910"N	74°04'47,82277"W	2610,088
GPS1_153M	4°20'27,49223"N	74°22'03,16749"W	1704,800
GPS2_0U1E	4°20'27,89994"N	74°22'02,74537"W	1703,997
PUNTOS COORDENADAS MAGNA ORIGEN BOGOTÀ			
Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)
BOGA	1004697,412	999728,720	2592,869
GPS1_153M	971782,270	967804,700	1687,837
GPS2_0U1E	971794,789	967817,721	1687,035

8.5 ESTUDIO DE LA ACEQUIA

La acequia motivo de estudio se encuentra ubicada en el municipio de Silvania Cundinamarca, posee Extensión total: 162.9328 Km² y además cuenta con una Temperatura media: 20° C. (Silvania Cundinamarca)

Su principal fuente de abastecimiento es el rio chocho o panches conformados por los ríos subia y barro blanco, los cuales atraviesan por medio del sector urbano de norte a sur hacia donde se encuentra localizada la vereda panamá, sitio donde se encuentra ubicada la acequia estudiada; este canal posee una extensión aproximada de 6 km con un ancho promedio de 1.02 m y una profundidad 0,33 cm estos datos son fruto del estudio que se realizó con la compañía de la corporación autónoma regional CAR y con acompañamiento del ingeniero Fabio Ardila tutor externo con quien se realizaron varias salidas de campo, recorriendo en su totalidad la acequia, pudiendo recolectar gran cantidad de información plasmada en un cuadro de Excel y posteriormente procesado y analizado por medio del software Arcgis.

8.5.1 Interacción con el personal involucrado en el tema

En estas salidas de reconocimiento se pudo interactuar con varias personas propietarias de predios involucrados con el tema, como lo son:

8.5.2 Lucero Álvarez

Propietaria del predio los Alpes: la señora Lucero es una propietaria de uno de los predios de un condominio colindante con la acequia, y a nuestro paso salió al encuentro donde nos proporcionó información e inquietudes sobre el uso de la acequia debido a que en ese tramo del recorrido la acequia se encuentra de forma subterránea canalizada en un tubo de 24" de cemento y cuenta con sus respectivas cajas de control.



Ilustración 16 Dialogo con propietaria de un predio

8.5.3 Personal de mantenimiento condominio pueblito el bosque

Este tramo del recorrido es el final, en su mayoría del transcurso por el condominio se encuentra en canal de cemento en un excelente estado, la otra parte se encuentra en tubo de 8" PVC con destino al segundo desarenador y caja final.



Ilustración 17 Aforo en condominio

8.5.4 Personal del asoconsil (asociación de condominios de Silvania)

Durante los recorridos realizados también se contó con el acompañamiento del señor Miguel Rodríguez integrante de esta asociación y conocedor de la zona, además de esto es el encargado de la coordinación y mantenimiento y supervisión del buen uso del canal. Fue el guía y brindó la información necesaria del sector dando datos importantes del destino de las captaciones que se encontraron durante el recorrido.

Como punto inicial del diagnóstico se encontró al río chocho, en donde de forma manual el fontanero o los usuarios de la acequia desde hace bastante tiempo desvían parte del cauce con un método llamado tambre o lonacreto el cual consiste en utilizar empaques de concentrados y llenarlos con arena o mixto con cemento que hace que le de firmeza y no se desbarate con facilidad, colocan estos empaques uno tras otro haciendo un camino que a su vez con ayuda de rocas de gran tamaño desvía parte del cauce hacia un lugar determinado, de ahí en adelante se creó un cauce que con el pasar de los años los habitantes han cuidado de él, pero es inevitable que haya deterioro de la zanja o del terreno aledaño producto de fugas existentes, este canal va cruzando por diferentes cambios topográficos y ecosistemas durante el recorrido.

El canal que conforma la acequia, se encuentra revestido en diferentes materiales a medida de que avanza por la acequia el material cambia depende al terreno, por lo tanto se encuentra en su mayoría en terreno natural con un 44%, seguida de canaleta en cemento en 33%, además de un 20% en tubo de PVC y como último y menor cantidad esta en batea (canecas metálicas de 55 galones cortadas por mitad) con el 3% también en el que se encuentra en mal estado, está muy deteriorado por el paso del tiempo el óxido las acaba. el recurso transportado por la acequia es utilizado en su gran porcentaje para uso agrícola y pecuario, aunque durante el recorrido y mediante las preguntas realizadas a los habitantes, se observó que el agua que transcurre por allí sin ser potable algunos habitantes la usan para su consumo doméstico.

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**



Ilustración 18 Tabulación de revestimiento de la acequia

Se hizo una identificación y diagnóstico a fondo de los puntos de captación, encontrando como resultado un total de 40 captaciones en el transcurso de la acequia, los cuales 19 de ellos son autorizados correspondiendo a un 47%, al estar autorizados se pudo constatar que se encuentran en buen estado, las conexiones no presentan fugas ni desperdicios, y que el terreno aledaño no presenta saturación, ni deslizamientos recientes, lo que no sucede con el 53% restante de captaciones que equivale 21 puntos de captación no autorizados. Al analizar estos datos se llegó a la conclusión que son más de la mitad las captaciones que son ilegales y además se encuentran en mal estado por que presenta fisuras en las mangueras o tubos utilizados en la extracción, así como el estar añadidos con materiales rústicos como cabuyas, alambres o neumático y por esto se presentan fugas constantes de agua.



Ilustración 19 Tabulación de captaciones

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

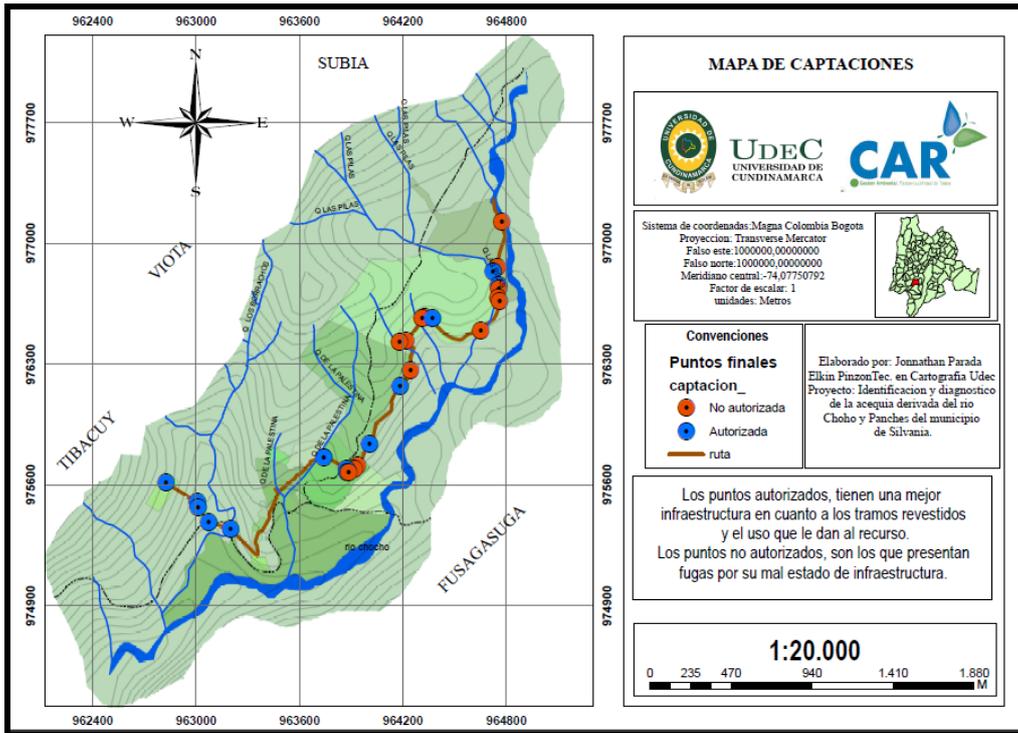


Ilustración 20 Mapa de captaciones

Los habitantes de la zona presentan como excusa que el agua, al caer a tierra y al presentarse una pendiente considerable en la topografía del terreno, regresa al cauce del río, pero a simple vista se puede identificar que donde existe más desperdicio y fuga se presentan más deslizamientos de tierra, saturación en el terreno, agrietamiento en algunas de las viviendas aledañas y otras situaciones similares según información de campo.

