
CASTILLA LA NUEVA: DE HIDROCARBUROS A DESPENSA AGRÍCOLA

Grace Kizay Olarte Vega; gkolartev@unadvirtual.edu.co;

Darwin Alvez Rodríguez; Dalvezr@unadvirtual.edu.co;

Docente Asesor:

Yefferson Arley Serrato Veloza; yetfersson.serrato@unad.edu.co

RESUMEN

Castilla La Nueva, municipio del departamento del Meta, vive una época dorada desde 1964, gracias a las regalías del petróleo, recursos que son muy bien aprovechados en diferentes proyectos debidamente planteados y diseñados dentro del plan de desarrollo municipal.

Pero la administración municipal, departamental y nacional quieren transformar a Castilla la nueva, en una despensa agrícola y ambiental para el mundo.

Por lo anterior se aplica un sistema de información geoespacial de portales con datos abiertos como lo es el INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES, CORMACARENA y entidades gubernamentales, datos que fueron manejados en una herramienta tecnológica, la cual nos ayudo añadir y crear mapas para su fácil interpretación.

Después de realizar los geo procesos podemos concluir que Castilla la nueva puede aplicar una agricultura especial y sostenible de acuerdo al uso idóneo del mismo.

OBJETIVOS

Objetivo General

Dirigir el progreso de Castilla La Nueva hacia un sistema agrícola que sea sostenible para la economía y el medio ambiente.

Objetivo Específico

- Recopilar, procesar, crear y analizar información geoespacial mediante herramientas tecnológicas o software especial.
- Conocer las restricciones existentes en el municipio de Castilla la nueva.
- Generar un mapa de aptitud agrícola del municipio, de fácil interpretación, compresión y aplicación en campo.

INTRODUCCIÓN

Colombia al igual que los países miembros de la ONU están comprometidos en la implementación de los objetivos de desarrollo sostenibles, es por eso que el Meta esta dentro de las zonas potencialmente idóneas para la conservación ambiental; de acuerdo a los reportes “El 77% del departamento está conformado por zonas para la protección ambiental o para el desarrollo forestal. Entre tanto, solo en el 21% tiene cabida la ganadería y la agricultura” (IGAC, 2016)

Castilla la nueva se encuentra dentro ese 21%; pero de acuerdo al plan de desarrollo sostenible del municipio desde hace unos años sus ingresos por regalías a disminuido, por lo que le están apostando a la implementación de la agricultura y turismo eco sostenibles.

Para lograr estas metas se debe realizar estudios sobre las áreas restringida, sobre la capacidad y uso de suelos con los que cuenta el municipio, al igual que las precipitaciones y clima que experimenta durante el año; para lo que utilizaremos el software QGIS 3.32.

En sus inicios Castilla La Nueva se destacó por sus reservas de hidrocarburos y su relevancia en la industria petrolera. La extracción de estos recursos energéticos era una parte fundamental de su economía, contribuía en gran medida a su crecimiento y desarrollo. Sin embargo, con el paso del tiempo y los cambios en las políticas energéticas y ambientales, la dependencia de los hidrocarburos se replantea a una transformación agrícola y beneficios ecosistemicos

La transición hacia una despensa agrícola es cambio estratégico clave para Castilla La Nueva. Los cuales se realizan con esfuerzos hacia el fomento de la agricultura sostenible y diversificada, aprovechando sus extensas tierras fértiles y condiciones climáticas favorables. La adopción de prácticas agrícolas modernas, la tecnología aplicada al cultivo y la promoción de la agricultura ecológica impulsaron el crecimiento de la producción de alimentos.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Norduz (2012) indica que castilla La Nueva se encuentra en su apogeo. Este pueblo de 15.000 habitantes, ubicado a menos de una hora de Villavicencio en el Meta, se destaca como uno de los pocos municipios petroleros libres de conflicto armado. Siendo ejemplo a nivel nacional por su gestión eficiente de las regalías, habiendo diseñado un Plan de Desarrollo participativo con el objetivo de emanciparse del petróleo para el año 2030. Sin embargo, para forjar este futuro, el municipio enfrenta desafíos como la reducción de las regalías, el rápido crecimiento del proyecto petrolero y los impactos ambientales y sociales que han surgido y surgirán a raíz de la explotación petrolera.

