

Aptitud del suelo para el cultivo de café en el municipio de Piendamó, departamento del Cauca

Maritza Yakeline Benavidez Imbachi, mybenavidezi@unadvirtual.edu.co
Jose Alexis Mosquera Guerrero, jamosqueragu@unadvirtual.edu.co
Docente: Oscar AndresToroTroche oscar.toro@unad.edu.co

RESUMEN

El presente proyecto es sobre el estudio de aptitud de uso de suelo para el cultivo de café en el municipio de Piendamó, ubicado en el departamento del Cauca. Para realiza el modelamiento de identidad de relación, se utilizó el SIG sistemas de información geográfica, es decir personal, métodos, datos, software, hardware computador, datos geoespaciales, (componente ambiental, edáfico, y climático), información geográfica, proceso de modelamiento lógico conceptual, para la zonificación de ordenamiento agroambiental. La Principal herramientas que se utilizó el software QGIS, que es el que nos proporciona la facilidad de estudiar un determinado proceso cartográfico, y para ello se realiza lo siguiente: Primero se escoge la área de estudio, se utilizó herramientas de geoprocso, como: vectorizar, intercesión, corte, disolver, pasar de raster a vectorial y viceversa, de vectorial a raster,

de acuerdo a la necesidad del geoprocso que se esté realizando, y por último se realiza la terminación de los mapas, con el fin de poder tener una buena presentación, identificar áreas de suelo adecuados para cultivar el Café y otros cultivos agrícolas, así proteger y utilizar los recurso naturales de manera adecuada.

Palabras clave: Aptitud de uso de suelo, componente ambiental, edáfico, y climático.

ABSTRACT

This project focuses on the land suitability study for coffee cultivation in the municipality of Piendamó, located in the Cauca department. To perform the identity relationship modeling, a Geographic Information System (GIS) was employed, encompassing personnel, methods, data software, computer hardware, geospatial

data, and environmental, soil, and climatic components.

The logical-conceptual modeling process was applied for agro-environmental zoning. The primary tool utilized was the QGIS software, facilitating the study of specific cartographic processes. The procedure involved selecting the study area and employing geoprocessing tools such as vectorization, intersection, cutting, dissolution, conversion between raster and vector, according to the needs of the ongoing geoprocessing. Finally, maps were completed for effective presentation, identifying suitable soil areas for coffee and other agricultural crops, aiming to protect and utilize natural resources appropriately.

Keywords: Land suitability, environmental component, soil, climate.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Realizar estudio de aptitud de uso de suelo para el cultivo de café en el municipio de Piendamó departamento del Cauca.

Objetivos Específicos

- Diseñar un modelo conceptual lógico en donde se identifique el uso del suelo.

- Analizar el componente climático, edáfico y ambiental para el uso adecuado del suelo.
- Mapificación de áreas para el cultivo de café.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se ejecuta el estudio de aptitud de uso de suelo para el cultivo de café, por medio del SIG Sistema de Información Geográfica, como principal herramienta QGIS. Se escoge el área de estudio el municipio de Piendamó, el cual se encuentra localizado en el departamento del Cauca, “en la zona centro del Departamento del Cauca a 2° 38" latitud norte y 76 30" longitud oeste, parte media de la región montañosa de la subcuenca del río Piendamó, sobre la vertiente occidental de la cordillera central, su cabecera Municipal está ubicada sobre la carretera panamericana a 100 Kms de la Ciudad de Cali y 25 Kmts de la ciudad de Popayán” (Campo,J, 2018.Pg.31).

Piendamó posee características indispensable de suelos ricos en minerales y cuenta con los pisos térmicos, cálido, templado, frío y páramo, “en donde se pueden cultivar diferentes productos “principalmente las agrícolas, destinando 11896,32 hectáreas para este fin, siendo el café, el principal sistema de producción existente” (Duque, P, 2019Pg22), además productos secundarios como: El plátano, frijol, yuca entre otros cultivos que se dan en la región y productos secundarios como:

El plátano, frijol, yuca entre otros cultivos que se dan en la región, asimismo de ser potencial para el desarrollo económico, debido que facilita empleo, y abastece a su comunidad en el área alimentaria.

