

**GANADERÍA SOSTENIBLE EN GACHETA: UN
ENFOQUE GEOESPACIAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS APTAS**

Yeimi Yulieth Cardenas Cardenas, yycardenasc@unadvirtual.edu.co;

Deily Yaritza Garzon Intencipa, dygarzoni@unadvirtual.edu.co;

Jhon Anderson Parra Cano, japarracan@unadvirtual.edu.co;

Docente asesor: Yetfersson Arley Serrato Velosa, yetfersson.serrato@unad.edu.co

RESUMEN

La ganadería en el Municipio de Gacheta, Cundinamarca, se ha erigido como un pilar fundamental en la economía local, proporcionando beneficios económicos y sociales sustanciales. Sin embargo, este sector no ha estado exento de desafíos, especialmente en términos de impactos ambientales que han surgido con un desarrollo ganadero descontrolado. Este proyecto busca abordar estos desafíos mediante geoprocesos en QGIS para identificar áreas óptimas para la ganadería. Al mapear condiciones edáficas, climáticas y de cobertura vegetal, se espera generar un mapa de aptitud del suelo, el cual destacará las áreas más propicias para la ganadería.

La importancia de este enfoque radica en la toma de decisiones informadas. La identificación de áreas óptimas permitirá a los actores involucrados en la ganadería, desde agricultores hasta planificadores, tomar decisiones estratégicas sobre la ubicación de instalaciones ganaderas y optimizar la gestión de los recursos naturales.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Identificar y mapear las áreas óptimas para la ganadería en el municipio de Gacheta mediante la integración de geoprocesos, incluyendo análisis de mapas edáficos, climáticos, de cobertura vegetal y de aptitud del suelo

Objetivos específicos

- Analizar las condiciones del suelo, el clima y la cobertura vegetal para identificar áreas que sean óptimas para la ganadería
- Utilizar información edáfica, climática y de cobertura vegetal para generar un mapa de aptitud del suelo detallado que identifique y destaque áreas óptimas para la ganadería en el municipio de Gacheta
- Identificar zonas de protección ambiental y restricciones, mapeando áreas estratégicas para proyectos ganaderos sostenibles en el municipio de Gacheta, minimizando impactos ambientales en áreas protegidas.

INTRODUCCIÓN

Gallo y Sanabria (2019) consideran que la cría de ganado es una actividad fundamental en la industria agropecuaria, desempeñando un papel crucial en la provisión de alimentos y recursos. La eficacia y sostenibilidad de esta práctica dependen en gran medida de la selección adecuada de áreas de suelo aptas para la ganadería. La heterogeneidad del suelo, caracterizada por variaciones en textura,

composición química y otros factores, incide directamente en la capacidad de sostener rebaños de manera óptima.

Este proyecto aborda la necesidad imperante de identificar con precisión las áreas de suelo que son propicias para la ganadería, utilizando un enfoque integral que considere múltiples variables ambientales y geográficas. El objetivo final es generar un mapa de aptitud del suelo que no solo destaque las áreas favorables para la actividad ganadera, sino que también las clasifique según su idoneidad, proporcionando así una herramienta valiosa para la planificación estratégica y el manejo eficiente de recursos.

La intersección de factores como la disponibilidad de pastizales, la calidad del agua, la topografía y la capacidad de carga del suelo se convierte en un aspecto crucial de este análisis. La comprensión detallada de estas variables permitirá no solo maximizar la productividad de la ganadería, sino también minimizar los impactos ambientales asociados.

Este proyecto no solo se posiciona como una

contribución práctica para los ganaderos y planificadores agrícolas, sino que también busca integrar principios de sostenibilidad y conservación del medio ambiente en la toma de decisiones. En última instancia, la creación de un mapa de aptitud del suelo proporcionará una base sólida para el desarrollo de estrategias de manejo territorial que beneficien tanto a la actividad ganadera como a la salud a largo plazo de los ecosistemas en los que se inserta.

