

---

# ZONIFICACIÓN DE LA APTITUD DEL SUELO PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE PASTO - NARIÑO.

Estudiante: Ronaldo Araujo Martínez, Correo - raraujom@unadvirtual.edu.co

Estudiante: Ruby Tatiana Castillo Manzy, Correo - rtcastillom@unadvirtual.edu.co

Docente: Oscar Andres Toro Trochez, Correo - oscar.toro@unad.edu.co

## RESUMEN

La zonificación de aptitud para la producción agrícola en el municipio de Pasto, Nariño, implica el análisis detallado de factores geográficos, climáticos y edafológicos para determinar las áreas más propicias para diferentes cultivos. Este enfoque tiene como objetivo principal optimizar la utilización del suelo, garantizando una producción agrícola sostenible y eficiente. Con la agricultura desempeñando un papel central en la economía local, esta metodología de zonificación se presenta como una herramienta estratégica para potenciar el rendimiento de los cultivos y fortalecer la seguridad alimentaria de la comunidad pastusa. Además, la implementación de esta iniciativa contribuye a la gestión responsable de los recursos naturales y a la adaptación a las cambiantes condiciones climáticas, promoviendo un desarrollo agrícola equitativo y resiliente en el municipio.

## INTRODUCCIÓN

La zonificación de aptitud para la producción agrícola emerge como una estrategia fundamental en el contexto del municipio de Pasto, ubicado en el departamento de Nariño. Este enfoque meticuloso se convierte en un pilar esencial para la planificación del uso del suelo, tomando en consideración una multiplicidad de factores geográficos, climáticos y edafológicos que influyen directamente en la capacidad productiva de estas tierras.

La relevancia de esta iniciativa se manifiesta en la necesidad de optimizar la producción agrícola, maximizando los rendimientos y asegurando la sostenibilidad a largo plazo. La diversidad geográfica del municipio crea desafíos únicos y oportunidades potenciales, que mediante un análisis holístico, permiten identificar las mejores prácticas agrícolas adaptadas a cada región específica. La zonificación de aptitud, por lo tanto, se posiciona como un catalizador clave para potenciar la seguridad alimentaria, impulsar la resiliencia del sector agrícola y fomentar un desarrollo equitativo y sostenible en Pasto.

---

En este marco, exploraremos el diseño y construcción de un modelo lógico que articule las entidades y relaciones cruciales en el proceso de zonificación, delineando pasos secuenciales y lógicos que culminarán en la generación de mapas que no solo identifiquen las problemáticas existentes sino que también propongan soluciones adaptadas a las particularidades de cada región.

Este enfoque integrado se propone como una herramienta poderosa para abordar las complejidades de la producción agrícola, colocando a Pasto en una senda hacia la eficiencia, la sostenibilidad y la resiliencia en el ámbito agrario. Además, se considerarán los requerimientos de hardware y software necesarios para respaldar este proceso, asegurando la efectividad y eficacia de la implementación del modelo propuesto en la realidad geográfica y socioeconómica de Pasto Nariño.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general.**

Determinar la zonificación de aptitud para la producción agrícola del municipio de Pasto, con el fin de identificar las áreas más propicias para el desarrollo de actividades agrícolas.

### **Objetivo específicos:**

- Elaborar un mapa de zonificación climática, edáfico y ambiental, clasificando las diferentes áreas de acuerdo a su potencial para la producción agrícola.

- Evaluar las condiciones climáticas del municipio, incluyendo precipitación, temperatura.

## **METODOLOGÍA**

Se propone un modelo lógico “Zonificación de la aptitud del suelo para la producción agrícola en el municipio de Pasto – Nariño” con la finalidad de identificar las zonas o áreas donde se puede llevar a cabo un sistema productivo.

Para implementar un sistema productivo se debe contar primeramente con áreas sin restricciones dentro del municipio, por ello se estructuró 3 componentes; El componente Ambiental, Edáfico y Climático, igualmente se llevó a cabo un análisis rástes mediante valoración multicriterio, con el objetivo de obtener un peso porcentual de influencia entre componentes.