Para el estudio adecuado de georreferencia, desarrollo y consolidación de este proyecto, se realizaron las siguientes actividades: **Primero** se busca información en medio de internet, artículo, libros, tesis y otros, **segundo** se diseña el modelo conceptual lógico, para la relación y estructuración de datos del uso del suelo, **tercero** se practica con el software QGIS, en donde se desarrolló los geoproceto, de acuerdo a la necesidad, como por ejemplo se utilizó las siguiente herramientas cortes, disolver, rasterizar, calculadora, reclasificar, poligonizar, guardar, y **cuarto** realizar machetas, se termina el mapa con una explicación adecuada, nombre, leyenda, autor, para una buena presentación.

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA AMBIENTAL O CASO DE ESTUDIO

El café arábica según (Aguilar, N; Catellada, O; Gomez, F; Murcia, J; Marin, T; Pastelin, M; & Trejo, L., 2018,Pg.1) es de interés ya que permite el desarrollo económico, social y cultural a nivel nacional e internacional , se caracteriza el café por crecer en lugares tropicales, Colombia hace parte uno de esos lugares tropicales, por lo cual es de importancia en esta investigación de aptitud de suelo, y así mismo el conjunto de herramientas, SIG-Sistema de Información Geográfica, ya que nos

proporciona información y datos geográficos adecuados para el previo estudio de un cultivo de café.

El cambio climático según la Convención Marco de las Naciones Unidas, es “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial” (UNFCCC, 1992.Pg.4), es de indicar que todas aquellas actividades humanas requieren de un lugar, un espacio que se utiliza en la tierra.

En Colombia el uso de la tierra en el área de la caficultura, la agricultura, la ganadería, la tala de árboles, la minería, el crecimiento poblacional y los cultivos ilícitos, afectan directamente al medio ambiente, por el uso inadecuado del suelo, el cual es de preocupación a nivel nacional, debidos a los diferentes impactos ambientales que ocasionan las actividades antrópicas, según Ramírez (2016) afirma que el cultivo de café, es una actividad que ha dejado grandes impactos en el medio ambiente, especialmente por el uso del suelo y agroquímicos en el componente físico-químicos, que alteran los procesos del ciclo natural y biológico, debido a la deforestación, pérdida de biodiversidad de insectos animales y plantas, ocasionando desequilibrio en los diferentes paisajes, esto a su vez, deja secuela en el componentes del agua, suelo y aire principalmente en los Andes Colombianos. En Colombia se encontró lugares críticos por su desequilibrio ambiental al final del ciclo desarrollo del cultivo café, ejemplo de aquellos ejemplo de aquellos lugares como: “Magdalena

alto, Cauca alto y Catatumbo bajo, medio Cauca, alto de Nechí clasificados como crítico, con déficit de humedad” (Téllez, P & Boshell, J., 2013, Pg. 1, 6), el cual no permite el buen desarrollo del cultivo de café.

También el IGAC-Instituto Geográfico de Agustín Codazzi, Ministerio y otros entes institucionales que son de importanciasa la hora de toma decisiones para el uso adecuado del suelo, de acuerdo Aria; Arciniegas; Martiz & Ruiz (2013) el IGAC Instituto Geográfico de Agustín Codazzi, Ministerio y Desarrollo Sostenible y otras entidades, reporta que en el municipio de Piendamó a una escala 1:1000000, presentó en el 2013 un alto riesgo de degradación de suelo, por ello se realizó sus respectivas restricciones ambientales para el uso apropiado del suelo.

El municipio de Piendamó-Cauca se presenta preocupación por el rendimiento del cultivo de café, además por el conflicto de la tierras, ya que se encuentre registrado un “área de 8508.6, en las cuales un promedio 2,16 h en fincas, un 48% de área sembradas por cultivo de café” (Sandobal, L, 2019. Pg. 58,59), Por este motivo es necesario tener en cuenta previos estudios para el cultivo de café.

Con el fin de buscar soluciones al problema del uso del suelo, erosión, deforestación pérdida de biodiversidad de fauna y flora conservación de fuentes hídricas, por la siembra de café y otros cultivos, se tiene en cuenta la modelación, zonificación y ordenamiento agronómico, para el previo estudio, evaluación y toma de deci-

ones de aptitud de suelo de municipio de Piendamó.

DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

Se realiza el proceso en QGIS, primero se escoge el área de estudio, vectorial selecciono la capa shp municipio Colombia, es importante que todas la capa que se utilicen este en ERIS:103599(MANA-SIRGAS-CTM12, para nuestro caso se seleccionó el municipio de Piendamó se guarda formato shp, se añaden todas las capa de interés ambiental, embalses, drenaje, humedales, parque nacionales , coberturas de tierra, de las cuales aplico solo las de coberturas de tierra que se representar en los mapas más adelante.

Tabla 1. Propuesta peso de influencia de componentes sobre la agricultura

Componente	Peso (%) influencia sobre la agricultura
Ambiental	40
Edáfico	35
Climático	25

Fuente: (UNAD, 2023.Pg.3,4)

Tabla 2. Propuesta peso de influencia de indicadores dentro de cada componente.

Componente	Capa Vectorial	Peso (%9 influencia sobre la agricultura dentro del componente
Ambiental	Sin restricción	60
	Cobertura de suelo	40
Edáfico	Suelos características edáficas	30
	Capacidad de uso	40
	Altitud	30
Climático	Clasificación climática de Caldas lag 2014	45
	Precipitación Media Total Anual promedio Multianual durante el periodo 1981-2010	55

Fuente: (UNAD, 2023.Pg.3,4)

Formula aritmética ponderada se utiliza la calculadora raster en QGIS, en donde se multiplica cada componente sumados y luego se divide por la suma de su peso para calcular el indicador compuesto IC así como se muestra en la **formula**, (UNAD, 2023.Pg.3,4).

$$IC = \frac{(I_1 * W_1 + I_2 * W_2 + \dots + I_n * W_n)}{\sum^n w}$$

COMPONENTE AMBIENTAL

Realizar la capa vectorial sin restricciones:

Para la ejecución del componente ambiental en el programa QGIS primero se realizó la búsqueda de las áreas que tuvieran restricciones ambientales y técnicas se cargaron las capas vectoriales Cauca municipios con el fin de exportar Y Crear la capa del municipio de Piendamó. En el caso del municipio de Piendamó las capas (embalses, humedales, drenajes dobles y parques naturales, no aplican dado a que no están abarcados en el municipio. Se debe carga la capa coberturas tierra y se corta en la capa que queden solo las áreas que abarca el municipio, en esta capa se encuentran coberturas que tienen restricciones ambientales como por ejemplo casco urbano y bosques, ríos, estas coberturas se exportan y así se crea la capa de restricciones del municipio de Piendamó, a la cual se le realiza un geo proceso llamado diferencia con la capa de municipio de Piendamó para obtener la capa sin restricciones.

Realizar la capa vectorial coberturas suelo.

Se carga la capa cobertura suelo y se realiza un geoproceto de corte con la capa sin restricciones para obtener la capa coberturas suelo sin restricciones a esta cobertura se le realiza una calificación de 1 a 10 en base a las áreas más favorables para el cultivo del café y las que no son tan favorables, por ejemplo: mosaico de cultivos: 10, cultivos permanentes: 10 tierras degradadas: 1 a la capa de sin restricciones también se le realiza la calificación con un valor positivo mayor a 8.

COMPONENTE EDÁFICO

Proceso de dar los pesos de influencia de las capas y reclasificación.

Las capas vectoriales sin restricciones Piendamó y cobertura suelo Piendamó se convierten de archivo vectorial a archivo Raster estas capas se operan, utilizando el proceso con la calculadora raster, se multiplican con un peso de influencia dentro del componente, por ejemplo: sin restricciones 55 y coberturas suelo 45, ambos resultados se suman y se dividen entre 100, la capa resultante de esta operación es el componente ambiental, a este componente se le realiza un proceso de reclasificación de 1 a 5 para después realizarle un categorizado correspondiente a alta, medio, baja, Marginal y no apto con sus respectivos colores.

Realizar la capa vectorial suelos.

Se carga la capa vectorial suelos y se realiza un geo proceso de corte con la capa sin restricciones para obtener la capa suelos Piendamó sin restricciones y un geo proceso de disolver si aparecen elementos repetidos a esta cobertura se le realiza una calificación de 1 a 10 en base a las características del suelo más favorables para el cultivo del café y las que no son tan favorables, por ejemplo: suelos profundos, bien, drenados y fértiles: 10, moderadamente profundos fertilidad baja a media: 4 la capa de sin restricciones también se le realiza la calificación con un valor positivo mayor a 8.