8.6 Aforos

Para tener claridad de cuanto desperdicio existe en el transcurso del recorrido se realizaron una serie de aforos, en dos modalidades diferentes:

- 8.6.1 **Método Flotador:** Se realizó mediante un objeto con fácil flotabilidad, en este caso se utilizaron unos pimpones, se escoge un sector de la acequia en donde la inclinación del terreno sea mínima y la corriente no transcurra a una velocidad diferente a la promedio, se toman de al menos 5 metros de longitud para el muestreo, tomándose datos de ancho, profundidad en los extremos y centro del tramo.

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

Luego de tomar estos datos se pone a flotar el pimpón sin tener impulso diferente al de la corriente y se toma el tiempo mediante un cronometro, esta muestra se toma en cinco ocasiones, en este caso se tomó en seis oportunidades para reducir el margen de error.



Ilustración 21 Pimpones para aforo

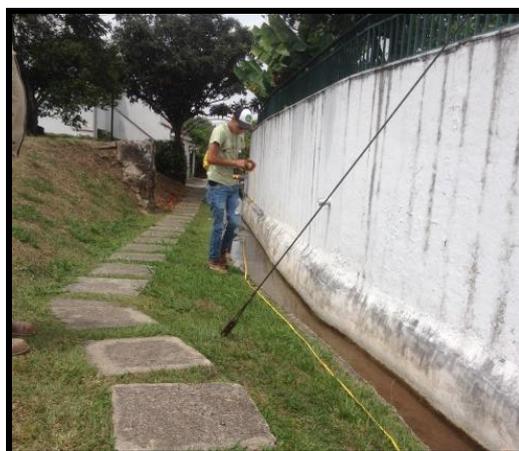


Ilustración 22 Medicion para aforo

- 8.6.2 **Método volumétrico:** Cuando se realiza este tipo de aforo es porque los datos no se toman en el cauce sino en la salida de una captación y el agua llega a presión por tubo o manguera; con esta metodología lo que se hace es tomar el tiempo y a su vez captar agua en un balde, para luego calcular con una formula saber cuántos litros por segundo son atrapados en la conducción sin importar su condición.

IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.



Ilustración 23 Aforo con balde

Teniendo los resultados de estos aforos se pudo constatar que el caudal de agua que transcurría en el canal en la parte alta cerca de la bocatoma es superior a la cantidad y calidad de agua que se transporta en la parte final del recorrido, el caudal inicial es de 110 lps, en la parte media de la acequia es de 65 lps y en el final del recorrido es de 12 lps teniendo como resultado una disminución de 98 lps .

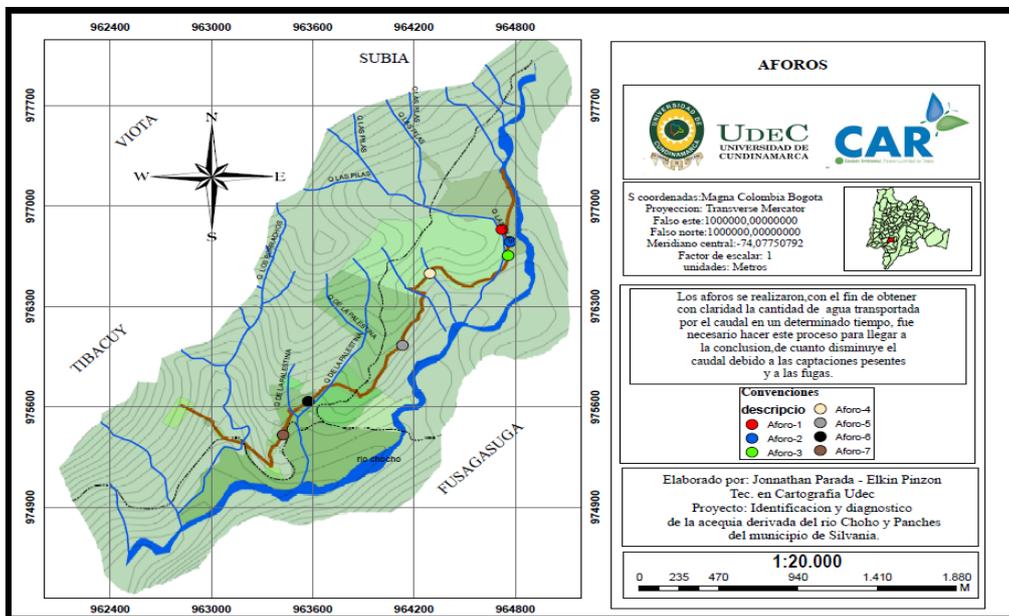


Ilustración 24 Mapa de aforos

Es importante resaltar que dentro del caudal reducido, hay varias captaciones legales e ilegales, cuyo caudal no se pudo identificar ya que se desconoce el caudal autorizado, y no fue posible su aforo, puesto que en su mayoría son tubería o mangueras completas.

Los resultados muestra como un ___% de agua se pierde o es captada sin tener control alguno, el líquido que es captado se utiliza para consumo de los habitantes en algunos casos, para cultivos y para los animales, pero el agua que es residual o que no utilizan en su gran mayoría no tiene un método para aprovecharlo.

En el caso de captaciones autorizadas esas aguas residuales son dirigidas hacia pozos sépticos, tanques de reserva y lagos, pero en el caso de las captaciones no autorizadas el sobrante o residuo es dirigido al río chocho y retorna a la acequia o simplemente lo dejan avanzar por terrenos aledaños en donde se encuentran bosques, pastos y potreros.

8.7 Material vegetal aledaño

La acequia por tramos cuenta con material vegetal aledaño de gran variedad, en su mayoría de recorrido se rodea de bosque natural con árboles de gran altura y arbustos, la situación cambia ya que al pasar por los condominios, los propietarios de los predios mantienen en excelente estado tanto la acequia pero su alrededor, cuenta con pastos, jardines y prados, al llegar al final del recorrido el condominio pueblito el bosque posee solo jardines en su alrededor y en caso de exceso de agua tienen una compuerta para controlar el paso, el excedente se dirige hacia el club el bosque por medio de una canaleta en cemento.

