	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(81)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	MIGUEL ANTONIO HERRERA SARMIENTO
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA AMBIENTAL
DIRECTOR	JUAN CARLOS RODRÍGUEZ OSORIO
TÍTULO DE LA TESIS	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO EN LA MICROCUENCA QUEBRADA SINGARARÉ, FUENTE HÍDRICA ABASTECEDORA DEL ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PELAYA – CESAR.

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

EL PRESENTE TRABAJO DE PASANTÍAS, DESARROLLADO EN LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE PELAYA – CESAR, PERMITIÓ LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS ESTRATEGICAS QUE SE DEBERÍAN ADQUIRIR PARA EL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO EN LA MICROCUENCA QUEBRADA SINGARARÉ, LA CUAL ABASTECE DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO AL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PELAYA, Y QUE POR DICHA RAZÓN, SE DEBE TRATAR DE CONSERVAR, PARA ASEGURAR EL ABASTECIMIENTO DEL PRECIADO LÍQUIDO.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 81	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 48	CD-ROM: 1
--------------------	----------------	--------------------------	------------------



IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANEJO DEL RECURSO
HÍDRICO EN LA MICROCUENCA QUEBRADA SINGARARÉ, FUENTE HÍDRICA
ABASTECEDORA DEL ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE
PELAYA – CESAR.

AUTOR:

MIGUEL ANTONIO HERRERA SARMIENTO

Trabajo de grado modalidad pasantías, presentado para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director:

JUAN CARLOS RODRÍGUEZ OSORIO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Agosto de 2016

Índice

Introducción	1
Capítulo 1: Título de la pasantía	2
1.1 Descripción Breve De La Empresa EMSOPEL E. S. P	2
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivos De La Empresa	2
1.1.4 Descripción De La Estructura Organizacional.	3
1.1.5 Descripción De La Dependencia Asignada.	5
1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada.....	5
1.2.1 Planteamiento del Problema.	6
1.3 Objetivos De La Pasantía	9
1.3.1 General.....	9
1.3.2 Específicos.....	9
1.4 Descripción de las Actividades a Desarrollar	10
Capítulo 2: Enfoques Referenciales	11
2.1 Enfoque Conceptual	11
2.2 Enfoque Legal.	12
Capítulo 3: Informe de cumplimiento del trabajo	15
3.1 Presentación de Resultados	15
Capítulo 4: Diagnóstico final	66
Capítulo 5: Conclusiones	67
Capítulo 6: Recomendaciones	69
Referencias	70

Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz DOFA de la Empresa EMSOPEL E. S. P.	5
Tabla 2. Relación de objetivos y actividades a realizar	10
Tabla 3. Características de la zonificación de tierras por vocación en el municipio de Pelaya según el mapa digital de vocación neta de la UPRA escala 1:100.000.	37
Tabla 4. Datos de la quebrada Singararé.	43
Tabla 5. Clases de forma.....	47

Lista de Figuras

Figura 1. Estructura Organizacional EMSOPEL E. S. P.	4
Figura 2. Localización geográfica del municipio de Pelaya.	16
Figura 3. Vista en una imagen de alta resolución con el límite municipal de Pelaya.....	17
Figura 4. Mapa de los Relieves predominantes en el municipio de Pelaya.	18
Figura 5. Vista satelital del municipio de Pelaya.....	19
Figura 6. Topografía del municipio de Pelaya (Curvas de Nivel).	21
Figura 7. Pendientes complejas del municipio de Pelaya Cesar.	22
Figura 8. Red hidrográfica del municipio de Pelaya departamento del Cesar.	23
Figura 9. Cuencas hidrográficas del departamento del Cesar.	24
Figura 10. Delimitación del área de influencia de la zona media de la cuenca del Magdalena sobre el Municipio de Pelaya.	25
Figura 11. Delimitación de las subcuencas Hidrográficas que tienen influencia sobre el municipio de Pelaya Cesar.	26
Figura 12. Subcuencas Hidrográficas presentes en el municipio de Pelaya.	27
Figura 13. Jurisdicción de Ley 02 de 1959 en el municipio de Pelaya.	28
Figura 14. Interacciones atmósfera - suelo.	29
Figura 15. Geología de la zona de Influencia del Municipio de Pelaya Cesar.	31
Figura 16. Localización de la unidad Metasedimentaria PZmv.	32
Figura 17. Localización de la Unidad de suelos YEef2r.	33
Figura 18. Localización de la unidad de suelos PAabc 1-2p.	34
Figura 19. Localización de la unidad de suelos RAef.	35
Figura 20. Distribución de la vocación de los suelos en el municipio de Pelaya.	38

Figura 21. Distribución espacial de la vocación de los suelos del municipio de Pelaya.	38
Figura 22. Cambios de los Bosques en el periodo de 2012 -2014 en el municipio de Pelaya.	39
Figura 23. Vista satelital del municipio de Pelaya.....	40
Figura 24. Criterios para la priorización de las áreas en cuencas.	41
Figura 25. Localización Geográfica del cerro Bobali Central y el Nacimiento de la Quebrada Singararé.	42
Figura 26. Resultado de la delimitación de la microcuenca quebrada Singararé por medio de la herramienta Hydrology.....	44
Figura 27. Resultado de recalcular el Raster de acumulación de flujos mediante algebra de mapas.	44
Figura 28. Límite de la microcuenca quebrada Singararé.	45
Figura 29. Ordenes de drenajes de la microcuenca quebrada Singararé.....	48
Figura 30. Pendientes del terreno en el área geográfica de la microcuenca.	49
Figura 31. Topografía de la microcuenca quebrada Singararé.	50
Figura 32. Modelo 3D del terreno y la topografía del área geográfica de la microcuenca quebrada Singararé.	51
Figura 33. Vista satelital del área de la microcuenca y sus coberturas para el año 2014.	51
Figura 34. Mapa de coberturas de la tierra y delimitación del área de bosques en el año 2014... ..	52
Figura 35. Localización del área boscosa más grande dentro de la microcuenca quebrada Singararé.	53
Figura 36. Localización área boscosa.	54
Figura 37. Localización del nacimiento de la quebrada y su área de bosque.	54
Figura 38. Subzona hidrográfica a la que pertenece la microcuenca SINGARARÉ.....	55

Figura 39. Distribución de la precipitación media anual (periodo 1980 – 2011).	56
Figura 40. Conglomerados en el municipio de Pailitas.	57
Figura 41. Distribución de la temperatura promedio multianual periodo 1980 -2011.	58
Figura 42. Variabilidad interanual.	59
Figura 43. Amenazas agroclimáticas.	60
Figura 44. Mapa de ley segunda de reserva forestal de 1959.	61
Figura 45. Levantamiento planimétrico de la microcuenca quebrada Singararé y delimitación de sus áreas de bosques naturales.	62
Figura 46. Predio 1.....	63
Figura 47. Predio 2.....	64
Figura 48. Mapa de localización de los posibles predios a adquirir como áreas prioritarias para el manejo y conservación del recurso hídrico.....	64

Resumen

Las pasantías desarrolladas en La Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Pelaya Cesar – EMSOPEL E. S. P, se enmarcó en la identificación de las áreas prioritarias para el manejo del recurso hídrico en la microcuenca quebrada Singararé, la cual es la fuente hidrica natural abastecedora del municipio de pelaya Cesar, esta identificación fue realizada a partir de una caracterización física del municipio de pelaya departamento del cesar, que se realizó en base al Esquema de Ordenamiento territorial del municipio y con el apoyo del perfil ambiental del departamento, para efectos de la constitución de la cartografía, la información geográfica base se gestionó frente al IGAC en el geoportal de SIG - OT, la información temática fue construida a partir del SIG Cesar, Geoportal oficial de la autoridad ambiental CORPOCESAR. Como resultado se obtuvo que la microcuenca quebrada Singararé se localiza bajo el par de coordenadas planas X : 1066624.39851, Y : 1472040.88023, con un área superficial de 8.91 lo cual equivale a 891.40 Ha, lo cual por su área superficial recibe la calificación de microcuenca hidrográfica, y según Horton es una microcuenca de 3 orden y hace parte de la subcuenca de Singararé la cuenca tiene un área superficial de 8074.89Ha, localizada bajo los límites geográficos del municipio de Pailitas Cesar. El nacimiento de la quebrada Singararé, es en el denominado cerro Bobali central, el cual a su vez es parte de la serranía del Perijá bajo el par de coordenadas planas: X: 1067548.20274 Y: 1473051.27594. Al realizar el cruce de la información se pudo obtener dos áreas, una externa al área de la microcuenca y la otra inmersa en la misma, las cuales ejercen su influencia en la conservación del recurso hídrico de la misma y por consiguiente se concluye que es necesario que las acciones encaminadas a la compra de predios para conservación del recurso hídrico de la quebrada Singararé, se realice en jurisdicción de las áreas identificadas.

Introducción

La conservación del recurso hídrico es una de las principales prioridades en materia ambiental, que deben tener los entes territoriales, quienes dentro de sus múltiples funciones poseen la garantía en la prestación del servicio público de agua potable a la población. En el caso de Pelaya, un municipio del departamento del Cesar, la prestación del servicio de agua potable está en manos de la Empresa EMSOPEL, la cual hace parte de la administración municipal, y desde hace muchos años opera la planta de tratamiento de agua potable, cuya bocatoma se encuentra ubicada en la quebrada Singararé. Sin embargo, las dinámicas poblacionales, los fenómenos de variabilidad climática, la deforestación y el cambio climático, han venido afectando la continuidad en el abastecimiento del agua por parte de la fuente hídrica anteriormente mencionada.

A partir de lo anterior, se plantea este trabajo, con el objetivo de identificar áreas potenciales para compra por parte del municipio de Pelaya - Cesar, con el fin de proteger dichas áreas e incentivar la regeneración natural de las zonas degradadas dentro de las mismas, para poder recuperar la cobertura boscosa que permite la recarga hídrica de la microcuenca Singararé, siendo esta una buena estrategia para la adaptación y mitigación del cambio climático y el mejoramiento de las condiciones ecológicas de la microcuenca, que permitan su conservación y el mantenimiento de su oferta hídrica, y con ello la continuidad en el abastecimiento de agua para consumo humano. Dentro de las principales limitaciones que se tendrían, se encuentra la poca información de la fuente hídrica que se posee en la administración municipal, así como el tiempo de ejecución del trabajo.

Capítulo 1: Título de la pasantía “Identificación de áreas prioritarias para el manejo del recurso hídrico en la microcuenca Quebrada Singararé, fuente hídrica abastecedora del acueducto del casco urbano del municipio de Pelaya – Cesar”

1.1 Descripción Breve De La Empresa EMSOPEL E. S. P

La Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Pelaya Cesar – EMSOPEL E. S. P., identificada con NIT. 830511207-1, es una empresa comunitaria que hace parte de la administración municipal, cuyo objeto es la administración y prestación de los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo dentro del casco urbano del municipio.

1.1.1 Misión. Prestar un excelente servicio de agua potable y saneamiento básico, con responsabilidad social, basada en la investigación de nuevos procesos de tratamiento del agua y vertimientos, logrando un alto nivel competitivo capaces de satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios, con servicios integrales y de calidad, garantizando la conservación de los recursos naturales, generando rendimientos económicos para asegurar su crecimiento y contribuir al desarrollo y bienestar de la comunidad pelayense.

1.1.2 Visión. Ser reconocida por la población pelayense y el cesar como un modelo de empresa comunitaria competente, comprometida con el desarrollo sostenible, líder en la prestación de servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, mediante la acreditación de todos sus procesos, la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios, a través del talento humano, comprometido en el logro de los objetivos de la Empresa, garantizando un ambiente sano y una mejor calidad de vida de todos sus habitantes.

1.1.3 Objetivos De La Empresa. Estos son:

Propiciar entre todos los colaboradores de la empresa, los Suscriptores y los proveedores un trato justo y digno; fundamentado en el actuar con lealtad, respeto, y diligencia, con el ser humano y el medio ambiente.

Desarrollar las actividades de la empresa y obtención de beneficios a la luz de la Calidad, Transparencia, Equidad y Responsabilidad social, aunando esfuerzos en el mejoramiento continuo de la organización y los servicios para el bienestar social integral.

1.1.4 Descripción De La Estructura Organizacional. La empresa EMSOPEL E. S. P. se encuentra como parte de la estructura organizacional de la alcaldía de Pelaya, y la toma de decisiones importantes de esta empresa comunitaria es responsabilidad exclusiva del Consejo de Administración. El gerente se encarga de administrar la empresa y tomar decisiones que no necesiten concepto del Consejo. Para la toma de decisiones por parte del Gerente, este se apoya en los asesores y el revisor fiscal. El funcionamiento de la empresa está basado en 4 áreas que son: el área administrativa, el área comercial, el área financiera y el área operativa, cada una con su personal capacitado.

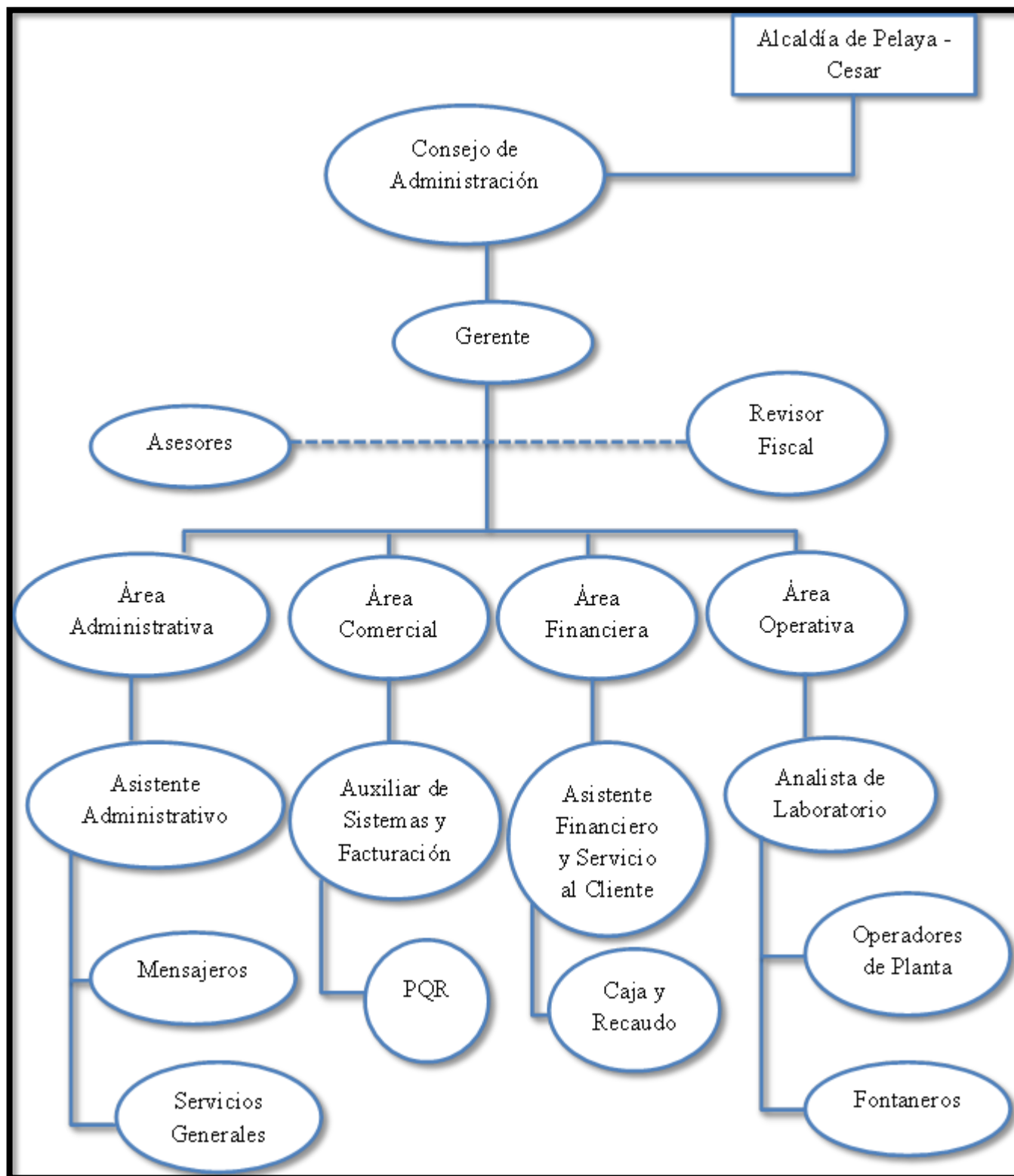


Figura 1. Estructura Organizacional EMSOPEL E. S. P. Fuente: EMSOPEL E. S. P.

1.1.5 Descripción De La Dependencia Asignada. Como pasante de Ingeniería Ambiental, fui asignado al área operativa, la cual se encarga principalmente de la operación del acueducto municipal. A cargo de esta dependencia se encuentra la Planta de Tratamiento de Agua Potable y dentro del personal empleado están los operadores de la Planta y los fontaneros. Por consiguiente mi desempeño como pasante representa la ayuda profesional que se necesita tener permanentemente, en esta área de la empresa.

1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada.

Tabla 1

Matriz DOFA de la Empresa EMSOPEL E. S. P.

FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
	<ul style="list-style-type: none"> - Posee una Planta de Tratamiento de Agua Potable - La empresa tiene una correcta administración - La Planta de Tratamiento es operada por empleados capacitados 	<ul style="list-style-type: none"> - La Planta de tratamiento presenta falencias debido a lo obsoleto que se encuentran algunas de sus etapas. - La Planta de tratamiento no tiene un químico especializado en análisis de aguas - No se realizan los cálculos de IRCA mensuales - La microcuenca abastecedora, no cuenta con áreas protegidas - No se cuenta con un profesional especializado en el área ambiental
FACTORES EXTERNOS	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
OPORTUNIDADES (O) <ul style="list-style-type: none"> - Existe interés por parte de la Gobernación del departamento del Cesar para compra de predios de conservación de recurso hídrico en los municipios - Mejora en el servicio de abastecimiento ininterrumpido de agua potable - Adaptación al cambio 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar gestiones presupuestales para obtener dineros que se destinarán a la compra de áreas - Mantener en constante capacitación a los operarios de la planta - Mantener la buena organización de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar la contratación de medio tiempo, de una persona especializada en análisis de agua potable - Gestionar recursos económicos para la optimización de la PTAP - Realizar seguimiento constante al cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

<ul style="list-style-type: none"> - climático - Cumplimiento de la legislación ambiental vigente - Certificación de procesos de tratamiento - Mejora de la imagen de la institución 		<ul style="list-style-type: none"> - Presentar un proyecto ante la gobernación para la compra de las áreas prioritizadas para manejo de recurso hídrico
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
<ul style="list-style-type: none"> - Persistencia de los efectos del fenómeno del niño - Aumento de las presiones sobre la fuente abastecedora, aguas arriba de la bocatoma - Disposición de residuos sólidos en las orillas de la fuente hídrica por parte de los habitantes del municipio que utilizan la quebrada como sitio de recreación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener seguimiento a los caudales que presenta la quebrada - Realizar inspecciones de uso del recurso hídrico por parte de privados, aguas arriba de la bocatoma - Ejecutar campañas que promuevan la conciencia en cuanto al buen uso de los espacios de recreación del municipio, en especial la quebrada Singararé, enfatizando en la no disposición de residuos sólidos en las riberas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Optimizar la PTAP - Ejecutar los muestreos mensuales para el cálculo de IRCA - Comprar áreas identificadas como recarga hídrica y protegerlas mediante la formulación e implementación de sus planes de Manejo - Contratar una persona especializada en el área ambiental

Fuente: Pasante

1.2.1 Planteamiento del Problema. Uno de los temas ampliamente justificado para garantizar el abastecimiento autosuficiente de agua potable de buena calidad y en cantidad, es la protección del recurso hídrico, ya que si se pone en peligro la utilidad del recurso, se hace necesario tomar medidas para evitar su deterioro. Dentro de las principales medidas que se implementan con el fin de garantizar la conservación del agua, se encuentra la zonificación de áreas, según diferentes criterios, que permiten evaluar su importancia ambiental en relación a la protección del recurso hídrico, puesto que si dichas áreas se encuentra identificadas, se pueden implementar Planes de Manejo Sostenible del Recurso Hídrico, en especial cuando no existe estudios detallados sobre el aprovechamiento del recurso o la vulnerabilidad del mismo (Birkel, 2007).

The Nature Conservancy, considera que las áreas protegidas ofrecen múltiples beneficios, dentro de los que se encuentra su aporte a la conservación del recurso hídrico, expresando en la guía valorando la naturaleza: beneficios de las áreas protegidas, que:

La vegetación natural en las áreas protegidas ayuda a mantener la calidad del agua y en algunas circunstancias, también a incrementar su cantidad disponible (es decir, por medio de filtración, renovación de agua subterránea y mantenimiento de caudales naturales). El agua de las áreas protegidas es importante para el uso no comercial, como lo es la agricultura de subsistencia, agua potable, lavar o cocinar y para usos comerciales incluyendo irrigación a gran escala, canales, plantas embotelladoras, energía hidroeléctrica o para fuentes de agua potable municipales (The Nature Conservancy, 2008, p. 9).

Para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, las áreas protegidas conservan los paisajes, la biodiversidad y nos prestan servicios invaluable entre los cuales se pueden enunciar: el suministro de agua necesaria para el riego de cultivos, los procesos industriales y la vida diaria; la regulación de los regímenes de lluvia y la fijación del carbono manteniendo la estabilidad del clima; la prevención y mitigación de los efectos de los desastres naturales como tsunamis, inundaciones y deslizamientos; la conservación de la diversidad genética que permite encontrara nuevas medicinas; la dispersión de plantas alimenticias y la garantía de los recursos pesqueros en las poblaciones costeras; y la integración en espacios hermosos que nos regocijan el espíritu y nos enseñan a valorar la naturaleza.

Por área protegida se entiende un superficie definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Presidencia de la República, 2010), este nivel está conformado por las áreas descritas en el decreto 2372 del 2010, y consta de áreas protegidas públicas (Sistema de Parques Nacionales

Naturales, Reservas Forestales Protectoras, Parques Naturales Regionales, Distritos de Manejo Integrado, Distritos de Conservación de Suelos y áreas de Recreación) y áreas protegidas privadas (Reservas naturales de la Sociedad Civil).

La quebrada Singararé se constituye en la principal fuente hídrica para el abastecimiento de agua en la Planta de Tratamiento de Agua Potable del municipio de Pelaya – Cesar (EOT Pelaya, 2002). Sin embargo, el municipio, ni otra autoridad de orden municipal o regional, presenta en la actualidad un plan de inversión para la conservación de la Microcuenca de la quebrada Singararé, no existe ningún estudio técnico que permita determinar cuáles son las zonas de protección dentro de la Microcuenca, y por ende cuales son las áreas geográficas que se deben adquirir, ya sea bajo la figura de área protegida de carácter público o reserva de la sociedad civil. Es importante aclarar que la quebrada está sometida a fuertes presiones a lo largo de su cauce, que se deben a las actividades de extracción de material de arrastre y de las demás actividades antrópicas redituables como la agricultura y la ganadería de los predios ubicados aguas arriba de la bocatoma de captación del acueducto municipal.

Hasta el momento la Microcuenca de la quebrada no posee dentro de su jurisdicción, áreas protegidas compradas y declaradas para la conservación del recurso hídrico, y debido a los crecientes efectos del fenómeno del niño, los cuales en los últimos meses se han intensificado, se hace necesario la protección de las zonas de recarga hídrica como medida de adaptación al cambio climático, y que permita seguir asegurando el abastecimiento del preciado líquido a la población del casco urbano de Pelaya.

Es por lo anteriormente expuesto, que este trabajo se plantea como insumo técnico para que la administración municipal, a través de la empresa de acueducto y alcantarillado de Pelaya (EMSOPEL), puedan llevar a cabo la adquisición de las áreas específicas dentro de la

Microcuenca de la quebrada Singararé, para que estas sirvan de zonas de recarga hídrica, con el fin de estabilizar el caudal de la Quebrada.