En el municipio, la explotación de recursos mineroenergéticos y la capacidad de cultivos como la palma africana han generado un uso inadecuado del suelo, con un 43,9% de su área afectada. A pesar de ser un municipio petrolero ejemplar, enfrenta el reto de diversificar su economía y revitalizar la agricultura.

La disminución drástica de la actividad agrícola, evidenciada por la ausencia de jugo de frutas en los restaurantes, recalca la urgencia de revertir esta tendencia.

Alcaldía Castilla la Nueva, (2021) indica en el Plan de Desarrollo 2023, propone superar la dependencia petrolera, pero se enfrenta a desafíos como el recorte de regalías y la presión ambiental.

El estudio geoespacial destaca áreas críticas y oportunidades para la agricultura, enfatizando la necesidad de estrategias específicas. En conclusión, la identificación de la problemática destaca la importancia de abordar los conflictos de uso del suelo, revitalizar la agricultura y promover la conciencia ambiental y social en los habitantes para lograr un desarrollo integral y equitativo.

CASO DE ESTUDIO

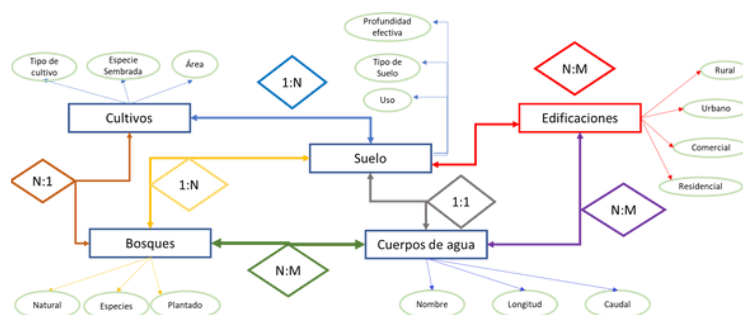
Para llevar a cabo este estudio, se recopila información del municipio relacionada con aspectos ambientales y datos geográficos. Inicialmente, se identifican áreas con restricciones de uso, según los criterios ambientales establecidos por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena.

Además, se emplea información base del territorio, como la cartografía que incluye vías, hidrografía, límites, entre otros, proporcionada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras para el Municipio de Castilla La Nueva del año 2019.

Una vez se obtienen las capas geográficas necesarias, se realizan procesos de análisis espacial utilizando el software QGIS 3.32. Estos procesos incluyen superposiciones e intersecciones de capas, lo que permite comparar el uso actual del suelo (demanda) con la capacidad ambiental (vocación del uso del suelo) presente en el municipio. Estos procedimientos se basan en un modelo entidad-relación previamente establecido.

MODELO ENTIDAD-RELACIÓN:

Figura 1. Modelo Entidad Relación



Fuente Propia, (2023)

Por medio del modelo de entidad relación podemos organizar y estructurar el flujo de la información y características entre las entidades involucradas en nuestra área de estudio.

ÁREA DE ESTUDIO

Turismo Meta (1999) indica que el municipio de Castilla la Nueva se sitúa en las coordenadas 03° 49'49" de latitud norte y 73°40'57" de longitud oeste, a unos 400 metros sobre el nivel del mar. La ciudad principal de Castilla la Nueva se halla en la región noroccidental del departamento del Meta, aproximadamente a 58 kilómetros de Villavicencio por una carretera pavimentada y a 12 kilómetros de la troncal del llano. Este lugar está en la llanura cercana al pie de la cordillera oriental, formando parte de la región de la Orinoquia. Su geografía es mayormente llana, caracterizada por extensas llanuras propicias para la ganadería y la agricultura.

Según el decreto No. 395 del 27 de mayo de 1983 emitido por el gobierno departamental y conforme a las delimitaciones establecidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, los límites del municipio de Castilla la Nueva son los siguientes:

-En la región oriental, el límite se establece con el municipio de San Carlos de Guaroa, comenzando desde el punto donde los ríos Orotoy y Acacias -

se encuentran hacia el sureste, siguiendo una trayectoria directa hasta el punto de unión de los ríos Guamal y Humadea, conocido como Florencia.