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

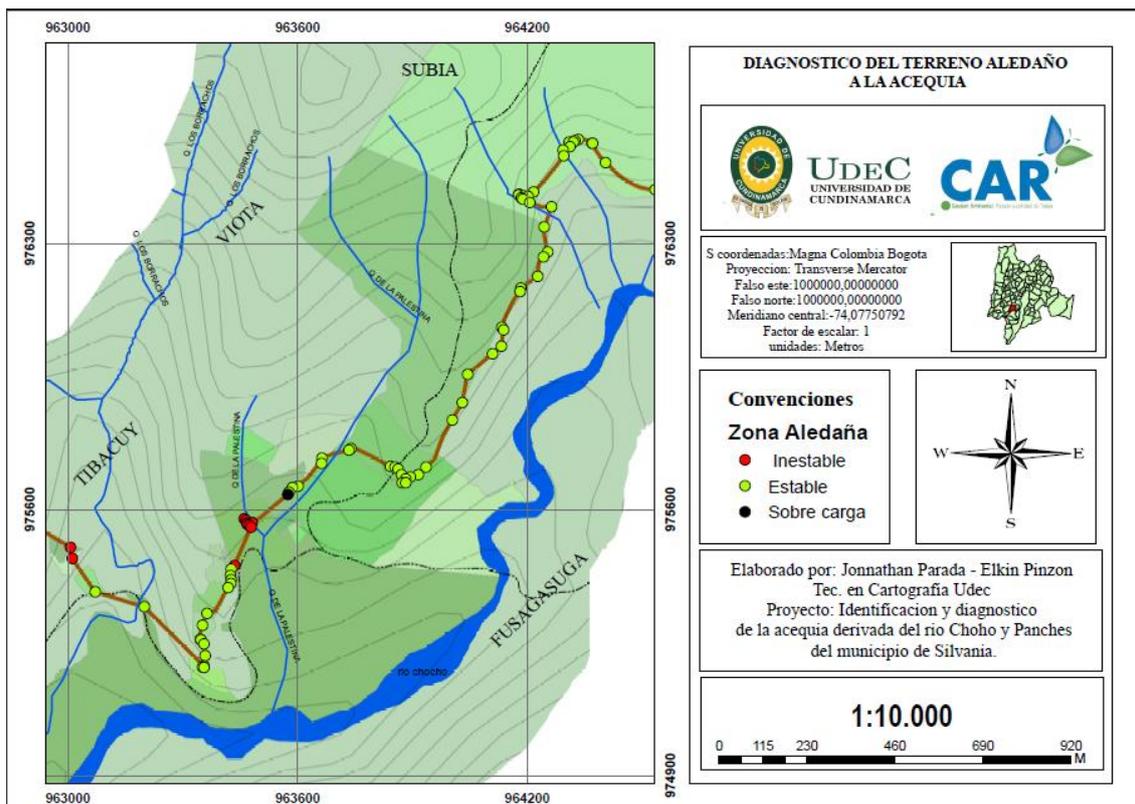


Ilustración 25 Mapa diagnóstico de terreno aledaño

8.8 Procesamiento de información

8.8.1 Método para el procesamiento de la información

Teniendo la totalidad de la información recolectada en campo, fue necesario crear una tabla en Excel, especificando detalladamente los puntos recolectados en campo, teniendo en primera instancia y como dato principal las coordenadas x, y, z. Además de una serie de información donde se describen las condiciones del terreno donde se encuentra ubicada la acequia y que será útil para la realización de cartografía temática.

IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.

FIL.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	dz	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	IJ	JK	KL	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ
1	364722	377224	1388	zona común	ninguno	La Herradura	Ninguno	0	Paraná/San	0,8	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2	364792	377171	1392	zona de arroyo	ninguno	La Herradura	Ninguno	0	Paraná/San	1	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
3	364762	377146	1402	zona de rubiera	ninguno	La Herradura	Ninguno	0	Paraná/San	1,5	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
4	364706	377129	1396	rubiera	ninguno	La Herradura	Ninguno	0	Paraná/San	1,5	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5	364722	377126	1389	zona de rubiera	ninguno	La Herradura	Ninguno	0	Paraná/San	1,5	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6	364786	377629	1395	rubiera	ninguno	La Herradura	Ninguno	0	Paraná/San	1,5	0,2	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
7	364797	377940	1394	zona de arroyo	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Ninguno	0	Paraná/San	0,9	0,3	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
8	364790	377027	1390	zona de arroyo	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Ninguno	0	Paraná/San	0,8	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
9	364790	376967	1382	zona de arroyo	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	paralelo	82	Paraná/San	0,9	0,3	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
10	364747	376958	1387	zona de arroyo	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	paralelo	82	Paraná/San	0,9	0,3	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
11	364747	376958	1387	zona de arroyo	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	paralelo	82	Paraná/San	0,9	0,3	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
12	364747	376958	1387	zona de arroyo	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	paralelo	82	Paraná/San	0,9	0,3	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
13	364747	376958	1387	zona de arroyo	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	paralelo	82	Paraná/San	0,9	0,3	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
14	364792	376948	1395	zona de arroyo	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Ninguno	0	Paraná/San	0,9	0,4	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
15	364722	376927	1382	zona 2	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	Culitas	1	San José/San	3,80	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
16	364775	376824	1382	zona de rubiera doble	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	paralelo	0	Paraná/San	1	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
17	364775	376824	1382	zona de rubiera doble	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	paralelo	0	Paraná/San	1	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
18	364775	376824	1382	zona de rubiera doble	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	paralelo	0	Paraná/San	1	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
19	364775	376824	1382	zona de rubiera doble	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	paralelo	0	Paraná/San	1	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20	364775	376824	1382	zona de rubiera doble	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	paralelo	0	Paraná/San	1	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
21	364775	376824	1382	zona de rubiera doble	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	paralelo	0	Paraná/San	1	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
22	364775	376824	1382	zona de rubiera doble	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	paralelo	0	Paraná/San	1	0,3	estable	zona del río	No	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
23	364792	376740	1392	canal	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
24	364792	376740	1392	canal	Domeneo Salinas	Condominio Los Alpes	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
25	364775	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
26	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
27	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
28	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
29	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
30	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
31	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
32	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
33	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
34	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
35	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
36	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
37	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
38	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
39	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
40	364792	376696	1386	canal	Colfuentos/Rodríguez	La Rieira	Condominio	0	Paraná/San	1,1	0,30	estable	zona del río	parcial	Escopas natural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Ilustración 26 Tabla de Excel

8.8.2 Subir los datos a Arcgis

Al obtener la tabla totalmente diligenciada, procedemos a exportar desde Excel a ArcMap como lo demuestra la ilustración 22.

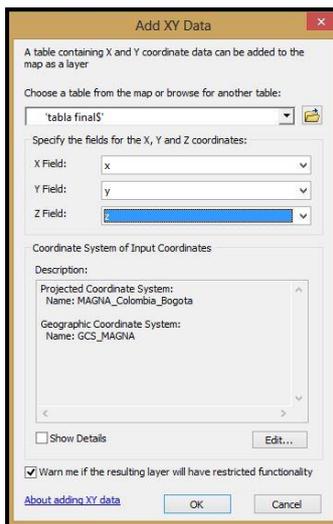


Ilustración 27 Agregar tabla a Arcgis

Realizando esto tenemos como resultado una serie de puntos con sus respectivos atributos. En ella poseemos información correspondiente a cada punto, siendo esta información la recolectada en campo.

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

ID	Shape	FID	x	y	z	descripcion	nombre	nombre del	uso princi	area aprox	vereda sec	ancho de l	profundida	estado act	zona afeñ
17	Point ZM	17	96472	97693	138	aforo 2	Ormarco Salinas	Condominio Los Alpes	Ninguno	7	San Jose Bajo	0,65	0,5	estable	
22	Point ZM	22	96477	97678	138	aforo 3	ninguno	La Rivera	Ninguno	0	Panama Bajo	1	0,35	estable	
28	Point ZM	28	96475	97665	138	aforo 4	ninguno	La Rivera	Ninguno	0	Panama Bajo	0,75	0,4	estable	
40	Point ZM	40	96429	97653	139	aforo 5	ninguno	La Rivera	Ninguno	0	Panama Bajo	0,7	0,3	estable	
67	Point ZM	67	96413	97602	135	aforo 6	Teresa Tautiva	Condominio El Refugio	Condominio	0	Panama Bajo	0,75	0,4	estable	
94	Point ZM	94	96357	97563	133	aforo 7	ninguno	El Limon	Ninguno	0	Panama Bajo	1	0,25	sobre carga	
118	Point ZM	118	96342	97540	132	aforo 8	ninguno	El Pueblito	Condominio	0	Panama Bajo	0,9	0,18	estable	
127	Point ZM	127	96335	97521	131	agua subterranas	ninguno	El Pueblito	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,18	estable	
1	Point ZM	1	96472	97725	138	boca toma	ninguno	La Herradura	Rio	0	Panama Bajo	1,5	0,3	estable	
6	Point ZM	6	96478	97708	138	bosque	ninguno	La Herradura	Ninguno	0	Panama Bajo	0,9	0,23	estable	
7	Point ZM	7	96479	97704	139	bosque	Guillermo Rodriguez	La Rivera	Ninguno	0	Panama Bajo	0,9	0,3	estable	
9	Point ZM	9	96475	97696	138	bosque	Guillermo Rodriguez	La Rivera	ganadero	52	Panama Bajo	0,9	0,3	estable	
10	Point ZM	10	96474	97685	138	bosque	Guillermo Rodriguez	La Rivera	ganadero	52	Panama Bajo	0,9	0,3	estable	
130	Point ZM	130	96335	97518	132	bosque	Gilberto Bolivar	El Pueblito	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,23	estable	
129	Point ZM	129	96335	97518	131	caja final	ninguno	El Pueblito	Condominio	0	Panama Bajo	1	1,5	estable	
126	Point ZM	126	96335	97524	131	cajas de salida	ninguno	El Pueblito	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,18	estable	
35	Point ZM	35	96432	97656	137	camara de quebre	ninguno	La Rivera	Ninguno	0	Panama Bajo	0,6	0,35	estable	
23	Point ZM	23	96475	97674	138	canal	Ormarco Salinas	Condominio Los Alpes	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,35	estable	
24	Point ZM	24	96475	97673	138	canal	Ormarco Salinas	Condominio Los Alpes	Condominio	0	Panama Bajo	1,1	0,4	estable	
25	Point ZM	25	96475	97668	138	canal	Guillermo Rodriguez	La Rivera	Condominio	0	Panama Bajo	1,1	0,35	estable	
39	Point ZM	39	96429	97654	137	canal	ninguno	La Rivera	Ninguno	0	Panama Bajo	0,9	0,3	estable	
41	Point ZM	41	96468	97652	138	canal	Guillermo Rodriguez	La Rivera	Ninguno	52	Panama Bajo	1,2	0,3	estable	
42	Point ZM	42	96440	97651	137	canal	Guillermo Rodriguez	La Rivera	Ninguno	0	Panama Bajo	0,7	0,5	estable	
49	Point ZM	49	96453	97644	138	canal	Ormarco Salinas	Condominio Los Alpes	Condominio	0	Panama Bajo	1,5	0,4	estable	
52	Point ZM	52	96417	97642	140	canal	ninguno	Condominio Los Alpes	Condominio	0	Panama Bajo	0,9	0,38	estable	
53	Point ZM	53	96419	97642	140	canal	ninguno	Condominio Los Alpes	Condominio	0	Panama Bajo	0,9	0,4	estable	
54	Point ZM	54	96420	97642	139	canal	ninguno	Condominio Los Alpes	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,4	estable	
58	Point ZM	58	96420	97639	138	canal	Isabel Huertas	Condominio Tierra Grande	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,4	estable	
59	Point ZM	59	96424	97634	135	canal	Isabel Huertas	Condominio Tierra Grande	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,41	estable	
60	Point ZM	60	96425	97627	138	canal	Isabel Huertas	Condominio Tierra Grande	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,41	estable	
61	Point ZM	61	96424	97628	137	canal	Teresa Tautiva	Condominio El Refugio	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,41	estable	
62	Point ZM	62	96422	97621	137	canal	Teresa Tautiva	Condominio El Refugio	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,43	estable	
63	Point ZM	63	96418	97618	136	canal	Teresa Tautiva	Condominio El Refugio	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,43	estable	
65	Point ZM	65	96413	97607	136	canal	Teresa Tautiva	Condominio El Refugio	Condominio	0	Panama Bajo	1	0,42	estable	

