


	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 21 de Enero de 2016

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad





Los suscritos:

Cristian Leonardo Forigua Monje, con C.C. No. 1.117.507.918 de Florencia,

Jhonatan Eerazo Escobar, con C.C. No. 1.075.253.138 de Neiva.

Autores de la tesis y/o trabajo de grado **“CARACTERIZACION GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA-CATEGORIZACIÓN PLATEÑO”** presentado y aprobado en el año 2015 como requisito para optar al título de Ingeniero de Petróleos; autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

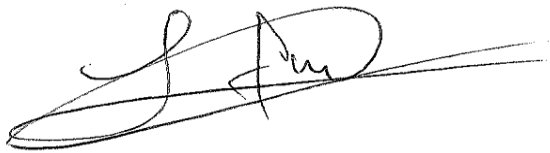
EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Cristian Leonardo Forigua Monje

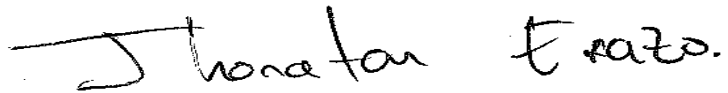
EL AUTOR/ESTUDIANTE:





Jhonatan Erazo Escobar

Firma:



Firma:



	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 4

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: CARACTERIZACION GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA-CATEGORIZACIÓN PLATEÑO

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Forigua Monje	Cristian Leonardo
Erazo Escobar	Jhonatan Erazo

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Vargas Cuervo	Roberto
Morales Mondragon	Haydee





ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero de Petróleos.

FACULTAD: De Ingeniería, Universidad Surcolombiana.

PROGRAMA O POSGRADO: Ingeniería de Petróleos.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 4

CIUDAD: Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2016 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 51

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas x Fotografías x Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general x Grabados___ Láminas___ Litografías___ Mapas x Música impresa___ Planos x Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros x

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:





PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

1	Rezumadero	Seep
2	Fluidos	Fluids
3	hidrocarburos	hydrocarbons
4	Gravedad API	API Gravity
5	Columna estratigráfica	Stratigraphic Column
6	Georeferenciado	Georeferenced
7	Superficial	Superficial
8	Geografico	Geographical
9	Corroborados	Corroborated
10	Sedimentos	Sediments

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Los estudios detallados de los rezumaderos, son de gran importancia en los programas de exploración, ya que se pueden establecer modelos de correlación genética de los campos productores en pro de entender los procesos de formación, migración y acumulación de los hidrocarburos; en este documento se estudiaron dos zonas localizadas en los municipios de Colombia y Aipe respectivamente, conteniendo 3 posibles indicios superficiales de hidrocarburos. Para el desarrollo de la investigación se realizaron en total 4 salidas de campo

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 4

donde se reconocieron las zonas de interés, determinando que en el sector de Colombia las coordenadas no corresponden a indicios superficiales de hidrocarburos pero se realizó una caracterización geológica del lugar; y para la zona de Aipe se encontró un rezumadero tipo fósil, obteniendo muestras de rocas impregnadas con Hidrocarburos las cuales fueron analizadas en el laboratorio de rocas de la Universidad Surcolombiana.

Este proyecto investigativo hace parte del proyecto macro denominado “CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA” desarrollado por el Museo Geológico y del Petróleo

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

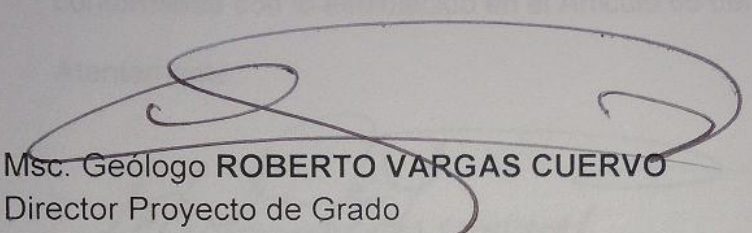
Detailed studies seeps are of great importance for exploration programs, as they can establish patterns of genetic correlation of producing fields towards understanding the processes of formation, migration and accumulation of hydrocarbons; herein two located in the municipalities of Colombia and Aipe respectively, containing 3 possible surface traces of hydrocarbons were studied areas. For the development of research they were conducted in a total of 4 field trips where the areas of interest were recognized and determined that in the area of Colombia coordinates do not correspond to surface traces of hydrocarbons but a geological site characterization was performed; and Aipe area was found a fossil seep type, obtaining samples of rocks impregnated with hydrocarbons which were analyzed in the laboratory of University Surcolombiana rocks.

This research project is part of macro project called "geological characterization of surface SIGNS IN OIL Huila" developed by the Geological Museum and the Petroleum Geological characteristics of the signs of oil surface in the northeastern sector of the department of huila - Plateño categorization





APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Roberto Vargas Cuervo

Firma:

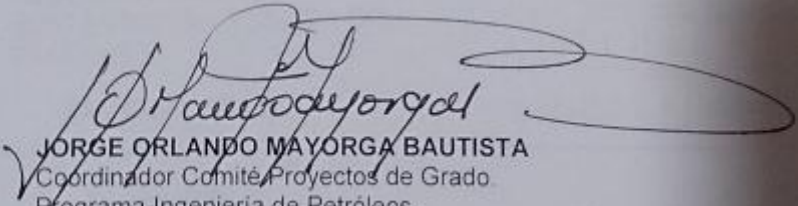


Msc. Geólogo **ROBERTO VARGAS CUERVO**
 Director Proyecto de Grado

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4

Nombre Jurado: Orlando Mayorga Bautista

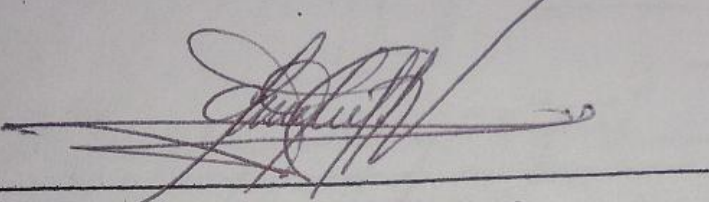
Firma:



JORGE ORLANDO MAYORGA BAUTISTA
 Coordinador Comité Proyectos de Grado
 Programa Ingeniería de Petróleos.

Nombre Jurado: Isauro Trujillo

Firma:



FIRMA DEL JURADO



Universidad Surcolombiana

www.usco.edu.co



**“CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE
HIDROCARBUROS EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL DEPARTAMENTO
DEL HUILA-CATEGORIZACIÓN PLATEÑO”**

**CRISTIAN LEONARDO FORIGUA MONJE
COD: 2006135464
JHONATAN ERAZO ESCOBAR
COD: 2009181463**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
NEIVA HUILA
2015**

**“CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE
HIDROCARBUROS EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL DEPARTAMENTO
DEL HUILA-CATEGORIZACIÓN PLATEÑO”**

CRISTIAN LEONARDO FORIGUA MONJE

COD: 2006135464

JHONATAN ERAZO ESCOBAR

COD: 2009181463

**Trabajo de grado presentado como requisito académico para optar al título
de Ingeniero de Petróleos**

Director

Geólogo ROBERTO VARGAS CUERVO

**Profesor titular de la Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería de
Petróleos**

Universidad Surcolombiana

Codirector

Ingeniera HAYDEE MORLAES MONDRAGON

**Profesor Asistente de la Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería
Petróleos**

Universidad Surcolombiana

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

NEIVA HUILA

2015

Nota de aceptación

Firma del Director

Firma del Evaluador

Firma del Evaluador

Neiva, Huila Octubre de 2015

DEDICATORIA

A mi madre amada Martha Patricia Monje por sus consejos, amor y apoyo incondicional; a mi querida abuela María Hilda Carvajal por su constante e incondicional cariño; a mi señor padre Gustavo Forigua por sus atenciones, consejos y apoyo; a mi novia Shirly Daniela Ramírez Quintero acompañándome y respaldándome en todo momento; al trabajo, esfuerzo y tiempo requerido para culminar este proyecto satisfactoriamente, y a mis compañeros tesisistas (grupos: POPAYO, SEPHIA, ROJA, MINUS Y AGUILA), con los cuales desarrollamos este proyecto macro en común esfuerzo.

Cristian Leonardo Forigua Monje.

DEDICATORIA

A Dios y mis hijos, mi motor para alcanzar grandes logros.

A mi abuela Rosa Elena Males, por creer en mí, por brindarme su apoyo incondicional y sobre todo por llevarme siempre en sus oraciones.

A mi madre Luz Erminda Escobar por mostrarme que a pesar de las dificultades siempre se encuentra la manera de superar cualquier obstáculo.

A Deicy Fernanda Sánchez por ser una gran madre y una gran compañera. Dios la bendiga.

A mi padre, QEPD.

A la Familia Castañeda Pinzón, a la Profesora Luz Mery Ochoa Losada, a la Señora María Irma Ortigoza Torres, a la Señora Rubiela Cano Meza, a la Doctora Sonia Patricia Rivera Ledesma. Gracias por ser tan dadivosos.

Jhonatan Erazo Escobar

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Roberto Vargas Cuervo Director del Proyecto de Grado que nos dirigió, nos coordinó y nos inculcó la Geología por medio de sus conocimientos. Gracias por su infinita paciencia, dedicación y entrega para con nosotros.

A María Alejandra Vargas Coordinadora del MUSEO GEOLÓGICO Y DEL PETRÓLEO quién nos ha apoyado constantemente con la documentación para llevar a cabo este proyecto, y por hacer mucho más ameno el trabajo de oficina.

Al Ingeniero de Petróleos Carlos Arturo Sierra Calderón por su colaboración y asesoría en oficina y en campo.

Al grupo de investigación ECOSISTEMAS SURCOLOMBIANOS (ECOSURC) por su apoyo fundamental para el desarrollo del trabajo de campo.

INDICE

RESUMEN.....	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. GENERALIDADES	13
2.1 RELACIÓN CON LA INDUSTRIA PETROLERA.....	16
2.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, ACCESOS E INFRAESTRUCTURA	17
2.2.1 ZONA 1 COLOMBIA:.....	17
3. GEOLOGÍA REGIONAL.....	18
3.1 BASAMENTO ECONÓMICO	18
3.2 COBERTURA PRODUCTIVA	19
3.2.1 MESOZOICO: (CRETÁCICO)	20
3.2.2 CENOZOICO: (PALEÓGENO).....	21
4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	24
4.1 PLIEGUES.....	24
4.1.1 Sinclinal de Potrero Grande:.....	24
4.1.2 Anticlinal de Ambicá:.....	25
4.2 FALLAS.....	26
4.2.1 Falla San Marcos.....	26
4.2.2 Falla de Ambicá.	27
5. INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS.....	28
5.1 CLASIFICACION DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS.....	28
5.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS	29
5.3 INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL HUILA.....	32
6. CARACTERIZACIÓN DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL HUILA “SECTOR PLATEÑO”	34
6.1 ZONA 1 COLOMBIA:	34
6.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	34
6.1.2 ESTUDIOS ANTERIORES.....	36
6.1.3 REZUMADEROS 39 Y 40	36
6.1.4 GEOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA 1.....	37
6.2 ZONA 2 AIPE:	43
6.2.1. LOCALIZACION GEOGRÁFICA DEL ÁREA DEL REZUMADERO PT 41	43
6.2.2 GEOLOGÍA DEL ÁREA DEL REZUMADERO PT 41	44
6.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	46
7. CONCLUSIONES.....	49
8 BIBLIOGRAFIA.....	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de los indicios superficiales de Hidrocarburos en el departamento del Huila proporcionado por la ANH, con su respectiva ubicación y tipo de rezumadero.	14
Tabla 2 Comparación en las nomenclaturas empleadas para las descripciones de las zonas trabajadas en el proyecto	20
Tabla 3 Coordenadas proporcionadas por la ANH como rezumaderos de Hidrocarburos.....	34
Tabla 4 Coordenadas y Formaciones respectivas al Track 1 correspondientes al color azul.....	41
Tabla 5 Coordenadas y Formaciones respectivas al Track 2 correspondientes al color rojo.....	42

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Arcillolitas de San Marcos sobre la vía de acceso a los puntos 39 y 40.	22
Fotografía 2 Intercalaciones arcillosas en la unidad Conglomerados de Santana.	38
Fotografía 3 Vía de acceso a los puntos PT 39 y PT 40.	40
Fotografía 4 Vía de acceso a los puntos PT 39 y PT 40.	40
Fotografía 5 Morfología de la zona de los puntos PT 39 y PT 40 sobre zona boscosa cubierta.	42
Fotografía 6 Morfología de la zona de los puntos PT 39 y PT 40 sobre zona boscosa cubierta.	43
Fotografía 7 Muestra de roca impregnada de crudo del afloramiento del rezumadero PT 41.....	46
Fotografía 8 Muestra de roca impregnada de hidrocarburo del rezumadero PT 41 en el fluoroscopio.	47
Fotografía 9 Escala para obtener los grados API del crudo impregnado en la roca.	48
Fotografía 10 Fluoroscopio desarrollado por la Universidad Surcolombiana	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Zonificación de los indicios superficiales de Hidrocarburos en el departamento del Huila de acuerdo a su ubicación y al grupo seleccionado para su estudio.....	15
Figura 2 Modelo de elevación digital de la zona 1 Colombia donde se observa la morfología del sector. Fuente: Museo Geológico y del Petróleo.	17
Figura 3 Ubicación y límite del Valle Superior del Magdalena (tomada del documento Colombian Sedimentary Basins: Nomenclature, Bundaries and Petroleum Geology. ANH).	18
Figura 4. Sinclinal de Potrero Grande – Tomado del mapa 303 Colombia.....	25
Figura 5 Anticlinal de Ambicá – Tomado del mapa 303 Colombia	26
Figura 6 Falla San Marcos – sacada del Mapa 303 Colobmia	27
Figura 7 Falla de Ambicá – sacada del Mapa 303 Colobmia.....	27
Figura 8 Mapa de la localización general de los indicios superficiales de hidrocarburos del país. Tomado de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).	31
Figura 9 Localización general de las planchas topográficas y geológicas trabajadas para el proyecto de investigación.	35
Figura 10 Recorrido entre Neiva - Colombia, representación roja; Trayecto desde el cruce de Carrasposo hasta la vereda de Potrero Grande, representación azul. Fuente: Google Earth	35
Figura 11 Localización rezumaderos 39 y 40. – sacada del Mapa 303 Colobmia	36
Figura 12 recorrido desde el cruce de Carrasposo hasta Potrero Grande en camioneta, y de la vereda hasta la zona de interés a pie. Primer track	39
Figura 13 Localización del rezumadero PT 41. Mapa topográfico. Plancha 302-IVB Aipe	44

RESUMEN

Este trabajo hace parte de la investigación macro denominada: “CARACTERIZACION GEOLOGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN DEPARTAMENTO DEL HUILA”, realizado por el *Museo Geológico y del Petróleo* con el apoyo del grupo de investigación en *Ecosistemas Surcolombianos - ECOSURC*.