En la actualidad, La Empresa de Servicios Públicos de Pelaya EMSOPEL, no posee un estudio de este tipo, y debido a la propuesta de la Gobernación del Cesar, la cual consiste en convocar a los municipios interesados en la compra de áreas de interés ambiental para la conservación del agua, ayudándoles con el aporte de dinero para dichas compras, la empresa que hace parte de la administración municipal de Pelaya, está muy interesada en los posibles resultados a obtenerse de este trabajo.

1.3 Objetivos De La Pasantía

1.3.1 General. Identificar las áreas prioritarias para el manejo del recurso hídrico en la microcuenca quebrada Singararé, fuente hídrica abastecedora del acueducto del casco urbano del municipio de Pelaya – Cesar.

1.3.2 Específicos. Son:

Recolectar información base del municipio y su hidrografía, específicamente de la zona de estudio, con el fin de obtener datos iniciales para identificación de características de la microcuenca.

Definir los criterios bajo los cuales se enmarcará la identificación de las áreas prioritarias de manejo del recurso hídrico.

Generar la información solicitada por cada criterio definido, de acuerdo a las condiciones de la microcuenca, tomada como zona de estudio.

Realizar el análisis multicriterio y posterior mapeo para la identificación de las áreas destinadas a conservación del recurso hídrico en la microcuenca Singararé.

1.4 Descripción de las Actividades a Desarrollar

Tabla 2

Relación de objetivos y actividades a realizar

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de Objetivos Específicos
<p>Identificar las áreas prioritarias para el manejo del recurso hídrico en la microcuenca quebrada Singararé, fuente hídrica abastecedora del acueducto del casco urbano del municipio de Pelaya – Cesar.</p>	<p>Recolectar información base del municipio y su hidrografía, específicamente de la zona de estudio, con el fin de obtener datos iniciales para identificación de características de la microcuenca.</p> <p>Definir los criterios bajo los cuales se enmarcará la identificación de las áreas prioritarias de manejo del recurso hídrico.</p> <p>Generar la información solicitada por cada criterio definido, de acuerdo a las condiciones de la microcuenca, tomada como zona de estudio.</p> <p>Realizar el análisis multicriterio y posterior mapeo para la identificación de las áreas destinadas a conservación del recurso hídrico en la microcuenca Singararé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener y revisar la cartografía generada por el municipio en formato CAD. - Revisar y extraer información relevante del EOT de Pelaya. - Obtener, revisar y extraer información relevante de los diagnósticos ambientales generados por la administración municipal. - Georreferenciar la bocatomía, y obtener la cartografía de la microcuenca, para visualizar su límite y drenajes. - Realizar revisión de metodologías acordes al tema. - Seleccionar los criterios que más se enmarcan a las condiciones de la microcuenca. - Definir la información que solicita cada criterio en particular. - Realizar trabajo de campo para recolectar datos. - Organizar los datos recolectados en campo. - Realizar el análisis de los datos para obtener la información. - Realizar el cruce de la información obtenida por cada criterio. - Convertir la información obtenida en archivos vectoriales que se puedan visualizar en software SIG. - Generar la salida gráfica respectiva al mapa de las áreas prioritarias identificadas en jurisdicción de la microcuenca.

Fuente: Pasante

Capítulo 2: Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque Conceptual

La constitución política de 1991, establece la obligación del estado Colombiano entorno a la protección de la biodiversidad y del medio ambiente en general, esto incluye el conservar las áreas de vital importancia ecológica, realizar la planificación y manejo de los recursos naturales para garantizar de esta manera un desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución.

En el documento PLAN NACIONAL DE DASRROLLO (2010 – 2014) define que las estrategias de conservación presentan como finalidad la protección absoluta de la diversidad biológica y la provisión de los servicios de carácter ecos sistémicos los cuales sustentan y contribuyen al bienestar humano y por ende a sus procesos y desarrollo económico.

Asegurar la disponibilidad del recurso agua tanto en calidad como en cantidad puede determinar el potencial de crecimiento y desarrollo económico de un país, esto debido a la variedad de actividades de consumo y de producción que dependen de este recurso (Birkel – Dostal, 2007 pág. 89).

Se debe entender el concepto de cuenca hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas las cuales tributan sus aguas a una red hidrográfica natural que presente caudal continuo o intermitente y que confluyen a un curso mayor el que a su vez puede desembocar en un rio principal, en un deposito natural de aguas, en un pantano o de forma directa en el mar (artículo 3 del decreto 1640 de 2012).

Las microcuenca corresponden a las cuencas de un orden inferior a las subzonas hidrográficas o a su nivel subsiguiente que no hagan parte de un POMCA (Guía Técnica Para La formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCA; 2014 Pág.18).

En el año 2010 el entonces Ministerio del Medio Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial, expidió en el año 2010 “La Política Nacional Para La Gestión Del Recurso Hídrico “y en la cual el objetivo general es garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante la gestión y un uso eficiente y eficaz, articulando esto con el ordenamiento y el uso del territorio, primando la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, basado en esto se debe considerar el agua como un factor de desarrollo económico, de bienestar social.

La protección del recurso hídrico debe ser entendida desde una perspectiva muy amplia y justificada de igual manera para así garantizar el abastecimiento de forma autosuficiente de agua potable de buena calidad y cantidad, la planificación del recurso hídrico puede ser entendida como un proceso el cual consiste primordialmente en la identificación del objetivo.

2.2 Enfoque Legal.

Este proyecto se ajusta a la Constitución Política de Colombia: De los derechos, las garantías y los deberes Capítulo II Art. 79 “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, la ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo, es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”.

Ley 23 de 1973; así como el código de recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente, Decreto Ley 2811 de 1974, establecieron la necesidad de evitar factores que generan contaminación y la necesidad de contar con incentivos económicos para la protección de los recursos naturales y del medio ambiente.

Artículo 111 de la ley 99 de 1993; Modificado por el artículo 210 de la ley 1450 de 2011 dispuso que los departamentos y municipios dedicaran el % no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas, de importancia estratégica para la

conservación de recursos hídricos, que surten de agua a los acueductos, municipales, distritales y regionales o para financiar esquemas de pago esquemas de pagos por servicios ambientales en dichas áreas.

Artículo 108 de la ley 99 de 1993; referente a la cofinanciación para la adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos naturales.

Artículo 9 de la ley de 1454 de 2011; relacionado con el fenómeno de procesos asociativos entre entidades territoriales y corporaciones autónomas regionales.

Artículo 2013 de la ley 1450 del 2011; sobre la solidaridad de la financiación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, propenden por la articulación de acciones y fuentes públicas en la inversión de los recursos.

Artículo 111 de la ley 99 de 1993; modificado por el artículo 210 de la ley 1450 del 2011.

Decreto 0953 del 2013; pagos por servicios ambientales

Artículo 80: el estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible su conservación y restauración o sustitución además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados, así mismo cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

Ley 165 de 1994. Por medio del cual se aprueba el “convenio sobre la biodiversidad Biológica “establece el artículo 6º, elaborará estrategias, planes y programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad bilógica o adoptara para este fin las estrategias, planes o programas existentes que habrán de reflejar, entre otras cosas las medidas establecidas en el presente convenio y que sean pertinentes

En el 2010, el Ministerio Del Medio Ambiente expidió la política para la gestión integral del recurso Hídrico, la cual define la cuenca hidrográfica como la unidad espacial de análisis y de gestión en donde el agua interactúa con los demás recursos naturales renovables, elementos ambientales y ecosistemas estratégicos que la integran.

Decreto 1640 del 2012. Establece los lineamientos y directrices de la política nacional para la gestión integral del recurso hídrico en relación con la estructura de planificación de cuencas hidrográficas.

Capítulo 3: Informe de cumplimiento del trabajo

3.1 Presentación de Resultados

3.1.1 Diagnóstico del Municipio de Pelaya Departamento del Cesar (Componente Biofísico)

Caracterización del Municipio

El municipio de Pelaya se ubica al sur del departamento de Cesar, tiene una extensión total de 371.3 Km², su área urbana con una extensión de 4 Km² la extensión del área rural 367.3 Km², altitud promedio de la cabecera municipal 50msnm, bajo el par de coordenadas planas: X = 1050506.57006; Y = 1462717.2634.

Limites Políticos del Municipio: Al Norte; con el municipio de Pailitas; al Sur con el municipio de la Gloria; al Este con el Departamento de Norte de Santander y al Oeste; con el municipio de Tamalameque. (EOT municipio de Pelaya).

Según el EOT del municipio la topografía es de carácter mixto y dos pisos térmicos muy marcados cálido en la zona del valle del río Magdalena donde presenta temperaturas mayores a los 24°C, en la serranía del Perijá temperaturas entre los 17 -24°C con una altura mínima de 50mtrs la cual se localiza en el costado occidental del municipio en los corregimientos de Costilla y San Bernardo, los cuales son sitios de interés ambiental y turísticos por localizarse ahí la ciénaga de Sahaya. (EOT del municipio de Pelaya; pag13)

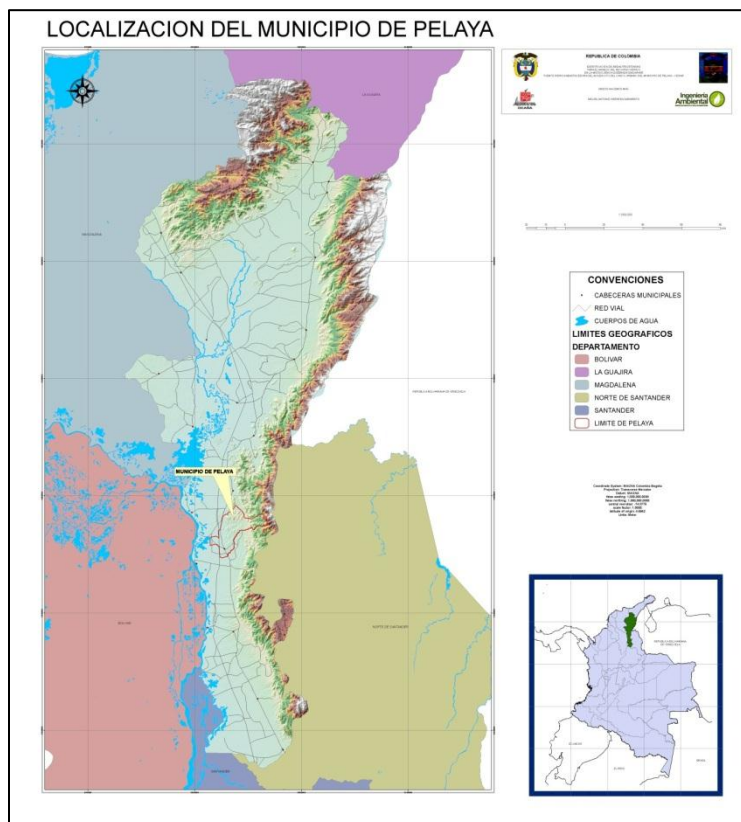


Figura 2. Localización geográfica del municipio de Pelaya. Fuente: Pasante

Características Geográficas del municipio

Las diferencias del paisaje del municipio por un lado de montaña bajo la influencia de la serranía del Perijá y el paisaje de valle en la mayor parte del municipio le permite a sus pobladores el establecimiento de diferentes tipos de cultivos entre los que se destaca el más como principal producto agrícola (EOT PELAYA; pág. 13), seguido del sorgo y el arroz y la ganadería.



Figura 3. Vista en una imagen de alta resolución con el límite municipal de Pelaya. Fuente: Google Earth Pro.

Relieves Del Municipio. El municipio de pelaya muestra según la Figura 4, paisajes de montaña en una pequeña área del municipio este paisaje hace parte de la denominada serranía del Perijá, el resto del municipio presentan un relieve de valle con alguna elevaciones montañosas hacia el centro del municipio.

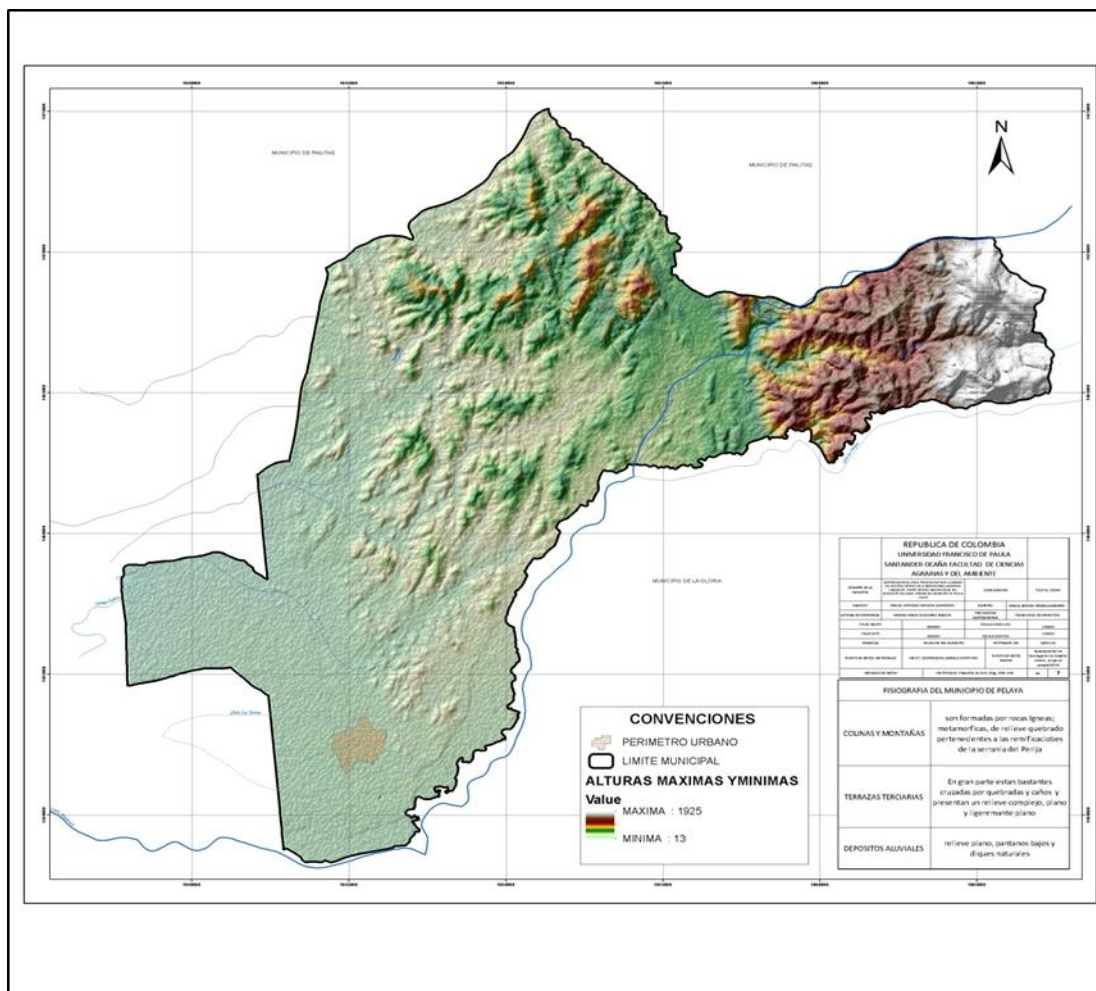


Figura 4. Mapa de los Relieves predominantes en el municipio de Pelaya. Fuente: Pasante

Para la construcción de esta temática se realizó la descarga de un DEM (modelo digital de elevación con una resolución de 30*30mtrs en valor de pixel, el cual se procedió a corregir mediante el uso de Geoproceso en el software ARCMAP 10.2. el Dem se re proyectó a MAGNA SIRGAS COLOMBIA BOGOTA, y se le asignó la simbología al Hillshade para simular el relieve existente el cual concuerda con la información de EOT del municipio, el área urbana del municipio se ubica sobre la zona plana de este, y se pudo determinar según la información geofísica del DEM corregido que la altura mínima del municipio está en 13mtrs y la máxima en 1925 metros.

Relieve de valle. Los valles se ubican dentro de diferentes zonas de altitudes bajas dentro de los paisajes de montaña, lomerío y piedemonte; influenciados por ambientes y climas cálidos seco, húmedo y muy húmedo y medio seco; en las zonas de valle se presenta una acumulación de materiales finos, medios y gruesos, los cuales provienen de los ríos Magdalena, sus afluentes y sus relieves más fuertes adyacentes. (Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cesar; 2010, pág. 54)

Relieve de Montaña. Este paisaje ocupa la menor parte del área del municipio de Pelaya y corresponde a la serranía del Perijá.

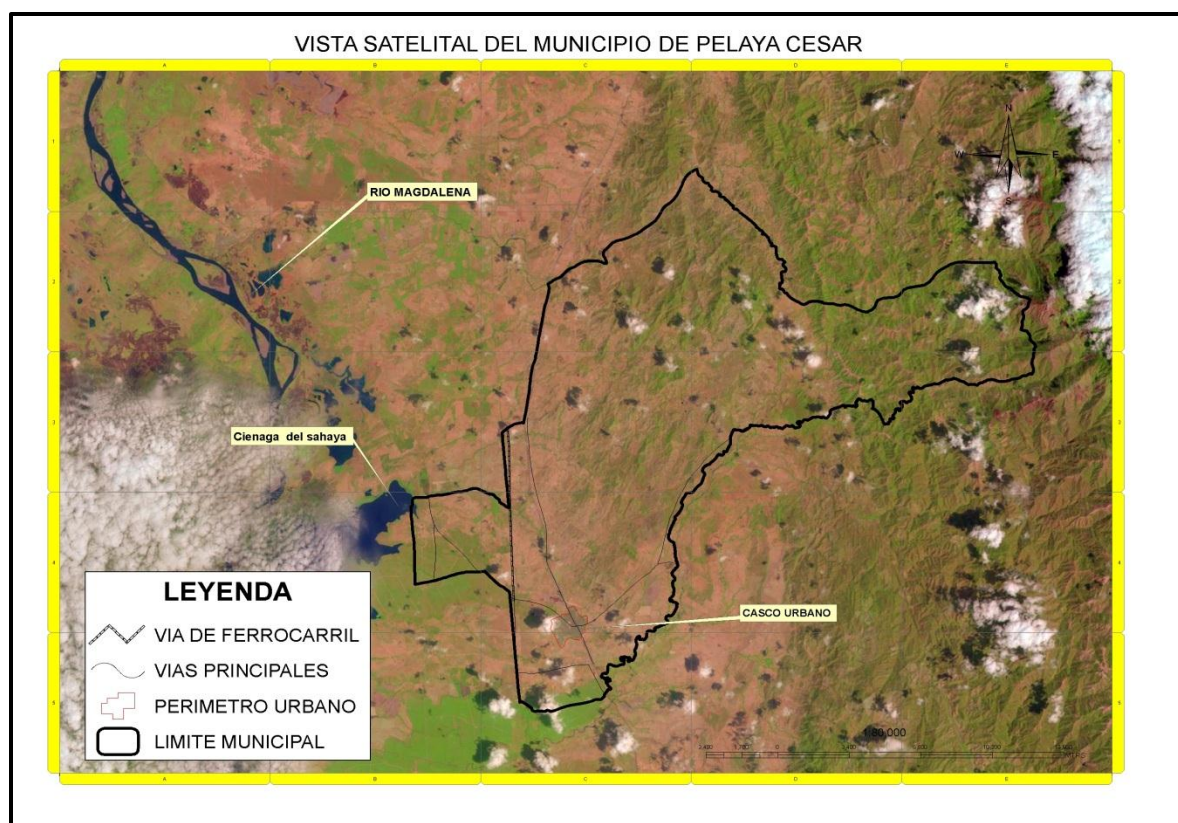


Figura 5. Vista satelital del municipio de Pelaya. Fuente: Pasante

En la imagen de satélite se aprecia la serranía del Perijá, el cauce del río Magdalena y la ciénaga de Sahaya, en la imagen de Landsat8 se pueden apreciar las diferencias de paisajes en la zona de influencia geográfica del municipio de Pelaya, escala cartográfica. 1:80.000

Topografía. Según el EOT de Pelaya en el municipio existen pendientes denominadas normales las cuales sirven para el proceso de drenaje natural, escorrentía de aguas superficiales con dirección occidente – oeste (serranía del Perijá Río Magdalena) las cuales oscilan de 0 -75% las cuales permiten un buen drenaje del agua de precipitación la cual conforma, ríos, riachuelos, caños, nacederos, las mayores inclinaciones se presentan en la serranía del Perijá hasta la zona cenagosa gran parte de estos desniveles llega hasta la denominada quebrada Singararé. Según lo descrito en el EOT el municipio no presenta problemas de inundación (EOT Pelaya, p. 26).

La temática topografía curva de nivel deja ver de forma clara que el municipio tiene dos zonas claras desde el punto de vista topográfico la región de la serranía la de pendientes más pronunciadas ya la zona de valle la cual es a su vez la de mayor área geográfica y donde se localiza el casco urbano municipal, las curvas de nivel fueron extraídas de un Modelo Digital De Elevación de 30 mtrs en tamaño de pixel a una equidistancia de 20mtrs y clasificadas en curvas iguales.

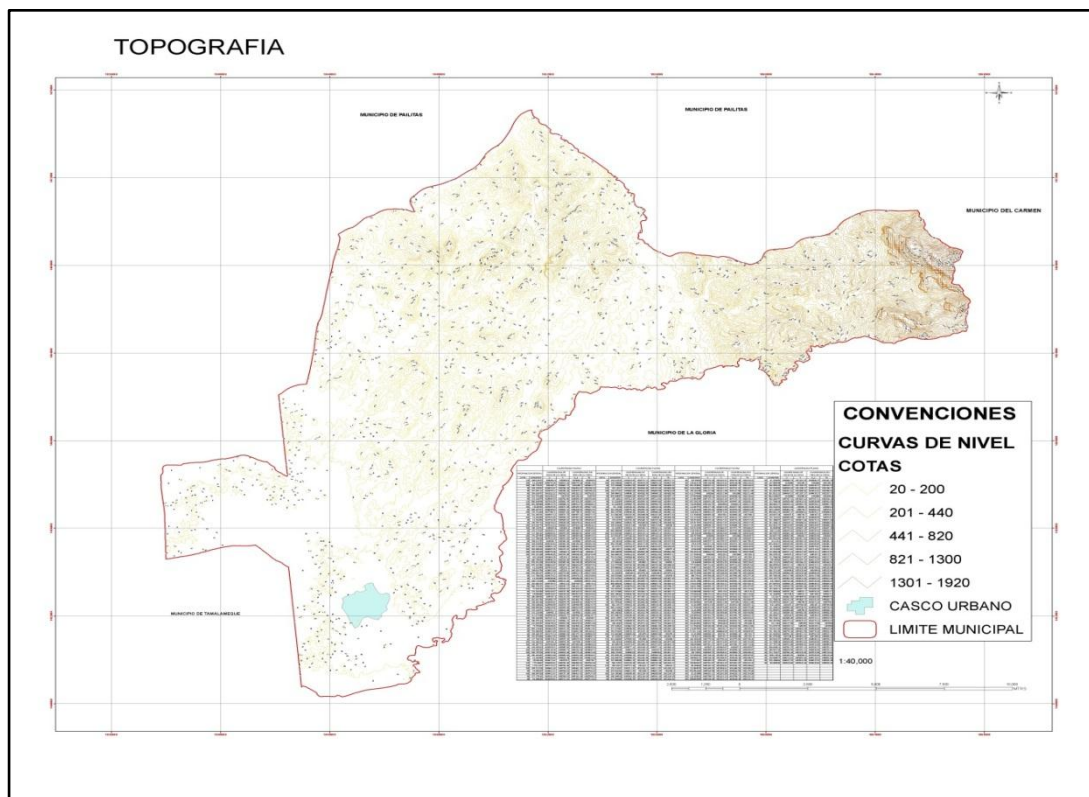


Figura 6. Topografía del municipio de Pelaya (Curvas de Nivel). Fuente: Pasante.