Para el desarrollo de este ejercicio se le agregó un peso porcentual a cada componente, y la sumatoria de los porcentajes debe ser igual a 100%, como lo podemos observar en la siguiente tabla.

---

**Tabla 1: Peso de influencia de los componentes sobre la producción agrícola.**

Componentes	Peso (%) influencia sobre la producción agrícola.
Ambiental	40
Edáfico	35
Climático	25

*Fuente: Guía de actividades UNAD, 2023.*

Cada uno de los componentes está conformado por Indicadores tales como; Coberturas, suelos, temperatura, precipitación, entre otros; los cuales son aportados por Instituciones públicas y privadas en formatos shapefile (shp) principalmente, ya teniendo estos formatos se llevan a cabo los respectivos geoprosesos en el programa QGIS.

Para este modelo, las variables de los indicadores se clasificarán dentro de un rango numérico de 1 a 10, siendo los valores cercanos a 10 los más aptos para establecer un sistema agrícola y los valores cercanos a 1, los más desfavorables y limitantes para la implementación de dichos sistemas. En la siguiente tabla se representa los indicadores con sus respectivas influencias dentro de los componentes, que anteriormente se mencionó.

**Tabla 2: Peso de influencia de indicadores dentro de cada uno de los componentes.**

Componente	Capa vectorial	Peso (%) influencia sobre la producción agrícola dentro del componente.
Ambiental	Sin restricciones	60
	Coberturas de suelo	40
Edáfico	Suelos ( Características Edáficas)	45
	Capacidad de uso	55
Climático	Clasificación Climática de Caldas - Lang 2014	45
	Precipitación Media Total Anual Promedio Multianual durante el periodo 1981 – 2010	55

*Fuente: Guía de actividades UNAD, 2023.*

Para las variables de los respectivos indicadores se debe realizar una calificación dentro de un rango de 1 a 10, siendo los valores cercanos a 10 más aptos para establecer un sistema agrícola y los valores cercanos a 1, los más desfavorables y limitantes para la implementación de dichos sistemas. En la siguiente tabla se representa los indicadores con sus respectivas influencias dentro de los componentes.

A continuación, se presenta un ejemplo para el indicador o capa de coberturas de suelo.

**Tabla 3. Calificación de las variables de la capa Cobertura de suelo, entre un rango de 1 a 10.**

Cobertura	Calificación
Arbustal	8
Cuerpos de agua artificiales	7
Cultivos permanentes arbustivos	10
Herbazal	9
Mosaico de cultivos	10
Mosaico de cultivos y espacios naturales	5
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	5
Mosaico de pastos con espacios naturales	5
Mosaico de pastos y cultivos	10
Pastos arbolados	8
Pastos enmalezados	8
Pastos limpios	10
Plantación forestal	10
Tierras desnudas y degradadas	1
Vegetación secundaria o en transición	5
Zonas de extracción minera	4

*Fuente: Guía de actividades UNAD, 2023.*

Para las respectivas operaciones se utiliza el programa QGIS, a través de la herramienta calculadora ráster, esta nos permite aplicar un modelo matemático. Seguidamente se rasteriza las imágenes vectoriales obtenidas de los geoprocursos, con el fin de desarrollar la fórmula lineal que nos permite el cálculo de los píxeles a través de la “media aritmética ponderada”. Los indicadores de cada componente se multiplicarán por sus pesos porcentuales, sumados y seguidamente divididos por la suma de sus pesos, todo esto con la finalidad de calcular el indicador compuesto, como se puede observar en la siguiente fórmula.

$$IC = \frac{(I_1 * W_1 + I_2 * W_2 + \dots + I_n * W_n)}{\sum_1^n w}$$

El “IC” es el indicador compuesto y el “I” es el indicador de cada componente (valores de 1 a 10), como podemos observar en la fórmula, los valores de “I” corresponden a los indicadores del componente ambiental que son coberturas de suelo y capa sin restricciones, y “w” es el peso porcentual del indicador.

Cabe resaltar que cada componente tiene un rango de aptitud de suelo y la unión de los 3 componentes nos generó el resultado de la aptitud del suelo para la producción agrícola.