La *Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH* publicó en el año 2010 la última actualización del mapa de todos los rezumaderos existentes en Colombia entre los cuales se observa que en el departamento del Huila se encuentran reportados cuarenta (40) rezumaderos georeferenciados con coordenadas origen Bogotá y una información muy general sobre la localización estratigráfica y si está activo o no.

Hasta la fecha no hay oficialmente ninguna otra información sobre los rezumaderos presentes en el departamento del Huila; por esta razón, el *Museo Geológico y del Petróleo* de la *Universidad Surcolombiana* con el apoyo de proyectos de tesis de grado de estudiantes del programa de *Ingeniería de Petróleos* se ha propuesto realizar esta investigación en la cual se busca corroborar la información presentada por la ANH además de caracterizar geológicamente los fluidos asociados a los indicios superficiales presentes.

El presente documento investigativo tiene como denominación “PLATEÑO”, en el cual se presenta la caracterización geológica de dos (2) de los lugares o indicios superficiales de Hidrocarburos localizados hacia la zona noreste del departamento del Huila, área rural del municipio de Colombia. Cabe resaltar que la asignación de solo dos puntos de los indicios superficiales de Hidrocarburos para este grupo fue debido a la lejanía que presentan como también sus difíciles características orográficas y sociales que dificultan estos accesos.

Fueron realizadas tres salidas de campo al sector de interés presentándose muchos problemas relacionados con las comunidades que impedían el acceso al área, así como también las características topográficas y climáticas. Finalmente en el sector correspondiente a las coordenadas dadas no se encontró ningún tipo de indicios o manifestaciones de rezumaderos. De acuerdo a las orientaciones dadas por el director fue realizada la geología del sector como uno de los objetivos establecidos en el proyecto.

En los recorridos realizados en los diferentes proyectos que acojen los rezumaderos del huila, se han encontrado nuevos indicios de presencia de Hidrocarburos que no están referenciados por la ANH motivo por el cual fue asignado al grupo PLATEÑO un indicio ubicado en el municipio de Aipe el cual se presenta en este trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo primordial la caracterización geológica de los indicios superficiales de Hidrocarburos en la zona “PLATEÑO” (Municipio de Colombia), el cual hace parte del proyecto macro: “CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA”; liderado por el Museo Geológico y del petróleo, con el apoyo del Grupo de Investigación Ecosistemas Surcolombianos – ECOSURC de la Universidad Surcolombiana, por lo cual fue necesario realizar 3 salidas de campo donde se reconoció y cartografió la zona de interés, determinando que en las coordenadas de los dos puntos establecidos para el grupo “PLATEÑO” en el sector noreste del departamento del Huila no existen los rezumaderos, por lo tanto el documento tiene un enfoque más geológico del sector; en cuanto a la segunda zona localizada en el municipio de Aipe, se hace una caracterización completa del lugar.

En la zona 1 Colombia fue reconocida la secuencia sedimentaria aflorante la cual corresponde a depósitos clásticos del Cretácico superior y Paleógeno denominados estratigráficamente como la Formación Villeta y Monserrate (Cretácico superior) y las Formaciones Guaduala, Areniscas de San Andrés, Arcillolitas de San Marcos, conglomerados de Santana y Arcillolitas del Rio Cabrera.

Estructuralmente fueron reconocidas dos grandes estructuras como son el Anticlinal de Ambicá y el Sinclinal de potrero Grande.

El punto anexo entregado en el sector de Aipe se encuentra un afloramiento localizado en el kilómetro 7 entre la vía Aipe – Las Brisas y el cuál corresponde a una cuña estructural la cual estratigráficamente corresponde al miembro Shale de Bambucá de la formación Villeta

2. GENERALIDADES

A partir de la información dada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), en el departamento del Huila se cuenta la cual muestra la presencia de 40 rezumaderos, el Museo Geológico y del petróleo dentro de su línea de investigación generó el proyecto macro “CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL SECTOR NORORIENTAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA” y en común acuerdo con el programa de ingeniería de Petróleos fueron divididos en 6 sectores y se entregaron a estudiantes en grupos para la realización de su proyecto de grado.

La selección de los nombres de los grupos fue de acuerdo a rasgos o características de sus integrantes, y la distribución de los rezumaderos se realizó dependiendo de la ubicación y cercanía entre ellos, facilidades de acceso, conocimiento de la zona por parte de los estudiantes, distancia desde Neiva hasta la zona de interés, trabajos realizados anteriormente en la zona, entre otros; al final la distribución quedó de la siguiente manera:

q	REZUMADERO	TIPO DE REZUMADERO	MUNICIPIO
MINUS	1	Asfalto	Timaná
	2	Indefindio	Altamira
	3	Indefindio	
SEPHIA	4	Asfalto	Garzón
	5	Indefindio	Altamira
	6	Asfalto	Paicol
	7	Indefindio	Guadalupe
	8	Asfalto	
AGUILA	9	Activo	Tesalia
ROJA	10	Roca impregnada	Aipe
POPAYO	11	Indefindio	Yaguará-Iquira
	12	Activo	Yaguará
	13	Fósil	Palermo-Teruel
	14	Fósil	
	15	Fósil	
	16	Fósil	
	17	Fósil	Yaguara-Iquira
	18	Activo	

POPAYO	19	Activo	Yaguara-Iquira
	20	Activo	
	21	Activo	
	22	Activo	
	23	Fósil	
	24	Fósil	
	25	Activo	
	26	Indefindio	
	27	Indefindio	
ROJA	28	Indefindio	Palermo
	29	Indefindio	
	30	Indefindio	
MINUS	31	Asfalto	Neiva
ROJA	32	Asfalto	Aipe
AGUILA	33	Indefindio	Neiva
	34	Indefindio	
	35	Indefindio	
	36	Asfalto	
	37	Indefindio	
MINUS	38	Asfalto	Tello
PLATEÑO	39	No Existe	Colombia
	40	No Existe	

Tabla 1. Distribución de los indicios superficiales de Hidrocarburos en el departamento del Huila proporcionado por la ANH, con su respectiva ubicación y tipo de rezumadero.

Como se puede observar en la tabla1, hay grupos que tienen entre 5 y 6 rezumaderos (AGUILA, MINUS, ROJA Y SEPHIA), también está el grupo POPAYO que cuenta con 17 rezumaderos y el grupo PLATEÑO con tan solo 2.

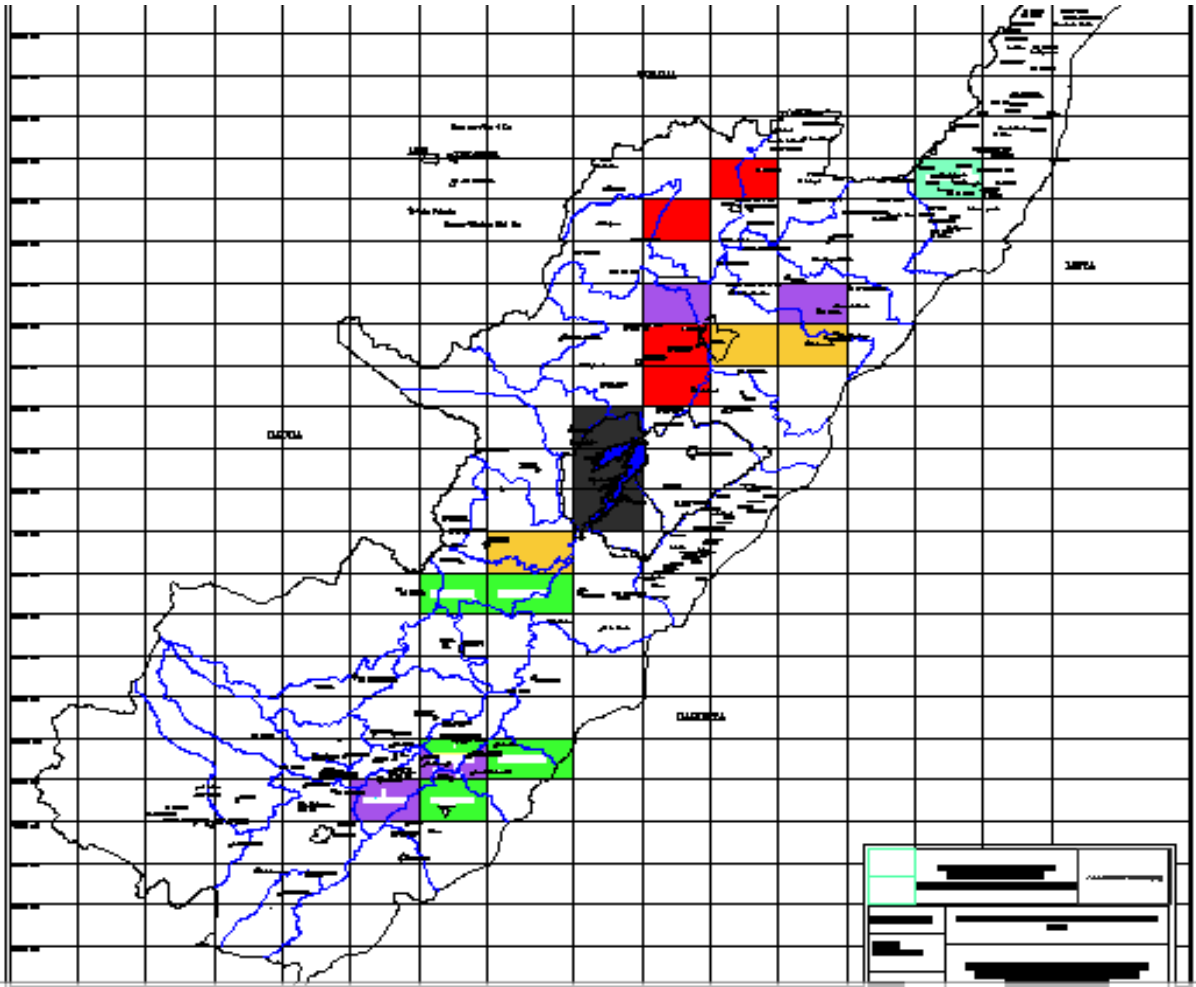


Figura 1 Zonificación de los indicios superficiales de Hidrocarburos en el departamento del Huila de acuerdo a su ubicación y al grupo seleccionado para su estudio.

Analizando la figura 1 se pueden distinguir las zonas de trabajo según los colores de los grupos, mostrando la razón principal del por qué al grupo POPAYO se le designó más rezumaderos que cualquiera de los otros grupos, la cercanía entre los puntos; los factores que más influyeron en la selección de los indicios superficiales de Hidrocarburos para el grupo "PLATEÑO" fueron: 1) La situación del orden público, 2) La distancia desde Neiva hasta la zona de interés, 3) La accesibilidad y conocimiento del área, y 4) La similitud de las coordenadas de los puntos, que se traduce en la cercanía presente entre ellos.

Como se ha mencionado ya, el objetivo principal del proyecto macro es hacer una caracterización detallada de los indicios superficiales de Hidrocarburos en el departamento del Huila, ya que de la mayoría sólo se conoce su ubicación de acuerdo al inventario preliminar de rezumaderos en Colombia presentado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) en el año 2010.

El aspecto que más se presentó, o el factor que más afectó el desarrollo del trabajo de campo en la zona 1, fue el orden público ya que se tuvo que planear, posponer y adaptar las fechas de las salidas dependiendo de la situación que vivieran los campesinos de las veredas aledañas. La distancia del recorrido desde Neiva hasta el área de interés, la movilidad y desplazamiento en el sector rural del municipio de Colombia, el conocimiento de las trochas que comunican los caseríos y las condiciones climáticas, fueron otros elementos que dificultaron el trabajo y búsqueda de la zona de estudio pero fueron superados satisfactoriamente.

Para el trabajo de campo en la zona 2, solo fue necesario una visita en la cual se logró tomar muestras de las rocas impregnadas del petróleo fósil y posteriormente fue llevada al laboratorio de rocas para ser analizada.

Para el estudio se planeó una descripción geográfica teniendo en cuenta la estratigrafía, petrografía general, la caracterización de los fluidos encontrados, el análisis estructural de las formaciones y recolección de muestras para identificarlas en el laboratorio y poder determinar a qué estructura geológica se encuentran asociadas.

2.1 RELACIÓN CON LA INDUSTRIA PETROLERA

El ingeniero de petróleos formado en la Universidad Surcolombiana se ha caracterizado por una mayor profundización en el área de geología buscando con esto nuevas expectativas laborales y ampliando el área de conocimientos en relación con las ciencias de la tierra.