Pendientes Del Terreno.

Según el “ATLAS REGIONAL DE MÉXICO” las pendientes se constituyen en un factor esencial el cual interviene de forma directa en la sensibilidad ambiental, la pendiente está relacionada con la morfología, la pendiente se convierte en un factor que favorece la delimitación de los procesos y los tipos de forma que son encontrados en un terreno determinado. Dentro de este contexto existen intervalos bien definidos para describir la pendiente (Lugo 1998; Pedraza1996) ¹

Los análisis que se realizan de las pendientes de un terreno se aplican con diferentes fines; por ejemplo para determinar la capacidad agrológica de los suelos, en obras de carácter civil, en geomorfología etc.

¹ ATLAS REGIONAL DE MEXICO,2011: pg78

La temática “pendientes del terreno” el cual se elaboró al área geográfica del municipio de Pelaya deja ver 8 rangos de pendientes complejas y donde se puede apreciar que el municipio presenta pendientes menores de 10% en casi la totalidad de su área geográfica la pendientes del 100% se encuentran sobre las montañas de la serranía del Perijá en donde se localiza el cerro del bobali; cerro de gran importancia para los habitantes del municipio zona urbana pues es ahí donde naca la quebrada de Singararé, corriente hídrica abastecedora del acueducto urbano

El mapa de pendientes complejas del municipio fue construido a partir de un DEM (digital Model Elevation), que se obtuvo desde la página del servicio Geológico De los Estados Unidos, el DEM tiene una resolución de 30*30 en el tamaño de pixel, a partir de este se creó un SLOPE y posterior a esto se reclasifico en 8 cuantiles y se le asigno los valores que estipula el IGAC para estos casos.

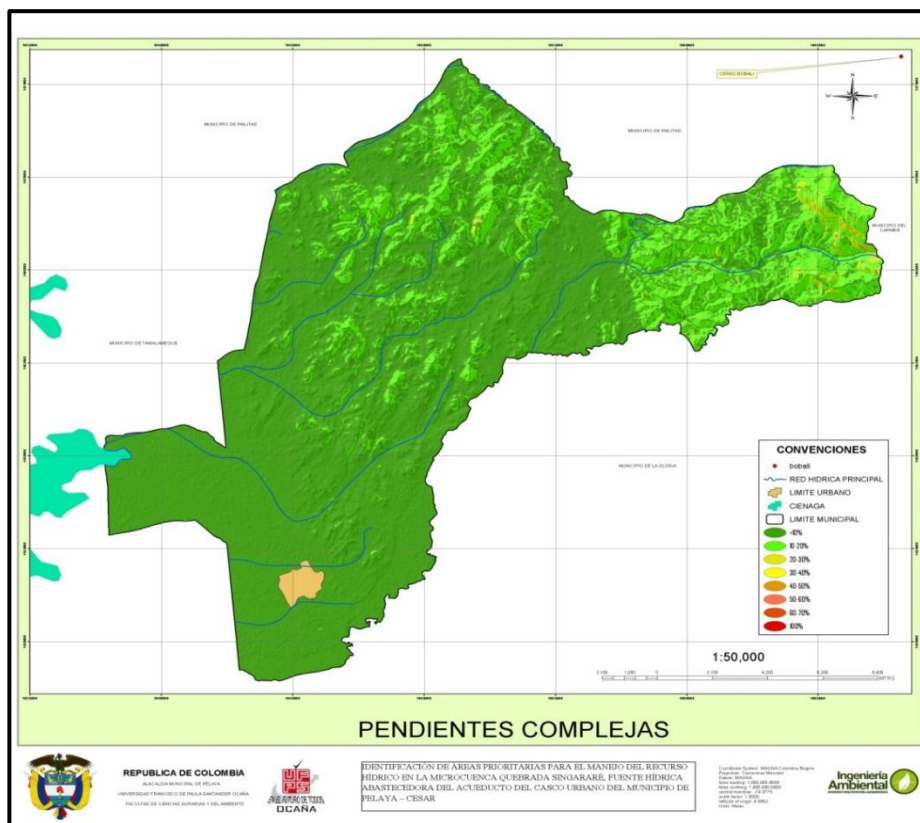


Figura 7. Pendientes complejas del municipio de Pelaya Cesar. Fuente: Pasante.

Hidrografía del Municipio De Pelaya Cesar.

Según el EOT, del municipio de pelaya la red hidrográfica esta abastecida por dos cuencas hidrográficas las cuales son la de la quebrada la floresta y la de la quebrada Singararé; de esta última se surte el acueducto del casco urbano del municipio y el sistema de riego en el sector de Caño Alonso. Estas dos cuencas no tributan sus aguas de forma directa al rio Magdalena, sino que lo hacen al complejo cenagoso de Sahaya (para el caso de la quebrada Singararé) y la ciénaga el cristo para el caso de la floresta, que posteriormente caen al rio magdalena durante las épocas de fuertes precipitaciones o crecientes del rio Magdalena (EOT DEL MUNICIPIO DE PELAYA, 2002; p. 15).

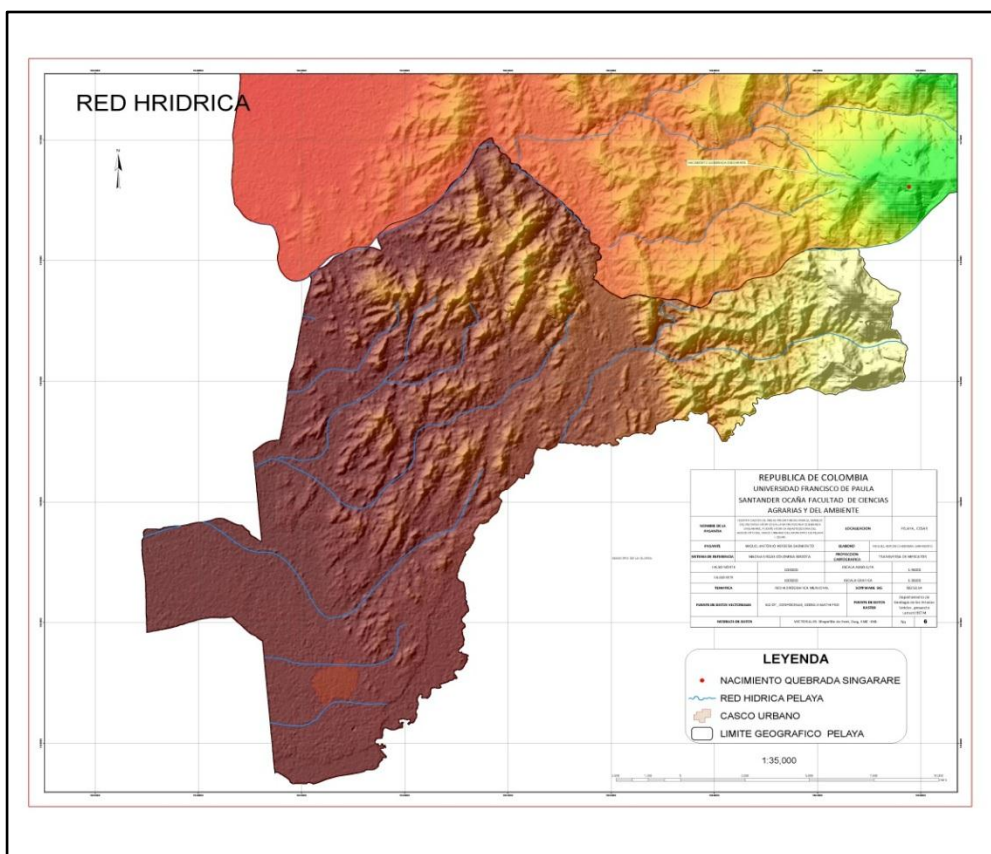


Figura 8. Red hidrográfica del municipio de Pelaya departamento del Cesar. Fuente: Pasante.

El municipio de pelaya pertenece a la cuenca Hidrográfica del rio Magdalena, que está conformada por el sistema de drenaje que cubre la serranía del Perijá y la cordillera oriental, el

Magdalena es la arteria fluvial más importante de Colombia y sirve de límite natural entre los departamentos de Bolívar y del Cesar, el sistema de drenaje de la cuenca es considerado su paralelo, esto debido a la topografía de la zona y a los factores de infiltración y escurrimiento que caracterizan la región, presenta drenajes con caudal permanente, los cuales en su gran mayoría desembocan en la ciénaga de Sahaya. (EOT DEL MUNICIPIO DE PELAYA, 2002; p. 77).

Cuencas hidrográficas

Según el Geoportal de Corpocesar “SIG CESAR”, el departamento se encuentra bajo la influencia Geográfica de las cuencas hidrográficas:

- Bajo Magdalena
- Bajo Magdalena Ciénaga
- Catatumbo
- Cesar
- Guajira
- Medio Magdalena

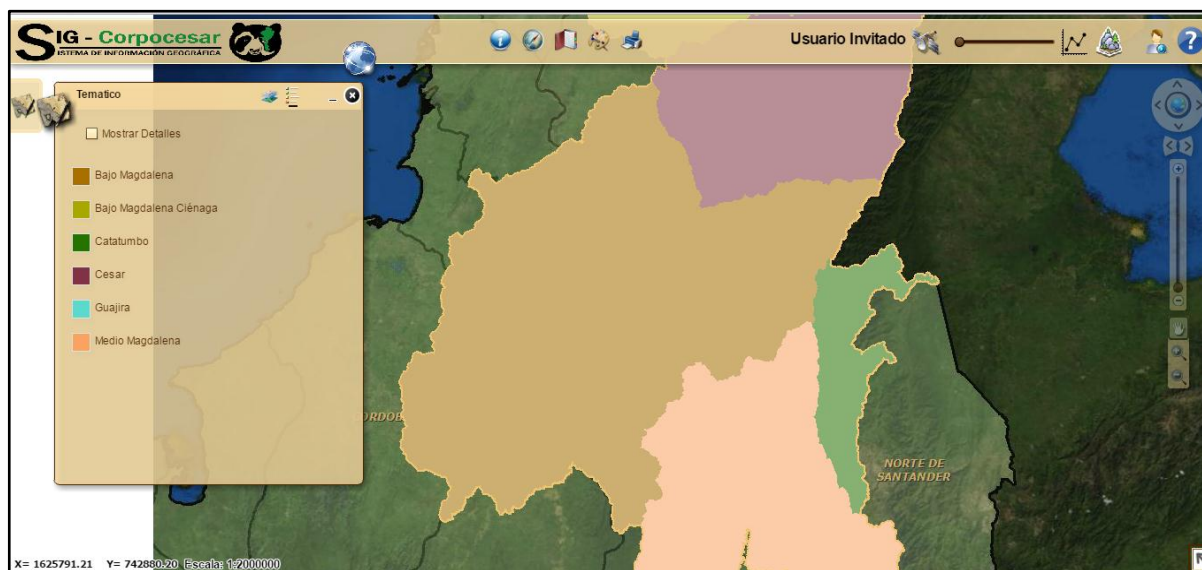


Figura 9. Cuencas hidrográficas del departamento del Cesar. Fuente: SIG Corpocesar.

El municipio de Pelaya se encuentra bajo la influencia directa de las cuencas hidrográficas (Bajo Magdalena – Medio Magdalena).

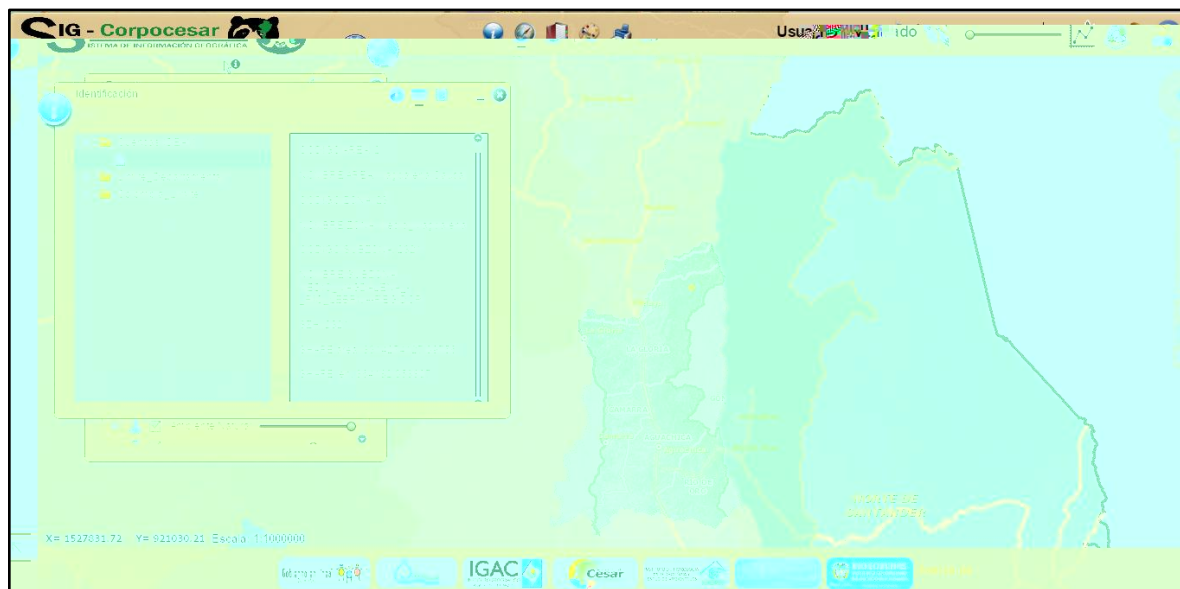


Figura 10. Delimitación del área de influencia de la zona media de la cuenca del Magdalena sobre el Municipio de Pelaya. Fuente: SIG Corpocesar.

Según el SIG del departamento del Cesar el municipio de Pelaya se encuentra bajo la influencia geográfica de las siguientes subcuencas Hidrográficas:

- Subcuenca Ciénaga Sahaya
- Subcuenca Quebrada Singararé
- Subcuenca Quebrada La Floresta

Estas tres subcuencas se encuentran bajo las siguientes coordenadas geográficas y planas, las cuales fueron obtenidas a partir de la consulta en el Geoportal de Corpocesar “SIG CESAR” y filtrando por las temáticas disponible sobre las subcuencas del departamento fueron digitalizados puntos alrededor del límite geográfico.

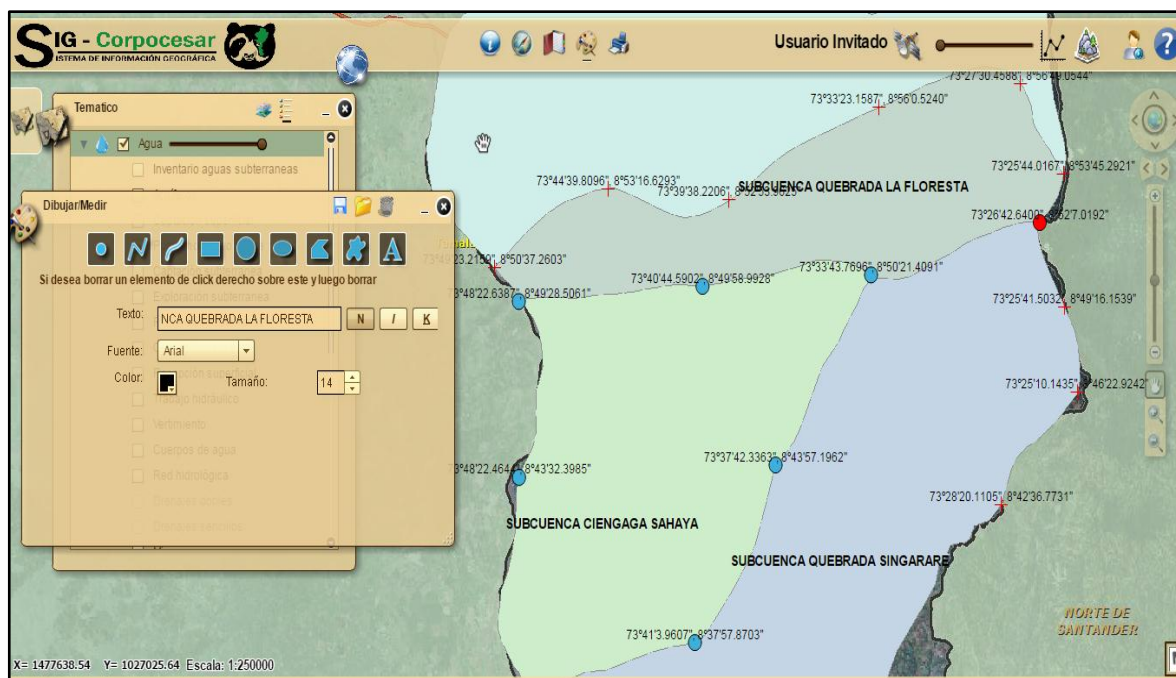


Figura 11. Delimitación de las subcuencas Hidrográficas que tienen influencia sobre el municipio de Pelaya Cesar. Fuente: SIG Corpocesar.

El mismo tratamiento, recibieron las otras dos subcuencas, con las coordenadas geográficas se realizó la posterior verificación de localización mediante el software libre MAGNA PROBETA3 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi para de esta manera obtener la información de las planchas cartográficas oficiales correspondiente a cada punto

Una vez fueron obtenidas las coordenadas y digitalizadas las coordenadas geográficas del SIGCESAR, se realizó un Geoproceso en los polígonos de cada subcuenca para obtener la información del área de influencia correspondiente a cada sub cuenca hidrográfica en el municipio de pelaya

Subcuenca de Sahaya con un área de..... 18374.30Ha

Subcuenca de Singararé con un área de.....8074.89Ha

Subcuenca de la Floresta con un área de.....3527.29Ha

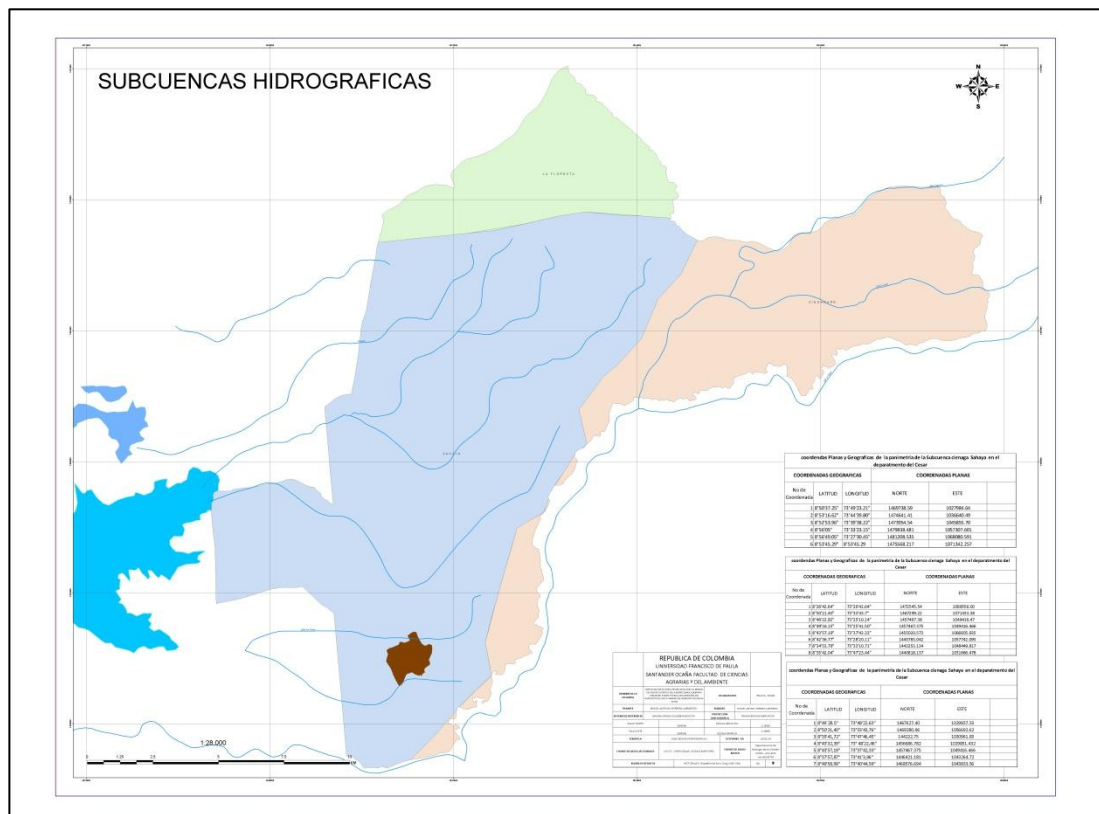


Figura 12. Subcuencas Hidrográficas presentes en el municipio de Pelaya. Fuente: Pasante.

Zona de Reserva Forestal Ley 2 de 1959

Áreas protegidas. Según la capa geográfica de Ley segunda de 1959 “Reserva Forestal Protectora” gestionada del Ministerio del Medio Ambiente un total de 6503.13Ha del municipio de Pelaya hacen parte de esta zona de reserva forestal (Figura 13).

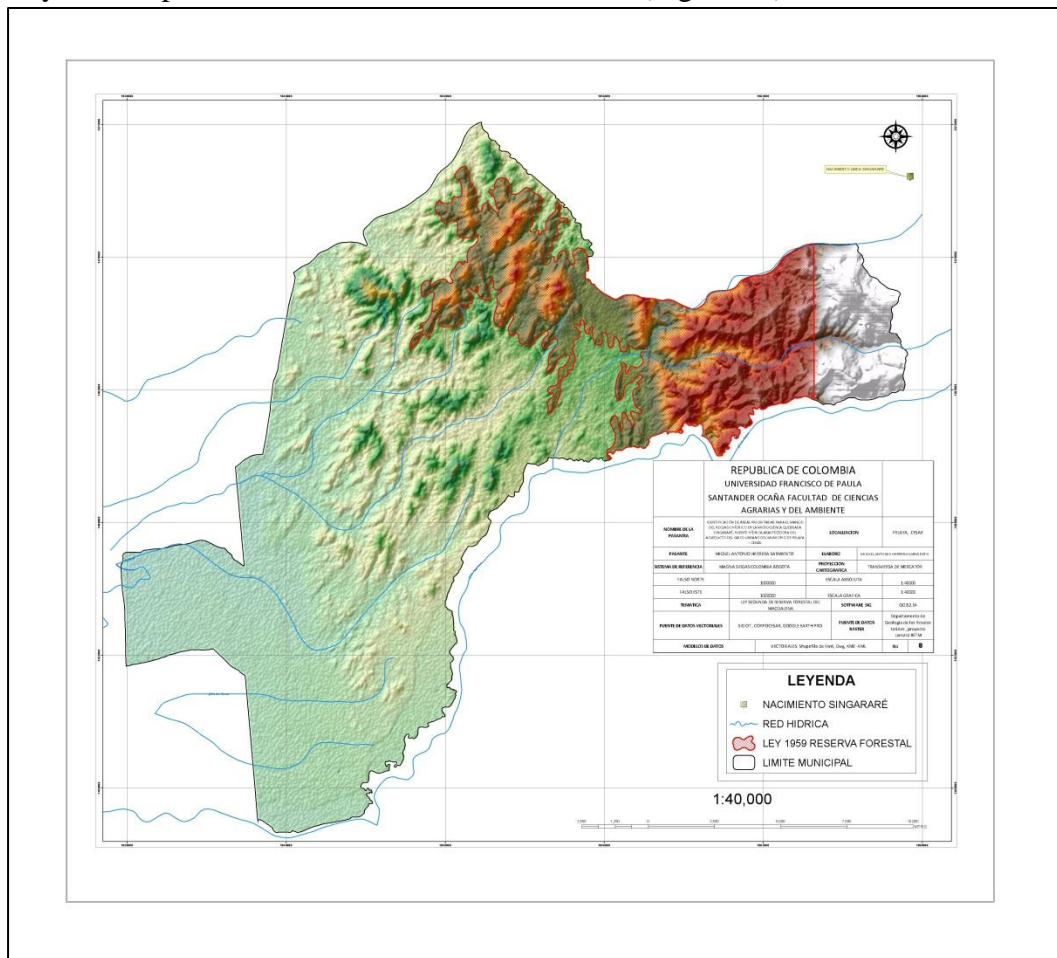


Figura 13. Jurisdicción de Ley 02 de 1959 en el municipio de Pelaya. Fuente: Pasante.