Realizar la capa vectorial Capacidad de suelos.

Se carga la capa vectorial de capacidad de suelos suelos y se realiza un geo proceso de corte con la capa sin restricciones para obtener la capacidad de suelos Piendamó sin restricciones y un geo proceso de disolver si aparecen elementos repetidos a esta cobertura se le realiza una calificación de 1 a 10 en base a las capacidades del suelo que sean más favorables para el cultivo del café y las que no son tan favorables, por ejemplo: suelos dedicados a la conservación forestal: 1, Agricultura con cultivos limpios y agricultura con cultivos densos: 10 la capa de sin restricciones también se le realiza la calificación con un valor positivo mayor a 8.

Proceso de dar los pesos de influencia de las capas y reclasificación.

Las capas vectoriales suelos Piendamó y capacidad de uso del suelo Piendamó se convierten de archivo vectorial a archivo Raster estas capas se operan gracias a la calculadora raster se multiplican con un peso de influencia dentro del componente, por ejemplo: suelos 45 y capacidad de uso del suelo 55, ambos resultados se suman y se dividen entre 100, la capa resultante de esta operación es el componente edáfico, a este componente se le realiza un proceso de reclasificación de 1 a 5 para después realizarle un categorizado correspondiente a alta, medio, baja, Marginal y no apto con sus respectivos colores.

COMPONENTE CLIMÁTICO**Realizar la capa vectorial Precipitación media total anual.**

Se carga la capa Precipitación media total anual y se realiza un geo proceso de corte con la capa sin restricciones para obtener la capa Precipitación media total anual Piendamó sin restricciones y un geo proceso de disolver si aparecen elementos repetidos a esta cobertura se le realiza una calificación de 1 a 10 en base a los niveles de precipitación más favorables para el cultivo del café y las que no son tan favorables, por ejemplo: de 2500 a 300:9, de 2000 a 2500:8 la capa de sin restricciones también se le realiza la calificación con un valor positivo mayor a 8.

Realizar la capa vectorial Clasificación Climática caldas lang.

Realizar la capa vectorial Clasificación Climática caldas lang.

Se carga la capa vectorial de Clasificación Climática y se realiza un geo proceso de corte con la capa sin restricciones para obtener la capa Clasificación Climática Piendamó sin restricciones y un geo proceso de disolver si aparecen elementos repetidos a esta cobertura se le realiza una calificación de 1 a 10 en base a las Condiciones climáticas que sean más favorables para el cultivo del café y las que no son tan favorables, por ejemplo: muy frío húmedo: 4, Templado húmedo: 9 la capa de sin restricciones también se le realiza la calificación con un valor positivo mayor a 8.

Proceso de dar los pesos de influencia de las capas y reclasificación.

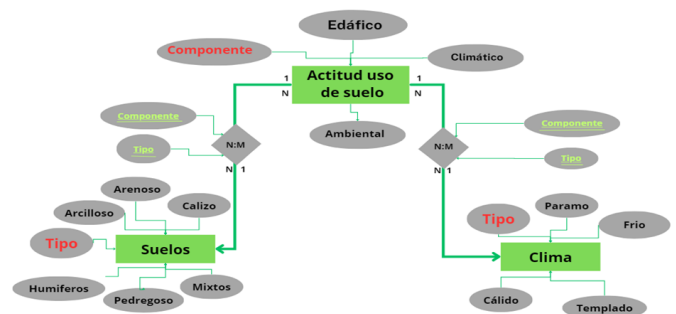
las capas vectoriales Precipitación media total anual Piendamó y Clasificación Climática Piendamó se convierten de archivo vectorial a archivo Raster estas capas se operan gracias a la calculadora raster se multiplican con un peso de influencia dentro del componente, por ejemplo: Precipitación media 55 y Clasificación Climática 45, ambos resultados se suman y se dividen entre 100, la capa resultante de esta operación es el componente Climático, a este componente se le realiza un proceso de reclasificación de 1 a 5 para después realizarle un categorizado correspondiente a alta, medio, baja, Marginal y no apto con sus respectivos colores.