Ilustración 28 Tabla de atributos

Posterior mente se creó una base de datos en arcCatalog, llamada (Diagnostico acequia) donde se nombraron unos Feature data set como (Curvas de nivel, Hidrografia, Loteo y Puntos.)

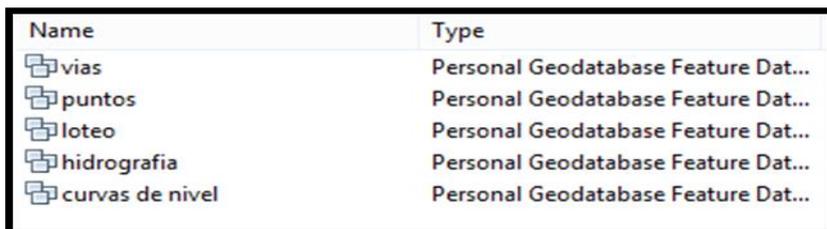


Ilustración 29 Creacion de Feature data set



Ilustración 30 Creacion de data class

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**



Ilustración 32 Atributos en Google Earth

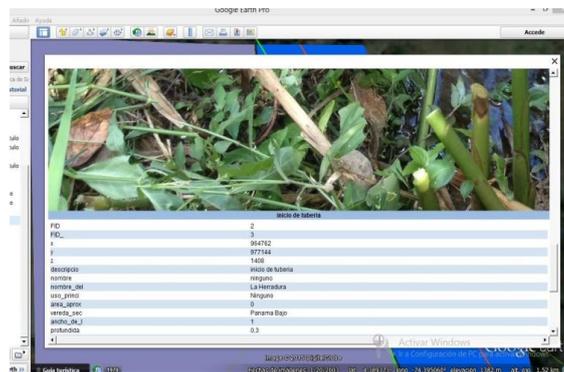


Ilustración 33 Mapa de Google Earth

Además todos los puntos visualizados en google earth conservan la información heredada en el tratamiento que se le dio en arcgis facilitando la identificación y la función del mismo en la visualización, debido que al poderse ver por medio de imágenes landsat proporciona una apariencia muy cercana a la real y permite un estudio más cercano al real.

9 RESULTADOS Y DISCUSION

- Durante el recorrido se encontraron un total de 40 captaciones de las cuales 19 son autorizadas por el sistema de abastecimiento esto equivale a un 47% y 21 de ellas son no autorizadas lo equivalente al 53%, la mayoría de ellas se encuentran en mal estado.
- Los terrenos aledaños a la acequia en donde el canal no posee inconvenientes presenta un comportamiento normal a diferencia de los que tienen fugas, allí se encontraron terrenos con fuerte tendencia a ser removibles como también tiende a tener saturación según la información recopilada.
- Respecto al uso que se le da al agua captada, el principal uso es pecuario y de riego llegando a la conclusión que este líquido no posee las normas mínimas de potabilidad para el consumo humano, sin embargo es consumida por algunos residentes de la zona, que derivan de la acequia.
- Los desarenador ubicado en el punto medio de la acequia, presenta condiciones poco higiénicas debido al cumulo de residuos sólidos o basuras y lodos, también presenta deterioro en la infraestructura por falta de mantenimiento exponiendo el agua los afectos climatológicos.
- Las captaciones de la acequia en su gran mayoría presenta fugas y las conexiones están averiadas.
- El caudal disminuye considerablemente desde el punto de inicio por la cantidad de captaciones fraudulentas y el desperdicio del agua por motivo de fuga y otros.
- Se generó una serie de cartografía resultado del estudio de los datos recolectados en campo con el fin de entregar herramientas para la toma de decisiones para la CAR-DRSU.
- En los tramos de la acequia que están revestidos con lámina cemento u otro material existe pérdida importante de agua debido a que con el transcurso del tiempo los materiales se desgastan, facilitando la fuga de agua.

10 CONCLUSIONES

- Se caracterizaron los puntos de captación en donde se obtuvo como resultado un 47% de puntos autorizados y un 53% de no autorizados teniendo 40 puntos como un 100%; en cuanto a los vertimientos de aguas residuales, se encontró que la mayoría de los usuarios no tienen una debida disposición final de estas aguas, pues son devueltas a la acequia o siguen su recorrido según las condiciones topográficas llegando a bosques o potreros.
- En el seguimiento que se elaboró a la acequia, se observó que el principal uso que le dan al recurso hídrico es para cultivos y animales, y algunos pocos para el consumo humano; junto a esta información se obtuvo datos sobre el caudal que se transporta en esta acequia y a su vez la cantidad de agua que se está utilizando y el desperdicio que se esta generando.
- Es pertinente la sensibilización y socialización con la comunidad dando a conocer los resultados obtenidos en el proyecto.
- Con la elaboración de una serie de mapas en donde se plasmó la información recolectada en campo, se pudo generar un diagnóstico sobre la acequia y una herramienta para la CAR que facilita la toma de decisiones frente a la problemática que acarrea la conducción de agua por medio de la acequia..

11 RECOMENDACIONES

- En el sector donde se encuentra revestida se recomienda hacerle mantenimiento mientras los usuarios definen acciones de fondo.
- Realizar una limpieza periódica a las diferentes cajas, y desarenadores ya que hay mucho material acumulado.
- Hacer cambio en las captaciones y conducciones que se encuentren en mal estado.
- Regular los puntos de captación derivados de la acequia con el fin de optimizar el uso del agua y generar un impacto positivo en la fuente hídrica denominado rio Choho y Panches..
- Hacer mantenimiento preventivo a los sectores de la acequia que evidencian filtración, y alteración revestido del recorrido y mantenimiento correctivo a los que ya están en mal estado.
- A los proyectos que realice la corporación tener siempre un registro cartográfico.
- Tener la georreferenciación adecuada para los proyectos a realizar.