Suelos. El suelo puede ser considerado como un cuerpo natural, el cual lo conforma una conexión de elementos y diversos procesos que son resultado de su ubicación y su contacto con la atmosfera, el clima del planeta es uno de las factores que actúa sobre el proceso de meteorización de la roca, los microorganismos, el viento, el tiempo y las actividades antrópicas también participan de forma activa en los procesos de formación y transformación del suelo de un territorio (SUELOS DE COLOMBIA, Dimas Malagon, 2011; p. 1).

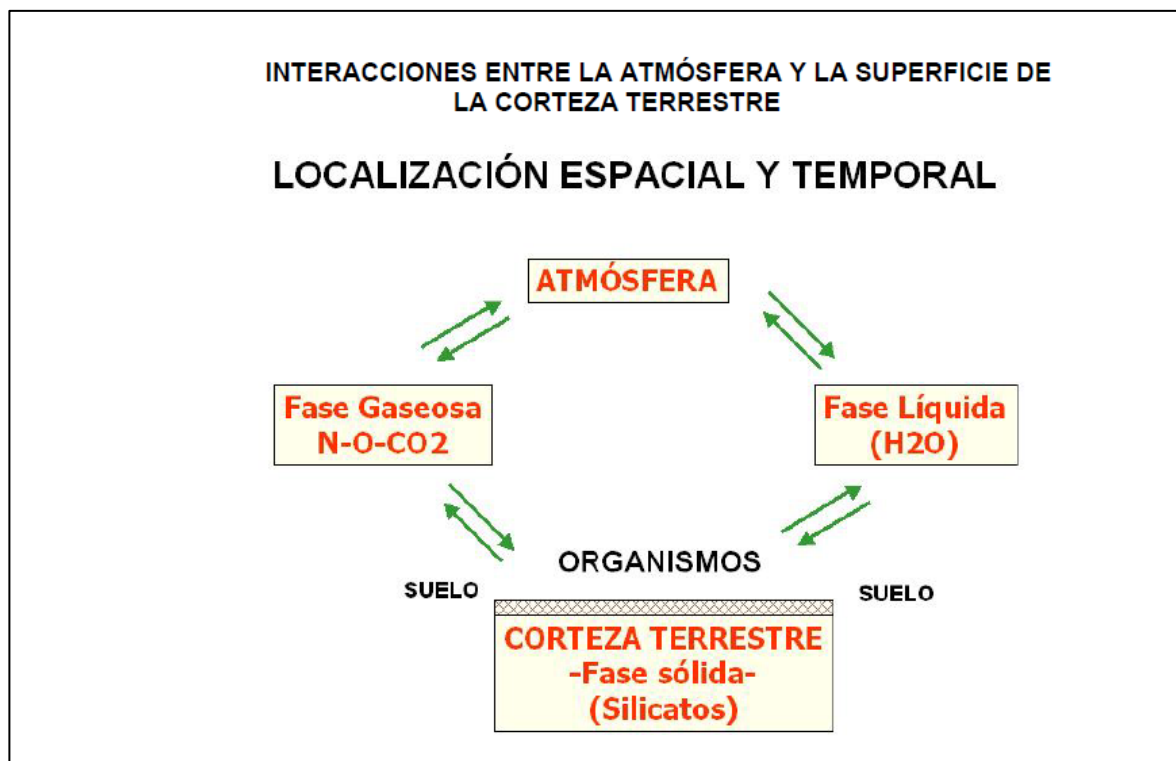


Figura 14. Interacciones atmósfera - suelo. Fuente: IGAC.

Según lo expuesto por el EOT del municipio de pelaya el territorio presenta las siguientes unidades de suelo:

Geología. El mapa geológico del departamento del Cesar, elaborado entre Ingeominas y la corporación autónoma Regional del Departamento del Cesar, con el propósito de adelantar un estudio Hidrogeológico en este departamento. Reporta que el Cesar está conformado fisiográficamente por tres zonas:(IGAC, 1998).

- Sierra Nevada de Santa Marta
- Valle de los ríos Cesar y Magdalena
- Serranía del Perijá

Para el caso de este documento final de la pasantía se describirá de forma general la unidad que hace influencia directa sobre el municipio de pelaya la cual se denomina la serranía del

Perijá, esta es la faja montañosa que bordea el departamento por su contado oriental y a su vez es el límite natural entre Colombia y Venezuela, a nivel general presenta zonas de bosque poco intervenido sobre áreas abruptas (pendientes >50%) y constituye una faja latitudinal entre los 1000 y los 2000msnm con una temperatura promedio de 24°C y una precipitación anual promedio de 1000 a 2000mm/año, su vegetación es compuesta principalmente por árboles y helechos comunes y arborescentes, en el resto de la serranía se encuentran zonas libres de vegetación, usadas para cultivos y ganadería de pan coger, son suelos de montaña en general de muy baja fertilidad natural (MAPA GEOLOGICO GENERALIZADO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR, Memoria Explicativa,1999; p. 14).

Esta serranía corresponde al Nororiente del departamento, conformada por rocas metamórficas y sedimentarias las cuales están comprendidas en cuanto a edad entre el Cambro-ordocícico y el reciente, en superficie predominan las rocas sedimentarias las cuales cubren aproximadamente el 90% del área y el otro 10% compuesto por rocas metamórficas e Ígneas Volcánicas (MAPA GEOLOGICO GENERALIZADO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR, Memoria Explicativa, 1999; p. 27).

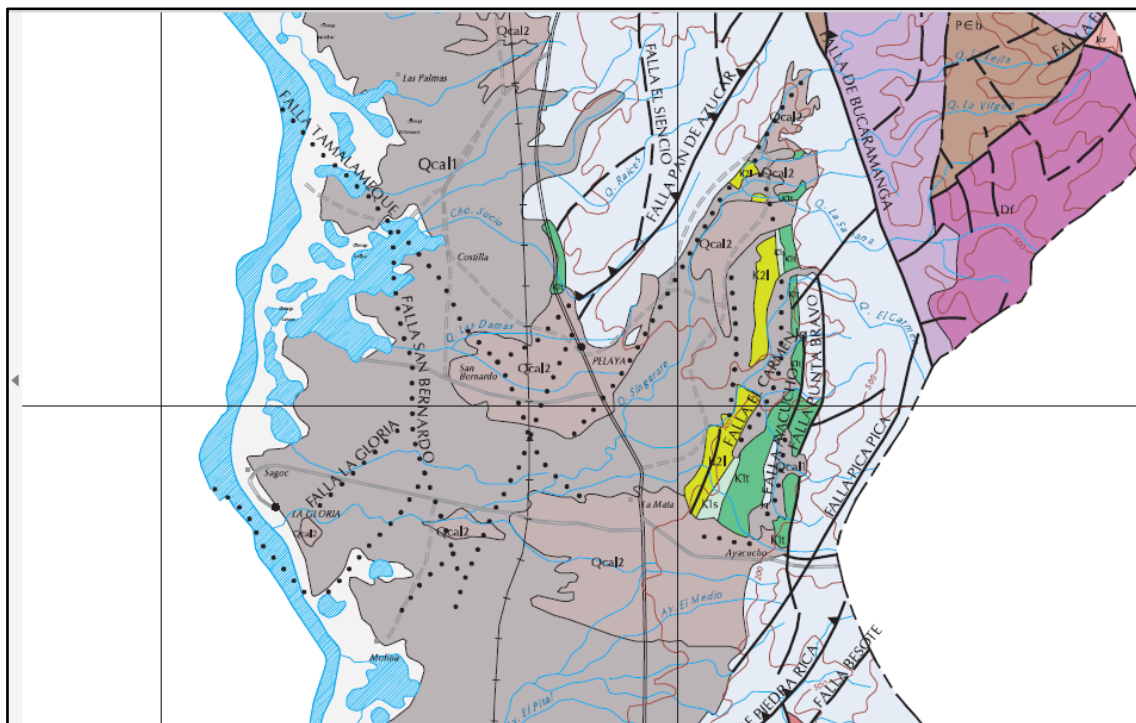


Figura 15. Geología de la zona de Influencia del Municipio de Pelaya Cesar. Fuente: Mapa de Geología del Departamento del Cesar IGAC 1999.

Unidad Metasedimentaria (PZmv). Esta se ubica en el cauce medio y bajo de la quebrada la Virgen, al Nororiente del municipio y se prolonga en dirección al sur por 12km esta unidad luego se divide en dos bloques llegando hasta el oriente del municipio de San Roque.
(MAPA GEOLOGICO GENERALIZADO DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR, Memoria Explicativa, 1999 p45)

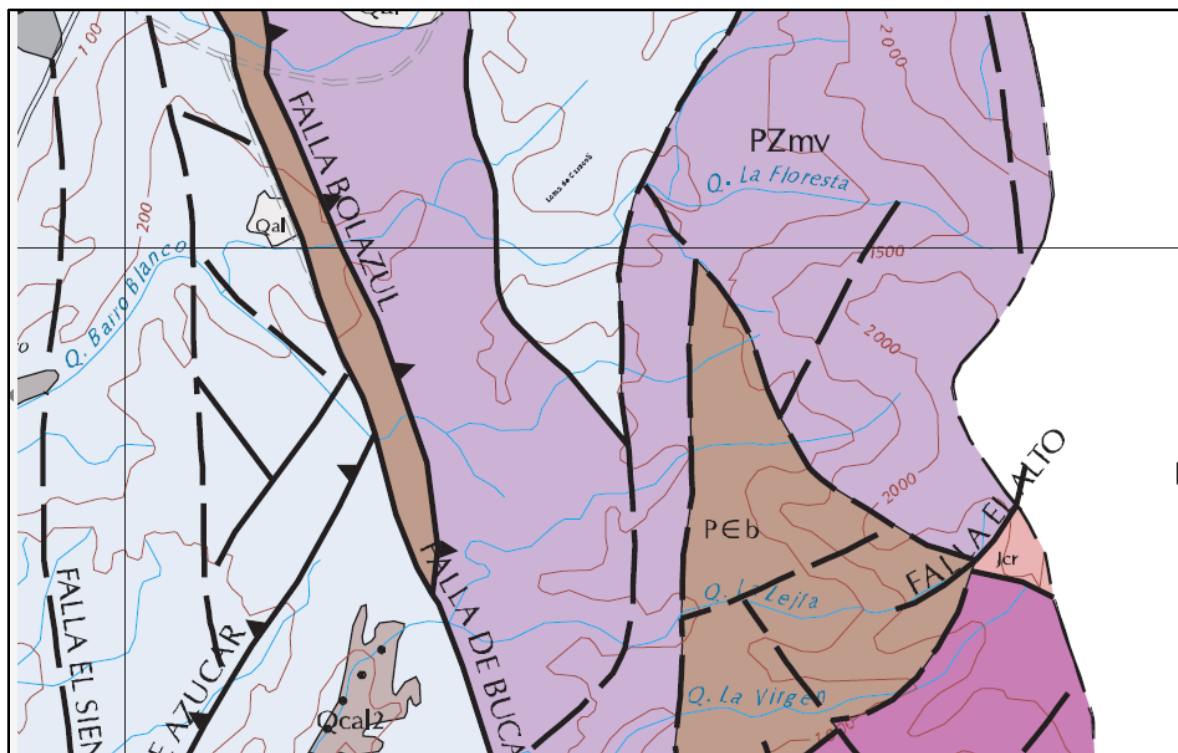





Figura 16. Localización de la unidad Metasedimentaria PZmv. Fuente: Fragmento del Mapa de Geología del Cesar, IGAC, 1999.

Agrología del Municipio. El municipio presenta el sistema de sabana el cual es caracterizado por presentar un relieve totalmente plano, con algunas ondulaciones suaves, originada por la erosión, arrastre y depósito de material transportado por la red hídrica del municipio, el drenaje de las sabana es escaso por lo tanto se producen encharcamiento e inundaciones en épocas de invierno, suelos de textura limo arenosa, poco evolucionados, con vegetación dominante de carácter herbáceo y que es interrumpida de vegetación arbórea la cual se localiza en las riveras de las corrientes hídricas principales. La fisiografía del municipio presenta tres formaciones principales: (EOT DEL MUNICIPIO DE PAILITAS; 2002; p. 35)

-  Colinas y Montañas
-  Terrazas Terciarias
-  Depósitos aluviales

En términos más prácticos y según el geoportal de CORPOCESAR SIG Cesar, el municipio de Pelaya presenta las siguientes características en sus suelos:

Símbolo de la Unidad: YEef2r

Montañas denudativas

Unidad de Clima: cálido – Húmedo

Paisaje: montañas erosionales en rocas Ígneas y sedimentarias

Suelos de baja evolución de un buen drenaje a excesivo, de reacción ligeramente acida, de fertilidad moderada a alta, roca superficial; esta unidad de suelos se encuentra ubicada en el centro del municipio y al oriente de este (SIG Corpocesar).

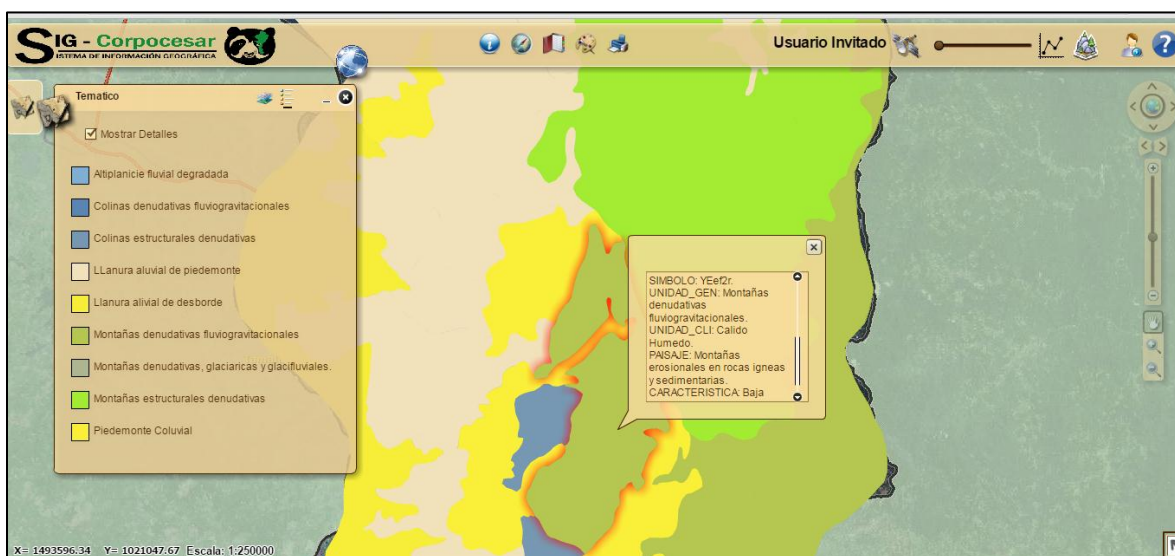


Figura 17. Localización de la Unidad de suelos YEef2r. Fuente: SIG Corpocesar

Símbolo de la unidad. PAabc 1-2p.

Piedemonte Coluvial

Unidad de clima; cálido Húmedo

Paisaje: Abanicos coalescentes en materiales aluviales.

Suelos de baja evolución. Limitados por rocas, de orden Inceptisoles, entisol; se localiza en la parte sur oriental, sur y en el centro del municipio de pelaya. (SIG Corpocesar).

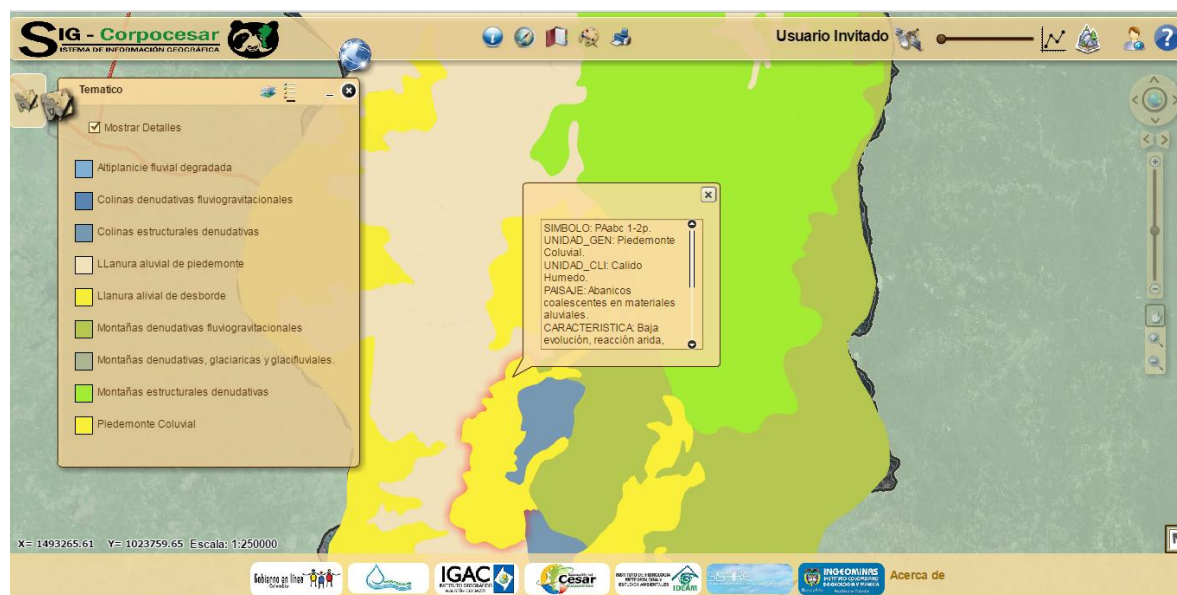


Figura 18. Localización de la unidad de suelos PAabc 1-2p. Fuente: SIG Corpocesar

Símbolo de la unidad. RAef.

Montañas estructurales Denudativas

Unidad de Clima Cálido, con paisajes de montañas estructurales en rocas sedimentarias, calcáreas, suelos de baja evolución de drenaje bueno a excesivo con un pH muy ácido y baja fertilidad natural, limitados por roca superficial. Estos suelos se localizan al occidente del municipio de Pelaya en la serranía del Perijá.

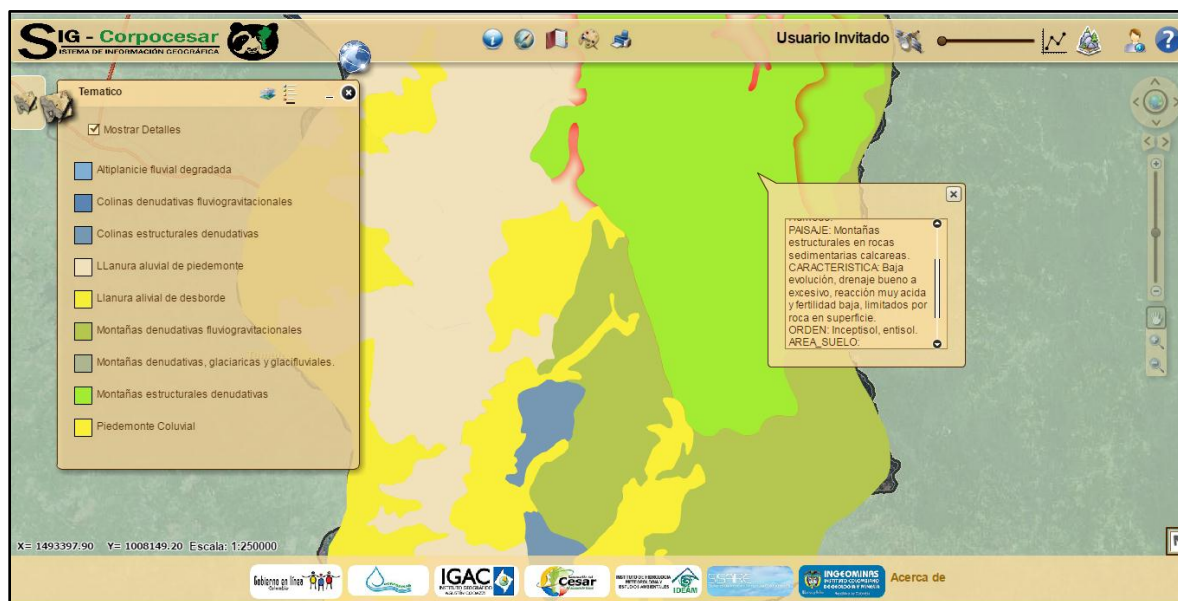


Figura 19. Localización de la unidad de suelos RAef. Fuente: SIG Corpocesar.

Vocación de los suelos del municipio de Pelaya

La vocación neta de uso del suelo realizado por la UPRA² en el año 2014, a escala 1:100.000 identifica y delimita las áreas con potencial de usos del suelo, bajo un marco legal, normativo y técnico la cual las define y las diferencia de otros usos posibles, el proceso para la generación de la capa vectorial de vocación de usos se inició a partir de la descarga de mapa digital en formato SHP escala 1:100000 de la UPRA, y se realizó la extracción de la información correspondiente al límite geográfico oficial del municipio de Pelaya mediante una trasposición de polígono al resultado de este Geoproceso se le recalculó el área de cada uno de los polígonos para de esta manera generar la temática de vocación del municipio.

La temática de vocación muestra cuatro (4) zonas claramente diferenciadas las cuales corresponden a las siguientes:

² Unidad de Planificación de tierras rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios

- Cuerpos de agua (ciénaga de Sahaya). La cual se localiza al Oriente del municipio de Pelaya bajo el par de coordenadas planas [1038213.97362; 1457963.51893]; con un área total de 55.05Ha
- Vocación Agrícola. Esta es la de mayor área del municipio, según la UPRA con un total de 17979.70Ha, está localizada en la zona de valle y pequeñas ondulaciones del municipio bajo las siguientes coordenadas:

[X= 1044405.48762; Y: 1465858.54071]

[X=1051282.573; Y= 1458428.234]

Son Tierras con pendientes hasta del 25%, con limitaciones ligeras a moderadas relacionadas con una inadecuada distribución de las lluvias en el año. Sin restricciones para el establecimiento de cultivos de mayor permanencia, pastos y bosques; y Tierras onduladas a quebradas con pendientes hasta del 50%. Presentan pedregosidad en superficie, erosión en grado moderado y suelos superficiales de fertilidad baja a muy baja. Necesitan prácticas manuales de preparación de suelos.³

- Vocación Ganadera. Su uso principal es el pastoreo extensivo, son tierras planas a onduladas, presentan pendientes complejas de hasta un 25% generalmente presentan altos contenidos de Aluminios o sales, con un grado moderado de erosión, limitados por roca superficial, deficiente drenaje natural lo que causa encharcamientos constantes; por esta razón predominan los zurales⁴, en el municipio de Pelaya representan un área total de 6871.94 Ha bajo las coordenadas planas:

[X = 1050679.74541; Y = 1469153.56221] se localiza geográficamente al Norte del municipio y limita al occidente con los suelos de protección de la serranía de Perijá.

³ La vocación neta de uso del suelo; información Geográfica escala 1:100000 UPRA; 2014

⁴ La vocación neta de uso del suelo; información Geográfica escala 1:100000 UPRA; 2014

Tabla 3.

Características generales de la zonificación de tierras por vocación en el municipio de Pelaya según el Mapa digital de vocación neta de la UPRA escala 1:100.000.