El Valle Superior del Magdalena (VSM), especialmente la Subcuenca de Neiva es reconocida como zona productora desde 1962 hasta 1982, en este lapso de tiempo fueron descubiertos varios yacimientos petrolíferos al norte de la ciudad de Neiva, dándole a la Subcuenca de Neiva y a los campos allí presentes una historia de producción que llega a sobrepasar en algunos casos los 50 años.

El reconocimiento de zonas de interés exploratorio para hidrocarburos convencionales o no convencionales, conllevan a tareas de investigación en áreas básicas del conocimiento, entre ellas la geología, que incluye el reconocimiento de la litología y geoquímica de una cuenca petrolífera. En el Valle Superior del Magdalena, estos estudios han sido limitados.

En el desarrollo de este proyecto se hace un enfoque a la caracterización geológica de la zona 1 y una caracterización con el fin de obtener una correlación o interpretación geológica de lo que se encuentra en el subsuelo. El estudio, reconocimiento y evaluación de las formaciones que se presentan, brindan información relevante sobre el orden en el cual sucedieron o no los procesos necesarios para que exista una provincia petrolífera (migración – entrapamiento – acumulación), siendo esta información de sustento para la formación de posibles yacimientos, este caso es el de la Subcuenca de Neiva.

El conocimiento de los mecanismos de migración (primaria o secundaria), es el punto de partida para lograr comprender la presencia de hidrocarburos en superficie. En las cuatro áreas estudiadas, donde se encontraron rezumaderos, se presentan los procesos de dismigración primaria y secundaria respectivamente y áreas impregnadas con un importante interés económico para la explotación de asfaltitas, asociadas a un proceso de dismigración secundaria convirtiéndose así en un área de gran interés científico, además de tener una visión económica.

2.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, ACCESOS E INFRAESTRUCTURA

Para la realización de este proyecto se tomó la decisión de dividir el trabajo en dos zonas que cobijan el municipio de Colombia y el municipio de Aipe.

2.2.1 ZONA 1 COLOMBIA:

La zona 1 se encuentra localizada en el sector noreste del departamento del Huila, en la zona rural del municipio de Colombia y dicha región se encuentra contenida en la plancha topográfica 303 IVA, a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

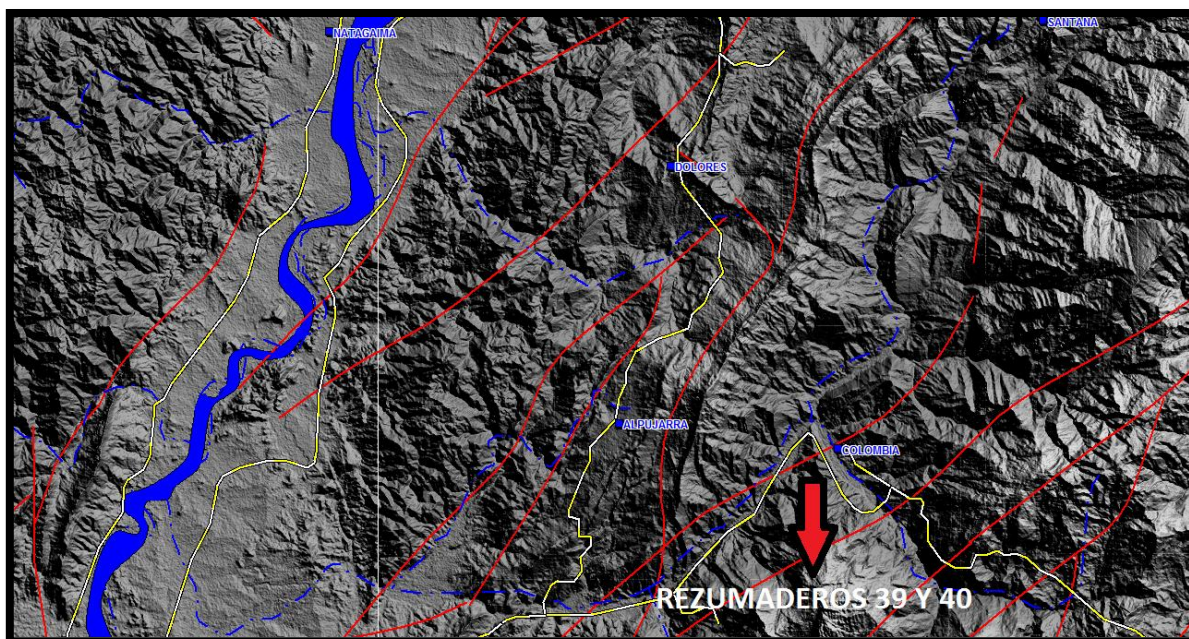


Figura 2 Modelo de elevación digital de la zona 1 Colombia donde se observa la morfología del sector. Fuente: Museo Geológico y del Petróleo.

3. GEOLOGÍA REGIONAL

Las dos zonas de interés se encuentran localizada en la Subcuenca de Neiva del Valle Superior del Magdalena (VSM) que limita al norte con el denominado umbral de Natagaima, que divide el VSM en dos secciones: Sureste con el sistema de fallas Algeciras-Garzón y al Oeste con las rocas del Pre-cretáceo de la cordillera occidental.

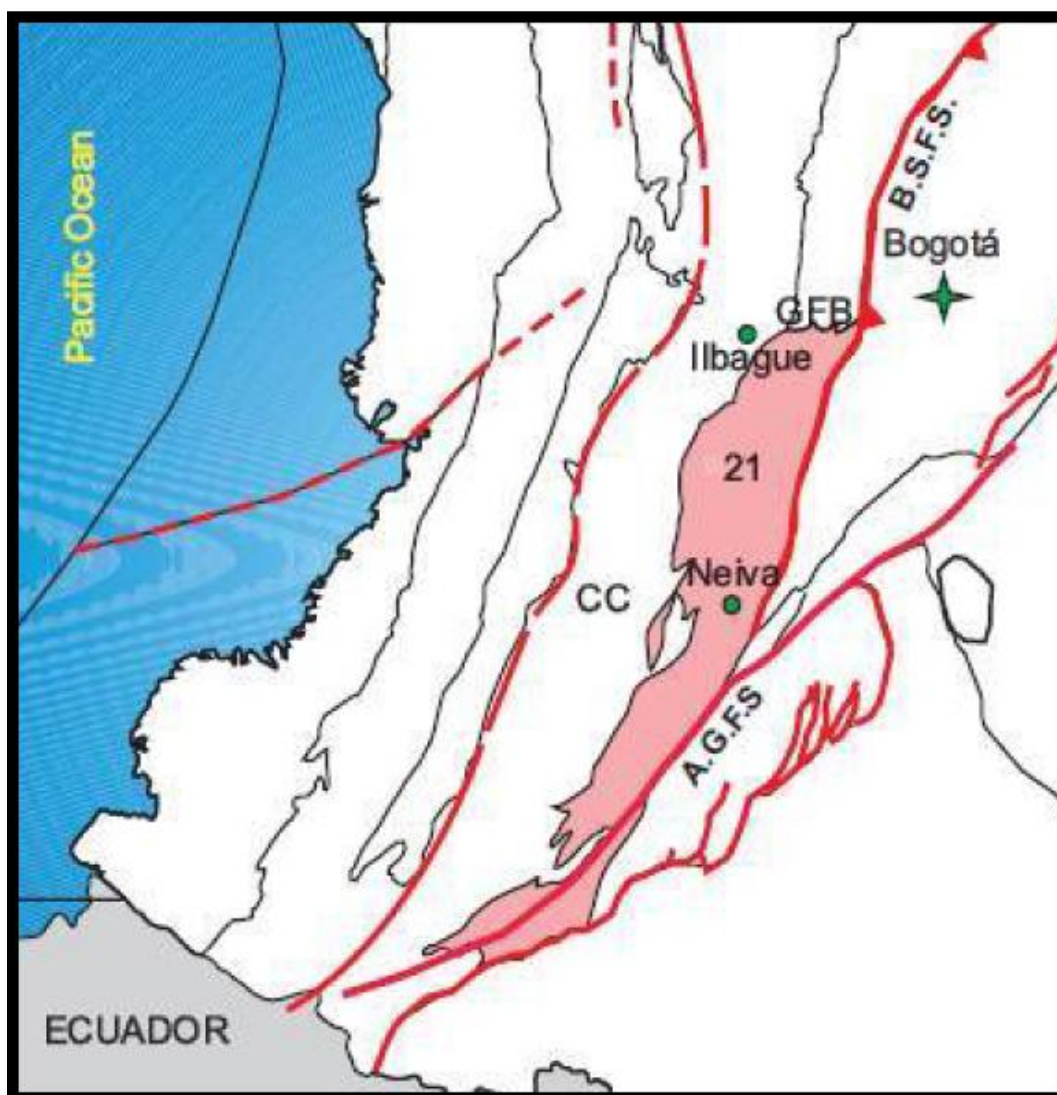


Figura 3 Ubicación y límite del Valle Superior del Magdalena (tomada del documento ColombianSedimentaryBasins: Nomenclature, Boundaries and PetroleumGeology. ANH).

3.1 BASAMENTO ECONÓMICO

El basamento económico está determinado por el límite a partir del cual se considera que las posibilidades de hallar yacimientos comerciales de

hidrocarburos son remotas, o que el riesgo de la inversión es injustificado, este límite es por lo tanto susceptible de modificación, de acuerdo con los avances en el conocimiento geológico de la región que se va a estudiar.

El basamento económico Precretáceo está conformado en el sector 1 Colombia por la unidad litoestratigráfica Arenitas de San Isidro de edad Paleozoico inferior y afuera en el sector suroriental del mapa de la zona 1 Colombia.

Litológicamente, esta unidad está constituida, en su parte inferior, por una sucesión de cuarzoarenitas de grano fino a medio, en capas muy gruesas intercaladas con lentes de conglomerados, con guijos compuestos por cuarzo y fragmentos de rocas metamórficas. La parte superior está constituida por cuarzoarenitas muy compactas, en capas medias a gruesas, intercaladas con arcillolitas y lodolitas de color pardo y amarillo.

En la zona 2 Aipe el basamento económico se encuentra representado por rocas volcánicas de la formación Saldaña y rocas ígneas intrusivas del denominado Batolito de Ibagué. Aunque no tienen ninguna influencia con el afloramiento de interés.

3.2 COBERTURA PRODUCTIVA

La cobertura productiva presente en las zonas 1 y 2 corresponden a rocas sedimentarias de origen clástico y químico depositada discordantemente sobre el basamento, y que va desde el Cretáceo Medio (Albiano) hasta la base del paleógeno (Paleoceno), depositadas en un ambiente marino a transicional desarrollando un ciclo regresivo, de las formaciones Caballos, Villeta (Hondita y Loma Gorda), Monserrate (Tabla y Buscavidas) y Guaduala (Seca) respectivamente.

En la zona 1 Colombia el Paleógeno y Neógeno presentan un claro cambio de facies a la cual el Servicio Geológico Colombiano (SGC) hace un drástico cambio de la nomenclatura estratigráfica establecida para el valle superior del Magdalena como se muestra en la tabla número 2

EDAD		GRUPO	FORMACIÓN	GRUPO	FORMACIÓN	GRUPO	FORMACIÓN			
Era	Periodo									
CUATERNARIO		NOMEN. USCO		ZONA 1 COLOMBIA		ZONA 2 AIPE				
Neógeno	Plioceno Holoceno	Gigante (1000mts)		Arcillolitas de Colombia		Huila	Gigante	Discordancia		
		Honda (2500mts)		Honda			Honda			
	Mioceno	Barzalosa (50 - 300mts)								
Paleógeno	Oligoceno	Doima		Arcillolitas del Río Cabrera		Doima		Discordancia		
		Potrerillo		Conglomerados de Santana		Potrerillo				
	Eoceno	Gualanday	Tesalia	Arcillolitas de San Marcos		Chicoral	Tesalia	Discordancia		
			Bache	Arenitas de San Andrés			Bache			
			Palermo				Palermo			
	Paleoceno	Guaduala	Teruel	Guaduala	Seca	Seca				
Maastrichtiano	San Francisco									
Cretácico	Superior	Maastrichtiano	Monserate (150 - 200mts)	K1	KIII	La Tabla	KIII		Discordancia	
		Campaniano		K2		Olini		Olini		
	Inferior	Santoniano	Villeta (700 - 1100mts)	Shale Aico	KII	KII	Loma Gorda	KII		
				La Luna			Hondita			Hondita
				Shale Bambuca						
	Albiano	Caballos (90 - 200mts)	Superior	KI	KI	KI	Caballos	KI		
Medio			Caballos				Caballos			
Aptiano	Yaví (365mts)					Yaví	Yaví			
Basamento	Juracico	Saldaña (800 - 1500mts)		Saldaña		Saldaña		Discordancia		
	Triasico	Intrusivo		Payande		Payande				
	Precambrico	Metamórfico		Garzon		Garzon				

Tabla 2 comparación en las nomenclaturas empleadas para las descripciones de las zonas trabajadas en el proyecto

3.2.1 MESOZOICO: (CRETÁCICO)

3.2.1.1 Formación Caballos (Kc). La formación Caballos aflora en los sectores nororiental y suroccidental del área de influencia regional de la zona 1 Colombia y está conformada por paquetes de estratificación media a gruesa de areniscas cuarzosas con delgadas intercalaciones de arcillolitas.