-Al límite occidental, que colinda con el municipio de Guamal, se ingresa a través del camino ganadero San Martín – Villavicencio, el cual sigue la ruta a lo largo del río Humadea. Desde este punto, se sigue hacia el nordeste por dicho camino, atravesando las fincas San Antonio y El Danubio (actualmente convertidas en veredas), cruzando el río Guamal hasta llegar al área conocida como La Cadena de Palomarcado, situada en la antigua vía Guamal – Castilla. Prosiguiendo por el mismo camino ganadero hacia el nordeste hasta alcanzar el punto llamado Matafique, ubicado en la carretera de la petrolera, se continúa hacia el norte por el mismo sendero ganadero, pasando por la hacienda Cariporito hasta llegar al río Orotoy.

-Norte: Los límites corresponden a los municipios de Acacias y San Carlos de Guaroa. Inicia en la hacienda Montebello y Buenos Aires ubicada a lo largo del río Orotoy, siguiendo el curso del río aguas abajo hasta su encuentro con el río Acacias.

-Sur: Los límites se establecen con el municipio de San Martín, comenzando en la confluencia de los ríos Guamal y Humadea, conocido como Florencia, y avanzando aguas arriba del río Humadea hasta llegar al cruce del camino ganadero San Martín – Villavicencio.

- Superficie total: 507.28 kilómetros cuadrados
- Área urbana: 2.53 kilómetros cuadrados
- Área rural: 504.75 kilómetros cuadrados
- Altitud de la zona central de la ciudad: 350 metros sobre el nivel del mar
- Temperatura promedio: 26 grados Celsius
- Distancia de ubicación: A una distancia de 55 kilómetros de Villavicencio y a 12 kilómetros de la Troncal Del Llano.

METODOLOGÍA

Este estudio se desarrolló utilizando el software SIG QGIS 3.32 y datos abiertos proporcionados por el INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES e INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZ

. Estos datos se utilizaron para crear toda la base cartográfica que contiene la información necesaria para identificar las zonas con aptitud agrícola en el municipio. La información se relacionó mediante un modelado matemático estadístico y se representó a través de cartografía temática en formato shp (shapefile), con proyección local de Colombia (sistema transversal de Mercator, Datum MAGNA – SIRGAS_CMT12, ESRI:103599).

Figura 2. Pasos y Método para el desarrollo

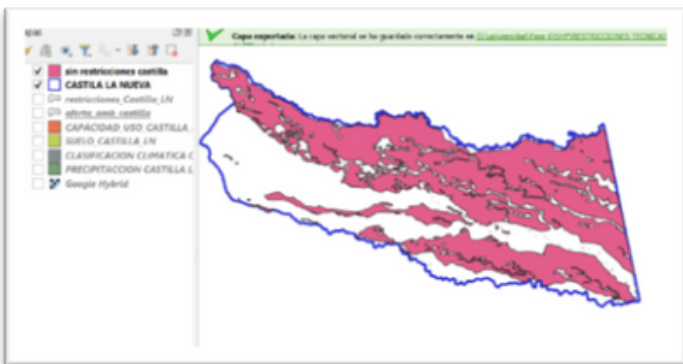


Fuente Propia, (2023)

Se llevó a cabo un exhaustivo análisis que consideró toda la información disponible, incluyendo datos provenientes del Esquema de Ordenamiento Territorial de Castilla La Nueva y diversos mapas proporcionados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estos mapas abarcaban aspectos como la oferta ambiental, la red hidrográfica, la cobertura vegetal, los usos del suelo, el relieve, la amenaza por inundación, los materiales del suelo, la textura, la fertilidad y acidez del suelo, así como los conflictos relacionados con el uso del suelo. Estos elementos fueron esenciales para alcanzar el objetivo del estudio, ya que a partir de ellos se pudieron obtener las variables necesarias para analizar y comprender integralmente el territorio en estudio.