IDENTIFICACION DE LA PROBLEMÁTICA

O CASO DE ESTUDIO

Gallo y Sanabria (2019) indican que la ganadería en Colombia desempeña un papel crucial en la economía y la cultura del país, siendo una fuente importante de empleo y una contribución significativa a la seguridad alimentaria. Sin embargo, la expansión descontrolada de la ganadería ha generado una serie de desafíos ambientales que requieren una gestión cuidadosa y sostenible. La transformación de extensas áreas de bosque en pastizales para el ganado ha llevado a la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo y

la contaminación del agua. Además, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la ganadería contribuyen al cambio climático. En el contexto específico del municipio de Gacheta, en Cundinamarca, la ganadería también ha sido una actividad económica importante. Sin embargo, el crecimiento no planificado de esta actividad ha generado preocupaciones sobre la sostenibilidad ambiental. La presión sobre los recursos naturales, como la deforestación y la degradación del suelo, plantea riesgos significativos para el equilibrio ecológico local.

La falta de planificación en la expansión ganadera puede tener consecuencias graves para el municipio, incluida la pérdida de hábitats naturales, la disminución de la calidad del agua y la alteración de los ciclos ecológicos. Esto destaca la importancia de identificar y mapear áreas óptimas para la ganadería, donde se pueda llevar a cabo la actividad de manera sostenible, minimizando los impactos ambientales negativos.

La utilización de geoprocursos como mapas edáficos, climáticos, de cobertura vegetal y de aptitud del

suelo se presenta como una estrategia clave para abordar estos desafíos.

Estos mapas permiten una evaluación detallada de las condiciones del suelo, el clima y la vegetación, lo que a su vez facilita la identificación de áreas que son más adecuadas y sostenibles para la ganadería.

Al adoptar un enfoque planificado y basado en datos, se puede lograr un equilibrio entre el desarrollo económico derivado de la ganadería y la conservación del medio ambiente. En resumen, la actividad ganadera en la zona de estudio Municipio de Gacheta, se ha convertido en un componente clave de la economía local, brindando beneficios socioeconómicos significativos. Sin embargo, el desarrollo ganadero descontrolado está generando una huella ambiental considerable, contribuyendo a la degradación de hábitats naturales, diversidad ecológica, la pérdida de ecosistemas y la agrología, la disminución de la fertilidad de los suelos, así como erosión, deforestación y contaminación de fuentes naturales de agua y aire. La falta de planificación y control sostenible en la actividad ganadera presenta riesgos inminentes de problemas

sociales y ambientales, lo que resalta la necesidad urgente de identificar áreas óptimas para la ganadería y el desarrollo de estrategias sostenibles que no solo contribuirán a la conservación del medio ambiente, sino que también fortalecerán la resiliencia de las comunidades locales y promoverán un modelo económico más sostenible a largo plazo.

CASO DE ESTUDIO

Modelo entidad – relación

En un mundo de constante evolución, la interacción entre la ganadería y el medio ambiente se han convertido en un tema de vital importancia, ya que a medida que enfrentamos desafíos ambientales cada vez más apremiantes, se hace evidente la necesidad de comprender y gestionar la compleja relación entre el desarrollo ganadero y la sostenibilidad ambiental.

En este contexto surge el presente modelo conceptual como una herramienta integral para comprender y gestionar eficazmente los desafíos ambientales. Las entidades seleccionadas para este modelo, Suelo, Clima, Cobertura Vegetal y Aptitud

del Suelo, son elementos clave en la evaluación de la idoneidad de áreas para la ganadería, con un enfoque específico en el Municipio de Gacheta. La elección de estas entidades se basa en su importancia y relevancia en el marco de los problemas por causa del sector ganadero. Cada entidad es una pieza esencial en el rompecabezas y sus interacciones y dinámicas tienen un profundo impacto en la calidad del suelo, la calidad del agua, la biodiversidad y el bienestar humano.

Suelo: Representa la base física y las propiedades edáficas del territorio, influyendo directamente en la capacidad del suelo para soportar la ganadería, considerando factores como la fertilidad y el drenaje.

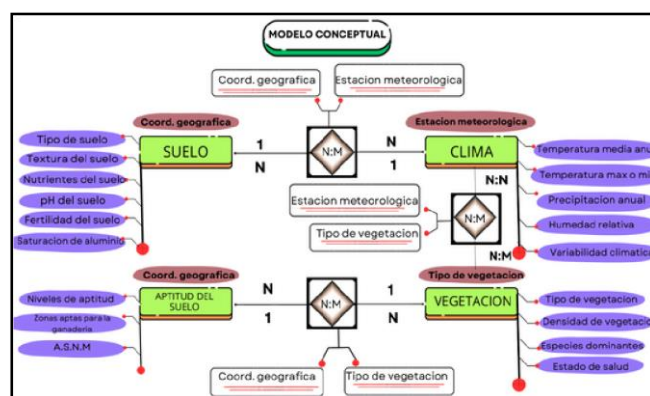
Clima: Aborda las condiciones climáticas locales, como temperatura y precipitación, que impactan en la crianza de animales, siendo esenciales para evaluar la idoneidad climática de un área para la ganadería.