3.2.1.2 Formación Villeta (Kv). La formación Villeta es una unidad marina transgresiva en donde sus sedimentos fueron depositados en un ambiente nerítico anóxico, sus rocas blandas erosionables dan lugar a una topografía suave de

valles. Es conformada por lutitas de color gris oscuro a negro, frágiles, blandas, semimeteriorizadas y muy fracturadas, con delgadas intercalaciones de calizas micríticas derivadas de organismos planctónicos rica en materia orgánica de origen marino, de color crema a gris claro. Los estudios realizados por el Museo Geológico y del Petróleo en el departamento del Huila sobre la formación Villeta ubican su origen en un ambiente marino de plataforma externa a plataforma interna.

En la zona 1 Colombia aflora también en el sector nororiental y suroccidental del área regional de interés. Esta unidad fue reconocida en el trayecto hacia los puntos 1 y 2 en el sector de la cuenca del río Ambicá sin que se reconociera o identificara ninguna manifestación de Hidrocarburos en las rocas.

3.2.1.3 Formación Monserrate (Km).La formación Monserrate en la zona 1 Colombia se encuentra formando altos topográficos y morfología escarpada. Fue reconocida de manera general a lo largo del trayecto hacia el punto de interés y esta litológicamente está constituida por el miembro K3 y está representado por areniscas cuarzosas blancas a grises y de grano fino a medio. La formación Monserrate fue depositada en un ambiente de plataforma cercano a la línea de costa y de acuerdo a su registro fósil está datada como Campaniano a Maestrichtiano. (Beltrán y Gallo, 1968)

3.2.1.4 Formación Guaduala (Seca)(KPgs).La formación Guaduala aflora ampliamente en el sector noroccidental del área. La secuencia se encuentra constituida hacia la parte inferior por arcillolitas físisiles de tono claro, que carían a amarillo rojizo, en paquetes gruesos, con intercalaciones de areniscas de tipo grawacas. La parte media se encuentra cubierta por paquetes gruesos de arcillolitas y Lodolitas rojizas. La parte superior de la unidad está conformada por una alternancia de arcillolitas rojizas y un conjuntos de grawacas y litoarenitas.

El contacto inferior, generalmente conforme, de esta unidad, ha sido marcado en la base de la capa inferior de arcillolitas, que suprayacen a una secuencia espesa de arenitas de la Formación Monserrate (Formación Tabla). El contacto superior es concordante y se ha colocado en el techo de la capa más alta de arcillitas, que infrayacen a una secuencia de arenitas sublíticas de gran espesor. La edad de la Formación Guaduala (Seca) ha sido considerada del Maastrichtiano a Paleoceno, de acuerdo con estudios paleontológicos, de Van der Hammen, (1958) y Beltrán & Gallo (1968).

3.2.2 CENOZOICO: (PALEÓGENO)

3.2.2.1 Arenitas de San Andres (E2asa).De edad eoceno y correlacionable con la base de la formación Gualanday. Esta unidad fue reconocida a lo largo del track levantado en los puntos 3, 4 y 5. Y del 12 al 29 Litológicamente corresponde a una secuencia alternante de capas muy gruesas de areniscas de grano medio a grueso y arcillolitas, las cuales generan una morfología escarpada, debido a que las primeras predominan sobre las segundas. La unidad presenta buenos

afloramientos. Consta de capas medias a muy gruesas de areniscas de grano medio a grueso, líticas, con clastos de cuarzo y chert, con estratificación cruzada y lenticular. Hacia la parte media de la unidad se observan lentes de conglomerados, con gránulos de la misma composición, situados hacia la base de las capas. Intercaladas con las arenitas, se encuentran lodolitas macizas, abigarradas, en capas muy gruesas; hacia la parte inferior, éstas se tornan levemente calcáreas.

3.2.2.2 Arcillolitas de San Marcos (E2asm). Esta secuencia está expuesta en forma de una franja con dirección noreste - suroeste; presenta una morfología de valles suaves, con escasos niveles duros. Están compuestos por arcillolita, arcillolita arenosa y capas tabulares de areniscas líticas, compuestas por cuarzo y chert, de tamaño medio a grueso, con estratificación plano paralela, intercaladas con capas de lodolita arenosa, de tono verdoso y rojizo, con zonas de oxidación esporádicas dando al paisaje un aspecto verde - rojizo. Esta unidad fue depositada fundamentalmente en un ambiente de llanuras de inundación y dejó un registro de sedimentos finos, con flujos esporádicos de tipo laminar y escorrentía, que produjeron sedimentos más gruesos, desde clastos hasta arenisca. El Servicio Geológico Colombiano (SGC) da para esta unidad una edad de eoceno medio a superior. (40 – 36 ma).

Esta unidad fue reconocida en los puntos del track del 5 al 6 y en los puntos 30 y 31, véase Tabla 5.



Fotografía 1 Arcillolitas de San Marcos sobre la vía de acceso a los puntos 39 y 40.

3.2.2.3 Conglomerados de Santana (E2E3csa). Esta unidad está constituida por rocas competentes que producen escarpes abruptos, la unidad se encuentra constituida por una secuencia de conglomerados, areniscas y arcillolitas. En la base, la sección está cubierta en gran parte. Hacia la parte media aflora un conjunto de arenitas de cuarzo, de grano medio a grueso, con cemento silíceo e intraclastos esporádicos de arcilla, en capas medias, con estratificación paralela; le suprayacen intercalaciones de arenitas líticas, de grano grueso, y niveles de lodolitas, de color gris claro, con alteraciones amarillas y rojizas, con partición en forma de escama y laminación ondulosa, no paralela. Hacia la parte superior de la secuencia aparecen conglomerados de cuarzo y chert, subredondeados, en una matriz de arena fina, los cuales gradan a arenitas de cuarzo, de grano fino a muy fino, de color blanco, en capas medias a delgadas, con estratificación ondulosa paralela, e intercalaciones de arenitas conglomeráticas, muy compactas, con cemento silíceo y niveles de lodolitas, color gris claro, con partición en escamas, con estratificación ondulosa, no paralela y cuneiforme. El contacto inferior se colocó hacia la base de la capa más baja de conglomerados que suprayace a una secuencia de lodolitas abigarradas. El contacto superior es neto y se trazó en el techo de la capa más alta de conglomerados, que infrayace a una secuencia de lodolitas habanas. Esta unidad es comparable con el Grupo Gualanday de van Houten & Travis (1968)..

Sobre esta unidad litológica se localizan los puntos asignados para la identificación de los rezumaderos 39 y 40 y estratigráficamente se localiza en la parte superior a la formación, la cual corresponde litológicamente a rocas blandas conformadas por arcillolitas y Lodolitas. Siendo esta el área de interés se realizó un reconocimiento detallado de esta unidad la cual se presenta en el capítulo de la descripción de los puntos.

4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La tectónica de la región estudiada localizada en el flanco occidental de la Cordillera Oriental, está constituida por un cinturón plegado y fallado de rocas cretácicas, paleógena y neógena con basamento jurásico que se encuentran hacia el occidente de la falla regional de Altamira. Tiene como límite oeste la Falla de Prado, la Falla de Baraya y el tramo del río Cabrera entre estas fallas. Se trata de un bloque hundido, en el cual se depositaron varios cientos de metros de sedimentos, que posteriormente fueron comprimidos y semilevantados, y se generaron grandes pliegues sinclinales y anticlinales, así como varias escamas falladas. Los rasgos estructurales más notables del área son:

4.1 PLIEGUES

4.1.1 Sinclinal de Potrero Grande: El sinclinal de Potrero Grande toma su nombre de la Vereda Potrero Grande localizada 13 km al sur del municipio de Colombia. Es una estructura irregular y amplia en su parte norte, pero a medida que avanza hacia el sur, se adelgaza por los efectos compresivos de la Falla de Altamira que la trunca progresivamente.

Tiene una longitud aproximada de 18 km y una amplitud máxima de 9 km y ocupa un área de 90 km²; su eje tiene un trazo sinuoso con dirección predominante N20°E. El núcleo corresponde a rocas de los Conglomerados de Santana y las Arcillolitas del Río Cabrera; en los flancos se presentan las Arenitas de San por fallas de cabalgamiento que envuelven la estructura.

En la parte superior del flanco occidental se localizan los puntos de los rezumaderos asignados 39 y 40.

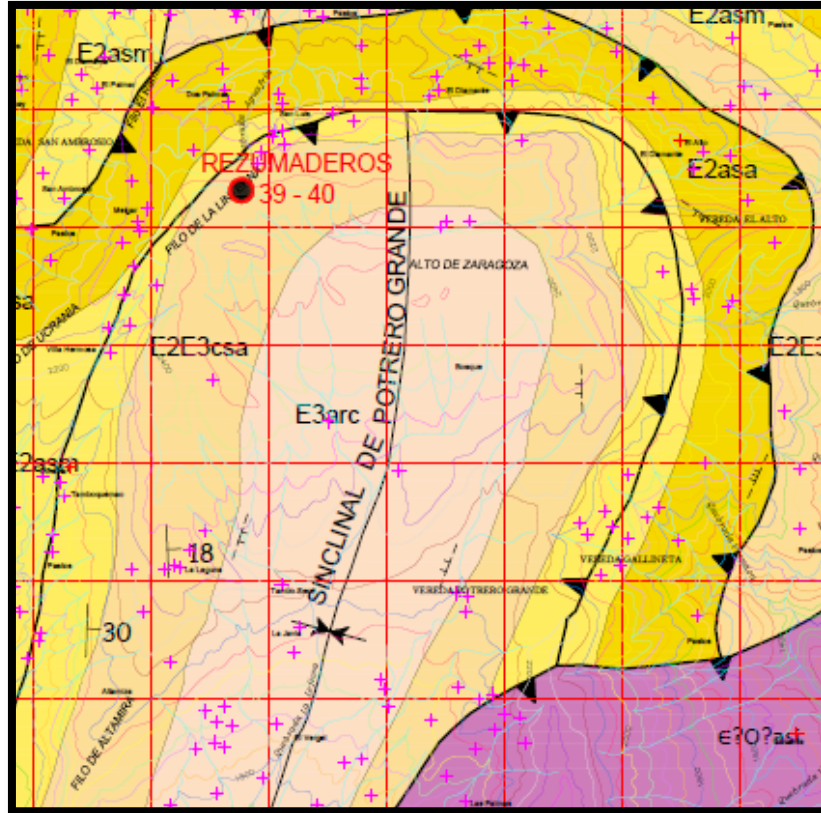


Figura 4. Sinclinal de Potrero Grande– Tomado del mapa 303 Colombia

4.1.2 Anticlinal de Ambicá: El Anticlinal de Ambicá localizado 5km al sur del municipio de Colombia. Forma una “cuña” estructural entre los dos sinclinales de Colombia y Potrero Grande. Se encuentra limitado por las fallas de San Miguel, Ambicá y Altamira. Es un pliegue amplio muy poco desarrollado, con un área de 25Km²; su eje tiene una dirección aproximada de N40°E. En su núcleo presenta rocas del Cretácico como las formaciones Villeta, Monserrate y Guaduala (SECA); y en los flancos rocas más recientes, del Paleógeno, en su respectivo orden, Arenitas de San Andrés, Arcillolitas de San Marcos, Conglomerados de Santana, y Arcillolitas del Rio Cabrera.

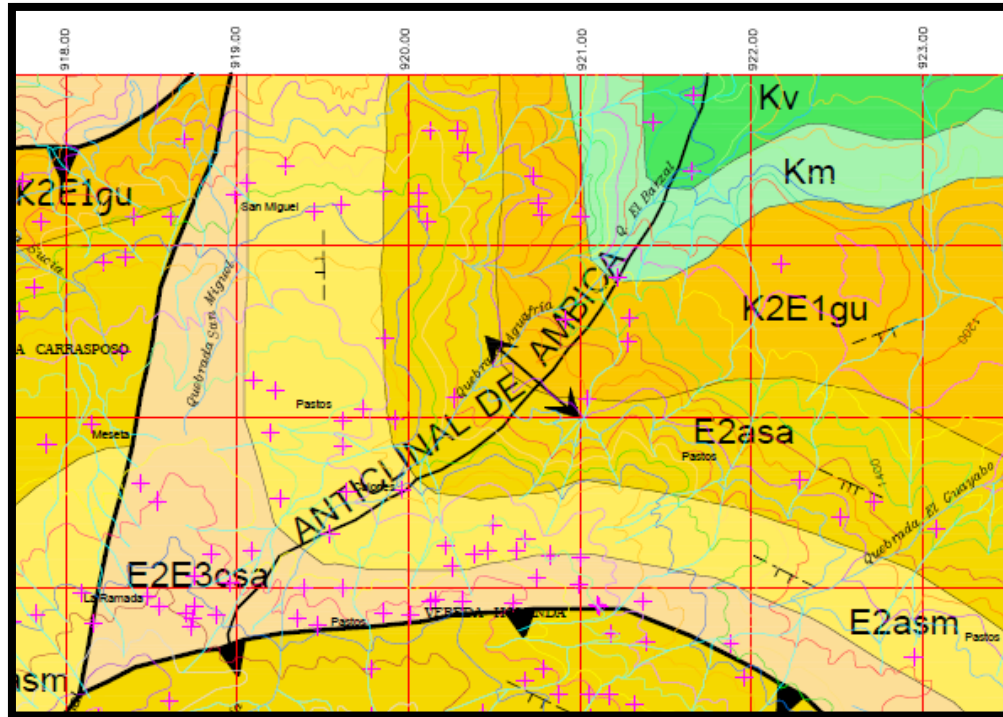


Figura 5 Anticlinal de Ambicá – Tomado del mapa 303 Colombia

4.2 FALLAS

En el área ilustrada en el mapa se observan fallas inversas, algunas de cabalgamiento ya que presentan bajo ángulo de buzamiento, y son el producto de una tectónica compresiva de dirección NW-SE. La información relacionada a las fallas es limitada ya que el Servicio Geológico Colombiano (SGC) hace énfasis en describir aquellas que están relacionadas con el levantamiento de la Cordillera Oriental, que tiene carácter regional y, por lo tanto, se puede seguir su traza en las planchas adyacentes.