Una vez teniendo los resultados de la espacialización de los componentes y el modelo general, se debe generar una paleta de clasificación, como se evidencia en la siguiente tabla, para determinar el área de aptitud para la producción agrícola.

**Tabla 4. Clasificación estandarizada para los resultados espaciales de componentes y modelo altitud para la producción agrícola.**

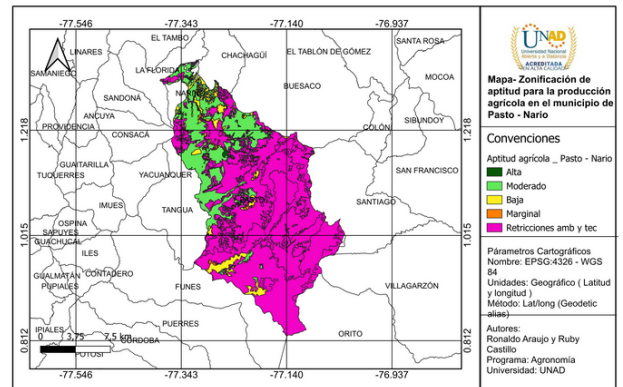
Clasificación Cualitativa	Rango Cuantitativo	Color
No Apto	1 - 2,99	Rojo
Marginal	3 - 4,99	Naranja
Baja	5 - 5,99	Amarillo
Moderado	6 - 7,99	Verde claro
Alta	8 - 10	Verde oscuro

*Fuente: Guía de actividades UNAD, 2023.*

## RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de los geoprocursos.

**Figura 1. Aptitud agrícola.**



*Fuente: Autoría propia, 2103.*

En este modelo encontramos las áreas en las cuales se puede llevar a cabo un sistema agrícola, igualmente áreas donde no es viable implementar dicho sistema.

Área alta - 249 hectáreas

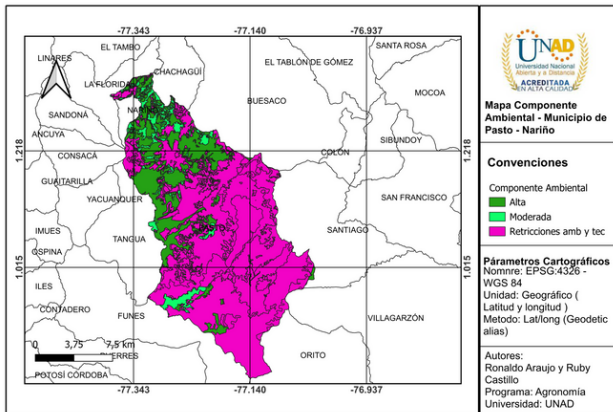
Área moderada - 20.445 hectáreas

Área baja - 5.470 hectáreas

Área marginal - 346 hectáreas.

El anterior modelo se obtuvo gracias a los siguientes componentes.

**Figura 2. Componente ambiental.**



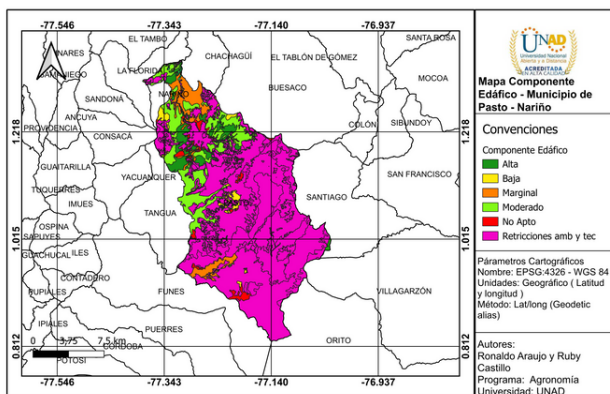
Fuente: Autoría propia, 2023.

El mapa nos describe detalladamente las áreas donde podemos llevar a cabo un sistema agrícola, el área coloreado con color verde oscuro, son áreas sin restricción alguna y el área de color verde claro, son aquellas áreas que sin pueden presentar algunas retracciones.

Área alta - 20.712 hectáreas

Área moderada - 6.456 hectáreas.