Cobertura Vegetal: Describe la distribución y tipos de vegetación presentes, determinando la disponibilidad de forraje y la relación entre la

ganadería y los ecosistemas circundantes.

Aptitud del Suelo: Integra las variables anteriores para proporcionar una evaluación holística de las áreas propicias para la ganadería, facilitando la toma de decisiones informadas sobre el desarrollo ganadero sostenible.

Figura 1. Modelo conceptual



Fuente: Autoría propia 2023

METODOLOGIA

Con el fin de abordar esta problemática, se ha llevado a cabo una metodología integral basada en geoprocesos y análisis geoespacial. Esta metodología tiene como objetivo principal identificar áreas óptimas para la ganadería y desarrollar estrategias sostenibles que equilibren los aspectos económicos, sociales y ambientales. A continuación, se detallan los geoprocesos clave utilizados en este estudio, cada uno diseñado para

proporcionar una comprensión profunda del entorno ganadero en el Municipio de Gacheta.

Recopilación de Datos Iniciales:

El punto de partida de nuestro estudio implicó la descarga de archivos vectoriales en formato

Shapefile (shp) de fuentes confiables. Dichos datos fueron obtenidos tanto de las páginas de Colombia en mapas, específicamente del conjunto de datos

Corine Land Cover, como del geoportal del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Las capas descargadas incluyeron información esencial como:

Municipios de Colombia: Esta capa proporciona el marco administrativo que sirve como referencia territorial para el Municipio de Gacheta.

Mapa de Cobertura de la Tierra: Extraído de Corine Land Cover, este mapa ofrece una clasificación detallada de las diferentes coberturas de la tierra, permitiendo una evaluación precisa de la vegetación y los usos del suelo.

Mapa de Suelos: Suministrado por el IGAC, este componente esencial desglosa las características edáficas de la región, brindando detalles cruciales

para comprender la idoneidad del suelo para la ganadería.

Mapa de Capacidad de Uso: También provisto por el IGAC, este mapa ofrece información sobre cómo se puede utilizar el suelo de manera sostenible.

Caldas Land: La capa Caldas Land ofrece información detallada sobre la topografía y características del terreno en la región de Gacheta.

Precipitación: La capa de precipitación ofrece un análisis detallado de la distribución espacial de las lluvias en la región de estudio.

Y otras capas como: Parques nacionales naturales, humedales y drenajes.

GEOPROCESOS

Geoproceso: Obtención de la Capa Sin

Restricciones en el Municipio de Gacheta para la Identificación y Propuesta de Áreas Óptimas para la Ganadería

En la fase inicial de nuestro proyecto, llevamos a cabo un geoproceso crucial para obtener la capa de áreas sin restricciones en el Municipio de Gacheta. Este procedimiento implica la selección y

extracción de información específica que caracteriza las zonas del municipio libres de limitaciones ambientales o técnicas.

Mapa edáfico

Para la identificación de las características edáficas del suelo, se trabajó con las capas shp de suelos capacidad de uso. Tras realizar el recorte para el área de interés sin restricciones, se aplicó el geoproceto de "disolver" para consolidar las múltiples características del suelo. Posteriormente, se asignaron calificaciones a cada característica, donde valores cercanos a 10 indican idoneidad para la ganadería y valores cercanos a 1 señalan limitaciones. Se procedió a la conversión de vectorial a raster y se aplicó una ponderación en la calculadora con los porcentajes (Suelos 55% y Capacidad de uso 45%). Finalmente, se llevó a cabo una reclasificación cualitativa, categorizando las áreas en términos de aptitud para la ganadería. Esto permitió identificar que las áreas clasificadas como "Alto" y "Moderado", indica que estas zonas presentan condiciones edáficas favorables para la ganadería en el municipio de Gacheta Estas áreas

ofrecen características del suelo que son altamente propicias para el desarrollo de actividades ganaderas sostenibles.