APTITUD DE USO DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE CAFÉ

Las capas componente ambiental, componente edáfico y componente climático se operan gracias a la calculadora raster se multiplican con un peso de influencia dentro del componente, por ejemplo: Componente edáfico 40 y Componente ambiental 35 y componente climático 25. Los 3 resultados se suman y el resultado se divide entre 100, la capa resultante de esta operación es el componente aptitud para el cultivo de café en el municipio de Piendamó, a este componente se le realiza un proceso de reclasificación de 1 a 5 para después realizarle un categorizado correspondiente a alta, medio, baja, Marginal y no apto con sus respectivos colores.

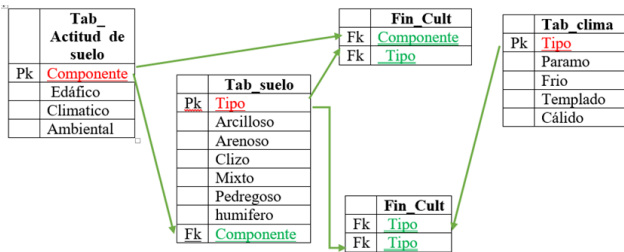
Modelo conceptual lógico: estudio y análisis del aptitud de suelo en le municipio de Piendamó, representados **figura 1** y **Tabla 3**.

Figura1. Modelo conceptual y lógico.



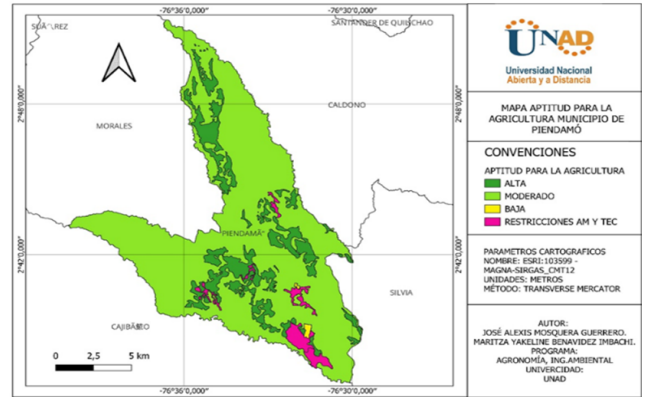
Fuente: Benavidez, M & Mosquera, J 2023

Tabla 3. Modelo conceptual lógico



Fuente: Benavidez, M & Mosquera, J 2023

Figura 3: Área de estudios el municipio de Piendamó



Fuente: Benavidez, M & Mosquera, J 2023

Planteamiento e identificación de los Geoprocesos y modelamientos.

Software QGIS : Es unas herramientas gratuitas que nos sirve para realizar estudios, análisis cartográfico, en el cual se pueden utilizar las diferentes herramientas de geoprocesos, como: cortes disolver, rasterizar, calculadora, reclasificar, poligonizar, entre otras y realizar macheta y guardar y así poder obtener un buen resultado de georreferencia.

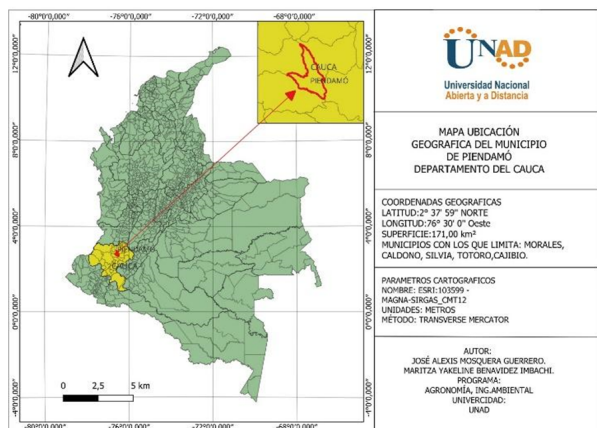
Resultados Modelación, zonificación y ordenamiento agroeconómico del municipio de Peinamos.

Mapa de ubicación geográfica: del municipio de Piendamó, que se presenta en la figura 2, y 3.

Mapa de componente Edáfico: esta formado con las capas suelos, capacidad de suelos y altura msnm, presente en la figura 4.