GEO - PROCESOS

Figura 3. Sin Restricciones (Corte)



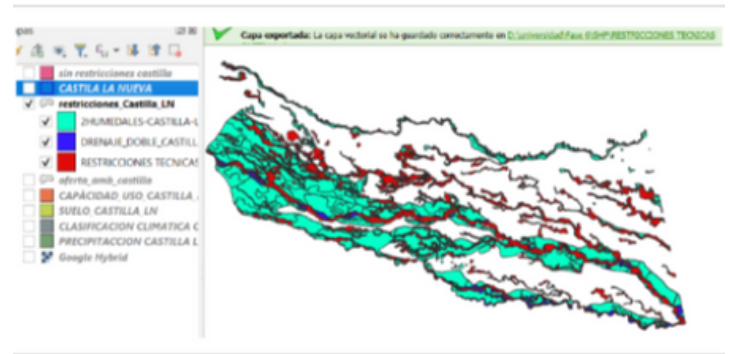
Fuente Propia, (2023)

Corte

Después de añadir las diferentes capas en el software QGIS 3.32, se procede a efectuar el corte del área de estudio; para lo cual se realiza la ruta a través de la ruta Vectorial - Geo procesos - Corte; donde en el cuadro de dialogo se selecciona el mapa general (cada una de las capas añadidas), al específico (municipio - área de estudio); en este mismo cuadro de dialogo se crea y se guarda la nueva capa al momento de ejecutar el geo-proceso. En la figura 3. podemos observar las zonas sin restricciones del municipio.

Unión

Figura 4. Restricciones técnicas y ambientales (Unión)

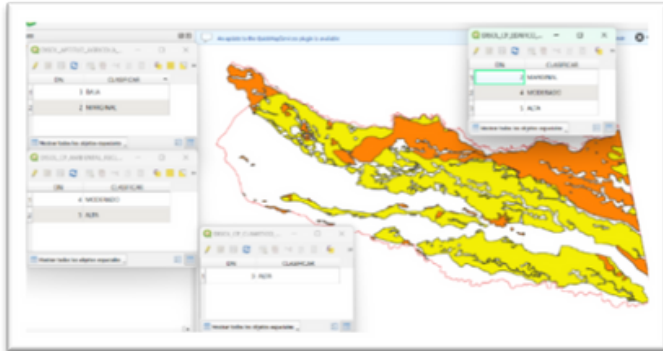


Fuente Propia, (2023)

En la figura 4. podemos observar las zonas de restricciones técnicas y ambientales del municipio. Esto se logra después de realizar la unión de diversas capas a través de la ruta; vectorial - herramientas de gestión de datos (cuando son más de dos capas), - unión de capas vectoriales; dentro de cuadro de dialogo se encuentra la opción de capas de entrada, la cual nos permite añadir cada una de las capas de deseamos unir, después de eso se crea y guarda la nueva capa al momento de ejecutar.

Disol

Figura 5. Clasificación y calificación (Disol)



Fuente Propia, (2023)

Esta herramienta la encontramos en la ruta: vectorial - Geo procesos - Disol; en el cuadro de dialogo seleccionamos la capa a la cual se le quiere aplicar el proceso, que consiste en simplificar los atributos u/o características que tienen las capas en sus tablas de atributos; con esto nos permite clasificar y calificar de manera sencilla cada uno de los mismos. luego se crea y guarda una nueva capa.

CLASIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

Para llegar al resultado final, se llevó a cabo una clasificación de la aptitud de cada variable en cinco categorías distintas, desde "Apta" hasta "No apta" (Ver Tabla 1). Las variables fueron organizadas según sus propiedades, detallando los elementos o condiciones necesarios para cada una de estas categorías de aptitud. Posteriormente, se asignó un peso a cada variable, representado como ponderación, con el fin de medir la relevancia relativa de cada una en contraste con las otras variables que integran el modelo.

Tabla 1. Clasificación estandarizada para los resultados especiales de componentes, modelo aptitud para la agricultura.

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

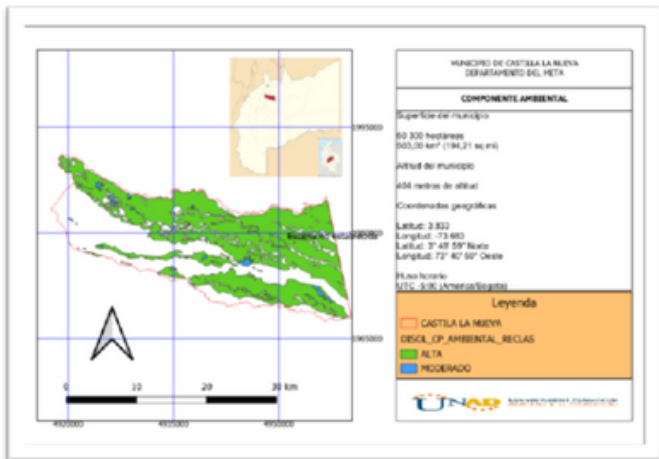
Fuente; Adaptado de Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, 2014.

Finalmente, se llevó a cabo la combinación de la clasificación asignada a cada variable con sus respectivos pesos de importancia utilizando una ecuación matemática (Fórmula 1). Este proceso permitió obtener un valor de aptitud para cada variable. Dicha operación se realizó mediante el software QGIS 3.32. en su herramienta de Ráster - Calculadora; para esta acción es importante realizar la conversión de formato shapefile a ráster, reclasificar; Después de obtener los valores finales se genera los mapas de los componentes ambiental, (Figura.6), edáfico (Figura.7) y climático (Figura.8); los cuales nos permite crear y analizar el ultimo mapa de aptitud agrícola en formato shapefile.

$$IC = \frac{(I_1 \cdot W_1 + I_2 \cdot W_2 + \dots + I_n \cdot W_n)}{\sum_1^n w} \quad \text{Formula [1]}$$

COMPONENTE_AMBIENTAL

Figura 6. Componente _ Ambiental

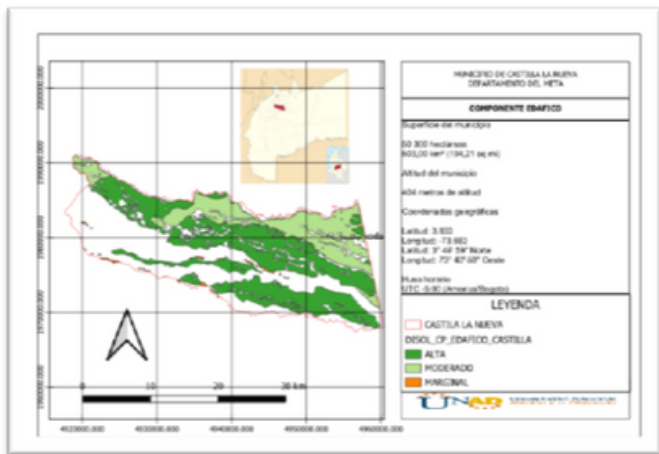


Fuente Propia, (2023)

Este resultado nos permite observar de manera directa aquellas zonas (sin color); que tienen algún tipo de restricción técnica o ambiental, al igual que se ven zonas de color azul, que corresponde a aquellos lugares con aptitud moderada, mientras que las de color verde muestran una aptitud alta para su conservación.

COMPONENTE_EDAFICO

Figura 7. Componente _ Edáfico



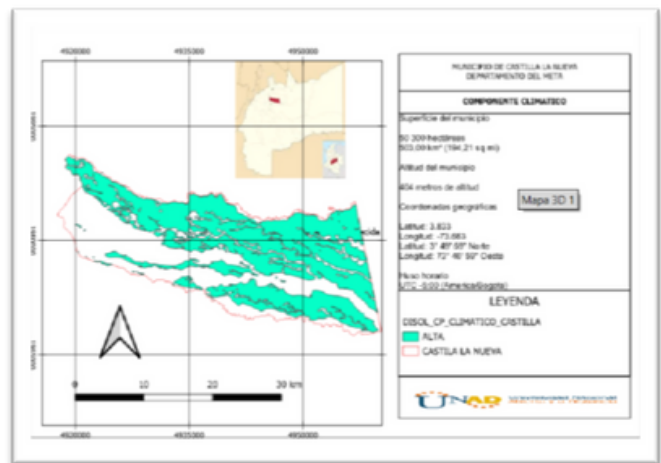
Fuente Propia, (2023)

Grupo Grasa (2023) indica que el componente edáfico es crucial para analizar sus atributos estructurales, composición química y la vida biológica que alberga. Entre estos factores, se destacan la textura del suelo, su estructura, porosidad, permeabilidad, nivel de humedad, pH, presencia de materia

Aunque en la zona analizada se tienen registros de numerosas actividades vinculadas a la búsqueda y extracción de hidrocarburos, se evidencia que el suelo cuenta con características favorables para llevar a cabo actividades agrícolas.

COMPONENTE CLIMATICO

Figura 8. Componente Climático

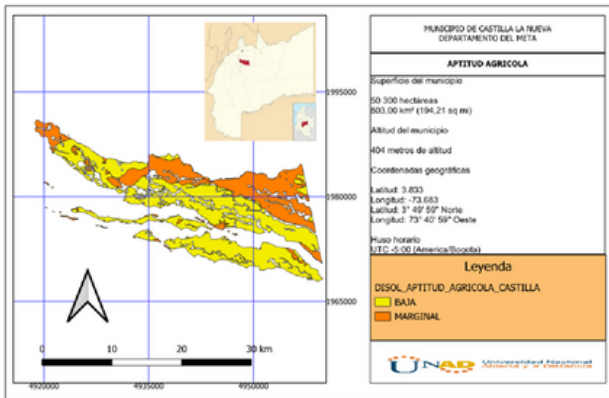


Fuente Propia, (2023)

La precipitación en Castilla la Nueva es alta, lo que hace que sus suelos presenten encharcamientos, y su agricultura sea especial; y al estar cerca de la línea del Ecuador, zona donde impacta más fuerte los rayos del sol, hace que goce de una temperatura promedio de 21°; lo que le propicia un clima cálido - húmedo.

RESULTADO

Figura 9. Mapa de Aptitud Agrícola



Fuente Propia, (2023)

Utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG), se logró vincular, modelar y visualizar de manera más precisa los datos municipales, así como la información relacionada con la agricultura y las limitaciones presentes en el área de estudio. Esto permitió obtener resultados más concisos y resumidos, facilitando, la mejora en la claridad y eficacia en la toma de decisiones, como se indica en la Figura 10, muestra que el municipio tiene una calificación baja - marginal en términos de aptitud según el estudio realizado.

En la actualidad la aptitud agrícola del municipio se ve comprometida por las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos y el cultivo de palma de aceite.

De acuerdo al resultado obtenido se puede decir que la transición a dispensa agraria se debe realizar de manera responsable, para que los lixiviados de las futuras actividades sean amigables con el medio ambiente y no le causen daño como lo hacen los lixiviados de las actividades actuales (RCN Radio, Reportan emergencia ambiental en Castilla la Nueva, Meta; 2021)

CONCLUSIONES

El presente estudio ha sido crucial para comprender la relación entre la industria petrolera y el desarrollo sostenible en Castilla La Nueva. La identificación de la problemática reveló que, a pesar de ser un municipio petrolero próspero, enfrenta desafíos significativos, especialmente en el uso del suelo y la actividad agrícola. Para cumplir con los objetivos planteados, se implementaron estrategias mediante el uso de herramientas SIG y datos del INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES e INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZ. El proceso metodológico consistió en superponer diferentes capas geográficas con el fin de evaluar la idoneidad de las tierras para la agricultura y para identificar zonas que tuvieran limitaciones en cuanto a su uso. Los resultados evidenciaron la importancia de adoptar un enfoque completo para guiar el desarrollo del municipio hacia una economía agrícola sostenible.

La capacidad para recopilar, procesar, crear y analizar información geoespacial mediante herramientas tecnológicas como QGIS, nos ofrece una oportunidad invaluable para el municipio de Castilla La Nueva en el departamento del Meta, posibilitando el desarrollo de estrategias más efectivas en la gestión de recursos naturales, la toma de decisiones en proyectos de infraestructura y el monitoreo ambiental. Al utilizar software especializado como QGIS, se fortalece la capacidad de comprender y aprovechar mejor los datos geoespaciales locales, Posibilitando un desarrollo continuo y equilibrado, así como una administración más efectiva de los recursos, lo cual aporta al avance y la calidad de vida de toda la comunidad.

El proceso de evaluación y análisis de variables se llevó a cabo en etapas claramente definidas. En primer lugar, se realizó una clasificación detallada de la aptitud de cada variable, dividiéndolas en cinco categorías distintas que iban desde apta hasta no apta. Esta clasificación se fundamentó en las propiedades específicas de cada variable, estableciendo los criterios y condiciones necesarios para asignarlas a una de estas cinco categorías de aptitud.

Posteriormente, se procedió a organizar las variables según sus características y propiedades individuales, asegurando que se cumplieron los requisitos establecidos para cada categoría de aptitud.

Esta organización permitió una comprensión más profunda de las variables y sus atributos clave en relación con el objetivo del análisis

RECOMENDACIONES

La transformación de Castilla la nueva se puede lograr si se realiza la implementación de un programa integral que involucre lo diferentes actores (comunidad, industria e inversionistas) con los diferentes escenarios (Conservación ambiental, Industria, Agricultura especial y sostenible); para logra un equilibrio armónico con el objetivo de que Castilla la nueva siga siendo prospera y continúe con su época dorada

Una región como Castilla la Nueva para lograr un equilibrio armónico entre la conservación ambiental, el desarrollo industrial, la agricultura sostenible y otros sectores, es un desafío complejo pero factible. Aquí hay algunas recomendaciones para implementar un programa integral que involucre a diferentes actores y escenarios, como, por ejemplo; Participación comunitaria: Iniciar con un proceso de consulta y participación activa de la comunidad local. Esto puede incluir reuniones, foros, encuestas y grupos de trabajo donde los Permitir a los habitantes manifestar sus inquietudes, sugerencias y requisitos para promover el desarrollo sostenible del área.

Incluir a la población en el proceso de tomar decisiones, contribuirá a fortalecer su compromiso con aspectos ambientales, sociales y económicos, promoviendo así un mayor sentido de responsabilidad en estos ámbitos.

BIBLIOGRAFIA

Alcaldía Castilla la nueva. (2021). Plan de Desarrollo Municipal, TRABAJANDO UNIDOS POR CASTILLA LA NUEVA 2020-2023, <https://www.castillalanueva-meta.gov.co/documentos-sobre-el-municipio/plan-de-desarrollo-municipal-trabajando-unidos-por-castilla>

Link video sustentación: (695) sustentación fase 6 - Evaluación final - YouTube

Grupo Grasa. (2023). Qué es la edafología y la importancia de los factores edáficos del suelo en la construcción; <https://excavacionesgrasa.com/que-es-la-edafologia-y-la-importancia-de-los-factores-edaficos/#:~:text=Los%20factores%20ed%C3%A1ficos%20del%20suelo%20son%20las%20caracter%C3%ADsticas%20que%20determinan,materia%20org%C3%A1nica%20y%20los%20nutrientes>.

IGAC. (2016). *Meta: un territorio más para conservar que para producir*. <https://igac.gov.co/es/noticias/meta-un-territorio-mas-para-conservar-que-para-producir>

Norduz. (2012). el petróleo en castilla la nueva, su fortaleza y talón de Aquiles, <https://www.lasillavacia.com/silla-nacional/el-petroleo-en-castilla-la-nueva-su-fortaleza-y-talon-de-aquiles/>

RCN radio. (2023). Reportan emergencia ambiental en Castilla la Nueva, Meta. <https://www.rcnradio.com/colombia/llanos/reportan-emergencia-ambiental-en-castilla-la-nueva-meta>

Turismo Meta. (1999). Castilla La Nueva. <https://www.turismometa.gov.co/component/k2/item/252-castilla-la-nueva.html>