ÁREA TOTAL DE LOS SUELOS CON VOCACIÓN AGRÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE PELAYA – CESAR						
VOCACIÓN	USOS PRINCIPALES	DESCRIPCIÓN	ÁREA_HA	PERIMETRO	X	Y
Agrícola	Cultivos transitorios semintensivos	Tierras con pendientes hasta del 25% con limitaciones ligeras a moderadas	703.165	7.032	1044405.49	1465858.54
Agrícola	Cultivos transitorios semintensivos	Tierras con pendientes hasta del 25% con limitaciones ligeras a moderadas	4880.736	48.807	1051282.57	1458428.23
Agrícola	Cultivos semipermanentes y permanentes semintensivos	Tierras onduladas a quebradas con pendientes hasta del 50%	12395.806	123.958	1045731.15	1459094.63
Total			17979,707			

Fuente: UPRA, 2014.

- Vocación de Conservación. Son los suelos que se localizan al occidente del municipio de Pelaya pertenecientes a la serranía del Perijá bajo las coordenadas planas [X= 1038399.67588; Y= 1458149.90444], con un área total de 95.603Ha; su principal uso es forestal protector; dada su importancia para el medio ambiente y el ciclo natural de agua esta zona debe ser protegida y restringida su actividad productiva y la explotación minera a cualquier escala (UPRA 2014).

En la figuras 20 y 21 encontrara la distribución de la vocación de los suelos en el municipio de Pelaya en el Departamento del Cesar

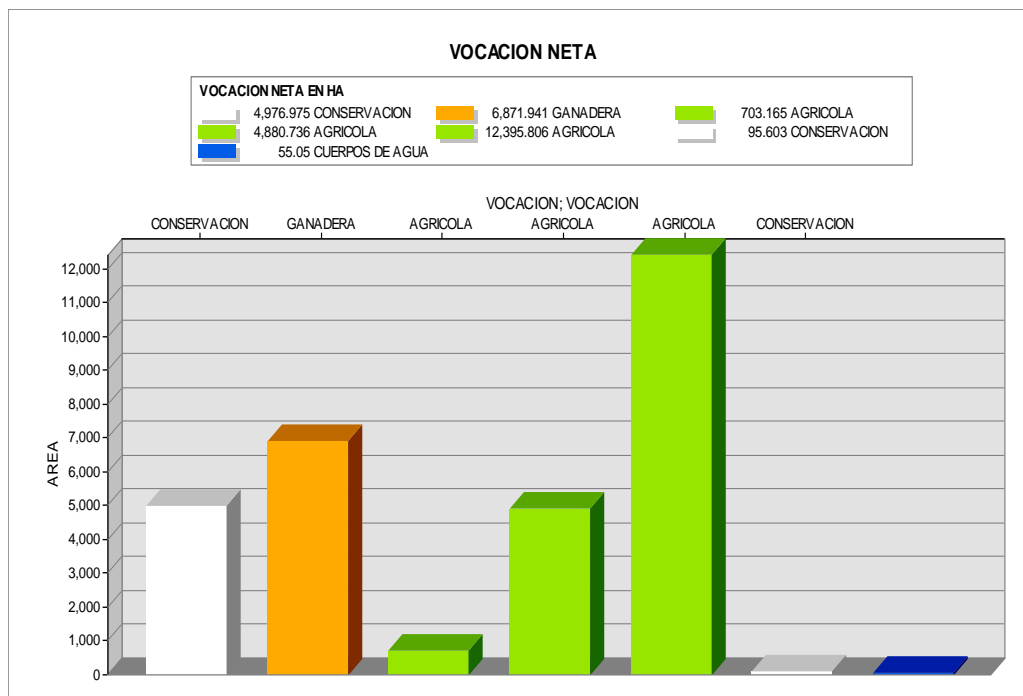


Figura 20. Distribución de la vocación de los suelos en el municipio de Pelaya. Fuente: UPRA 2014

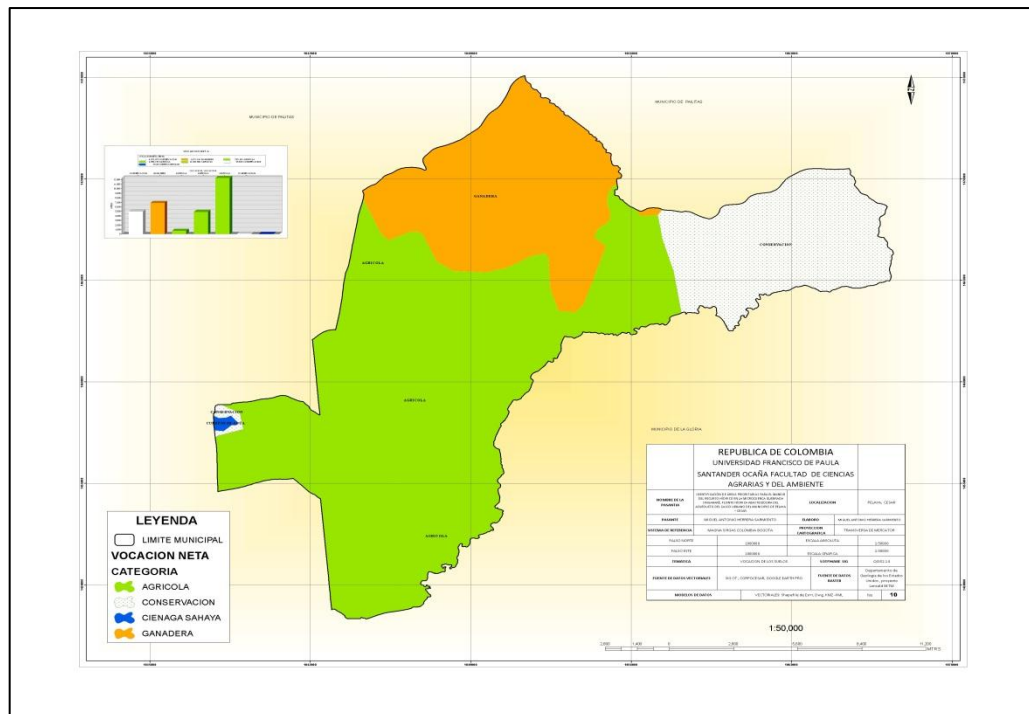


Figura 21. Distribución espacial de la vocación de los suelos del municipio de Pelaya. Fuente: Pasante

La figura 23, muestra la vista satelital del municipio de Pelaya que deja ver el grado de deforestación en la actualidad; la imagen fue tomada en febrero del 2016 por el satélite Landsat 8 ETM ; 2 años después de la elaboración por parte de la UPRA de la temática de Cambio de Bosques 2012 -2014.

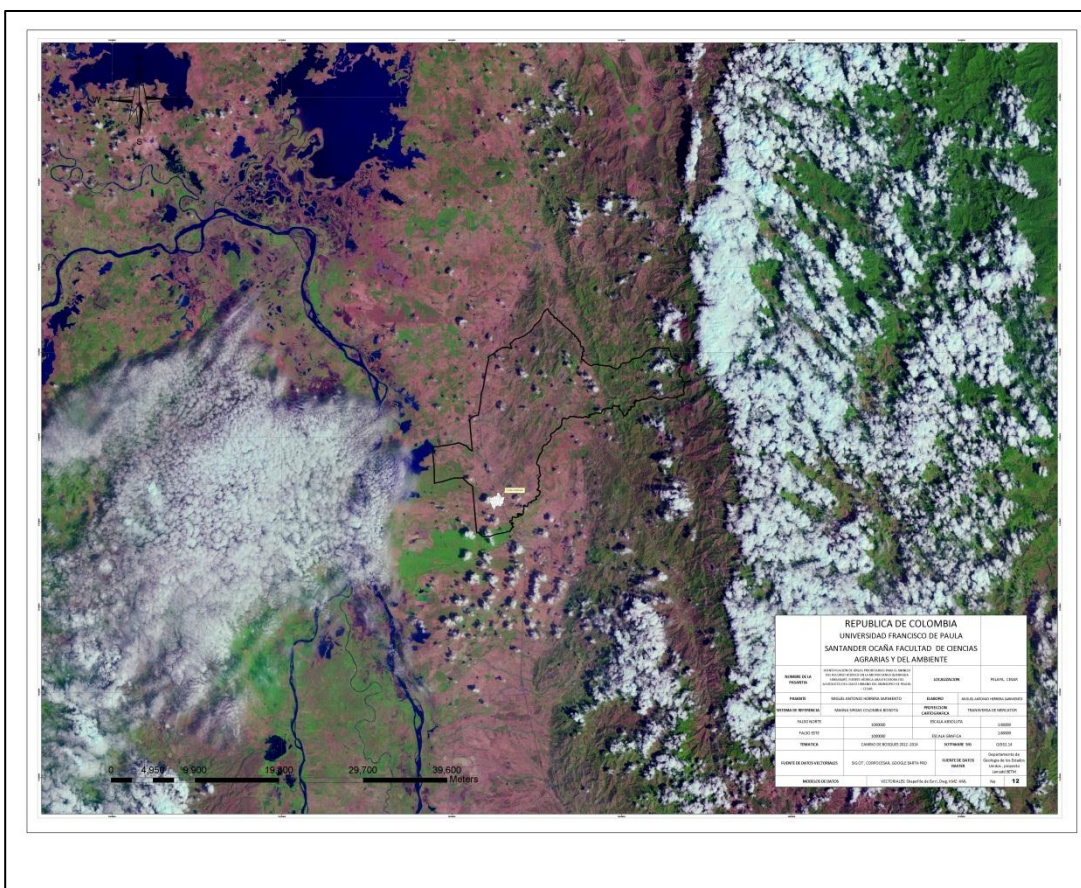


Figura 23. Vista satelital del municipio de Pelaya. Fuente: Pasante

La imagen satelital del 2016 permite observar de una forma clara el proceso de ampliación de la frontera agropecuaria sobre el bosque nativo del municipio; solo se conservan pequeños núcleos de áreas boscosas las cuales se ubican sobre las rondas de los ríos y en la zona de la serranía del Perijá sin embargo esta cobertura no es bosque denso podríamos definirlo según la leyenda de Corine Land Cover como bosque fragmentado, sin lugar a dudas esta degradación del

bosque natural ha llevado a la alteración del ciclo natural del Agua y la baja oferta del recurso agua lo que se reflejó durante el último periodo de sequía que atravesó el municipio.

Criterios para la identificación y delimitación de las áreas prioritarias para la conservación del recurso hídrico. La metodología para la identificación de las áreas prioritarias de conservación dentro del límite geográfico de la microcuenca quebrada Singararé se dividió en tres grupos: presión sobre el estado natural, la presión sobre el recurso hídrico y la calidad morfológica, estos a su vez están compuestos por varios índices como:

- Densidad poblacional
- Uso actual del suelo

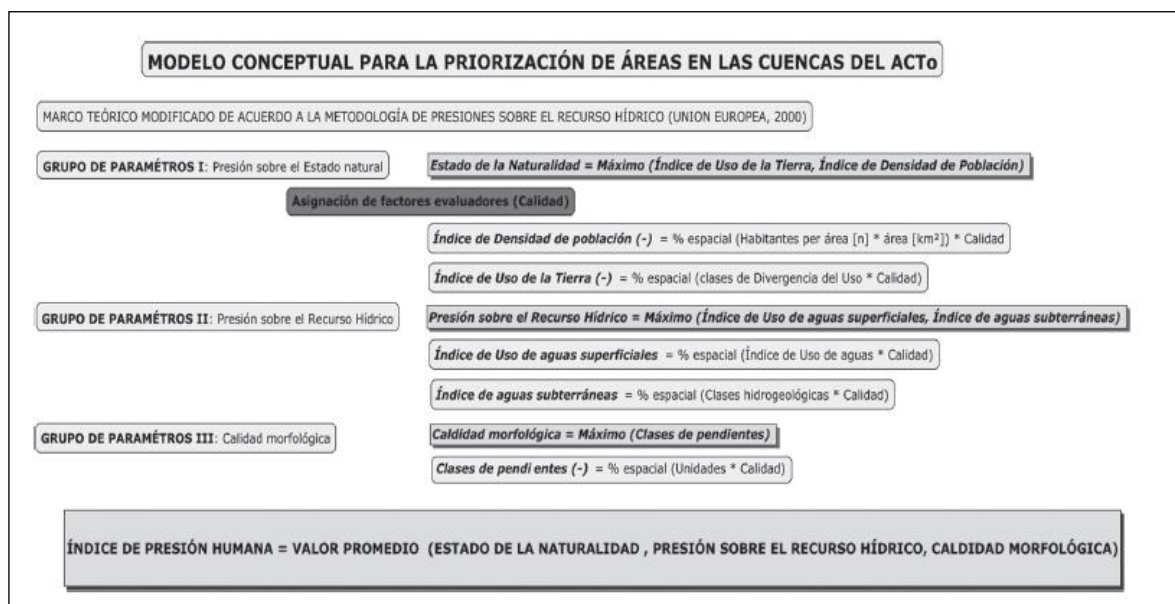


Figura 24. Criterios para la priorización de las áreas en cuencas. Fuente: Unión Europea, 2000; citado por Birkel-Dostal, 2007.

Localización Geográfica De La Zona de Estudio

Microcuenca Quebrada Singararé

La parte alta microcuenca quebrada Singararé se localiza dentro del municipio de Pailitas en el departamento del Cesar y hace parte de la Subcuenca hidrografica Singararé,

específicamente está ubicada al occidente del municipio en lo que se denomina el cerro bobali y es ahí donde nace la quebrada Singararé la cual es la quebrada que surte el acueducto municipal del casco urbano de pelaya. La localización por coordenadas geográficas del cerro Bobali Central es: $8^{\circ} 52'48,80''$ - $73^{\circ}28'50,27''$

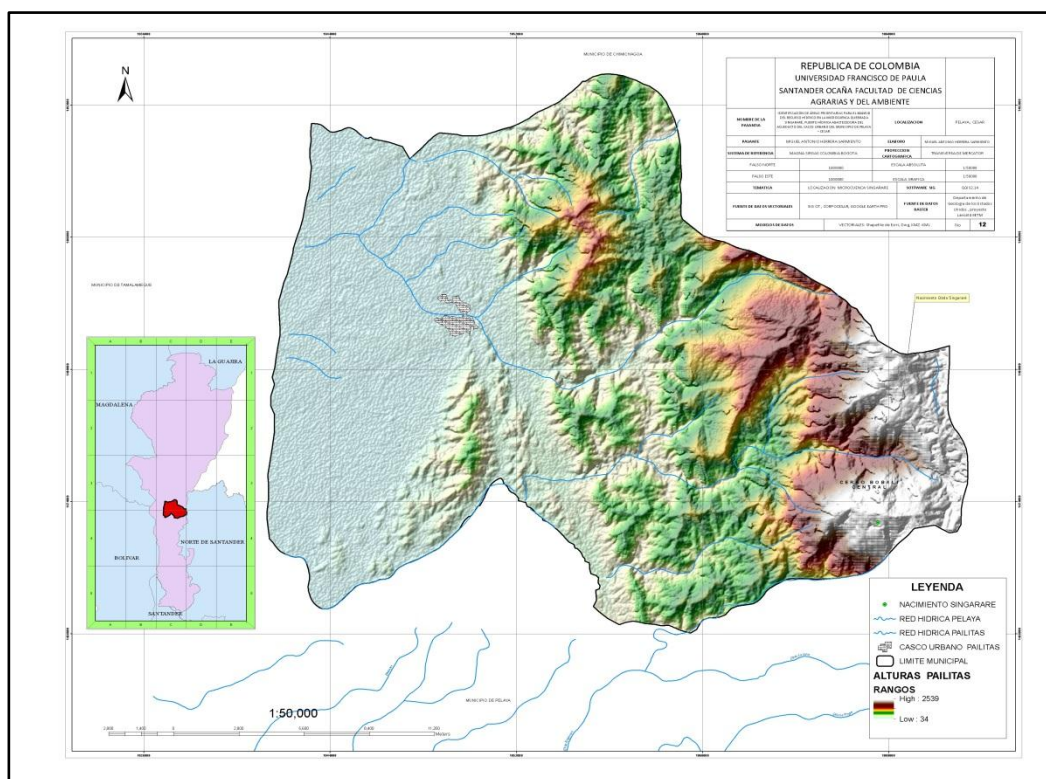


Figura 25. Localización Geográfica del cerro Bobali Central y el Nacimiento de la Quebrada Singararé. Fuente: Pasante ⁵

Importancia de la cuenca Hidrográfica Quebrada Singararé. Esta es la cuenca hidrográfica que surte del recurso hídrico al acueducto municipal del pelaya y el sistema de riego para los cultivos establecidos en el sector de caño Alonso; esta nace en el cerro Bobali central a unos 220mtrs aproximadamente en dirección sur oeste hasta el sur de pelaya donde recibe el nombre de caño Alonso, sus principales afluentes son las quebradas: la legía, la sabana y la

⁵ La Información Geográfica fue gestionada desde los Geo portales del SIG OT y del SIG Cesar 2016

virgen; las siguientes son las estadísticas generales de la quebrada Singararé según el EOT del municipio:

Tabla 4.

Datos de la quebrada Singararé.

QUEBRADA SINGARARÉ							
Caudal por año	Long	Área	Cota nacimiento	Cota desembocadura	Densidad drenaje	% del municipio	
Mínimo	3.76m ³ /s						
Medio	18.36m ³ /s	55	125 km ²	2.200 msnm	40 msnm	104.8 m/km	24
Máximo	25.73m ³ /s						

Fuente: EOT municipio de Pelaya

Características Morfométricas De La microcuenca Quebrada Singararé Parte Alta.

Para realizar la delimitación del área geográfica de la microcuenca quebrada Singararé, se realizó una descarga del DEM a 30*30⁶ de resolución espacial del municipio de Pailitas en el departamento del Cesar, luego de realizar la reproyección del archivo Raster a sistema Magna Sirgas Colombia Bogotá, se procedió a la delimitación del área implementando la herramienta Hydrology de la extensión ARCTOLBOX de ArcGOS10.2, buscando corregir los posibles errores del DEM se realiza un FILL para corrección de sumideros que permitan la fuga de información; la corrección del DEM se lleva acabo buscando corregir la introducción errónea a redes paralelas de drenajes (HELLWEGUER, 1997), y la distorsión de los límites, por esta razón para llevar a cabo la delimitación de la línea de drenaje basado en el DEM, la superficie debía estar hidrológicamente conectada por esta razón fue necesario realizar la corrección con el fill de la cuenca. Teniendo como base el DEM corregido (FILL), se realiza una dirección de flujo (flow direction) y posterior a esto se realizó la acumulación de flujos a nivel de municipio y se creó un punto de desfogue o también denominado punto de control a partir de este punto de control se delimita la microcuenca usando la herramienta Watershed de Arctoolbox, el resultado

⁶ El DEM se descargó de la página del servicio de Geología de los Estados Unidos a una resolución espacial de 30*30mtrs

de la delimitación se comparó con la delimitación que se encuentra en el SIG CESAR y se puede observar que SIG CESAR utilizó la misma metodología de delimitación de la microcuenca basado en la similitud del polígono resultante.

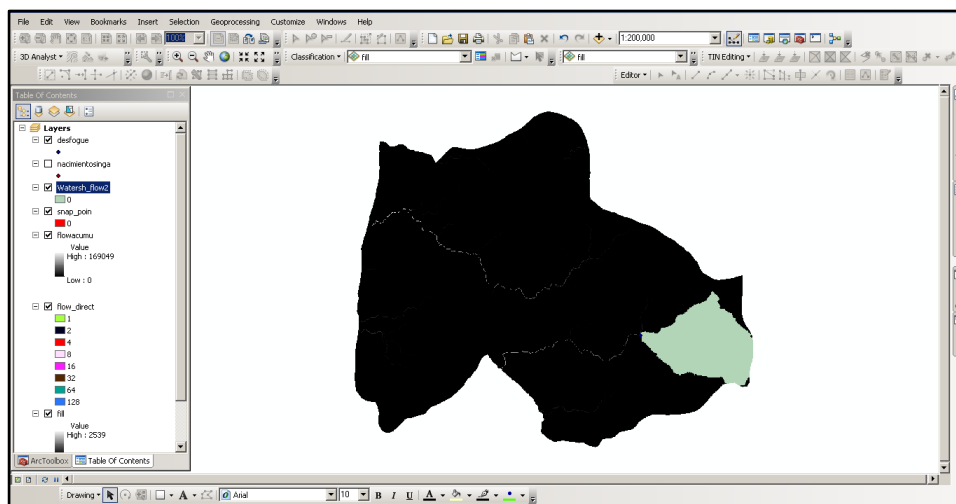


Figura 26. Resultado de la delimitación de la microcuenca quebrada Singararé por medio de la herramienta Hydrology. Fuente: Pasante.

Para delimitar entonces todas las microcuencas del municipio de Pelaya y determinar la espacialidad de la microcuenca quebrada Singararé se recalculó el valor de la acumulación de flujos obteniendo el siguiente resultado:

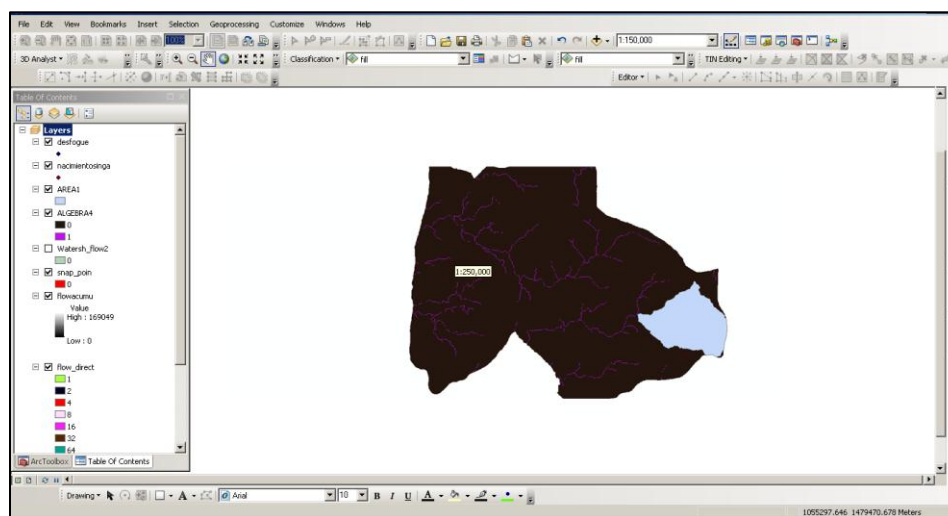


Figura 27. Resultado de recalcularse el Raster de acumulación de flujos mediante álgebra de

mapas. Fuente: Pasante

Parámetros Físicos De La Microcuenca Quebrada Singararé

Área De La Microcuenca. Después de delimitada la microcuenca de la quebrada de Singararé se calculó sus área superficial; esta característica es quizás la más importante en la relación que se presenta escorrentía - características morfológicas (MORFOLOGIA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS, P5).

$$AC= 891.4\text{Ha}$$

$$AC= 8.91\text{KM}^2$$

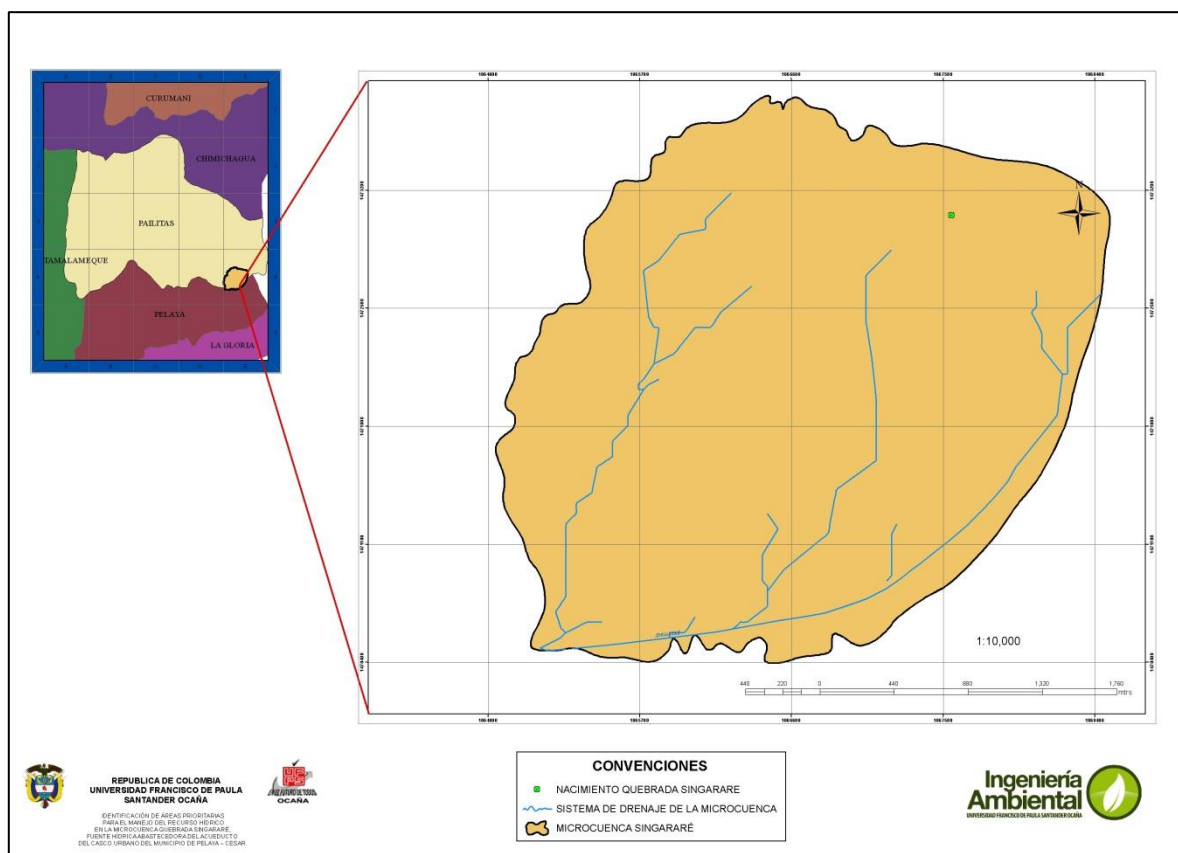


Figura 28. Límite de la microcuenca quebrada Singararé. Fuente: Pasante

Perímetro de la Microcuenca. El perímetro de la microcuenca que se obtiene también a partir del cálculo sobre el polígono del área delimitada arroja como resultado que este es igual a

$$P= 12.47 \text{ km}$$

Según el área calculada en Km^2 está en una cuenca hidrográfica muy pequeña dado que su área es menor a 25 Km^2 ; esta es una cuenca exorreica dado que vierte fuera del límite geográfico de esta (ver salida gráfica)

Longitud de la microcuenca. (Lc) este parámetro hace relación a la magnitud de la longitud que es medida desde la salida de la microcuenca hasta la divisoria de aguas de forma paralela al cauce principal a lo largo de una línea recta la unidad de medida para este caso es el km (Manual para el manejo sostenible de Cuencas Hidrográficas 2007; p12), para el caso de la microcuenca quebrada Singararé se realizó la medición acudiendo a las herramientas del SIG QGIS 2.14.

$$Lc = 4,8\text{km}$$

Forma de la microcuenca. Este factor actúa de forma directa sobre las características de la descarga de las corrientes superficiales, basado en los índices de Horton (1932), se procedió a evaluar la forma de la microcuenca la cual se obtuvo a partir de la delimitación con Hidrology.