La región de interés está constituida por un cinturón plegado y fallado de rocas Cretácicas y Paleógenas, formados por las Fallas de San Marcos, San Miguel y Ambicá.

4.2.1 Falla San Marcos. Se extiende hacia la parte noroccidental con rumbo N15-45° con plano de falla buzando al E. Esta falla de tipo inverso pone en contacto la Formación Monserrate y los Conglomerados de Santana al costado izquierdo del mapa.

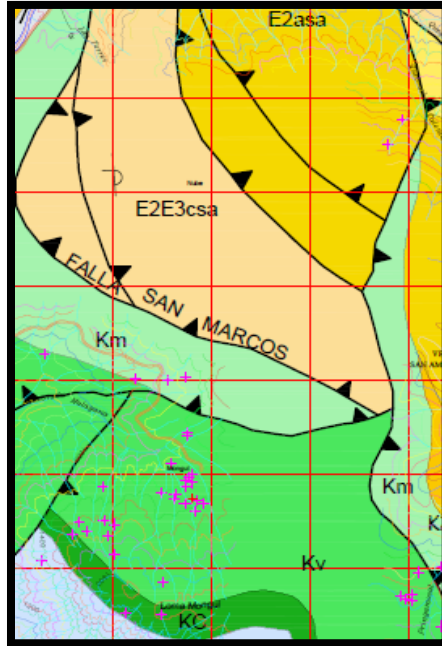


Figura 6 Falla San Marcos – sacada del Mapa 303 Colombia

4.2.2 Falla de Ambicá. Se presenta siguiendo la depresión del río Ambicá se encuentra la Falla de Ambicá ubicada en la parte nororiental del mapa con dirección N30°W, la cual se considera transcurrente porque da lugar a que se desarrolle el Sinclinal de Potrero Grande y el Anticlinal de Ambicá con rocas de las formaciones Caballo y Villeta al costado oriental de la falla, y rocas de las formaciones Villeta y Monserrate, y la secuencia del Paleógeno por el costado opuesto.

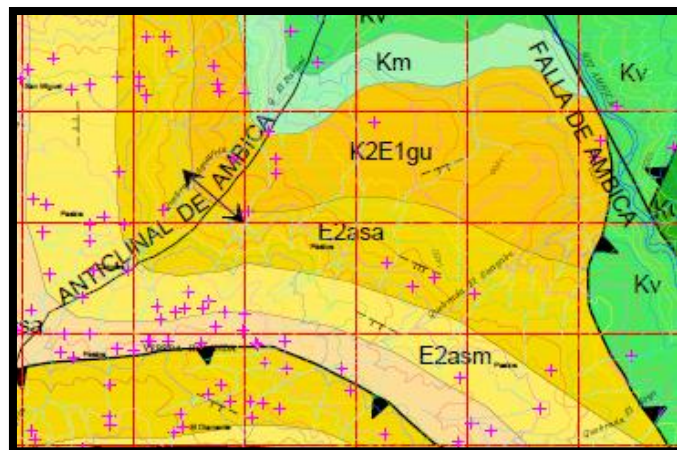


Figura 7 Falla de Ambicá – sacada del Mapa 303 Colombia

5. INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS

Siendo como objetivo principal del proyecto macro "CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA" se presenta a continuación algunas características y bases teóricas relacionadas con esta temática que influyen directamente en el desarrollo de este proyecto:

Los rezumaderos o manifestaciones superficiales de petróleo son emanaciones de fluidos constituido principalmente por hidrocarburos parafínicos, nafténicos y aromáticos, además de azufre, mercaptanos y agua salada, es el resultado de un largo proceso de degradación bacteriana de organismos acuáticos animales y vegetales, producida en el fondo de los océanos durante un período de millones de años. El petróleo queda depositado en la llamada roca madre, desde donde migra a través de areniscas, calizas y otras rocas porosas (rocas almacén) hasta alcanzar una anomalía geológica (anticlinal o falla), donde una capa impermeable de margas o de arcilla forma una trampa que lo mantiene retenido. Se encuentra casi siempre situado entre una capa inferior de agua salada (más densa que el petróleo) y una capa superior de hidrocarburos gaseosos, aunque también puede ascender y salir libre a la superficie en forma de rezumadero, a través de los poros o intersticios de una roca.

5.1 CLASIFICACION DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS

Los indicios superficiales se pueden clasificar en directos o indirectos. Entre los directos se encuentran los activos como rezumaderos de petróleos, filtraciones de gas y volcanes de lodo; también existen los indicios superficiales fósiles como las arenas asfálticas.

Los **Indicios Directos** son los provocados por la presencia en gases, aguas, rocas y suelos de componentes dispersos del petróleo, ya sea como bitúmenes sólidos o líquidos, o como hidrocarburos gaseosos. Los Indicios Directos se denominan "activos" o "vivos" si los productos visibles se renuevan constantemente como consecuencia de una circulación activa subterránea. De este tipo son las fuentes de petróleo o gas, los volcanes de lodo, etc.

Por el contrario, se denominan "fósiles" o "muertos" si no hay renovación permanente que compense las pérdidas por oxidación en superficie. Como ejemplo de estos indicios, son de destacar las arenas asfálticas.

Los **Indicios Indirectos** se subdividen, a su vez, en dos tipos: Indicios Indirectos de tipo I e Indicios Indirectos de tipo II:

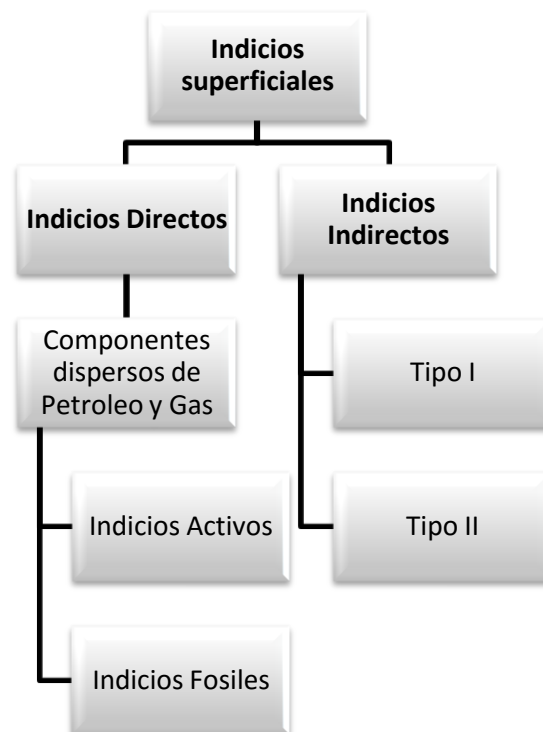
Los del **tipo I** engloban a las características de gases, aguas, rocas y suelos que aparecen como resultado de reacciones químicas de algunos constituyentes del petróleo con el medio en que se encuentran. Dentro de esta clase de indicios

indirectos se sitúan la presencia de sulfuro de hidrógeno en algunos gases, o de sodio en las aguas.

Los del **tipo II** son aquellas características de aguas y gases que expresan condiciones favorables para la existencia de depósitos sin que se detecten éstos de manera directa. Un ejemplo pudiera ser la detección de cloruro de calcio en las aguas.

Al interpretar los indicios superficiales se toman en cuenta dos conceptos: **Dismigración primaria** donde el petróleo sube directamente desde la roca madre, lo cual quiere decir que tienen poco valor exploratorio así como los indicios asociados a secuencias homoclinales de rocas generadoras.

Indicios asociados a rocas generadoras y **dismigración secundaria** donde el petróleo emana de la roca almacén, tienen un alto valor exploratorio y algunos ejemplos son indicios asociados a anticlinales fallados y/o erosionados.



5.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS

Uno de los objetivos que tiene la industria, en especial la Agencia Nacional de Hidrocarburos es evaluar el potencial Hidrocarburifero del país, además de diseñar, evaluar y realizar estrategias de promoción de la exploración y

explotación de Hidrocarburos de acuerdo con los estándares internacionales; razón por la cual desde este un proyecto de pregrado se pretende resaltar la importancia de la investigación Geológica y Geofísica en el departamento de Huila, iniciativa que debe ser extendida para todo el territorio nacional.

En el territorio Colombiano hay identificados una serie de rezumaderos de Hidrocarburos como lo muestra la figura 1; de los cuales se conocen muy poca información tal como la localización geográfica y el tipo de manifestación la cual está determinada como rezumadero activo o fósil.

Poco se conoce de las características distintivas de cada uno de los rezumaderos, tales como la geología (clase de roca, estructura, composición, posición estratigráfica, etc) y algunas características de los fluidos que contengan.

Este tipo de información se convierte en un insumo de mucho valor para la promoción de las cuencas sedimentarias del país y para la industria del petróleo en si misma al contar con información geoquímica de los sistemas petrolíferos de todo el país que les permita realizar la identificación y caracterización de los crudos.

El conocimiento detallado de los rezumaderos se convertirá en un elemento de uso constante por parte de la industria petrolera que así puede tener mayores y mejores elementos de juicio que permitan refinar los modelos exploratorios; de manera similar se podrían establecer o aproximarse a modelos de correlación genética de los campos productores son los indicios superficiales de hidrocarburos en pro de entender los procesos de formación, migración y acumulación de los hidrocarburos.

Este estudio de identificación, inventario, muestreo y caracterización geoquímica de los indicios superficiales de hidrocarburos del Huila, toma mayor valor por lo cual se incentiva así la inversión de capital de riesgo nacional y extranjero en la búsqueda del recurso petrolífero.

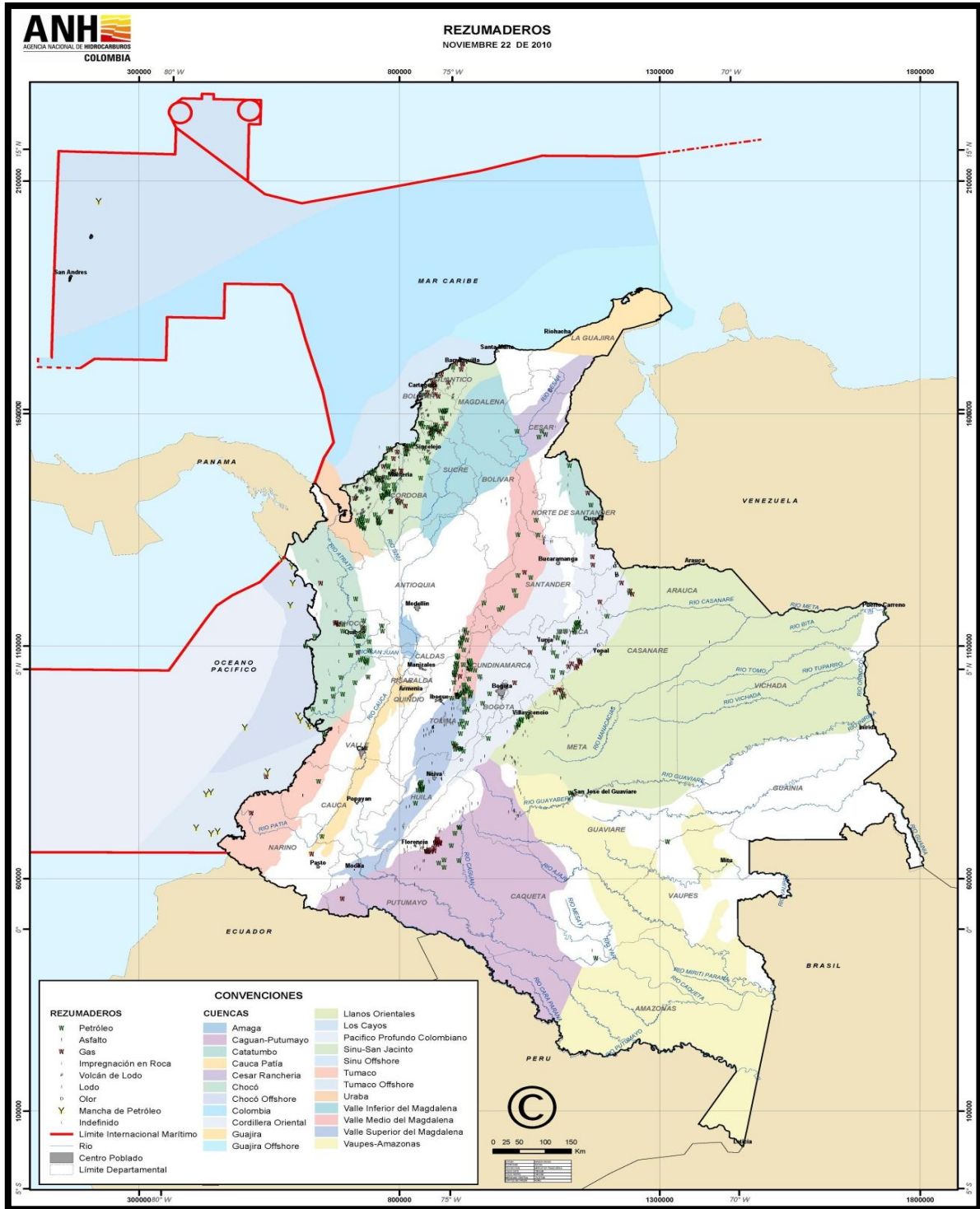


Figura 8 Mapa de la localización general de los indicios superficiales de hidrocarburos del país. Tomado de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

Las características geológicas del Huila están vinculadas al origen y evolución de las Cordilleras Central y Oriental, y en particular al desarrollo del Valle Alto del Río Magdalena, de ahí la gran variedad de litologías, anomalías geológicas, unidades morfoestructurales, suelos, tipos de relieve y paisajes, producto del fuerte tectonismo, manifiesta en la cantidad de fallas, la gran actividad volcánica y sísmica; los cambios climáticos durante pasadas glaciaciones produjeron procesos erosivos que modelaron los diferentes paisajes sobre la parte más alta de la cordillera Central. Se destacan las rocas metamórficas e ígneas intrusivas y extrusivas asociadas a la cordillera Central y Oriental. Teruel, geológicamente presenta varias unidades litológicas de distinto origen ígneo, sedimentario y metamórfico, de diferente edad desde el Triásico - Jurásico del Mesozoico, Terciario hasta el Cuaternario.