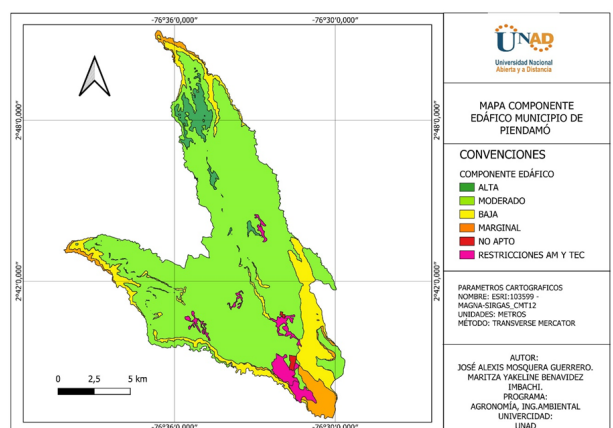
En este componente de color verde oscuro están las áreas con altas y buenas condiciones edáficas para el cultivo café (606.01ha)3.34% las áreas con moderadas en verde claro(13,708.41ha)75.77%, las áreas bajas en color amarillo (2,410.99ha)13.32%, las áreas marginales de color anaranjado(743.11ha)4.10% las áreas no aptas de color rojo(47.91)0.2% las restricciones técnicas y ambientales de color violeta (575,32ha)3.18%.

Figura 2: Área de estudios el municipio de Piendamó



Fuente: Benavidez, M & Mosquera, J 2023

Figura 4: Componente edáfico.

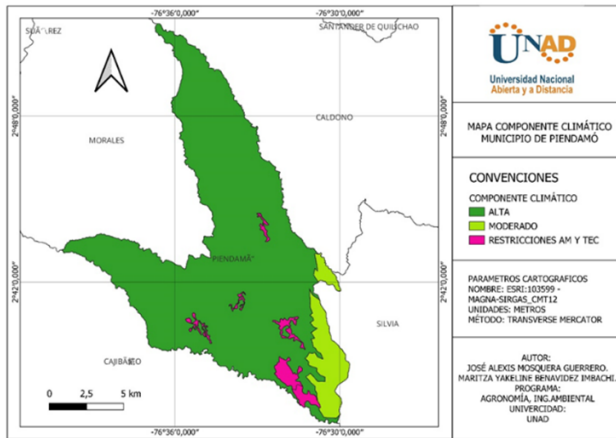


Fuente: Benavidez, M & Mosquera, J 2023

Mapa de componente Climático: esta formado con las capas vectorial Precipitación media total anual ,Clasificación Climática caldas lang, presente en la **figura 5**.

En este componente de color verde oscuro están las áreas con altas y buenas condiciones climáticas para el cultivo café (16,113.83ha)89.06% las áreas con moderadas en verde claro(1,402.61ha)7.75% las restricciones técnicas y ambientales de color violeta (575,32ha)3.18%.

Figura 5: Componente climático

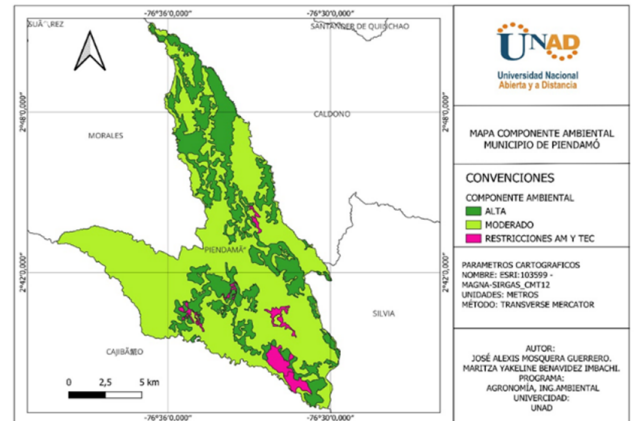


Fuente: Benavidez, M & Mosquera,J 2023

Mapa de componente ambiental: esta formado con las capas sin restricciones y la capa coberturas del suelo, que se presenta en la **figura 6**.

En este componente de color verde oscuro están las áreas con altas y buenas condiciones Ambientales para el cultivo café (5,067.85ha)28.01% las áreas moderadas en verde claro(12,448.59ha)68.80% las restricciones técnicas y ambientales en color violeta (575,32ha)3.18%.