**Figura 3. Componente edáfico.**



Fuente: Autoría propia, 2023.

Este mapa, nos hace una rápida interpretación del componente edáfico, en sí, todo lo relacionado con el suelo, en donde nos determina áreas con gran potencial agrícola, áreas con abajo potencia agrícola y áreas no aptas para llevar a cabo un sistema productivo, todo esto gracias a un estudio y análisis del suelo de este territorio.

Área alta - 4.649 hectáreas

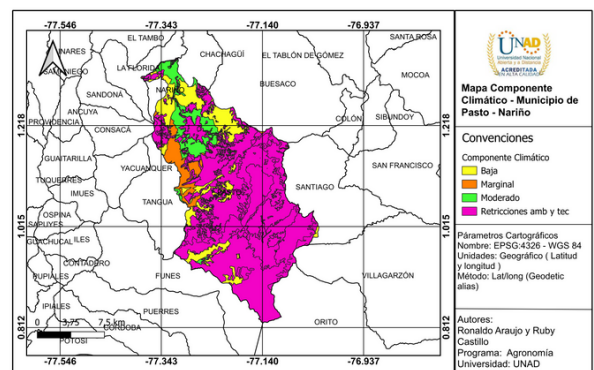
Área moderada - 12.227 hectáreas

Área baja - 1.796 hectáreas

Área marginal - 5.852 hectáreas

Área no apta - 2.211 hectáreas.

**Figura 4. Componente climático.**



Fuente: Autoría propia, 2013.

Este mapa nos brinda información relacionada con el clima, en donde podemos observar numeraciones de diferentes colores, las cuales nos determinar las áreas adecuadas e inadecuadas para llevar a cabo un sistema agrícola, siendo las áreas más adecuadas las cuales están coloreadas con color verde claro y las áreas no adecuadas la de color tomate.

Área moderada - 8.004 hectáreas

Área baja - 14.096 hectáreas

Área marginal - 5.196 hectáreas.

Nota: El área de color violeta, son áreas con restricciones ambientales y técnicas, poseen una área cuadrada aproximadamente de 190.176 hectáreas.

## VIDEO SUSTENTACIÓN

Link: [https://youtu.be/dqVkr3S\\_QCc](https://youtu.be/dqVkr3S_QCc)

## CONCLUSIONES

En conclusión, mediante el uso del geoproceto se logró determinar la zonificación de aptitud para la producción agrícola en el municipio de Pasto. Este análisis geoespacial permitió identificar las áreas con mayor potencial agrícola, así como aquellas que presentan limitaciones para el cultivo. De esta manera, se proporciona información valiosa para la toma de decisiones en cuanto a la planificación y desarrollo de actividades agropecuarias en la región. El geoproceto se consolida como una herramienta fundamental para el análisis y manejo de la información geográfica, optimizando los recursos y promoviendo un desarrollo sostenible en el sector agrícola.

El objetivo de este enfoque, además de contribuir a la implementación de los sistemas productivos, es minimizar de una u otra forma los impactos negativos de los sistemas productivos al medio ambiente, con la finalidad promover e incentivar la conservación de los recursos naturales, garantizando la producción de alimentos de manera más amigable con el medio ambiente.

La modelación, zonificación y ordenamientos geográficos, influyen significativamente en los aspectos sociales, económicos y ambientales, buscando un equilibrio moderado en la producción agrícola, con ello se estima de generar empleo y contribuir en el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias campesinas.

## REFERENCIAS

Hernández, R. Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana. <http://www.ebooks7-24.com/bibliotecavirtual.unad.edu.co/?il=6443>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (2014). Instructivo Zonificación Climática. <http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/UserFiles/File/procedimientos/instructivos/2014/I40100-05%20-14%20V1%20Zonificacion%20climatica.pdf>

Santos, L. D. P. (2017). Elaboración de un SIG orientado a la zonificación agroecológica de los cultivos. Revista Ingeniería Agrícola, 4(3), 28-32. <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/651/65>

Pardo Álvarez, J. M. (2013). Configuración y usos de un mapa de procesos. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/53587?page=1>