La presencia de hidrocarburos encontrados en superficie en el área, están reflejados por la presencia de rezumaderos activos e inactivos en las formaciones Saldaña, Caballos, el Grupo Villeta y algunos intervalos Terciarios, así como la presencia de nacimientos de agua, los cuales se encuentran con aparente contaminación por hidrocarburos. Estos pueden presentar relaciones de tipo estructural y estratigráfico, con presencia de flujos continuos como los rezumaderos encontrados en las formaciones Villeta y algunos intervalos Terciarios, como también de la presencia de hidrocarburo seco.

Resaltando que el departamento cuenta con más de cuarenta (40) rezumaderos que si bien, en no todos se logran encontrar muestras de aceite líquido, se encuentra de forma fosilizada o inmóvil, se presenta un inventario de los rezumaderos existentes en el Huila.

En este proyecto se trabajaron tres puntos divididos en dos áreas denominadas zona 1 Colombia con los indicios superficiales 39 y 40 de acuerdo a la información otorgada por la ANH y tomada como base en el proyecto macro "CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA", de los cuales ninguno de los dos puntos en el área a la que corresponden las coordenadas y zona perimetral fueron identificados rezumaderos.

La zona 2 Aipe otorgada posteriormente a la iniciación del proyecto corresponde a un rezumadero fósil no reportado en el listado oficial de la ANH.

5.3 INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL HUILA

El origen y perfeccionamiento de las Cordilleras Central y Oriental dan producto alas particulares características geológicas del Huila, y en particular al proceso del Valle Alto del Río Magdalena, de ahí la gran variedad de litologías, anomalías geológicas, unidades morfoestructurales, suelos, tipos de relieve y paisajes, producto del fuerte tectonismo, dando muestra en la cantidad de fallas producto de la gran actividad volcánica y sísmica; las variaciones climáticas durante pasadas

glaciaciones ocasionaron los procesos erosivos que modelaron los diferentes paisajes sobre la parte más alta de la cordillera Central. Se destacan las rocas metamórficas e ígneas intrusivas y extrusivas asociadas a la cordillera Central y Oriental.

El trabajo de campo fue realizado y dividido de acuerdo a la logística de los accesos en 2 subzonas, la primera hace referencia los dos rezumaderos ubicados en el sector rural del municipio de Colombia y que fueron reportados por la ANH; y la segunda se encuentra al lado de la vía que comunica a Neiva y Aipe, y hace referencia al rezumadero asignado por el director de la tesis que no aparece en el inventario reportado por la ANH.

El área asignada para la búsqueda y caracterización de 2 rezumaderos fue asignada como zona 1 y cubre al municipio de Colombia, el cual geológicamente presenta varias unidades litológicas de distinto origen ígneo, sedimentario y metamórfico, de diferente edad desde el Jurásico y cretácico perteneciente al Mesozoico, y el paleógeno y neógeno. La presencia de hidrocarburos encontrados en superficie en el área de estudio, están reflejados por la presencia de rezumaderos inactivos o fósiles dentro de las formaciones, principalmente los estudios que realiza actualmente el museo geológico por intermedio de proyectos de grado con estudiantes del programa de ingeniería de petróleos sobre los rezumaderos del Huila con base en el listado oficial presentado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) ha comprobado que alguno de ellos y según las coordenadas geográficas no existen, por otro lado, hay otros encontrados los cuales no están reportados en el listado oficial.

En la Zona 2 se estudió un rezumadero en la vía Naiva–Aipe sobre el kilómetro 7, que la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) no reporta en su mapa de indicios superficiales de hidrocarburos, pero que el director de la tesis el geólogo Roberto Vargas Cuervo conoció con anterioridad, con la intención de brindar un estudio más completo y detallado sobre todos los rezumaderos que pertenecen al departamento del Huila se tomó la decisión de adicionarlo al proyecto investigativo.

6. CARACTERIZACIÓN DE LOS INDICIOS SUPERFICIALES DE HIDROCARBUROS EN EL HUILA “SECTOR PLATEÑO”

En el área de influencia local donde se ubican las dos zonas en las que se dividió este trabajo, afloran rocas sedimentarias correspondientes estratigráficamente a la formación Conglomerados de Santana (zona 1 Colombia) y la formación Villeta, miembro Bambucá (zona 2 Aipe). A continuación se describe la litología de las formaciones geológicas asociadas a los puntos:

6.1 ZONA 1 COLOMBIA:

Para la identificación de los puntos ANH 39 y 40 fueron realizadas tres salidas de campo con una duración de 7 días en los cuales se accedió al área por dos rutas diferentes, la primera accediendo desde la vereda Potrero Grande y la segunda y tercera a través del páramo del sector

6.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El área de interés se encuentra localizada en la zona rural del municipio de Colombia vereda de Zaragoza y más exactamente en el filo de la Linterna (La Lampara) y se encuentra enmarcada en la plancha topográfica 303 IVA a escala 1:25000 del IGAC y la plancha 303 Colombia del SCG. El sitio estratégico desde el punto de vista técnico y logístico fue la población de Colombia.

Los puntos 39 y 40 de la ANH tienen las siguientes coordenadas con origen Bogotá:

PUNTO	ESTE	NORTE
39	918762,6738	855308,3509
40	918762,674	855308,531

Tabla 3 Coordenadas proporcionadas por la ANH como rezumaderos de Hidrocarburos

Colombia – Huila está conectada a través de una red de carreteras que para la realización de este proyecto se usó la carretera Colombia–Neiva, que conecta además los municipios de Baraya, Tello, y según el Plan De Ordenamiento Territorial (POT) de este municipio. Esta carretera cuenta con una distancia de 87 Kms, de los cuales 55 Kms corresponden a la carretera Neiva–Baraya, los cuales están pavimentados; 32 Kms, del tramo } entre Baraya-Colombia están en mal estado de conservación.

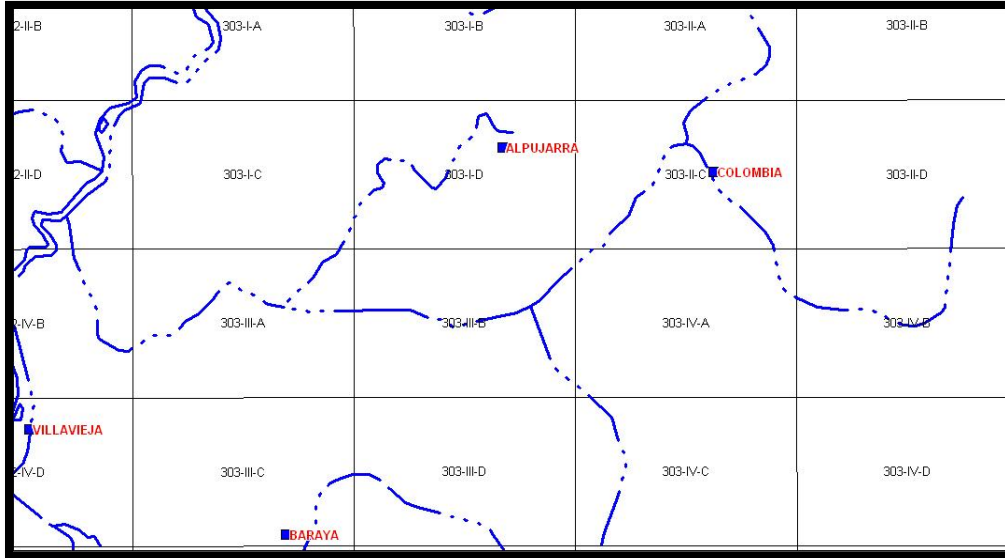


Figura 9 Localización general de las planchas topográficas y geológicas trabajadas para el proyecto de investigación.

La principal vía de acceso al área la constituye la carretera que conecta a Neiva-Baraya-Colombia; el tramo de Neiva-Baraya es pavimentado en su totalidad, pero el trayecto de Baraya-Colombia (que va a lo largo del curso del río Cabrera y una pequeña parte del río Ambicá), es destapado y se encuentra en mal estado por falta de mantenimiento. En el plano 1 el cual corresponde al mapa geológico del área se muestra el trazo de los tracks utilizados para el acceso

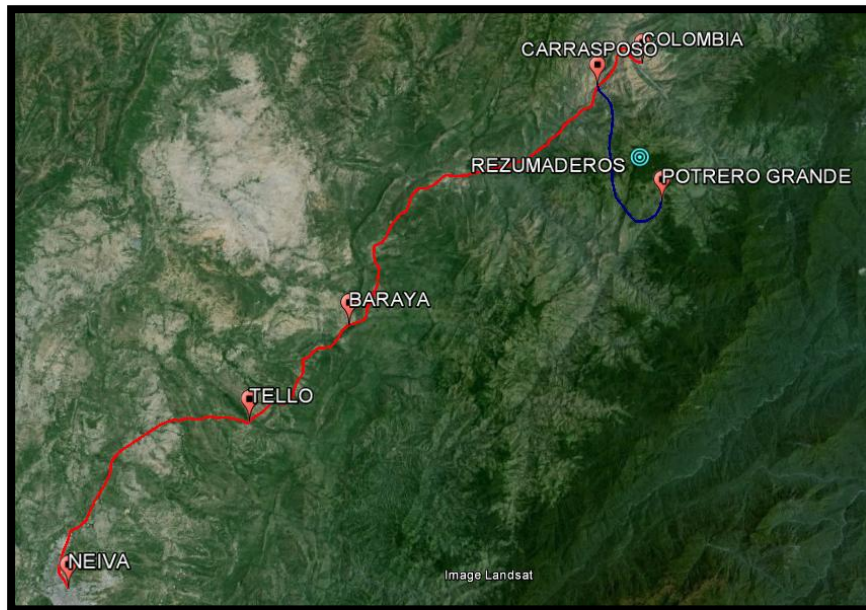


Figura 10 Recorrido entre Neiva - Colombia, representación roja; Trayecto desde el cruce de Carrasposo hasta la vereda de Potrero Grande, representación azul. Fuente: Google Earth

El trayecto hasta el caserío llamado “Carrasposo” se puede realizar en cualquier automotor o motocicleta sin ningún tipo de problema o inconveniente, pero para tomar el desvío hacia la zona rural del municipio de Colombia hay que ir en un vehículo tipo camioneta preferiblemente con doble tracción; cuando se llevó a cabo la primer salida de campo se tuvo que contratar a la camioneta de “la lechera” que subía hasta Potrero Grande 1 vez por día o dependiendo de la temporada de cosechas, cada dos días.

6.1.2 ESTUDIOS ANTERIORES

Las zonas de interés han sido objeto de varios trabajos de reconocimientos y cartografía geológica regional e inventario minero realizados por el Servicio Geológico Colombiano (SGC) en la década de los 80s, 90s, y 2000 así también algunas empresas privadas han realizado estudios locales relacionados con estudios geotécnicos para vías y exploración minera. La industria petrolera ha adelantado estudios locales de geología y prospección Sísmica principalmente hacia el piedemonte en las cuencas del río Cabrera y hacia Alpujarra, la Universidad Surcolombiana a través del Museo Geológico y del Petróleo y el grupo de investigaciones ECOSURC han realizado estudios regionales y locales a lo largo de la cuenca del río Cabrera.

6.1.3 REZUMADEROS 39 Y 40

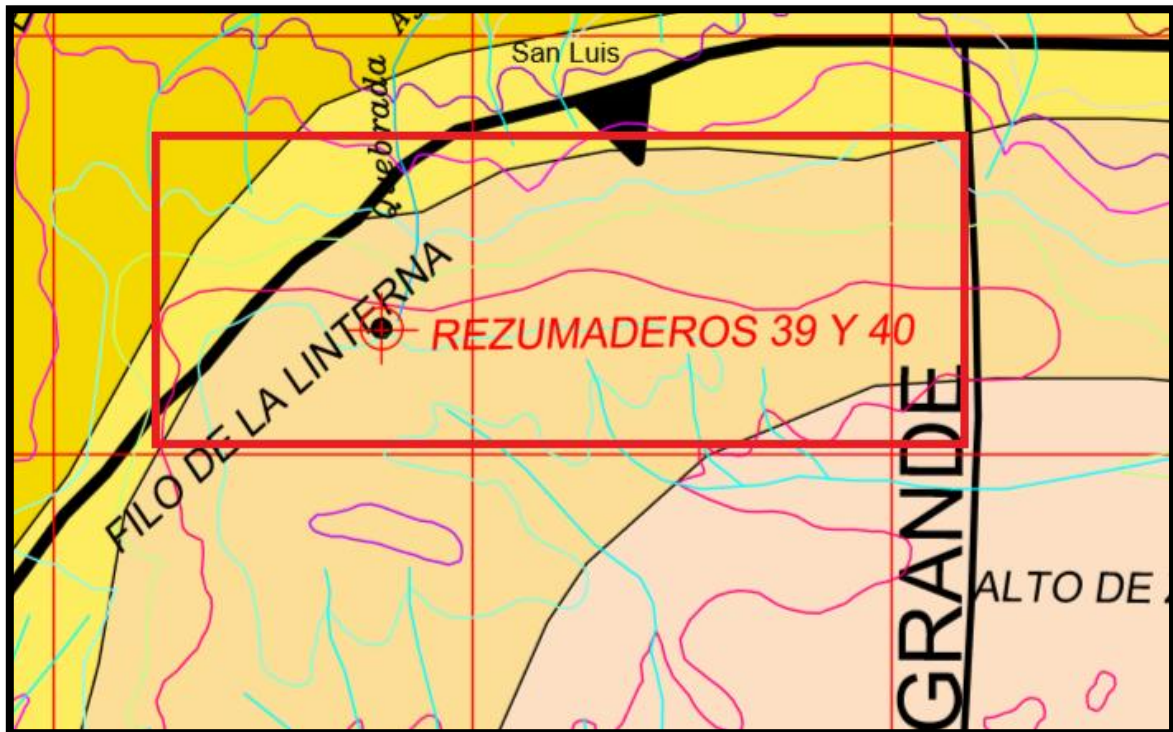


Figura 11 Localización rezumaderos 39 y 40. – sacada del Mapa 303 Colombia

6.1.4 GEOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA 1

El área de influencia local donde se ubican las coordenadas 39 y 40 de la ANH se encuentra ubicada en el flanco occidental del sinclinal de Potrero Grande y estratigráficamente corresponde a la formación Conglomerados de Santana.