Figura 6: Componente ambiental

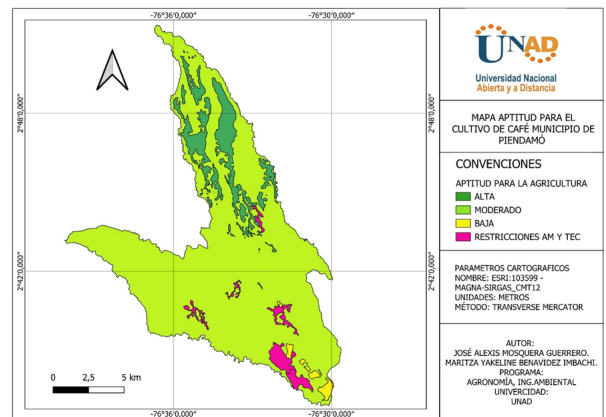


Fuente: Benavidez, M & Mosquera,J 2023

Mapa de componente Aptitud para el Cultivo de Café: se compone de las capas Componente Ambiental , componente Edáfico y componente Climático, se presenta en la **figura 7**.

En este componente se puede observar Las áreas Con alta aptitud para el cultivo de café en verde oscuro (1,732.1ha)9.57% las áreas con moderadas Aptitud en verde claro(15.601,6ha)86.23% las áreas de baja aptitud de amarillo(182.6ha) 1.02% las restricciones técnicas y ambientales de color violeta (575,32ha) 3.18%

Figura 7: Aptitud de cultivo de café.



Fuente: Benavidez, M & Mosquera,J 2023

Conclusiones

Del anterior trabajo se concluye que el SIG sistema de información geográfica, nos proporciona herramientas indispensables a la hora de realizar un estudio cartográfico, además de proporcionar información importante y coherente del clima, del uso del suelo, en pro del cuidado del ambiente.

El QGIS es una herramienta fundamental para realizar geoprocesos verídicos para estudio cartográfico, en este caso especialmente la aptitud de uso de suelo.

El estudio de la aptitud de uso de suelo de un determinado lugar es importante, ya que al realizar el previo estudio nos indica los lugares adecuados para cultivar y lo que se deben proteger.

Los procesos que se realizan en el QGIS son muy indispensables, porque nos enseñan a realizar geoprocesos adecuados del lugar de estudio, y en el municipio de Piendamó nos dio a conocer los lugares adecuados para el cultivo de café.

Gracias al programa qgis se puede analizar las áreas y su porcentaje para el cultivo de café en el municipio de Piendamó, dando a conocer mediante el mapa de “aptitud del suelo para el cultivo de café” que la aptitud de las áreas más alta y apta para el cultivo de café que se observa en el mapa es de (1,732.1ha)9.57% del área total del municipio y las áreas con moderada aptitud en verde claro(15.601,6ha)86.23% estos

datos permiten interpretar que el área del municipio de Piendamó tiene un 95.8% de suelos aptos para la implementación de cultivos como el café no obstante este porcentaje puede disminuir o aumentar dependiendo de la forma en que los caficultores y otras entidades estén dispuestos a mejorar hacia una agricultura más responsable con el suelo y el medioambiente ya que, es mediante las buenas prácticas agrícolas como se garantiza la sostenibilidad y productividad de la producción agrícola del municipio hacia el futuro.

Por otra parte, las áreas de baja aptitud de amarillo son de (182.6ha) que equivalen al 1.02% esto es debido a que son áreas afectadas por las malas prácticas agrícolas o a que sus condiciones edáficas climáticas y de topografía hacen que sea difícil implementar proyectos como el cultivo de café no obstante de esta área especialmente las afectadas por malas prácticas agrícolas se pueden volver a cultivar mediante un proceso de recuperación a largo plazo.

Finalmente las restricciones técnicas y ambientales de color violeta (575,32ha) 3.18% las cuales, pueden ser áreas de protección como bosques y ríos son un deber de todas las personas su conservación, además, de áreas de interés ambiental también se incluyen las zonas urbanas las cuales se debe vigilar que su crecimiento no invada o contamine las zonas de interés productivo o ambiental que se encuentran en sus límites.

Recomendaciones.