El índice de Horton surge un factor de características adimensionales (R_f); como índice de la forma de una cuenca según la ecuación:

$$R_f = A_c / L_c^2$$

Dónde:

R_f = Índice de Forma

A_c = área de la cuenca

L_c = Longitud de la Cuenca

$$R_f = 8.91\text{km}^2 / (4,8\text{km})^2 = 0.35$$

El factor de la forma de Horton de la microcuenca quebrada Singararé es de 0,35 lo cual la clasifica como de forma ligeramente achatada dado que este factor se encuentra entre 0,19 – 0,36

Tabla 5.*Clases de forma.*

Rangos de Kf	Clases de forma
0.01 – 0.18	Muy poco achatada
0.19 – 0.36	Ligeramente achatada
0.37 – 0.54	Moderadamente achatada

Fuente: Plan de Ordenación y manejo ambiental de las microcuencas de las quebradas las panelas y la balsa.

Características De La Red De Drenajes. Las características de la red de drenaje que se señalan dentro de este trabajo de pasantía corresponden a tipos de corrientes, numero de orden de los cauces, longitud de cauces, densidad de drenajes.

Tipos de corrientes de la microcuenca Singararé. Teóricamente estas son clasificadas en tres tipos, perennes, intermitentes y efímeras, esta clasificación se basa en la constancia de su flujo, según Lisle et al, (1987), las corriente perennes llevan agua todo el tiempo a excepción de las épocas de sequias extremas, las de carácter intermitente llevan agua la mayor parte del año principalmente durante las épocas de lluvia y las de carácter efímeras solo conducen agua de forma ocasional después de fuertes lluvias.

Numero de orden de Cauces y colector principal. Esta clasificación determina el grado de bifurcación o ramificación dentro de la microcuenca (Lisle, 1977), para la determinación del orden de cauces se implementó la ley de Horton mediante el uso de herramientas de sistemas información geográfica y el procesamiento de un DEM con una resolución de 30*30, el cual se limpió mediante un proceso llamado FILL, el cual corrigió posibles fugas de información, luego se calculó la dirección de flujo y se determinó la acumulación de flujos; una vez fueron realizados estos procesos en el software SIG se hizo uso de algebra de mapas para establecer la profundidad de drenajes y determinar el orden de los drenajes por medio de SIG.

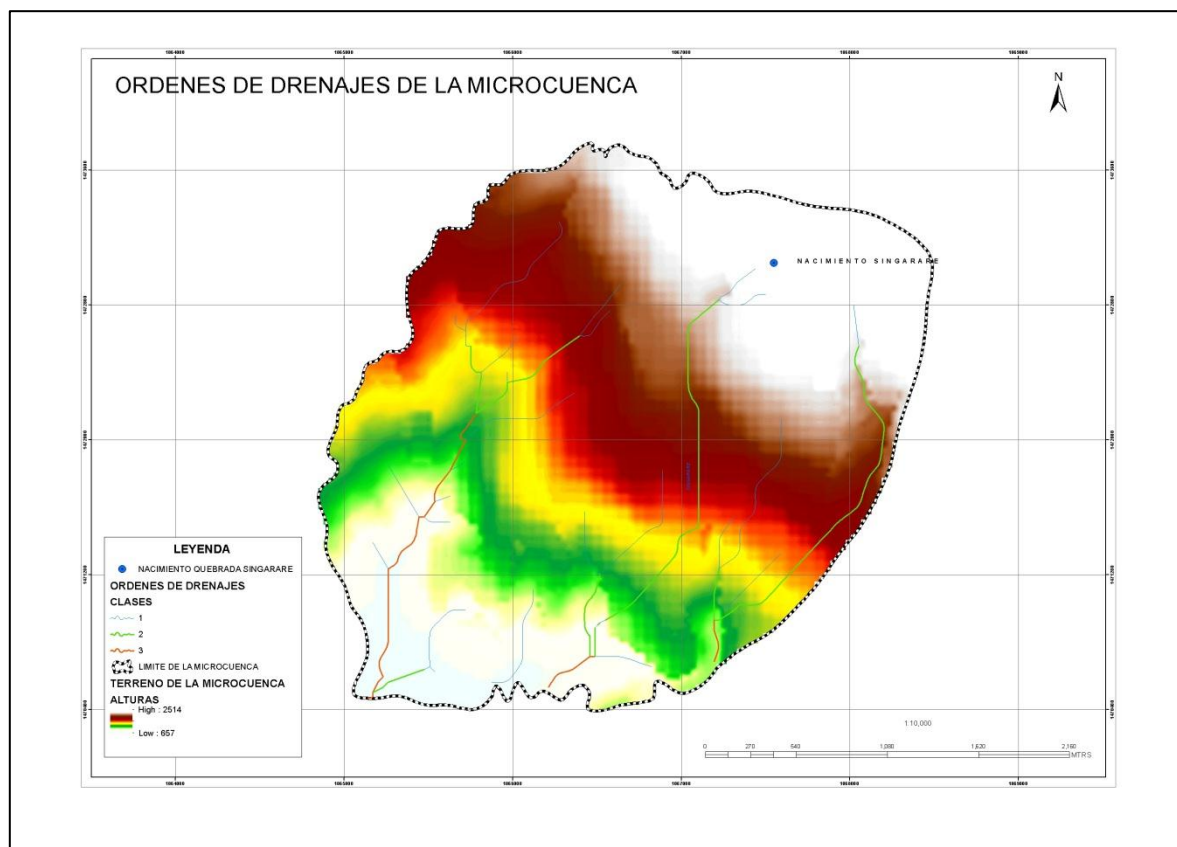


Figura 29. Ordenes de drenajes de la microcuenca quebrada Singararé. Fuente: Pasante

Como resultado de la clasificación se asume que la microcuenca es de 2do orden dado que este el orden de su cauce principal como se puede apreciar en la temática anterior.

Longitud de Cauces de la microcuenca Quebrada Singararé. La longitud total de cauces se calculó en base a los resultados obtenidos en el proceso de órdenes de drenajes y se entrega la magnitud en km el cálculo incluye la longitud del cauce principal que para este caso es el segmento de la quebrada Singararé dentro del área geográfica de la microcuenca

$$L = 18.99 \text{ km}$$

Pendiente del terreno. A partir del modelo digital de elevación se realizó el mapa de pendientes del terreno teniendo 9 rangos de clasificación en % según lo estipulados por el IGAC para este tipo de estudios, con alturas que van desde los 657 hasta los 2554mtrs la topografía de la microcuenca es abrupta como lo indica la temática de pendientes del terreno, el punto

geográfico de la quebrada Singararé presenta pendientes con rangos que van de 25 – 45%, esta característica general de la microcuenca hace que sus suelos sean únicamente aptos para la conservación y restauración de la naturaleza.

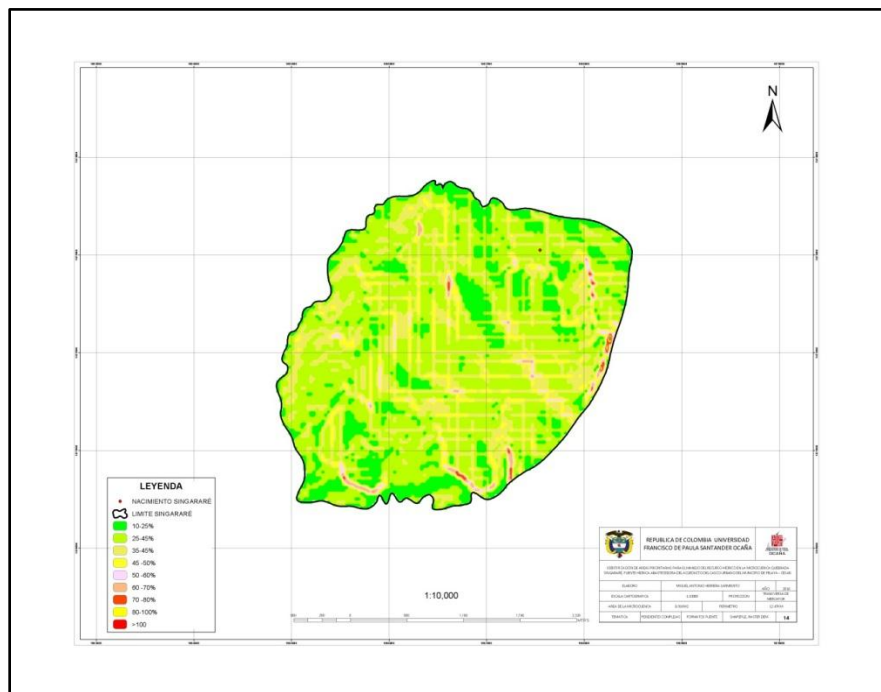


Figura 30. Pendientes del terreno en el área geográfica de la microcuenca. Fuente: Pasante

Para poder visualizar de mejor forma la topografía de la microcuenca se recurrió a dos herramientas técnicas la primera de ellas el software libre GOOGLE EARTH PRO, y el segundo se elaboró un TIN para de esta manera comprender mejor la distribución topográfica de la microcuenca.

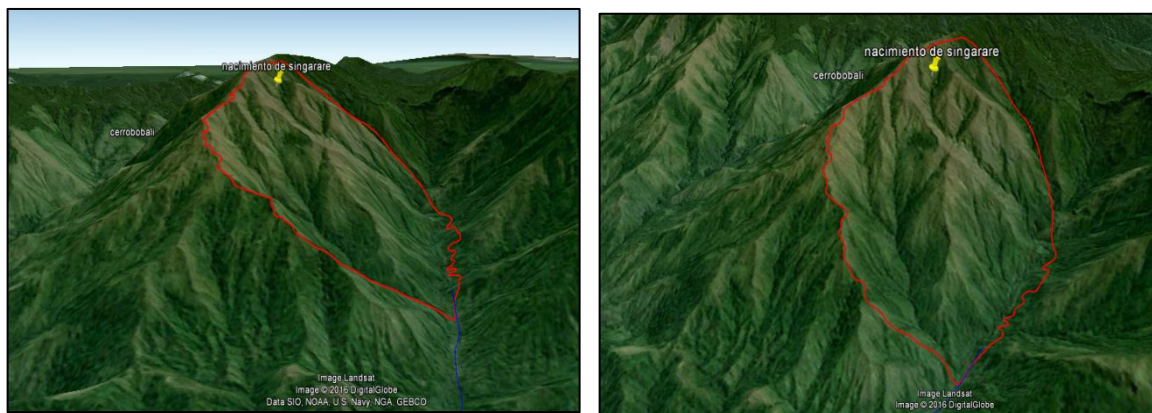


Figura 31. Topografía de la microcuenca quebrada Singararé. Fuente: Google earth pro

Parámetros De Relieve

a. Pendiente Media De La Microcuenca Quebrada Singararé. El cálculo se realizó a partir del mapa topográfico con base en el relieve predominante de la microcuenca y se le denomina pendiente media para este procedimiento consistió en calcular la distancia entre curvas de nivel las cuales fueron extraídas de manera previa de un modelo digital de elevación con una resolución de 30*30mtrs y la equidistancia entre curvas de 10mtrs este cálculo se realizó con la ayuda del software libre QGIS 2.14.

1. Se creó el mapa de pendientes.
2. Interpolación del mapa de pendientes
3. Determinación de la pendiente media

Como resultado del proceso se obtiene que la pendiente media de la microcuenca es de 30.34%.

Esta característica de las microcuencas presenta una importante y muy compleja relación con la infiltración, la escorrentía superficial, la humedad del suelo y la contribución de agua subterránea en los cauces superficiales, este factor es uno de los que controlan los tiempos del flujo sobre la superficie del terreno y sobre los periodos de retorno (wisler and Brater,1959).

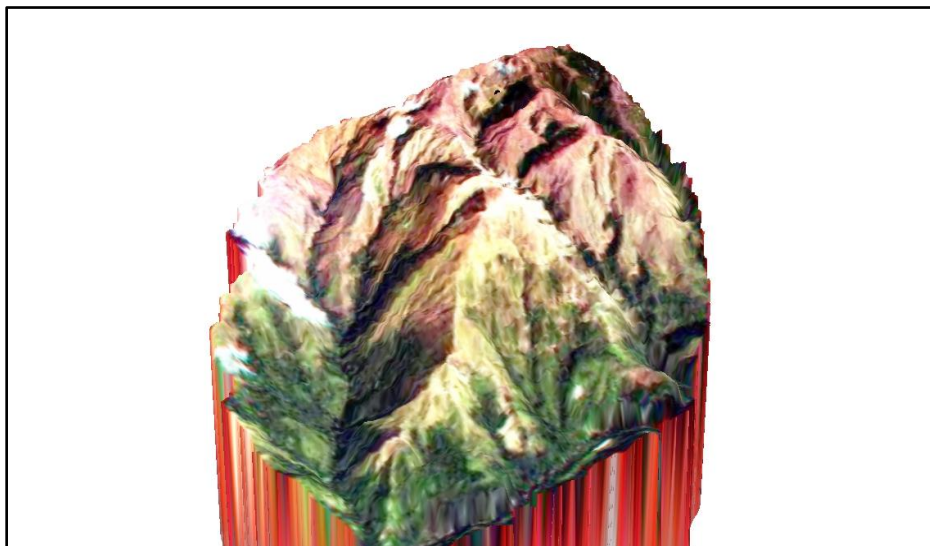


Figura 32. Modelo 3D del terreno y la topografía del área geográfica de la microcuenca quebrada Singararé. Fuente: Pasante.

Coberturas de la tierra presentes en el área de la microcuenca

Para realizar el análisis del estado de las coberturas de la tierra dentro de la microcuenca quebrada Singararé se procedió a delimitar las áreas con coberturas de bosques, zonas con poca o nula vegetación luego de obtener los polígonos de las diferentes coberturas y los cuales fueron digitalizados sobre una imagen de satélite ALOS a una resolución de 10*10mtrs de noviembre del 2014, se realizó el cálculo de los polígono (planimetría) y se obtuvieron sus estadísticas de análisis más relevantes.



Figura 33. Vista satelital del área de la microcuenca y sus coberturas para el año 2014. Fuente: Pasante, imagen tomada del satélite ALOS.

La imagen de satélite permite ver a simple vista la gravedad del proceso de deforestación que se vive al interior de la microcuenca su área de bosque continuo es poca a comparación del área deforestada o de aquella que presenta vegetación no boscosa.

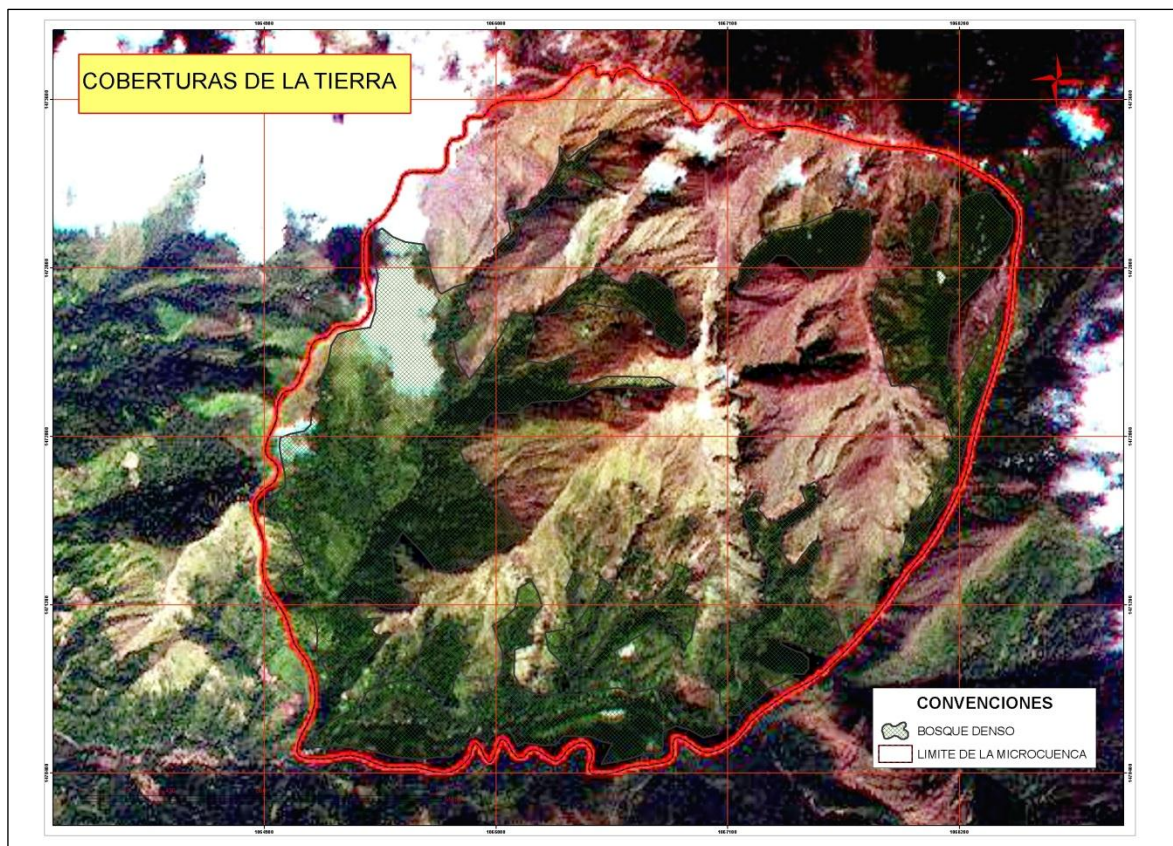


Figura 34. Mapa de coberturas de la tierra y delimitación del área de bosques en el año 2014.

Fuente: Pasante.

Como resultado de la digitalización de la temática anterior se delimitaron a una escala de 1:8000 un total de 308.44 Ha de bosque denso lo que equivale a un total en % de 34.60, del total del área de la microcuenca Singararé, el resto del área superficial un 65.4% de la microcuenca que equivalen a 582.96 Ha, están cubiertas por poca o nula vegetación como lo muestra la salida grafica anterior.

En cuanto a estadísticas de las áreas delimitadas por polígonos encontramos que el área de bosque denso natural más grande cuenta con un total de 142.64 Ha este bosque se localiza bajo el par de coordenadas planas X 1065554.64324; Y: 1471930.3804, costado oriental de la microcuenca (ver figura 35).