6.1.4.1 CONGLOMERADOS DE SANTANA

El Servicio Geológico Colombiano (SGC) en la plancha 303 Colombia define una serie de unidades litoestratigráficas denominadas “UNIDADES SEDIMENTARIAS PALEÓGENAS Y NEÓGENAS EN LOS PLIEGUES AL ESTE DE LA FALLA DE BARAYA” siendo correlacionables con las formaciones Gualanday, Doima y Potrerillo de la cuenca del Valle Superior del Magdalena y denominadas de base a techo como Arenitas de San Andrés, Arcillolitas de San Marcos, Conglomerados de Santana y Arcillolitas del Río Cabrera, estas unidades fueron descritas en el capítulo de geología regional de este documento.

En el reconocimiento de campo realizado se determinó la siguiente secuencia de base a tope:

Hacia la base aflora un conjunto de estratificación media a gruesa conformado por capas de areniscas de estratificación fina y capas de lodolitas y arcillolitas. Las areniscas presentes son de color gris claro a blancos texturalmente conformadas por granos medios a gruesos de formas subangulares y regularmente seleccionadas, composicionalmente están conformadas por cuarzo de aspecto hialino a lechoso muy fracturado y con huellas de estrías de fricción posiblemente ocasionados por el intenso tectonismo de la zona. Petrofísicamente estas rocas presentan buenas características de porosidad y permeabilidad y en el área se considera como una roca almacén para acuíferos. Las intercalaciones arcillosas son más comunes y están conformadas por rocas de color verde amarillento semiplásticas y de carácter impermeable. Algunos estudios realizados por la empresa petrolera CanacolEnergy Ltd. en estas arcillas demuestran que la composición mineralógica principalmente corresponde a una variedad de arcillas de tipos esmectitas 2.1. También parte de este nivel inferior se encuentra cubierto por vegetación arbolescente y arbustos generando zonas boscosas de carácter secundario aunque en algunos puntos se puede observar relictos de bosques primarios. El espesor promedio medido por intermedio del track de GPS corresponde a 30 metros para el nivel inferior de esta unidad.

La parte media de la unidad litoestratigráfica Conglomerados de Santana corresponde a una secuencia monótona de areniscas en capas de estratificación fina a media de formas tabulares a lenticulares y texturalmente conformadas por granos medios a gruesos de forma subredondeadas con buena selección con matriz limosa y cemento silíceo, existen delgadas intercalaciones de areniscas líticas y conglomerados finos con fragmentos de gránulos a guijarros de limolitas

y arcillolitas. Son comunes las intercalaciones de arcillolitas de colores amarillos claros a rojizos y verdes. Esta parte media tiene un espesor real de 60 metros donde la mayor proporción corresponde a las areniscas 70% y en menor proporción los niveles blandos 30%.

La parte superior de la secuencia corresponde a un paquete de conglomerados en capas de estratificación media a gruesa intercalados con capas de areniscas en capas de estratificación media a fina. Los conglomerados de colores gris claros amarillentos están conformados por fragmentos de guijarros, guijas y en menor proporción gránulos de formas subredondeadas embebidos en una matriz arenosa y cementados con sílice. El conglomerado es de carácter olicnítico y sus fragmentos composicionalmente están representados por cuarzo y chert. Las areniscas son de carácter lítico y cementadas fuertemente con sílice. Esta unidad superior presenta gran variedad de estructuras sedimentarias como son la estratificación cruzada, estratificación ondulosa paralela, localmente presenta fisilidad. El espesor medido para esta unidad corresponde a 40 metros.



Fotografía 2 Intercalaciones arcillosas en la unidad Conglomerados de Santana.

Los puntos 39 y 40 objetivo de este trabajo, se encuentra sobre la parte media de esta formación la cual en el punto se encuentran cubiertos con bosques primarios y un suelo orgánico de buen espesor.

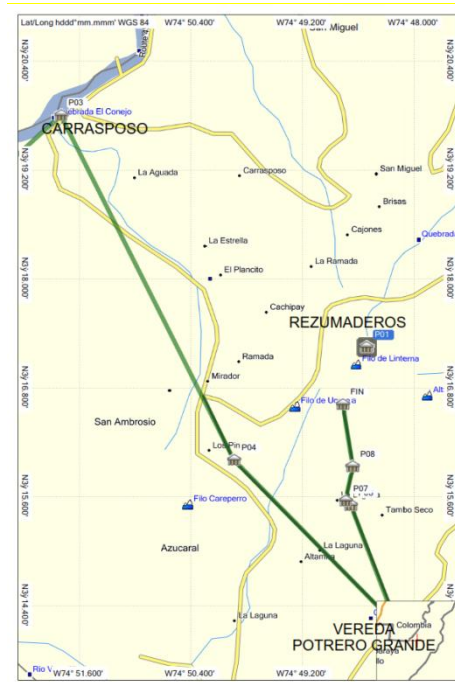


Figura 12 recorrido desde el cruce de Carrasposo hasta Potrero Grande en camioneta, y de la vereda hasta la zona de interés a pie. Primer track



Fotografía 3 Vía de acceso a los puntos PT 39 y PT 40.



Fotografía 4 Vía de acceso a los puntos PT 39 y PT 40.

Lugar	#	FORMACION	ESTE	NORTE	ALTURA
Filo de La Lámpara	6	E2E3csa	918521	852227	2287m
Laguna	7	E2E3csa	918298	852498	2260m
Punto de Descanso	8	E3arc	919528	853231	2320m
Fin – no alcanzó el tiempo	9	E2E3csa	918791	854461	2451m

Tabla 4 Coordenadas y Formaciones respectivas al Track 1 correspondientes al color azul

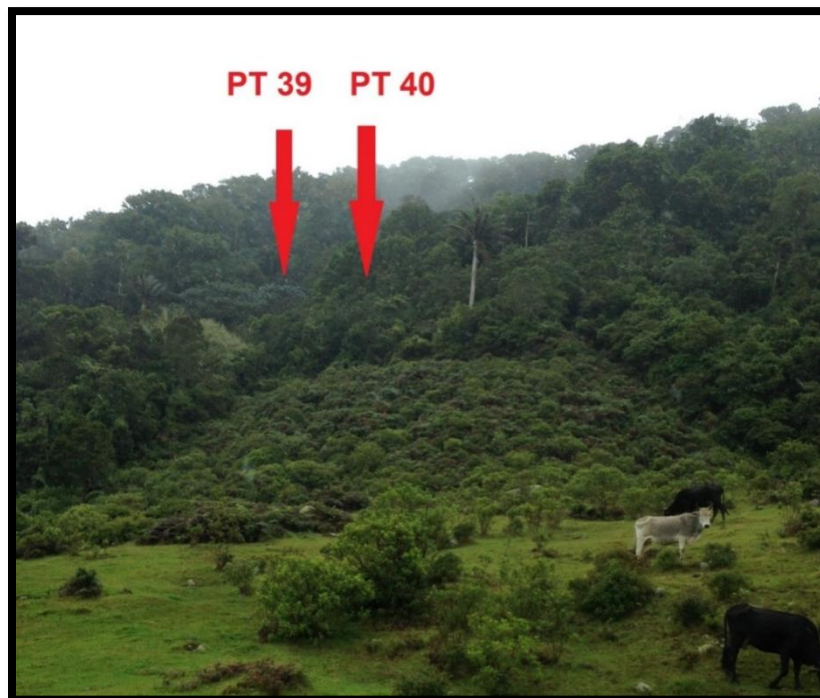
Lugar	#	FORMACION	ESTE	NORTE	ALTURA
REZUMADEROS	0	E2E3csa	918762	855308	2455m
	1	KPgs	923069	859198	1089m
	2	KPgs	923406	859157	1135m
	3	KPgs	923578	858232	1254m
	4	E2asa	923478	857070	1424m
Cruce	5	E2asa	923757	856940	1429m
Zaragoza	6	E2asm	923206	856374	1624m
Escuela Zaragoza	7	E2asm	923071	856478	1643m
	8	E2asm	922796	856651	1633m
	9	E2E3csa	922777	856642	1632m
E2E3csa	10	E2E3csa	922288	856772	1640m
	11	E2E3csa	921630	857054	1800m
	12	E2E3csa	921635	857030	1808m
	13	E2asa	921530	856835	1867m
Finca El Manzano	14	E2asa	921364	856768	1902m
	15	E2asa	921117	856878	1943m
	16	E2asa	920968	856809	1971m
	17	E2E3csa	920862	856905	1998m
	18	E2E3csa	920623	856969	2057m
	19	E2asa	920388	856906	2084m
	20	E2asa	920195	856744	2113m
	21	E2asa	919793	856588	2154m
	22	E2asa	919776	856569	2156m
	23	E2asa	919238	856418	2161m
	24	E2asa	919210	856451	2171m
	25	E2asa	919192	856519	2172m
	26	E2asa	919191	856445	2180m

	27	E2asa	918944	856439	2201m
	28	E2asa	918589	856437	2255m
	29	E2asa	918138	855721	2339m
	30	E2asm	918282	855659	2343m
	31	E2asm	918361	855641	2356m
	32	E2E3csa	918570	855598	2359m
	33	E2E3csa	918602	855549	2382m
	34	E2E3csa	918728	855472	2396m

Tabla 5 Coordenadas y Formaciones respectivas al Track 2 correspondientes al color rojo

6.1.4.2 CARACTERIZACION DE LOS PUNTOS DE LA ANH 39 Y 40

Con base en las observaciones realizadas en campo no se encontró ningún tipo de indicio relacionado con trazas de Hidrocarburos en el área. Geológicamente estos puntos se localizan sobre el nivel medio de la formación Conglomerados de Santana aunque en el punto no se observa ningún afloramiento de estos, pero por correlación topográfica geológica se considera que corresponde a esta unidad litológica.



Fotografía 5 Morfología de la zona de los puntos PT 39 y PT 40 sobre zona boscosa cubierta.



Fotografía 6 *Morfología de la zona de los puntos PT 39 y PT 40 sobre zona boscosa cubierta.*

6.2 ZONA 2 AIPE:

Para el presente trabajo y como respuesta al no hallazgo de rezumaderos en los puntos asignados la dirección del proyecto de investigación asigno el denominado PT 41 localizado en el municipio de Aipe para su descripción geológica. Vale la pena aclarar que este punto no se encuentra referenciado en el listado oficial presentado por la ANH, pero que en el reconocimiento geológico realizado por el Museo Geológico y del Petróleo se han descubierto varios de estos.

6.2.1. LOCALIZACION GEOGRÁFICA DEL ÁREA DEL REZUMADERO PT 41

La zona 2 Aipe se localiza en las estribaciones del pie de monte de la cordillera central en la cuenca del río Aipe en el norte del departamento del Huila a 7km entre la vía Aipe y peaje el Patá.

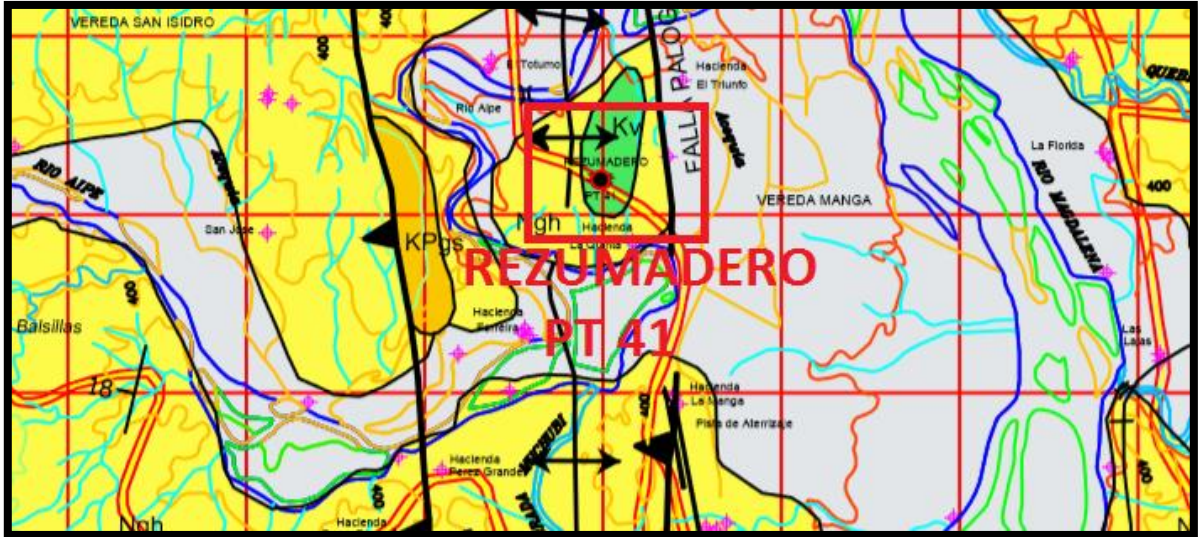


Figura 13 Localización del rezumadero PT 41. Mapa topográfico. Plancha 302-IVB Aipe

6.2.2 GEOLOGÍA DEL ÁREA DEL REZUMADERO PT 41

El rezumadero PT41 se encuentra ubicado sobre una escama tectónica relacionada con la falla de Palo Grande donde aflora parte del miembro Bambucá de la formación Villeta (Formación Loma Gorda). Se presume que por medio de la falla de Palo Grande hubo un proceso de **dismigación secundaria**, motivo por el cual encontramos presencia de Hidrocarburos fósil en las concreciones formadas en la Formación Villeta, y delgadas trazas de impregnaciones a través de los planos de estratificación.