Los problemas que presenta el suelo dedicado al cultivo de café en el municipio de Piendamó se dan en gran medida por las inadecuadas prácticas agrícolas en parte por desconocimiento del caficultor y también por falta de inversión por parte del gobierno local y nacional en buscar estrategias para aumentar la producción y mitigar los daños al ambiente que se generan en el proceso.

Una de las principales soluciones al problema del mal uso de los suelos y el agua que generan problemas al medio ambiente es la implementación de las buenas prácticas agrícolas (BPA) puesto que, mediante la realización de toma de muestras de suelo para su respectivo análisis con el fin de saber que nutrientes tiene el suelo y cuales le hacen falta para aplicar solo el fertilizante que ese suelo requiera para el cultivo, rotación de cultivos, asociación de cultivos, aplicación de productos amigables con el medio ambiente para el control de plagas y enfermedades, tratamiento de aguas mieles del café, monitoreos, reforestación, entre otras actividades que en conjunto minimizan el impacto ambiental que ejercen los cultivos y permiten una mayor producción y rentabilidad para el caficultor.

Una de las herramientas adecuadas para los estudios de aptitud de usos de suelo es el QGIS ya que nos proporciona información geoespacial adecuada a la hora de estudiar un determinado lugar, para Piendamó nos indica lugares adecuados para cultivar café y otros cultivos agrícolas, además de indicar áreas de protección, para cuidar el medio ambiente.

Bibliografía

Aguilar,N;Catellada,O;Gomez,F;Murcia,J;Mar in,T;Pastelin,M; & Trejo,L. (2018). Composición Bioactiva de Hojas de Café Durante un Ciclo Anual. Rev. Fitotec, 1-8.

Aria,C; Arciniegas,E; Martiz,A& Ruiz,A. (2013). Proyecto Sistemas de Información Geográfica Municipal 2013 Actualización. Obtenido de Piendamó Cauca: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/7145/2/SIG-ACTUALIZACION_PIENDAM%C3%93_CAUCA.pdf

Campo, J. (2018). Lineamientos Ambientales Para La Actualización Del Plan Básico De Ordenamiento Territorial Del Municipio De Piendamó Departamento Del Cauca. Obtenido de Departamento Del Cauca. Facultad De Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible Programa De Ingeniería Ambiental y Sanitaria: <https://repositorio.uniautonoma.edu.co/bitstream/handle/123456789/239/T%20IA-P%20105%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Caicedo ,L & Lopez, J. (2018). Diseño de Un Plan Estratégico y De La Estructura Organizacional Para la Empresa Surtípollos del Municipio de Piendamó - Cauca Para el Año 2017- 2018. Obtenido de Universidad del Valle: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/3b93798f-4b40-4dd2-bd75-272765f883d5/conten>

Lozada, E. (2018). Modelos de Datos En un SIG. Obtenido de Geopaisa: <https://geopaisa.wordpress.com/2018/01/10/modelos-de-datos-en-un-sig/>

mappinggis. (2018). Ejemplo práctico de aplicación del modelador de QGIS. Obtenido de ¿Qué geoprocursos se utilizan en el modelo?: <https://mappinggis.com/2018/01/ejemplo-practico-aplicacion-del-modelador-qgis-video/>

Ramírez, C . (2016). La Producción del Café de Alta Calidad y Los Impactos Generados, en el Ámbito Social, Ambiental y Económico en Colombia . Obtenido de Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17517/12279824.pdf?sequence=1>

Sandobal, L. (2019). Características Socioeconómicas y Ambientales de La Población Caficultura Del Resguardo de Jambaló y El Municipio Piendamó en el Departamento Del Cauca”. Obtenido de Universidad del Valle: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/dbbd243a-3d00-40b1-b122-ec2d4abef69d>

UNAD. (2023). Universidad Nacional Abierta y a Distancia-. Obtenido de Guia-Fase 4 Modelación, zonificación y Ordenamiento agroambiental- Curso: Diplomado de profundización en Sistemas de Información: <https://campus111.unad.edu.co/ecapma46/mod/folder/view.php?id=3270>

VIDEO DE SUSTENTACIÓN

Enlace YouTube (público) con el video de la sustentación conforme a las especificaciones solicitadas.

https://youtu.be/pe5W2t_SJo