Mapa climático

Se utilizaron las capas Caldas land y precipitación para el componente climático. Tras realizar el corte con la capa sin restricciones y verificar la consistencia de las proyecciones, se clasificaron las capas utilizando valores que reflejan la realidad climática del municipio. Se convirtieron a raster y se aplicó una fórmula ponderada en la calculadora, considerando los pesos respectivos de Caldas land y precipitación. La reclasificación posterior proporcionó un mapa de composición climática que ofrece información crucial para la ganadería. El mapa muestra unos colores que destaca unos aspectos relevantes es decir que el color verde Oscuro y Claro, representan áreas con temperaturas adecuadas para la ganadería. La presencia de estas zonas sugiere condiciones climáticas propicias para el bienestar del ganado y el crecimiento de pastos y forrajes.

Y las áreas coloreadas en rojo pueden indicar zonas con condiciones climáticas menos favorables para la ganadería. Esto podría estar relacionado con temperaturas extremas, patrones de lluvia irregulares u otras variables climáticas. Las áreas verdes oscuro y claro pueden asociarse con una mayor disponibilidad de recursos forrajeros, lo que es esencial para el pastoreo del ganado.

Mapa coberturas

Las capas en formato shp fueron cargadas en QGIS y recortadas para el municipio de Gacheta junto con la capa sin restricciones.

Se asignaron calificaciones numéricas en un rango de 1 a 10, donde valores cercanos a 10 indican condiciones deseables para actividades ganaderas.

Se aplicaron porcentajes a cada capa vectorial (Sin restricciones 35% y Coberturas 65%), seguido de la conversión a raster. Este proceso permitió la utilización de la fórmula de aptitud del suelo.

Las categorías obtenidas en este mapa nos proporcionan información relevante como:

Marginal: Las áreas clasificadas como "Marginal"

indican que la cobertura vegetal en esas zonas puede tener limitaciones para el desarrollo de actividades ganaderas.

Esto podría deberse a la presencia de vegetación menos favorable o a condiciones del suelo que no son óptimas para el pastoreo.

Moderado: Las áreas categorizadas como "Moderado" sugieren una aptitud intermedia para la ganadería. La vegetación presente puede ser adecuada para el pastoreo, pero podrían existir algunas limitaciones que requieren consideración en la planificación ganadera.

Alto: Las áreas clasificadas como "Alto" indican una alta aptitud para la ganadería. La vegetación presente en estas zonas es propicia para el pastoreo y puede ofrecer condiciones ideales para el desarrollo de la actividad ganadera.

Mapa aptitud del suelo

En este estudio, se desarrolló un mapa de aptitud del suelo para la ganadería en el municipio de Gacheta, utilizando un enfoque integrado que combina información edáfica, de coberturas y climática. El

primer paso a realizar fue la recopilación y preparación de datos, donde se recopilaron y se cargaron capas en formato raster de suelos, coberturas y clima en el software QGIS, se aplicó el geoproceso cortar para delimitar el área de estudio en todas las capas, allí se sumaron los rasters resultantes de suelos, coberturas y clima y se sumaron para obtener un mapa integrado de aptitud del suelo.

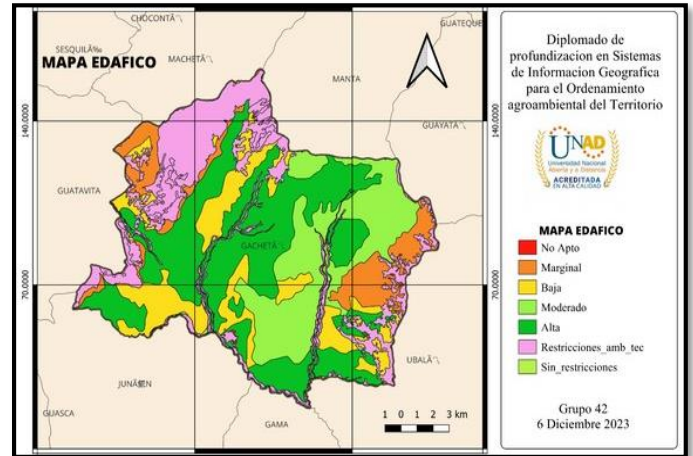
El mapa integrado se reclasificó para obtener categorías definitivas de aptitud del suelo, representadas por porcentajes, de Bajo, Marginal y No Apto.