12 BIBLIOGRAFIA

- Arcgis. (s.f.). *Arcgis*. Recuperado el 2015, de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000004000000.html>
- Castaño, J. M., & Uribe, M. (2010). *Datateca UNAD*. Recuperado el 2015, de Muestreo y Aforo de Aguas Residuales: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301332/contLinea/leccin_5_muestreo_y_aforo_d_e_aguas_residuales.html
- *Datateca UNAD*. (2010). Recuperado el 2015, de Medición de Caudales: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358003/Residuales_Contentido_en_linea/leccin_1_7_medicin_de_caudales_de_descarga.html
- *Silvania Cundinamarca*. (s.f.). Obtenido de <http://www.silvania-cundinamarca.gov.co/index.shtml>
- todosig. (2010). *todosig*. Obtenido de todosig: <http://www.todosig.es/8-geodatabases.html> todosig. (2010). *todosig*. Obtenido de todosig: <http://www.todosig.es/8-geodatabases.html>

13 ANEXOS



Ilustración 34 Hoyo para mojón



Ilustración 31 Mezcla del mojón con camilla



Ilustración 35 Medición de la acequia



Ilustración 36 Captación con tubo PVC.

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**



Ilustración 38 Tramo de acequia en batea



Ilustración 37 Cultivos hacia
dónde va el agua



Ilustración 40 Fin tubería doble

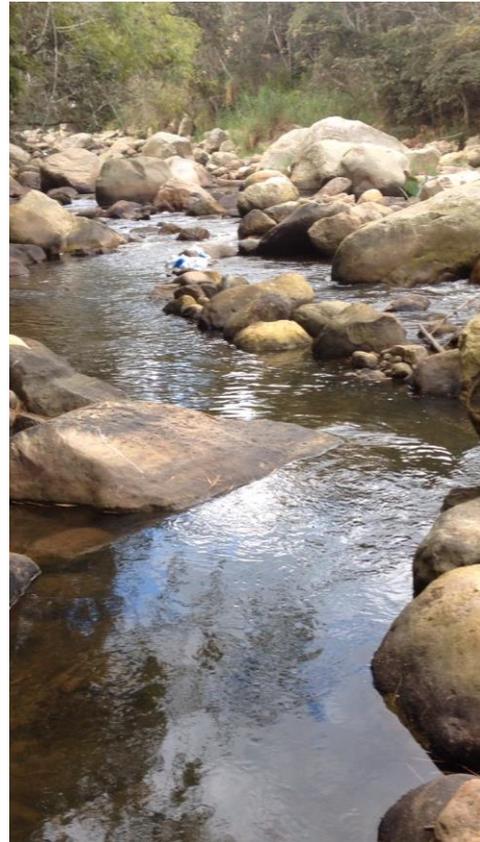


Ilustración 39 Boca toma de la acequia

IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.