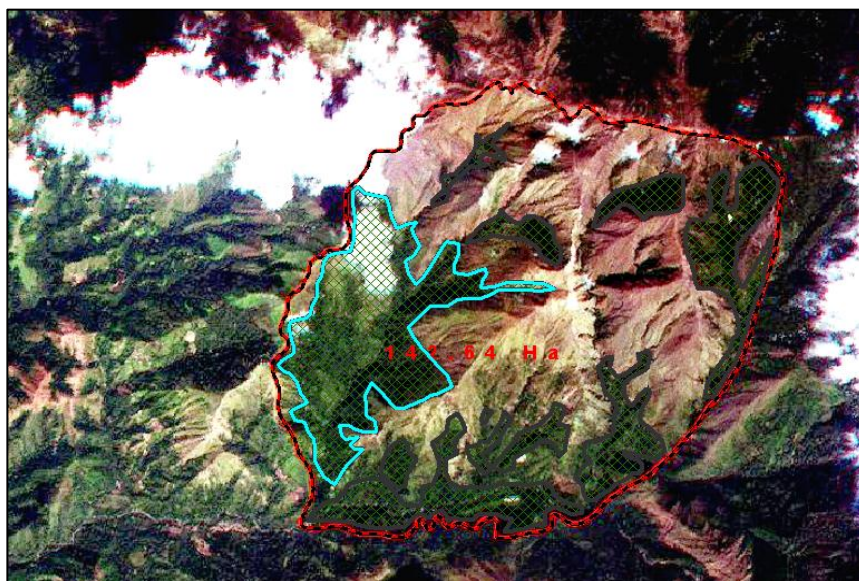


Figura 35. Localización del área boscosa más grande dentro de la microcuenca quebrada Singararé. Fuente: Pasante

El área boscosa más pequeña dentro de la microcuenca corresponde a 0.41Ha localizada al centro sur de esta (ver imagen) bajo el par de coordenadas planas X: 1066367.54848, Y: 1471303.13584

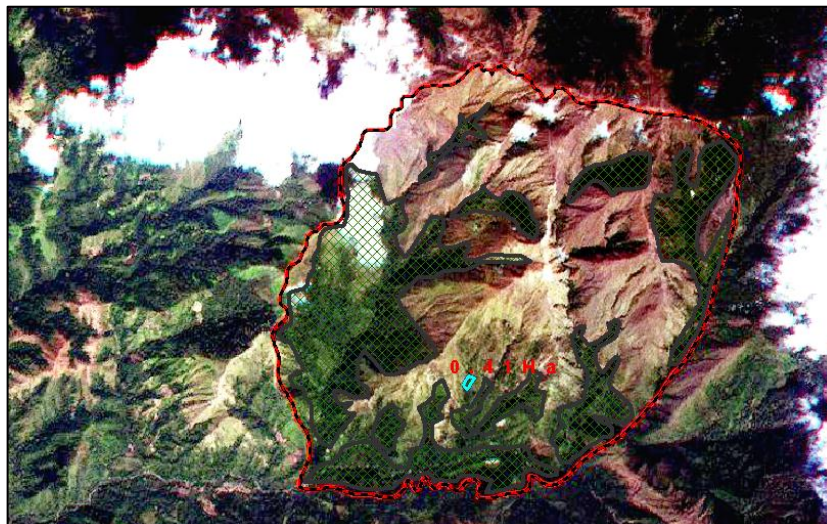


Figura 36. Localización área boscosa. Fuente: Pasante

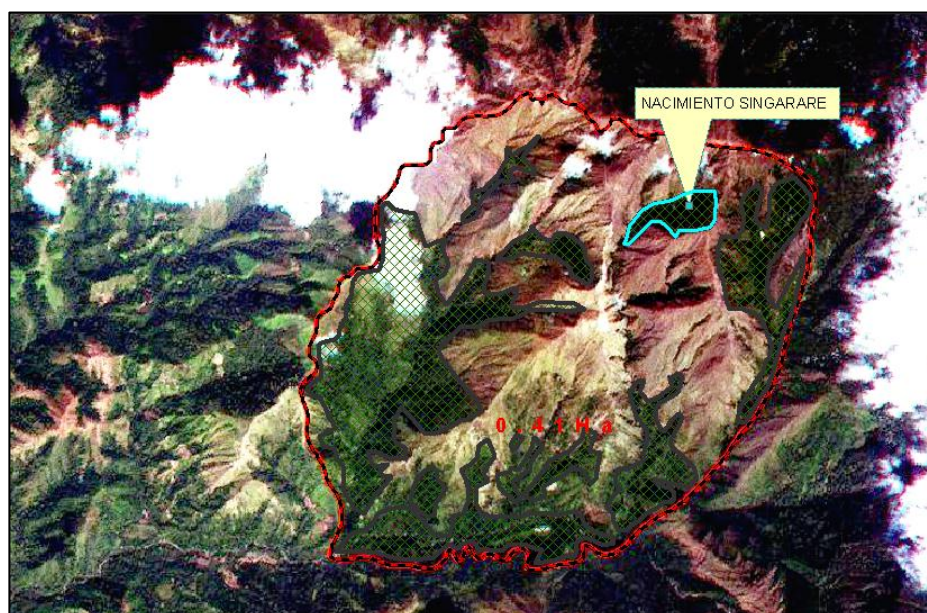


Figura 37. Localización del nacimiento de la quebrada y su área de bosque. Fuente: Pasante.

El área geográfica donde se localiza el nacimiento de la quebrada Singararé presentaba para el año de la captura de la imagen satelital con un total de 12.51Ha bajo el par de coordenadas X 1067512.1323; 1472908.50584.

Características climatológicas en la microcuenca

Según el sistema experto de CORPOICA, la subzona hidrográfica donde se encuentra localizada la microcuenca quebrada Singararé es la del bajo cesar, como lo indica el IP de la plataforma oficial de Corpoica del sistema experto.

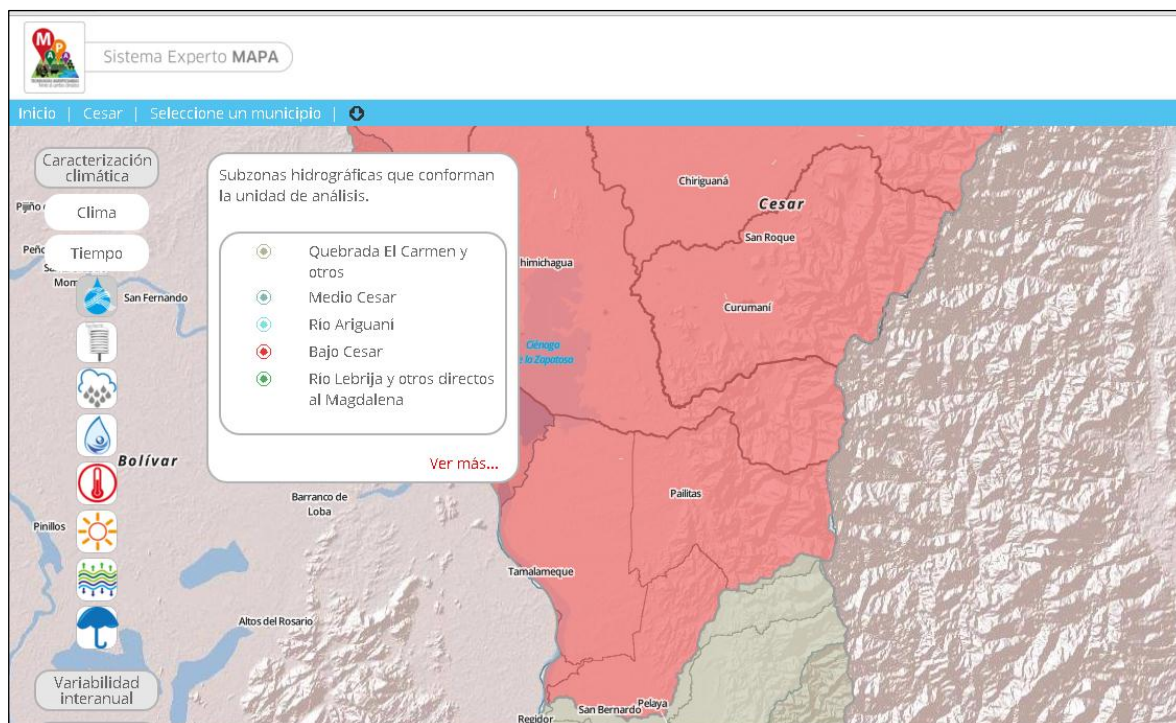


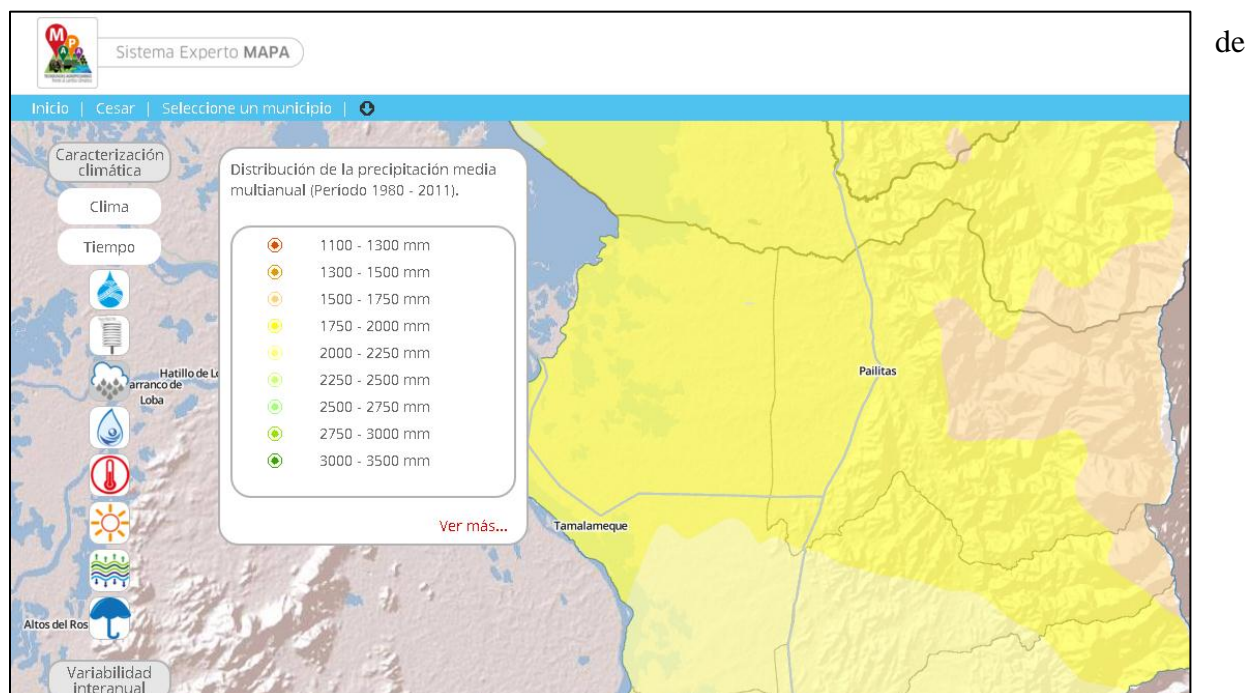
Figura 38. Subzona hidrográfica a la que pertenece la microcuenca SINGARARÉ. Fuente: sistema Experto CORPOICA 2016

Según el concepto del sistema experto de corpoica una subzona hidrográfica es un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo, integrado por cuencas de las partes altas, medias o bajas de una zona hidrográfica, captando agua y sedimentos de los afluentes de diferente orden tales como nacimientos de agua, arroyos, quebradas y ríos.⁷

Para la distribución media de las precipitaciones (revisión histórica se acudió también al sistema experto de corpoica en donde se reporta que en el periodo de 1980 hasta el 2011 según

⁷ <http://www.corpoica.org.co/NetCorpoicaMVC/SEMapa/Regional/Departamento?codigoDane=20#mas-subzonas>

Los datos climáticos de la estación meteorológica del IDEAM código 2502065 la cual se localiza bajo el par de coordenadas geográficas: 8° 56' 24" N 73° 33' 33" W, La precipitación media es



1500 – 1750mm.

Figura 39. Distribución de la precipitación media anual (periodo 1980 – 2011). Fuente: sistema Experto CORPOICA 2016

Conglomerados de precipitación

Según el proyecto MAPA, los conglomerados Son zonas o porciones continuas de un territorio, que muestran un comportamiento similar en distribución y volumen de las lluvias.

Para el departamento del Cesar se identifican tres (3) Conglomerados. El primer conglomerado “**Sabanas del Cesar**” el cual ocupa la zona sur del departamento, haciendo parte de la cuenca media del río Magdalena, el promedio anual de precipitaciones es cercano a los 2134 mm/año. El segundo conglomerado comprende el “Macizo montañoso del Cesar (Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá), siendo muy frecuentes las lluvias orográficas; en ésta zona las lluvias alcanzan los 1200 mm/año. El tercer conglomerado se caracteriza por

agrupar las zonas que comprenden las “Ciénagas del Magdalena”; con un promedio de 1973 mm/año ⁸

La microcuenca Singararé está localizada en el conglomerado del macizo montañoso del Cesar que se identifica en el mapa del sistema experto de color rojo (ver imagen)

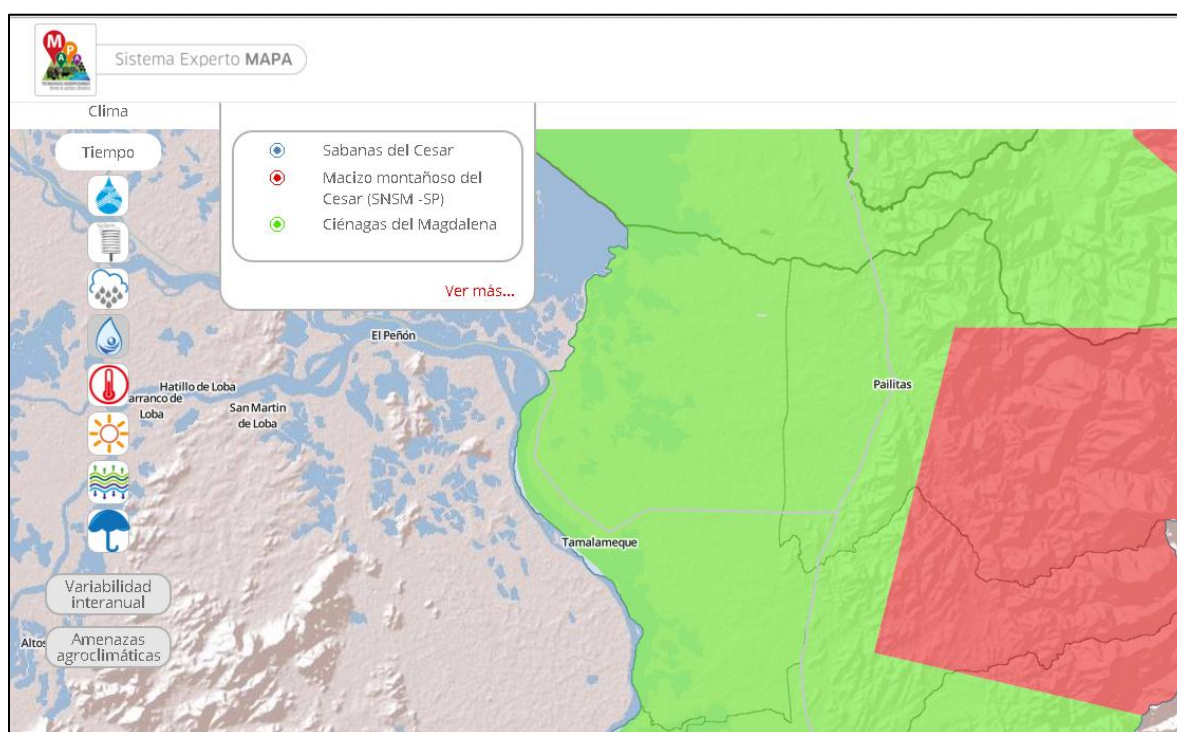


Figura 40. Conglomerados en el municipio de Pailitas. Fuente: sistema Experto CORPOICA 2016.

Temperatura multianual

Según el Proyecto MAPA La temperatura atmosférica es una medida de la cantidad de calor en el aire en un momento y lugar determinado; es una consecuencia del balance de la radiación entrante y saliente de la atmosfera.

Según el mapa del sistema experto de corpoica la temperatura media en la zona de influencia de la microcuenca quebrada Singararé oscila de 12 – 16°C (ver imagen).

⁸ <http://www.corpoica.org.co/NetCorpoicaMVC/SEMapa/Regional/Departamento?codigoDane=20#mas-subzonas>

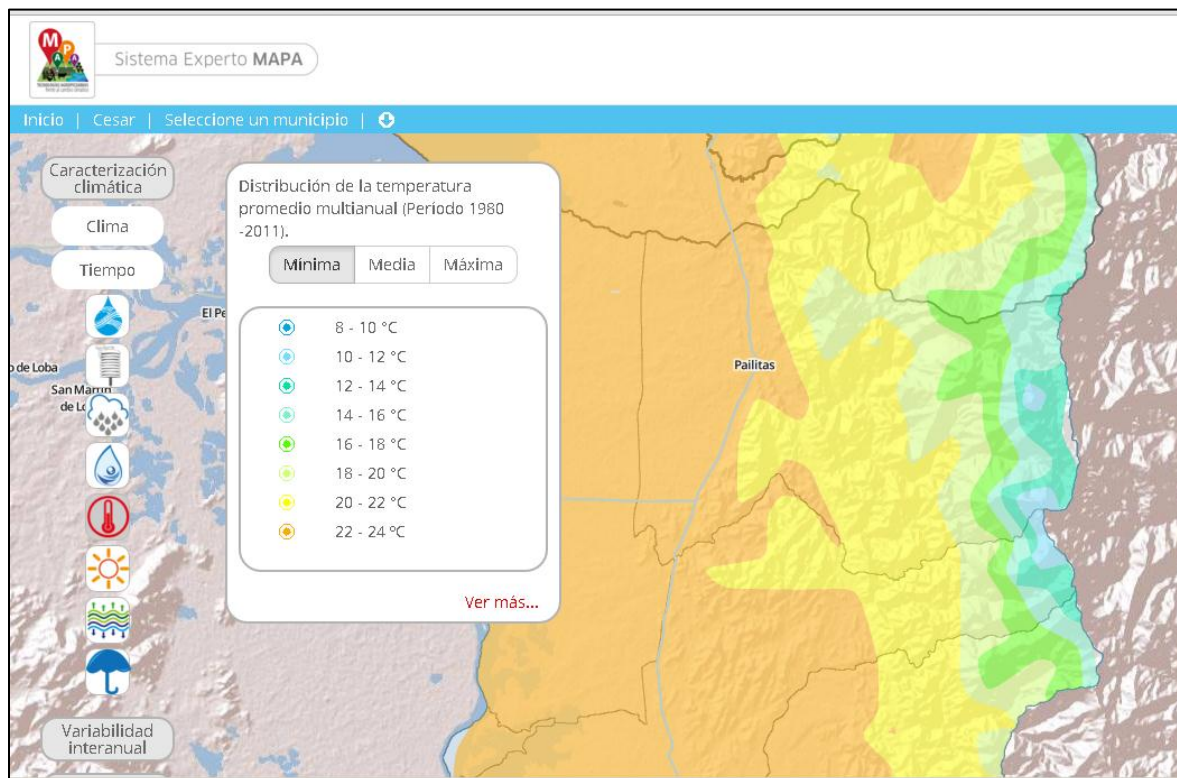


Figura 41. Distribución de la temperatura promedio multianual periodo 1980 -2011. Fuente: sistema Experto CORPOICA 2016

Análisis de la variabilidad interanual.

Este término se refiere a las fluctuaciones alrededor de una condición predominante (denominada normal climática) las cuales son observadas durante determinados periodos de tiempo y relativamente cortos. Dicha normal climatológica se utiliza para definir y comparar el clima. La variabilidad climática se determina entonces a partir de la diferencia entre el valor registrado y su promedio, la cual se denomina como anomalía.⁹

A continuación se muestra la distribución de las anomalías de temperaturas (máxima media y mínima media).

⁹ <http://www.corpoica.org.co/NetCorpoicaMVC/SEMapa/Regional/Departamento?codigoDane=20#mas-subzonas>

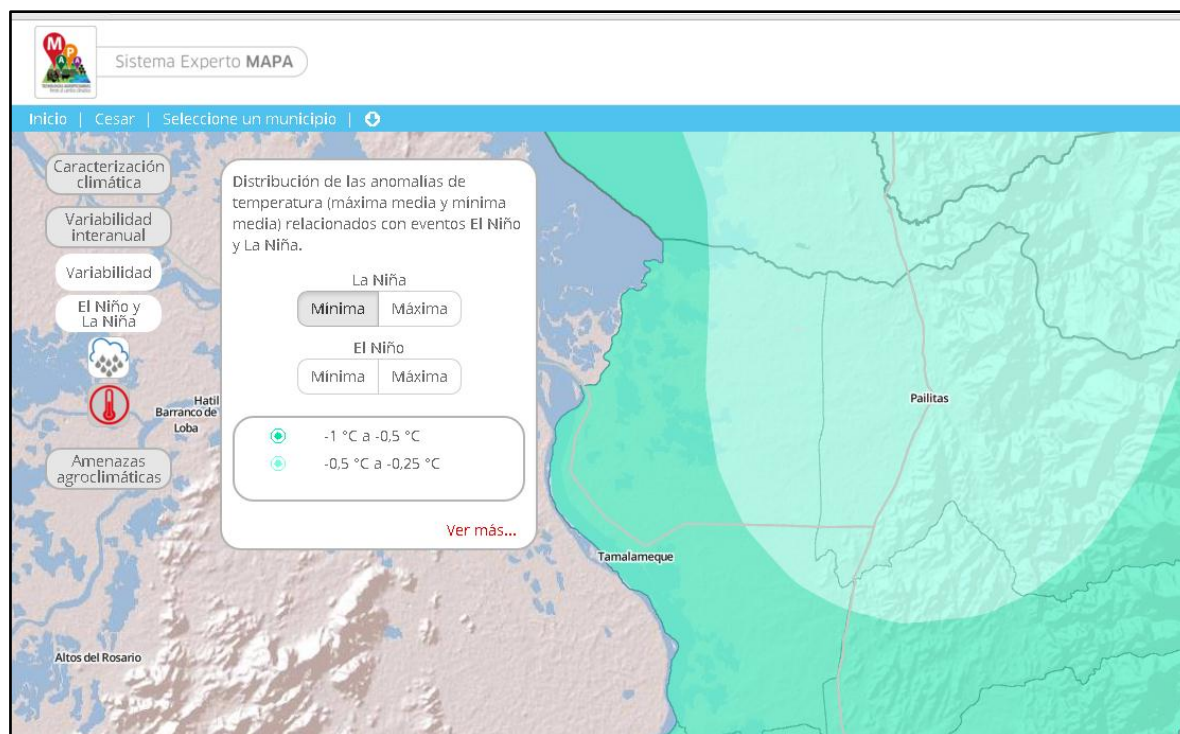


Figura 42. Variabilidad interanual. Fuente: sistema Experto CORPOICA 2016.

Riesgo climatológico

La imagen de frecuencia indica cual es la condición histórica de humedad del suelo (exceso o deficiencia de agua) que más se presenta en una determinada región. Estas condiciones de exceso y/o déficit se determinan mediante el análisis del índice mensual de Palmer – PDSI el cual refleja la condición de humedad en función de los registros mensuales de precipitación, la evapotranspiración del cultivo y la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo.¹⁰

Basado en lo anterior y según la información del sistema experto la zona geográfica donde se encuentra localizada la microcuenca quebrada Singararé presenta una susceptibilidad media a un déficit hídrico como lo indica el IP del sistema consultado.

¹⁰ <http://www.corpoica.org.co/NetCorpoicaMVC/SEMapa/Regional/Departamento?codigoDane=20#mas-subzonas>

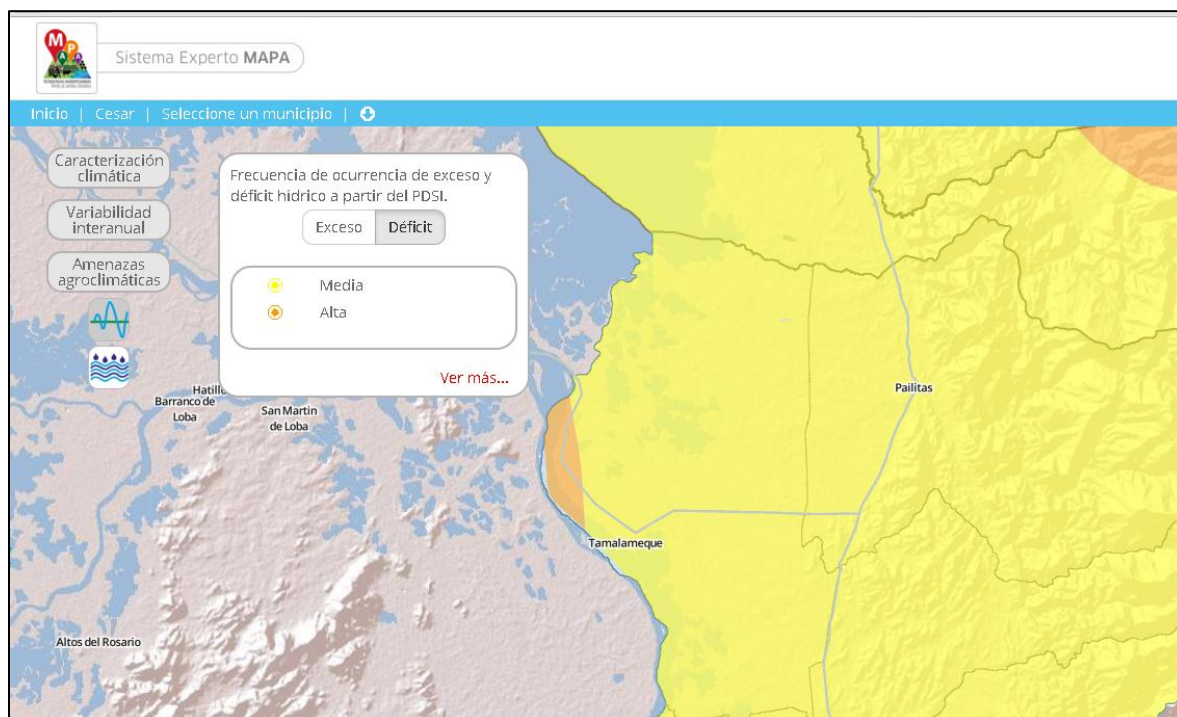


Figura 43. Amenazas agroclimáticas. Fuente: sistema Experto CORPOICA 2016

Ley segunda de reserva forestal de 1959. Al realizar el traslape del polígono de la microcuenca quebrada Singararé sobre la capa oficial de ley segunda de reserva forestal protectora del 1959 encontramos que el área geográfica de la microcuenca delimitada para el desarrollo de esta pasantía está ubicada bajo los límites de esta zona de reserva específicamente en la ZRF serranía de los motilones (Ver Mapa)

Según el congreso nacional de la república de Colombia, mediante la ley 02 del 16 de diciembre de 1959 “sobre economía forestal de la nación y conservación de recursos naturales renovables” decreto la delimitación de las denominadas zonas de reserva forestal protectoras y bosques de interés general, a parte de esta delimitación se declaran zonas de reserva forestal los terrenos de carácter baldío ubicados en las hoyas hidrográficas que sirvan o puedan servir de abastecimiento de agua para consumo interno, producción de energía eléctrica e irrigación y cuyas pendientes complejas sean superiores al 40% al menos que el ministerio de agricultura

sustraiga la reserva, esta misma ley ordena que los bosques que se encuentran delimitados por esta zona de reserva deben ser sometidos a un plan de ordenamiento forestal, la ley tampoco permite la explotación del bosque en estas zonas ya sea un terreno privado o público al menos que se cuente con el permiso del ministerio de agricultura¹¹

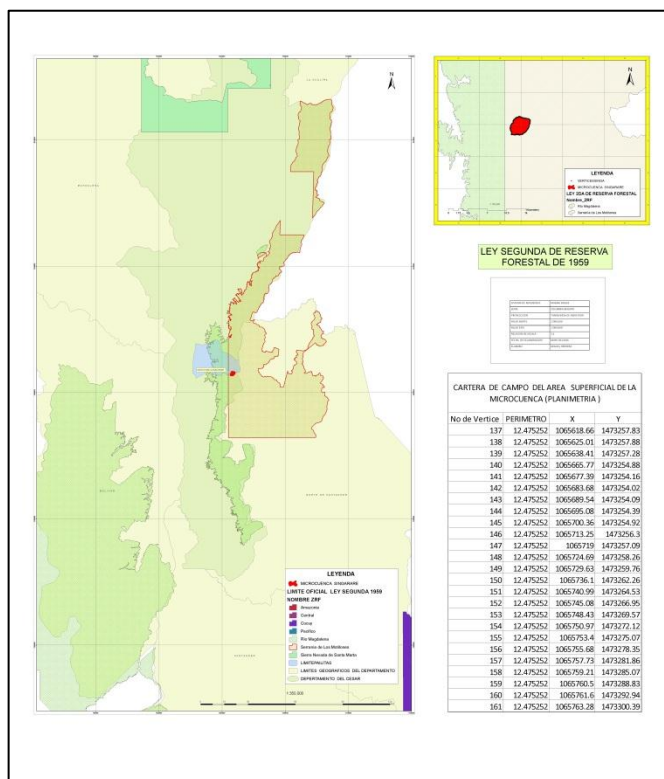


Figura 44. Mapa de ley segunda de reserva forestal de 1959. Fuente: Pasante.

¹¹ Ley segunda de reserva forestal protectora de 1959

LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO Y ZONIFICACION DE LA MICROCUENCA

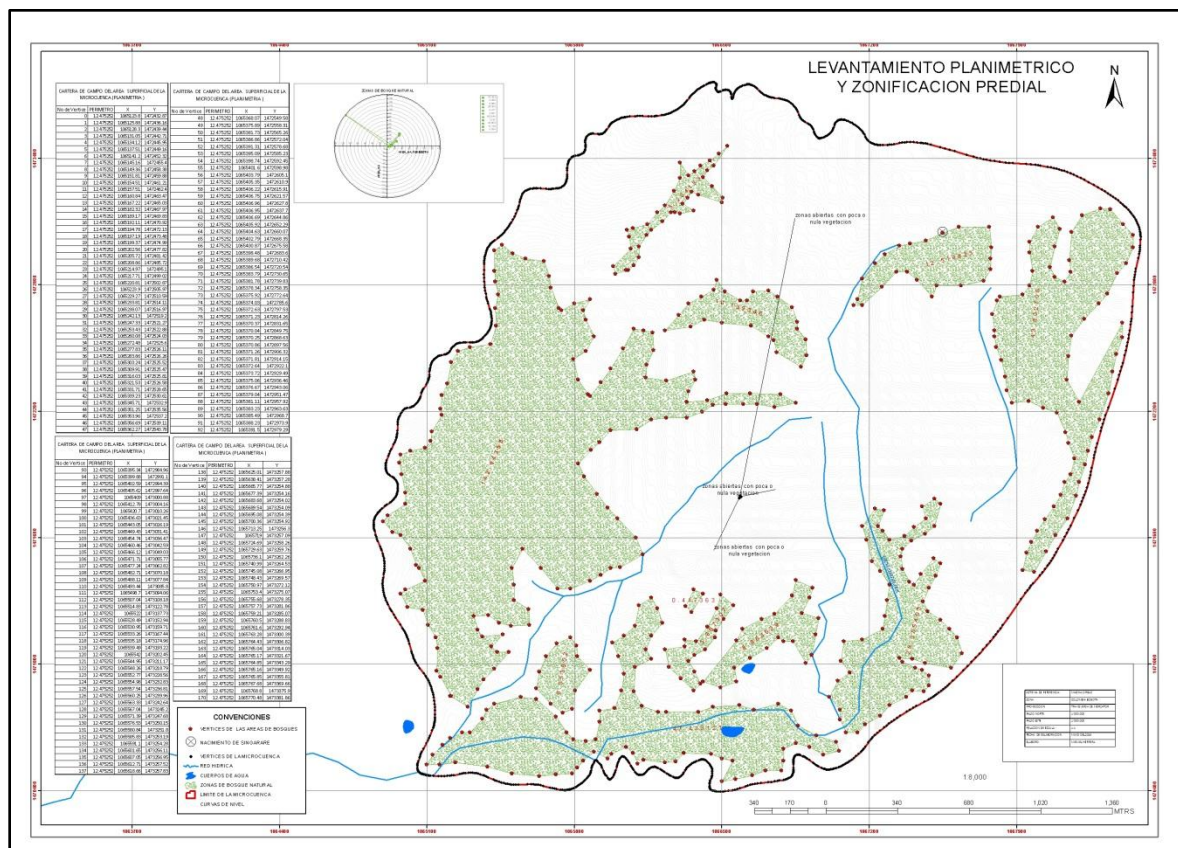


Figura 45. Levantamiento planimétrico de la microcuenca quebrada Singararé y delimitación de sus áreas de bosques naturales. Fuente: Pasante

La salida grafica generada a partir de la imagen de satélite de resolución media y posteriormente vectorizada deja ver el grado de perdida de capa vegetal de en la microcuenca, es notable la perdida de bosque en la ronda protectora lo cual causa una gran alteración en el ciclo del agua y por ende en la disponibilidad de este recurso en total la microcuenca Singararé cuenta con 308.44 Ha de vegetación natural bosque denso fragmentado, lo que en términos de porcentaje corresponde al 34.60% del área superficial de la microcuenca quebrada Singararé el restante 65.4% está conformado por dos lagunas y la corriente principal, sus afluentes y áreas con poca o nula vegetación lo que corresponde a 582.96 Ha.

Identificación catastral de posibles predios a adquirir como áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico

Cedula catastral: 000300030143000

Destino económico: agropecuario

Área de terreno: 1611 Ha

Coordenadas geográficas: 8°52'59.10" -73°26'58.26"

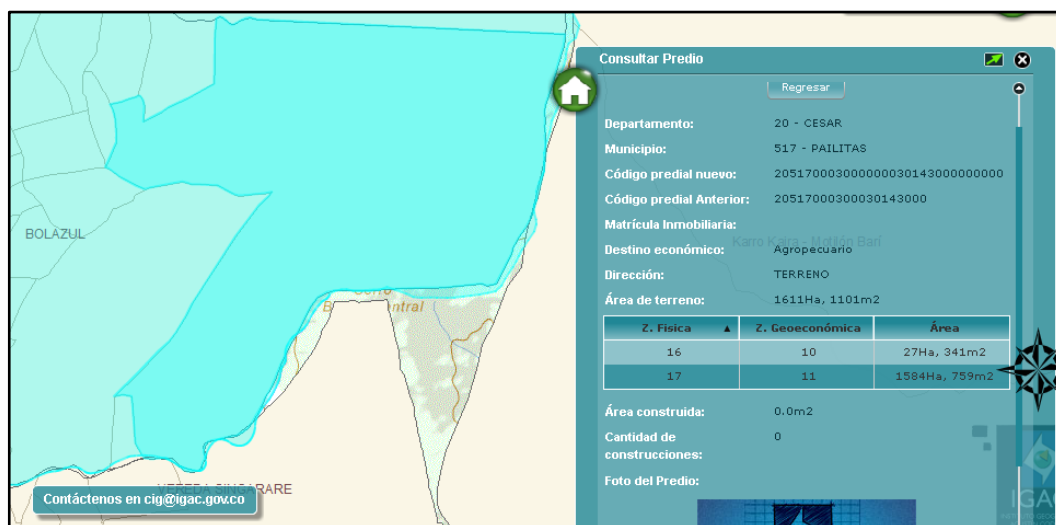


Figura 46. Predio 1. Fuente: IGAC Geoportal Catastral.

Cedula catastral: 000301190000000000

Destino económico: Agropecuario

Área de terreno: 607Ha, 892m2

Coordenadas geográficas: 8° 51'52,65 -73°28'49.63"

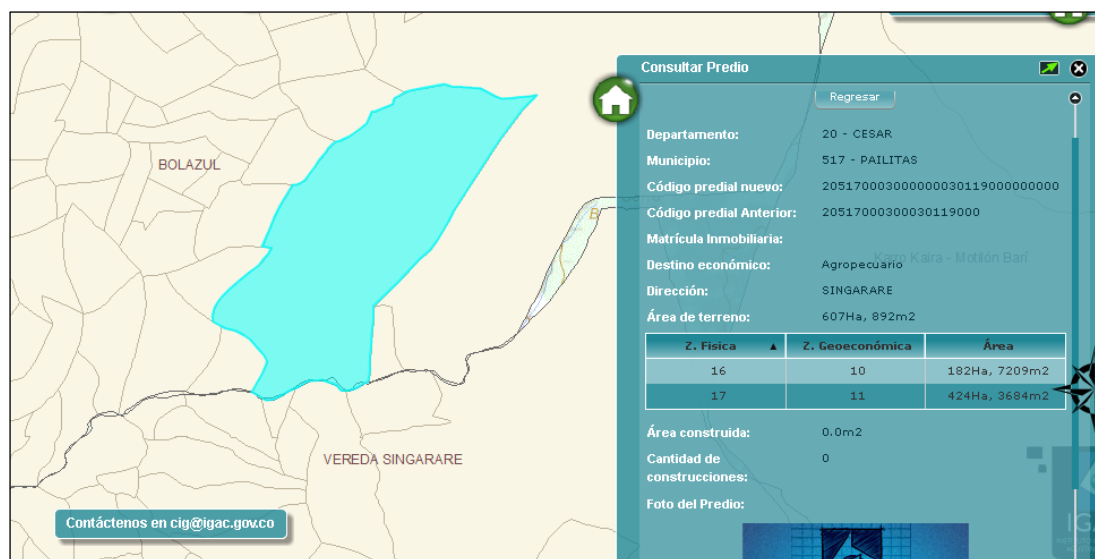


Figura 47. Predio 2. Fuente: IGAC Geoportal Catastral.

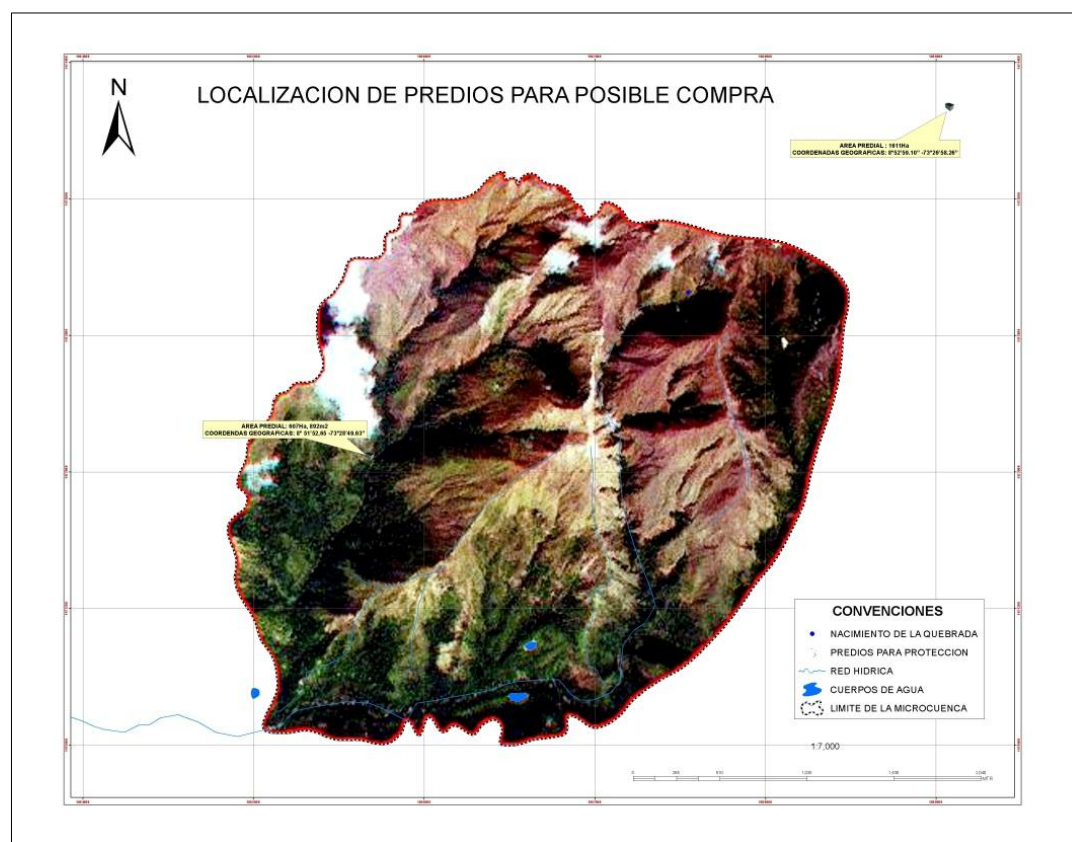


Figura 48. Mapa de localización de los posibles predios a adquirir como áreas prioritarias para el manejo y conservación del recurso hídrico. Fuente: Pasante

La salida grafica permite visualizar los dos predios priorizados para compra bajo la figura de área estratégica para la conservación y manejo del recurso hídrico, por medio del uso del geoportal del IGAC CATASTRO, se localizaron los predios dentro de la microcuenca o los que por su proximidad ejercieran presión sobre el recurso hídrico de acuerdo a su actividad productiva, el predio de mayor importancia para la estabilidad ecológica de la microcuenca es el que se localiza dentro de sus límites geográficos como lo indica el mapa temático y del cual se encuentra su información catastral oficial, este predio cuenta con un área total de 607Ha, 892m² en una microcuenca que presenta un área superficial de 891.40Ha, de este predio no fue posible obtener la planimetría dado que no se localizaron a sus propietarios los cuales autorizaran realizar la planimetría y distribución espacial de esta área dentro de la microcuenca.

El segundo de los predios identificados, es uno ubicado al Nororiente de la microcuenca (ver mapa) y cuenta con un área registrada ante catastro de 1611Ha, por las mismas razones que el predio anterior no se pudo elaborar la planimetría de este terreno, sin embargo al observar las impresiones de pantalla del Geoportal del IGAC, se puede apreciar que la microcuenca hace parte de los dos predios identificados.

Capítulo 4: Diagnóstico final

Durante la realización de las pasantías en la Empresa EMSOPEL E. S. P., se apoyaron distintas actividades, ya que esta empresa no posee un profesional en el área ambiental. Dentro de las actividades, se encuentra la formulación del Plan de emergencia y contingencia ante el desabastecimiento por efectos del fenómeno del niño, documento que EMSOPEL no poseía y que estaba a punto de ser sancionada por la procuraduría, debido a esto. Con la formulación del documento, se implementaron las medidas para enfrentar la problemática de desabastecimiento en el municipio, durante los meses de marzo y abril del presente año. Adicionalmente, se supervisaron algunos trabajos de reparación de tubería de distribución de agua potable, que presentaban fugas en ciertos sectores, y se realizaron distintas campañas de sensibilización y educación ambiental sobre el cuidado del recurso agua, con la comunidad de Pelaya, y las instituciones educativas del municipio. Se realizaron recorridos de inspección de la microcuenca Singararé, con el fin de verificar el estado de la misma, durante el evento del fenómeno del niño, realizando aforos periódicos para reportar los caudales de la fuente, así como se verificaron las condiciones en las que operaba la Planta de Tratamiento de Agua Potable. Por último, con la realización del trabajo de pasantías, se deja un insumo importante en la Empresa EMSOPEL, para que el gerente en conjunto con el Alcalde municipal, realice las gestiones pertinentes para la compra de predios para conservación del recurso hídrico en la microcuenca Singararé.

Capítulo 5: Conclusiones

La microcuenca quebrada Singararé hace parte de dos subzonas hídricas (quebrada el Carmen y otros y el bajo cesar), esto significa que se ve afectada a nivel de riesgo climático por lo que ocurra en las dos zonas hídricas, como esta microcuenca se localiza geográficamente dentro de los límites del municipio de Pailitas en el departamento del Cesar específicamente al oriente de este lo cual hace necesaria la voluntad política de las administración de pelaya y Pailitas en pro de la conservación de esta zona de carácter estratégico para la conservación del recurso hídrico y de esta manera suplir la necesidad de agua potable de los habitantes del sector urbano de pelaya.

Los rangos de precipitación media anual que se presentan en la microcuenca van de los 1500 a 2000mm/año, esta es una precipitación alta frente al promedio departamental y esto se debe a la influencia de las dos subzonas hidrográficas antes mencionas, pero dado el grado de deforestación actual dentro de la microcuenca el ciclo natural del agua se ve afectado y de esta manera se genera un a escases del recurso para pelaya en su acueducto municipal.

La microcuenca quebrada Singararé pertenece al conglomerado montañoso del cesar (SNSM-SP), en el departamento del Cesar se presentas 3 conglomerados

1. Sabanas del Cesar: localizado al sur del departamento
2. Macizo montañoso del Cesar (sierra nevada de Santa marta y serranía del Perijá).
3. Ciénagas del Magdalena

En general en el periodo de diciembre a febrero se presentan menores volúmenes de lluvias en el conglomerado montañoso del cesar, mientras que de septiembre a noviembre se presenta el mayor volumen de lluvias

La temperatura mínima que se presenta en la microcuenca quebrada Singararé oscila en los rangos de 10 -18°C, la temperatura media de los 18 -22°C y las máximas de los 22-32°C, la

sensación térmica aumenta cada día dentro de la microcuenca esto debido a los procesos de deforestación alarmantes que se viven allí

Según el fondo de adaptación climatológica y el sistema experto del proyecto mapa durante la etapa del periodo del niño se presenta una disminución de lluvias del 20 al 40% menos en el área geográfica de la microcuenca y durante el fenómeno de la niña se presenta un incremento del 20- 40% de las precipitaciones el fenómeno del niño también aumenta a 1,5°C la temperatura máxima promedio en la microcuenca lo cual aumenta la pérdida de agua superficial por efectos de la Evapotranspiración

Debido a las condiciones morfométricas de la microcuenca y de las características climáticas de la zona donde se localiza, esta es medianamente susceptible a la ocurrencia de un déficit hídrico, esta razón hace urgente que se realicen labores de conservación en la zona, y una de estas acciones es la compra de predio o áreas estratégicas para la conservación del recurso hídrico donde se puedan desarrollar labores de conservación de suelos y la naturaleza como lo exige las unidades de suelos allí presentes y la clasificación agrologica clase VIII de estos según el ICAC.

La microcuenca quebrada Singararé se encuentra localizada bajo los límites geográficos de la zona de reserva forestal de la serranía del Perijá (Ley segunda de reserva forestal de 1959) lo cual le da a la microcuenca un estatus especial, estos suelos no pueden ser sometidos a labores productivas dado que su única función es la de protección del recurso hídrico

Con la realización del presente trabajo, se pudieron identificar dos predios, con áreas considerables que ejercen influencia sobre la conservación del recurso hídrico en la microcuenca de estudio, por lo que las posibles áreas a adquirir por parte del municipio, deben estar localizadas en dichos predios.

Capítulo 6: Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio para la caracterización y compra de predios localizados dentro de la microcuenca quebrada Singararé dado que este estudio ha demostrado el grado de fragmentación y degradación del ecosistema como resultado de la tala indiscriminada que se presenta en la zona, el estudio para la adquisición de predio debe contener una planimetría de cada predio y el estudio de títulos elaborado por una firma de abogados con experiencia en el tema predial, la recomendación de identificación y compra de estos predios debe realizarse en las 582.96 Ha de la microcuenca la cuales se encuentran bajo una fuerte presión de deforestación. Es importante aclarar que:

El decreto 0953 del 17 mayo del 2013 establece que los departamentos y municipios dedican un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica con el objeto de conservar los recursos hídricos y la financiación de los esquemas de pago por servicios ambientales.

Se recomienda realizar un estudio de títulos de los dos predios identificados en este estudio y de los cuales hace parte la microcuenca quebrada Singararé y de esta manera realizar la compra total o parcial de estos terrenos buscando dejar un área de recambio florístico a manera de zona de amortiguación la cual permita proteger la totalidad del área de Singararé

Referencias

- Acuña – Caro; Camilo (2010). Identificación de Áreas Prioritarias de conservación enfocadas hacia la conectividad estructural de corredor encenillo (municipios de la calera, guasca, sopo, sesquile, Guatavita) Cundinamarca, pág. 35. 67.
- Aguirre- M, Nicolay (2007). Manual de manejo sustentable de cuencas hidrográficas. Pág., 45, 48, 65
- Birkel – Dostal, Christian (2007). Delimitación empírica de áreas protegidas para el manejo del recurso hídrico en Costa Rica. En Revista Reflexiones. Vol 86. No 2. Pp. 39 – 49.
- Obtenido de:
<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/reflexiones/article/download/11471/10817>
- Concejo Municipal de Pelaya. (2002). Esquema de Ordenamiento Territorial. Pelaya – Cesar: Alcaldía Municipal.
- López –Duque, Angie (2010). Estimación de uso de usos de la tierra por dinámica de cultivos de palma africana usando sensores remotos. Caso departamento del Cesar.
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013). Decreto 0953 por el cual se reglamenta el artículo 11 de la ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la ley 1450 del 2011.
- Monserrat, Jordi (1985). Forma de una cuenca de drenaje, análisis de las variables morfométricas que nos la definen.
- Pabon-Zamora, L., J. Bezaury, F. Leon, L. Gill, S. Stolton, A. Groves, S. Mitchell y N. Dudley. (2008). “Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas”. Serie Guía Rápida, editor, J. Ervin. Arlington, VA: The Nature Conservancy. 34 pp.

Parques Nacionales Naturales (2015). Concepto Jurídico implementación decreto 953 de 2013, en parques naturales.

Presidencia de la República. (2010). Decreto 2372: Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C.

República de Colombia (1959). Sobre economía forestal de la nación y conservación de recursos naturales.