Bajo: indican una aptitud limitada para la ganadería. Esto puede deberse a condiciones desfavorables en términos de suelos, coberturas y factores climáticos

Marginal: Categoría que señala áreas con una aptitud aceptable, pero con algunas limitaciones.

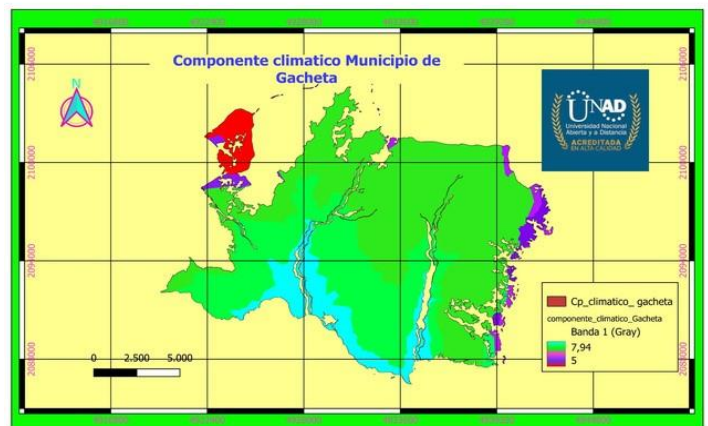
No Apto: sugieren condiciones poco propicias para la ganadería, ya sea por suelos inadecuados, coberturas no favorables o condiciones climáticas desfavorables.

Figura 2. Mapa edáfico



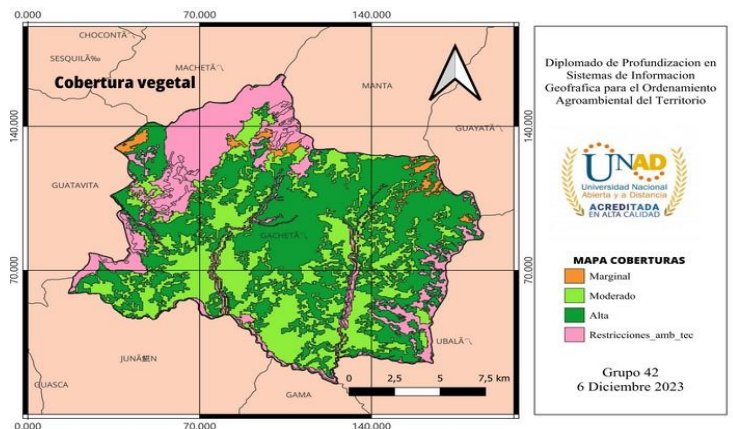
Fuente. Autoría propia, 2023.

Figura 3. Mapa climático

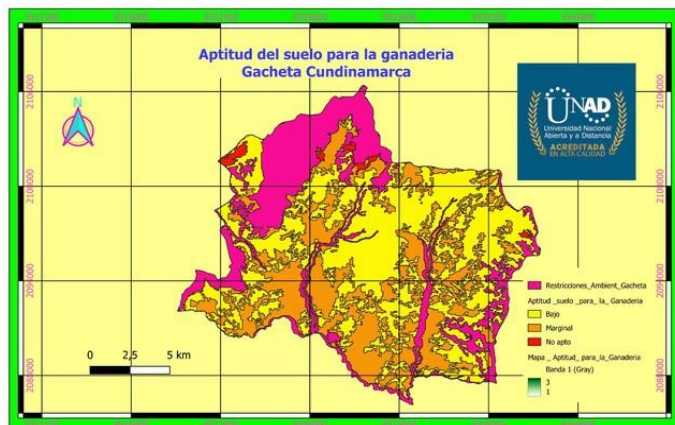


Fuente. Autoría propia, 2023.

Figura 4. Mapa coberturas



Fuente. Autoría propia, 2023.

Figura 5. Mapa Aptitud del Suelo

Fuente. Autoría propia, 2023.