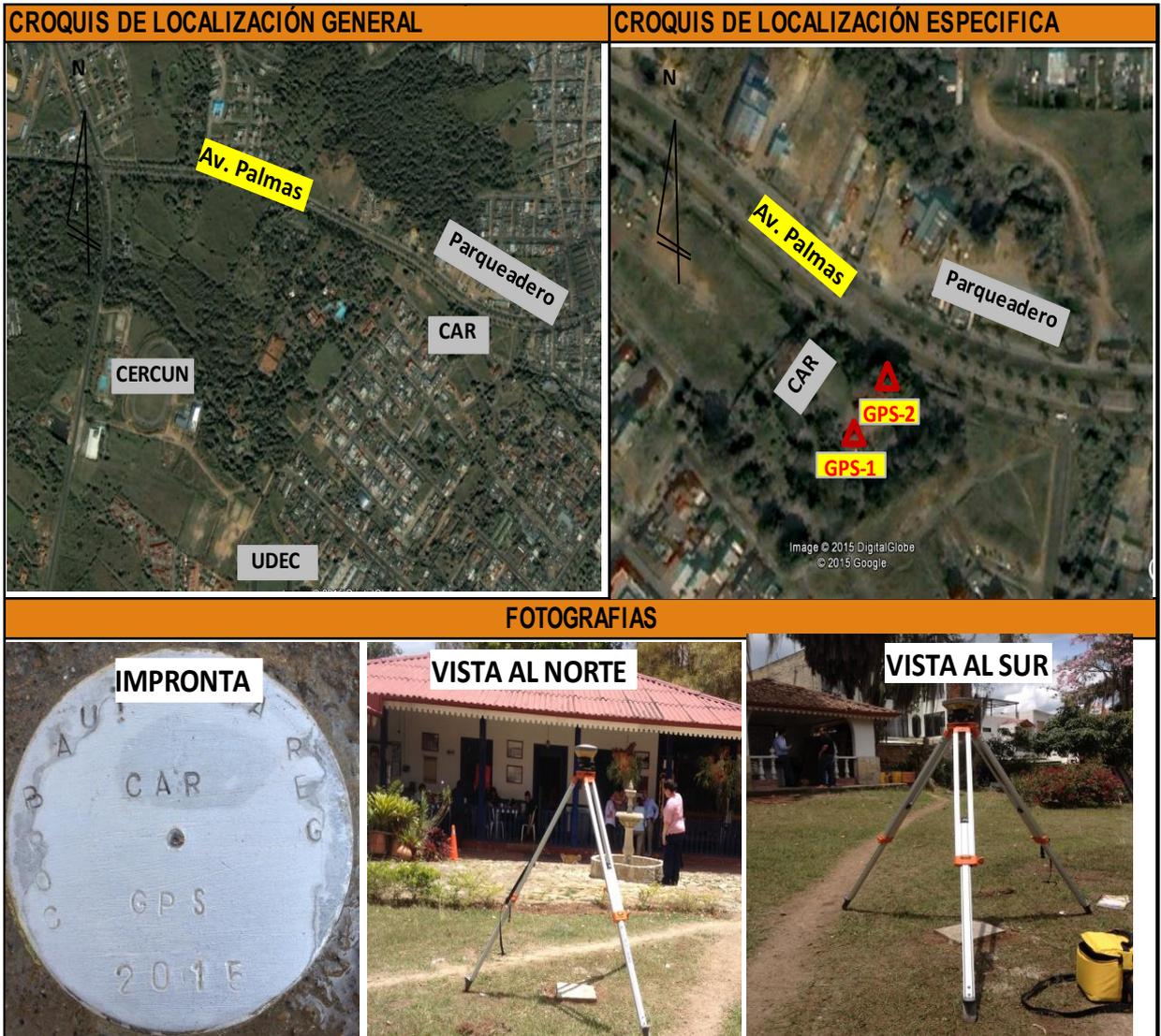


Ilustración 41 Ficha técnica de posicionamiento

**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

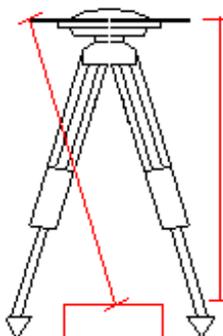
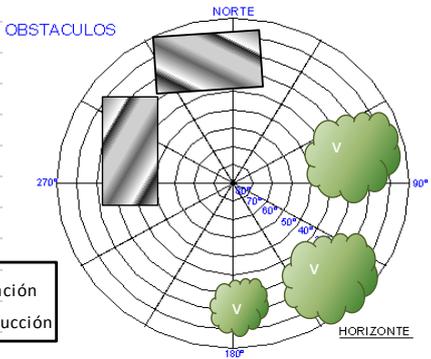
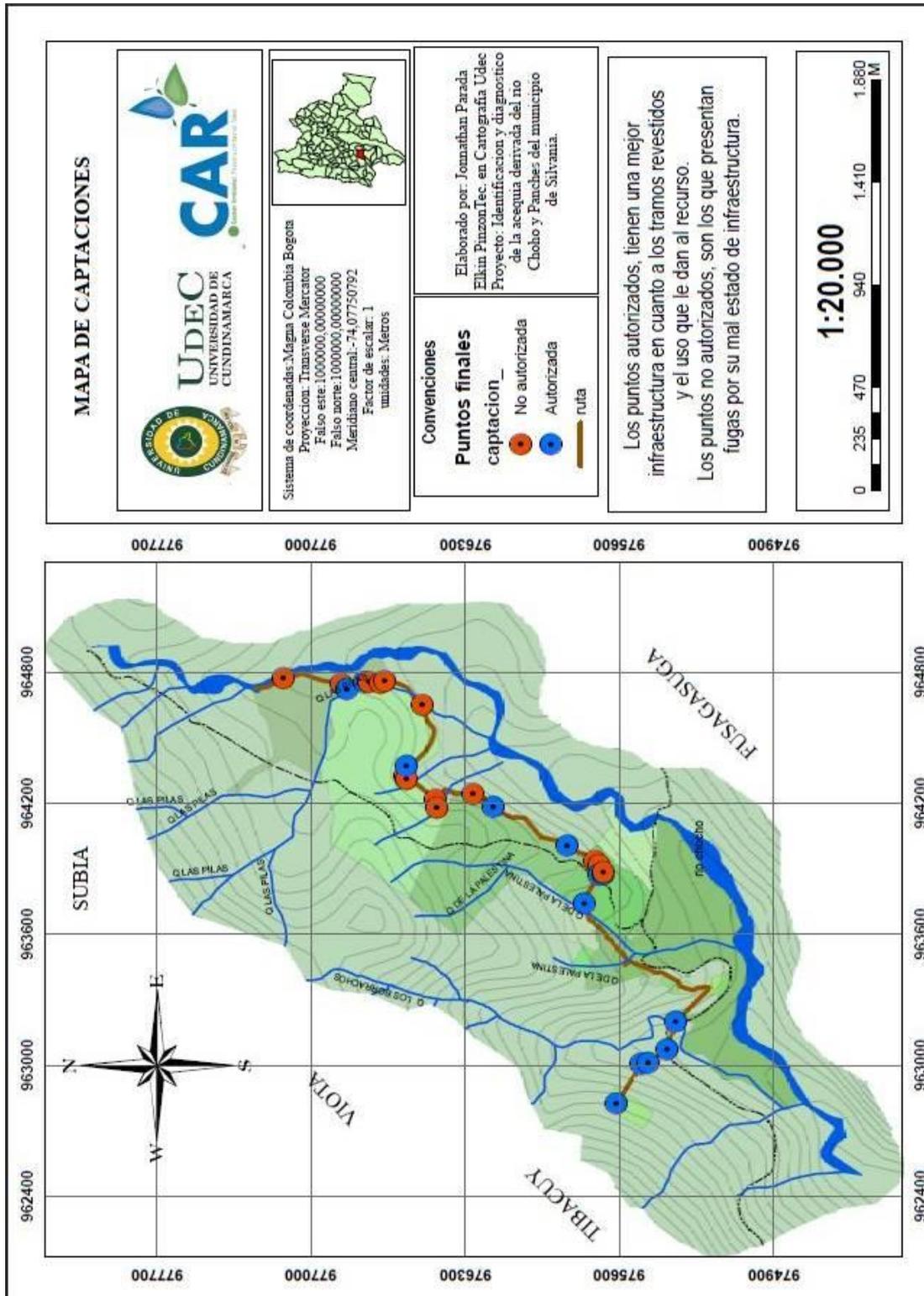
		PROYECTO: POSICIONAMIENTO CAR (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL)			
		FORMATO DE CAMPO FT-C-GPS-01			
		UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA CARTOGRAFIA			
NOMBRE ESTACIÓN: GPS 1		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: PLACA INCRUSTADA EN TERRENO NATURAL			
INFORMACIÓN DEL LUGAR					
CIUDAD:	DEPARTAMENTO:	SECTOR:			
Fusagasuga	Cundinamarca				
INFORMACIÓN DE LA SESIÓN					
FECHA:	SEMANA - DÍA GPS:	SESIÓN:	BASE:	MÓVIL:	
07 de Septiembre 2015	1861,250	A		X	
HORA DE COMIENZO DE SESIÓN			HORA FINAL DE SESIÓN		
PLANEADA: 07:00 pm			PLANEADA: 12:00 pm		
EJECUTADA: 11:28 am			EJECUTADA: 4:28 pm		
CONFIGURACIÓN DE EQUIPO:	ESTÁTICO	CINEMÁTICO	RTK	INTERVALO	ARCHIVO
	X			10 Seg	O00068H153M
INFORMACIÓN DEL RECEPTOR					
	FABRICANTE	MODELO	SERIAL No.	ESTADO	
ANTENA	TOPCON	SR	106415185	Bueno	
ALTURA DE LA ANTENA (METROS)			DIAGRAMA DE OBSTÁCULOS		
			VERTICAL		
			INCLINADA		
			1.527 m		
RADIO MODEN					
OBSERVACIONES:					
REVISÓ:			APROBÓ:		

Ilustración 42 ficha técnica

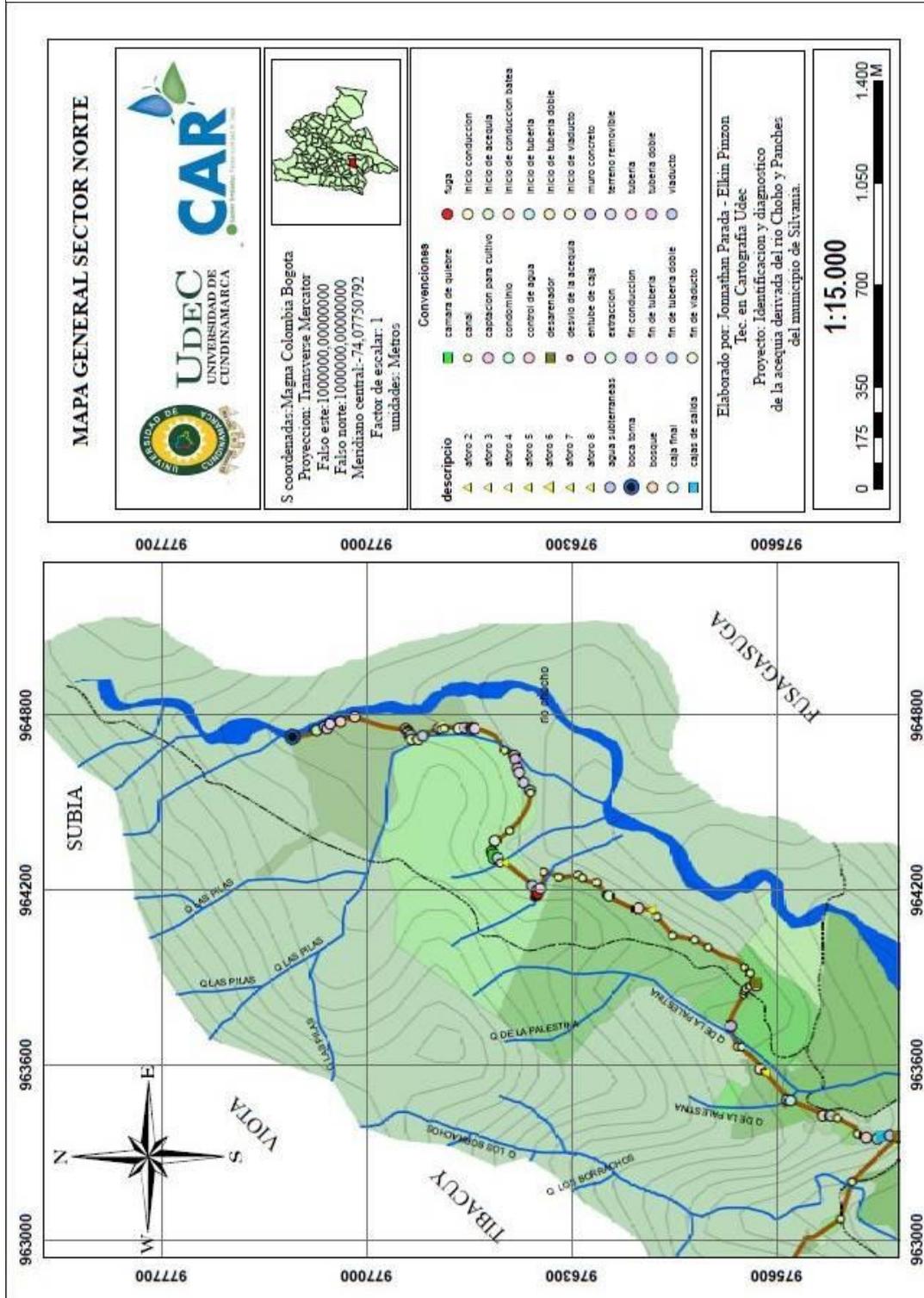
14 TABLA DE MAPAS

MAPA 1 Mapa de puntos de captaciones



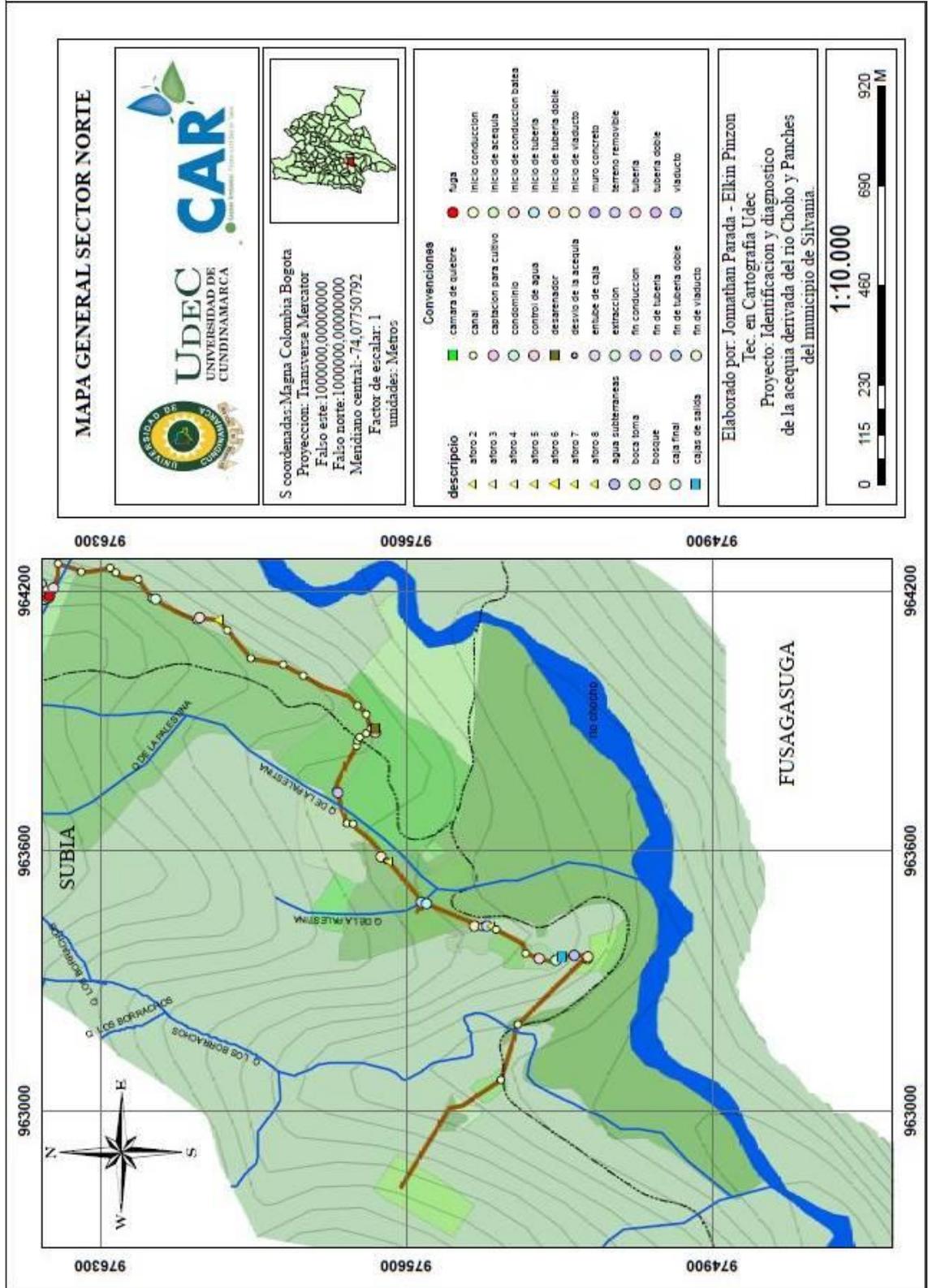
IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.

MAPA 2 • Mapa general. Sector norte



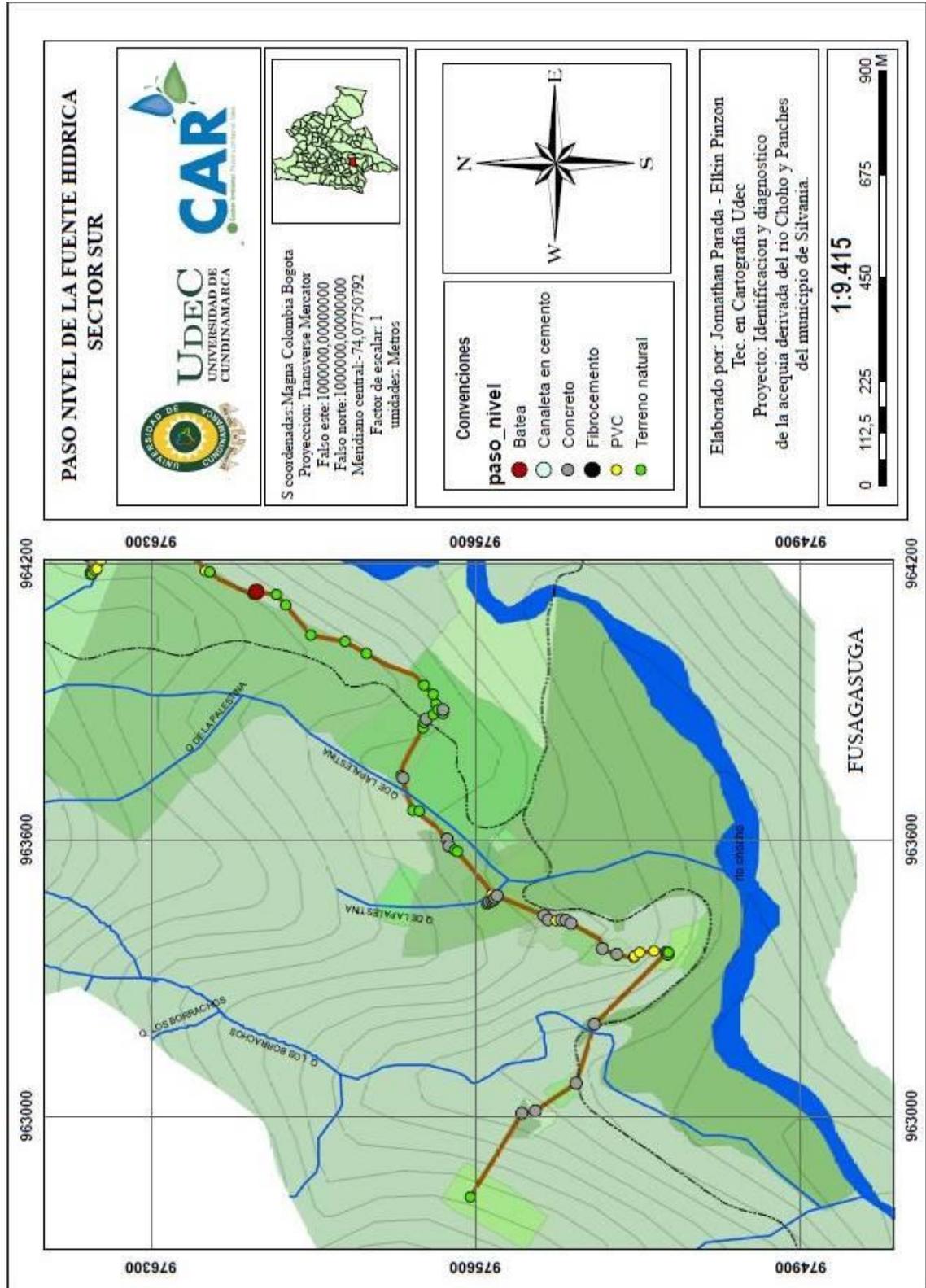
IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.

MAPA 3• Mapa general. Sector sur



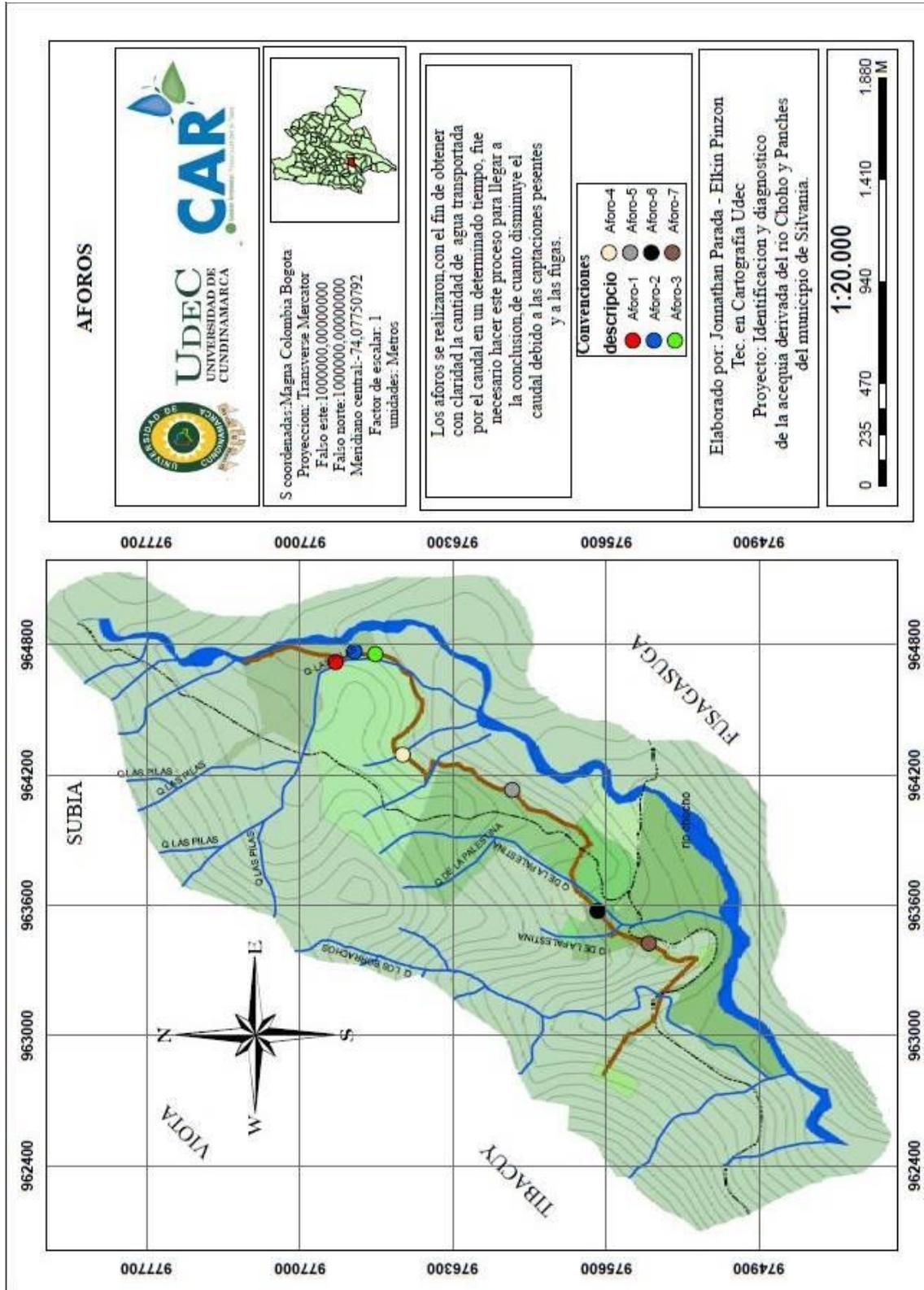
IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.

MAPA 4• Mapa redes hídricas.



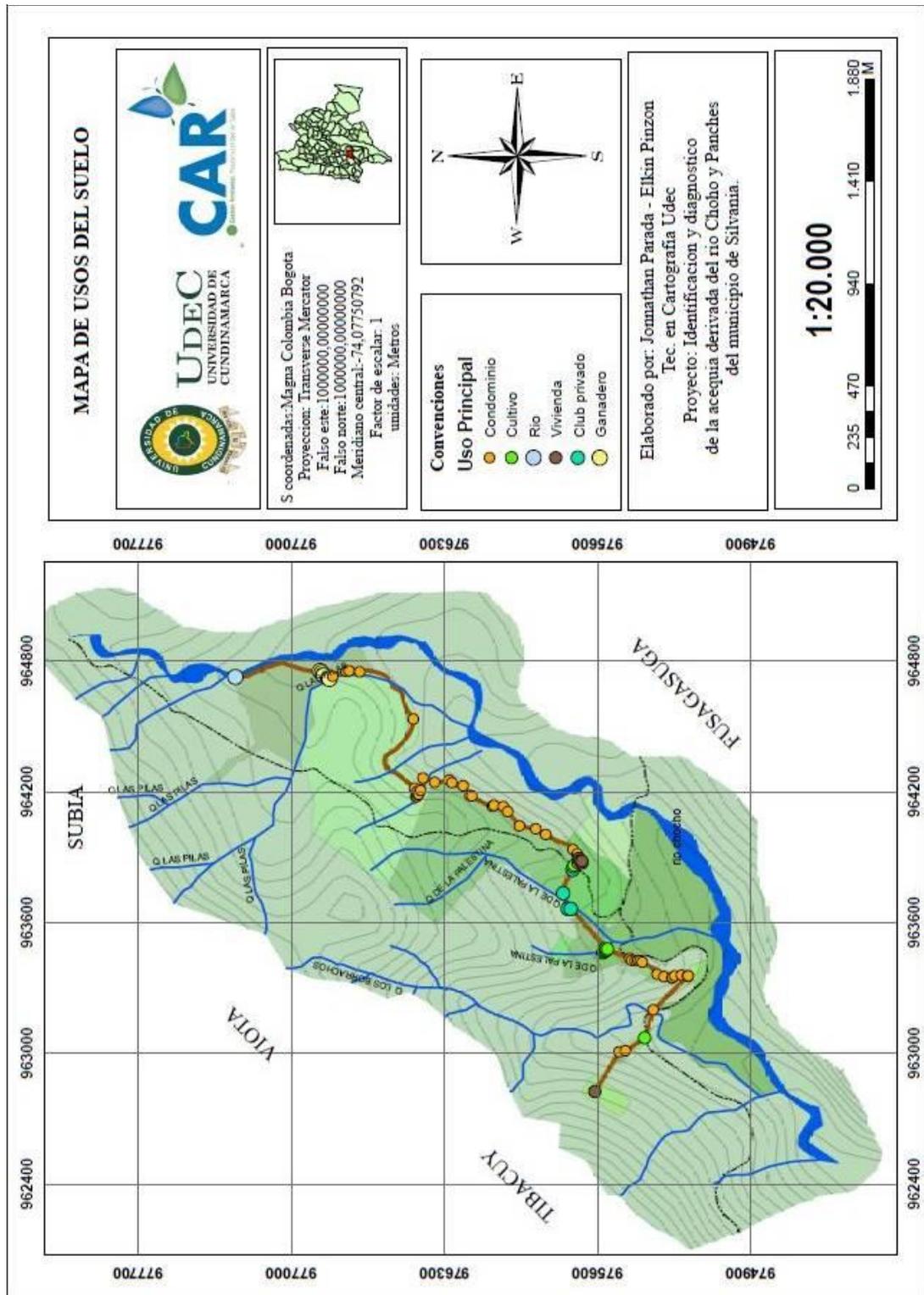
**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

MAPA 5 • Mapa de aforos.



**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

MAPA 6• Mapa usos de suelo.



**IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA ACEQUIA PROVENIENTE DEL RIO CHOCHO O PANCHES SECTOR
CONDOMINIOS DEL MUNICIPIO DE SILVANIA.**

MAPA 8 •Mapa topográfico.