6.2.2.1 FORMACIÓN VILLETA

El afloramiento se presenta como un conjunto de estratificación fina a muy fina con una potencia de 20 metros conformado por una alternancia de Lodolitas y delgados niveles de calizas.

Litológicamente hacia la base se encuentra un conjunto de estratificación fina a muy fina con un espesor de 2 metros conformado por Lodolitas de color gris claro (N5) de formas tabulares con laminación plano paralela fina y composicionalmente son de carácter calcáreo, texturalmente corresponden a Lodolitas fisiles blandas y se encuentran parcialmente meteorizadas. En esta sección a través de los planos de estratificación se encuentran delgadas impregnaciones de Hidrocarburos sin flujo aparente (rezumadero fósil). No se encontraron impregnaciones asociados a las diaclasas por lo que se presume una generación primaria in situ sin flujo.

Suprayace a este nivel un paquete de estratificación fina con un espesor de 2 metros conformado por Lodolitas silíceas de color gris claro en capas tabulares y localmente lenticulares gradando a Lodolitas calcáreas, presentan laminación

plano paralela fina y puntualmente recubiertas con una película de calcita a través de las paredes de las diaclasas y los planos de estratificación. En esta sección no se encontró ninguna impregnación de Hidrocarburos.

Suprayaciendo esta sección y con contactos netos se presenta un conjunto de estratificación fina a muy fina con un espesor de 1.5 metros de Lodolitas fisiles blandas en capas tabulares a lenticulares y con laminación plano paralela media, la parte media de la sección presenta unos niveles concrecionales de tipo nódulos y geodas con diámetros hasta de 5 cm y de composición micrítica. Al fracturar los nódulos por el método de percusión se observa en su núcleo impregnaciones fuertes de Hidrocarburos líquidos y frescos.

Suprayace a esta sección un conjunto de estratificación fina muy fina conformado por Lodolitas y delgados niveles de calizas con un espesor de 3 metros. Las Lodolitas se encuentran semimeteorizadas y oxidadas con presencia de hematites y limolita dándole una apariencia amarillenta. Las calizas representadas por el 20% de la sección está representada por calizas de color gris oscuro a negras de textura fina y de composición micrítica, al partir la roca con percusión no muestra ningún indicio de Hidrocarburos líquidos pero genera en el ambiente un olor a metano.

El tope de la sección está representado por un conjunto de rocas clásticas en capas de estratificación fina a muy fina representado por limolitas y Lodolitas con algunos niveles concrecionales y con un espesor real de 4 metros. Las limolitas se encuentran hacia la base de la sección y se presentan oxidadas a través de sus planos de estratificación y diaclasas con presencia de hematites y limolita. Las Lodolitas son de color gris oscuro (N3) y se presentan en capas de estratificación fina muy fina y puntualmente con alta concentración de materia orgánica. Los niveles concrecionales corresponden principalmente a geodas con nucleo cristalino de calcita algunos de las cuales se encuentran impregnadas de Hidrocarburos.

6.2.2.2 FORMACIÓN HONDA

A lo largo de la parte central del valle superior del Magdalena aflora continuamente la formación Honda y específicamente en el sector estudiado se presenta alrededor de la escama tectónica el miembro medio de esta unidad.

En los sectores aledaños se presenta una secuencia de rocas sedimentarias clásticas conformadas por arcillolitas con delgadas intercalaciones de conglomerados y areniscas. Las arcillolitas en capas de estratificación fina a muy fina y de colores rojos a verdes claros y rojos moteados de blanco (abigarrado) son semiplásticas arenosas. Las areniscas en capas de estratificación media a gruesa son de color gris verdoso y conformadas de tamaño medio a grueso y de composición arcósica.

6.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Estructuralmente el área se presenta como una escama tectónica desplazada a lo largo de la falla de Palo Grande la cual es la falla más oriental del sistema Chusma Teruel.

El plano de la falla Palogrande es visible en superficie al sur y norte de la población de Aipe, donde corta rocas de la formación Honda y limita el flanco oriental del Anticlinal de Aipe. Estudios geofísicos, analizados por BUTLER (1983), indican una inclinación, del plano de falla, de 70 grados al occidente. La falla Palogrande es probablemente la falla más joven del sistema de Chusma Teruel y es la que muestra, más claramente, una actividad posterior a la depositación de la Formación Honda.

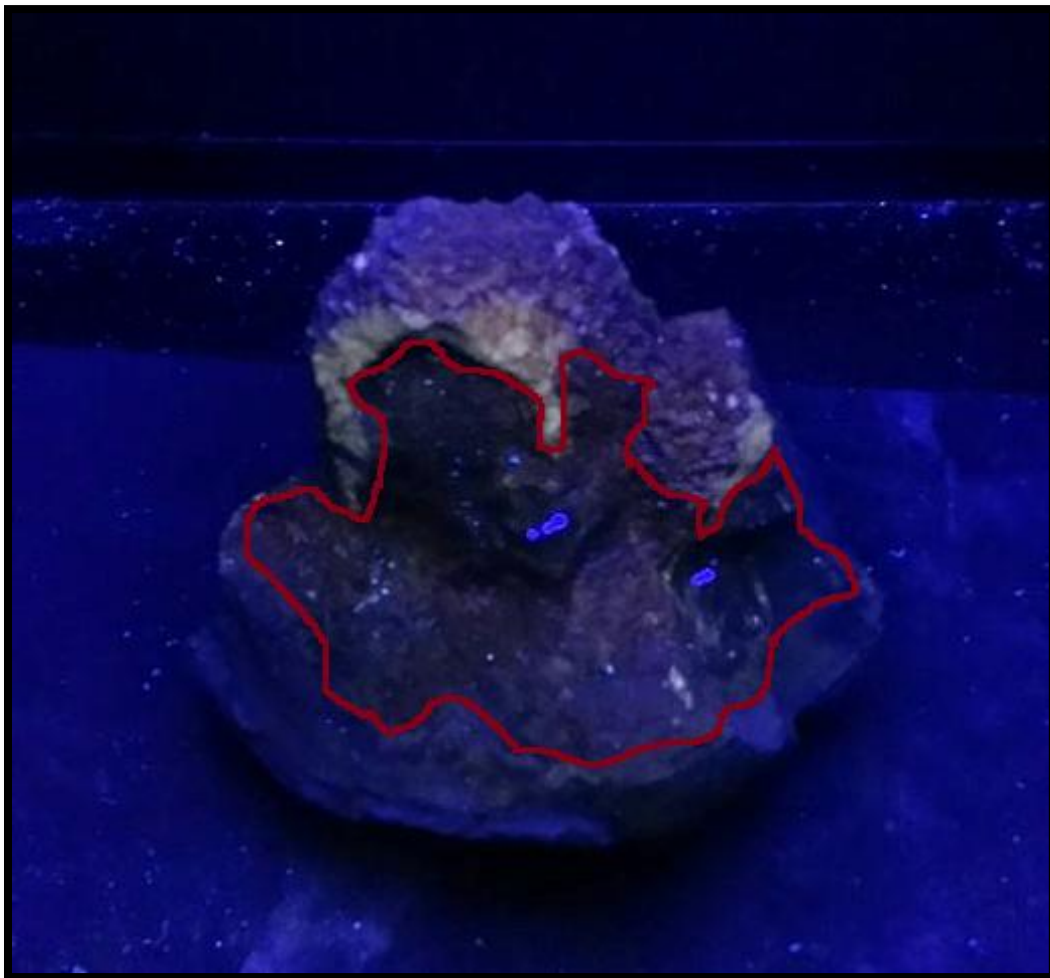
En el punto relacionado como PT 41 se presenta la escama tectónica asociado a una falla distensiva con rumbo N30W/20SW presentándose claramente una microbrecha de falla asociado al trazo más oriental de la escama.



Fotografía 7 Muestra de roca impregnada de crudo del afloramiento del rezumadero PT 41

Fueron tomadas las muestras para el análisis de laboratorio sin poder extraer hidrocarburos líquidos individualmente. De acuerdo a las pruebas realizadas con el fluoroscopio se determinó que los fluidos poseen una baja gravedad API presentando un corte tenue de marrón oscuro con algunos cortes fluorescentes de color naranja oscuro y franjas lechosas.

De acuerdo a la tabla indicadora de fluorescencia según LYNCH las características ópticas observadas en la muestra presentan una fluorescencia débil ya que presenta entre un 5 y 10% en la superficie, de acuerdo a esto se concluye que la gravedad API tiene valores entre 5 y 10° API



Fotografía 8 Muestra de roca impregnada de hidrocarburo del rezumadero PT 41 en el fluoroscopio.

La prueba de fluorescencia realizada en el laboratorio de rocas corresponde según la tabla de colores a un crudo semipesado con una gravedad API entre 5-10 dando una tonalidad rojiza oscura, casi marrón.



Fotografía 9 Escala para obtener los grados API del crudo impregnado en la roca.



Fotografía 10 Fluoroscopio desarrollado por la Universidad Surcolombiana

7. CONCLUSIONES

- En los puntos referenciados por la ANH (39 y 40) como rezumaderos de Hidrocarburos no se encontró ningún indicio de estos.
- Las visitas a campo que se realizaron para este proyecto fueron de suma importancia para poder verificar en cada uno de los puntos con coordenadas si efectivamente se trataba de un rezumadero o no.
- Se realizó la caracterización geológica de la zona de influencia local de los puntos ANH 39 y 40.
- Los puntos ANH 39 y 40 se encuentran localizados sobre miembro medio de la formación Conglomerados de Santana, los cuales no afloran en el punto encontrándose la zona totalmente cubierta por bosques.
- El punto PT 41 asignado posteriormente se presenta dentro de una cuña tectónica asociada a la Falla Palógrande.
- El punto PT 41 se localiza estratigráficamente sobre el miembro Shale de Bambucá de la Formación Villeta.
- El rezumadero encontrado en el PT 41 se considera como digrimación primaria in situ.

8 BIBLIOGRAFIA

- INGEOMINAS, 1999. Geología del Huila 2001, A. Núñez. Escala 1:100.000.
- FUNQUEN, J ALBERTO - OSORNO FERNANDO. Colombia. Memoria Explicativa del Huila
- J. MONTERO - R. CORTÉS, 1.991. Colombia. Provincias Geomórficas de Amenaza de Deslizamientos. En SGC, 1993.
- MAZADIEGO LUIS FERNANDO, 1994 Madrid. Desarrollo De Una Metodología Para La Prospección Geoquímica En Superficie De Combustibles Fósiles.
- VARGAS CUERVO R. Estratigrafía del Jurásico de la Región Surcolombiana USCO. 2010.
- VARGAS CUERVO R. Proyecto de Integración Cartográfica de la Geología de la Cordillera Central y Occidental de Colombia Aplicada a la Exploración Aurífera, Geotec Ltda. Anglo Gold Ashanti Colombia. 2002.
- VARGAS CUERVO R Estratigrafía de la Formación Monserrate Mina los Yuyos. USCO. 1995.
- VARGAS CUERVO R., Proyecto de integración cartográfica de la geología de la cordillera central y occidental de Colombia aplicada a la exploración aurífera, GEOTEC LTDA. ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA. 2003
- VARGAS CUERVO R., Proyecto de exploración aurífera en el Departamento del Huila. ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA 2006
- VARGAS CUERVO R, LAMILLA GALINDO J. Reconocimiento Geológico de la cobertura Productiva de la Subcuenca de Neiva Huila Colombia Field Trip PETROMINERALES 2010.
- VARGAS CUERVO R Reconocimiento Geológico y Petrográfico de las rocas ígneas intrusivas del jurasico y su relación con la formación Saldaña del Alto Magdalena, Colombia”, ECOSURC 2012.
- VARGAS CUERVO R., Petrología sedimentaria (Texto Guía). Universidad Surcolombiana. 1998.
- VARGAS CUERVO R., Geología Física para Ingenieros (Texto Guía). Universidad Surcolombiana. 1999.

VARGAS CUERVO R., El papel de la universidad en la temática de Riesgos Naturales. Revista Entorno 1996.

VARGAS CUERVO R., POLANIA MARTINEZ M. Geología de la Zona Norte del Huila y el Desierto de la Tatacoa. Publicación especial Facultad de Ingeniería, Instituto de Ensayos e Investigaciones IDEI. Universidad Surcolombiana. Postgrado en Ambiental Universidad Nacional de Colombia. Seccional Medellín. 1988.

VELANDIA FRANCISCO - NUÑEZ ALBERTO- GERMAN MARQUNEZ. 2001. Colombia. Memoria explicativa. Mapa geológico del Departamento del Huila escala 1:300.000