Tabla 1. Paleta de calificación

fid	DN	calificación	coloración
1		3 Bajo	Amarelo
2	8	2 Marginal	Naranja
3	22	1 No apto	Rojo

RESULTADOS

La mapificación realizada para la identificación de áreas aptas para la ganadería en el Municipio de Gacheta ha arrojado hallazgos significativos que aportan datos valiosos para abordar la problemática agroambiental asociada a la actividad ganadera en este territorio. A continuación, se presentan los principales resultados derivados de la interpretación de los mapas generados:

Mapa Edáfico:

Características del Suelo: Se identificaron áreas con suelos ideales para la ganadería, caracterizados por una combinación óptima de textura, capacidad de retención de agua y nutrientes. Estas áreas destacan por su aptitud para el pastoreo y el manejo eficiente del ganado.

Mapa Climático:

Distribución de Precipitación: Se mapearon las zonas con patrones de precipitación adecuados para el sustento de pastizales y fuentes de agua para el ganado. Las áreas con niveles de precipitación óptimos fueron identificadas como cruciales para garantizar un suministro adecuado de agua.

Mapa de Coberturas:

Vegetación Adecuada: Se destacaron áreas con coberturas vegetales que favorecen el pastoreo y proporcionan forraje de calidad para el ganado. Las zonas con vegetación adecuada para la alimentación del ganado fueron identificadas como estratégicas.

Mapa de Aptitud del Suelo:

Zonas Aptas para la Ganadería: La integración de los mapas anteriores permitió definir áreas con alta

aptitud para la ganadería, considerando la calidad del suelo, las condiciones climáticas y la cobertura vegetal. Estas áreas representan lugares idóneos para el establecimiento y la gestión sostenible de actividades ganaderas.

CONCLUSIONES

- La integración de análisis edáficos, climáticos y de cobertura vegetal ha revelado áreas específicas en el Municipio de Gacheta con condiciones óptimas para la ganadería. La convergencia de suelos fértiles, clima propicio y cobertura vegetal adecuada establece una base sólida para el desarrollo sostenible de actividades ganaderas.
- Se ha constatado que la falta de planificación en la actividad ganadera puede contribuir a la degradación de hábitats naturales, pérdida de ecosistemas y contaminación. La ausencia de criterios ambientales en la ubicación de la ganadería agrava el impacto agroambiental en el territorio.
- Se han delineado zonas estratégicas que no solo ofrecen suelos fértiles y adecuadas condiciones climáticas, sino también una cobertura vegetal

propicia para el pastoreo y la alimentación del ganado.

- Este estudio no solo identifica áreas aptas para la ganadería, sino que también destaca la importancia de integrar criterios ambientales en la planificación territorial, contribuyendo al desarrollo sostenible al proporcionar información crucial para la toma de decisiones informadas en el sector ganadero.

RECOMENDACIONES

- Promover la adopción de prácticas ganaderas sostenibles en las áreas identificadas, enfocándose en técnicas de pastoreo rotativo y gestión eficiente de recursos hídricos.
- Realizar programas educativos para ganaderos sobre prácticas ambientales sostenibles y la importancia de la ubicación estratégica de las instalaciones ganaderas.
- Realizar investigaciones a largo plazo para monitorear el impacto ambiental de las actividades ganaderas en las áreas identificadas, con énfasis en la salud del suelo y la calidad del agua.

BIBLIOGRAFIA

Colombia en Mapas. (s.f). Informacion Geoespacial para el Desarrollo Sostenible. Recuperado el 02 de diciembre de 2023.

<https://www.colombiaenmapas.gov.co/>

Etter, A., Zuluaga, A. (2017). Áreas aptas para la actividad ganadera en Colombia: Análisis espacial de los impactos ambientales y niveles de productividad de la ganadería. En Moreno, L. A., Rueda, C. y Andrade, G. I. (Eds.). Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Gallo, W., y Sanabria, A. (2019). Evaluacion de impacto ambiental y gandra extensia en Colombia.

Universidad Externado de Colombia.

<https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/f48fba7d-300c-410d-985d-f3ac5b8c7976>

Instituto Geografico Agustin Codazzi IGAC. (s.f).

Datos Abiertos de Agrologia. Subdireccion de Agrologia. Recuperado el 02 de diciembre de 2023.

<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>

Link del video de sustentación

https://www.canva.com/design/DAF2Rfa5tQA/BHzDOKDt2woj4lqwaTXtw/edit?utm_content=DAF2Rfa5tQA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton