

ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL MUNICIPIO DE INÍRIDA (GUIANÍA) ENTRE LOS AÑOS 2005 A 2018, UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Diana Lucia Román Botero, dlromanb@unadvirtual.edu.co;

Mauricio Marulanda Nuñez, mmarulandan@unadvirtual.edu.co;

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

RESUMEN

El propósito del trabajo se centra en el análisis multitemporal vectorial entre los años 2005 y 2018 del municipio de Inírida; utilizando sistemas de información geográfica. Evaluando diferentes parámetros, que luego de un análisis de datos utilizando diferentes herramientas de geoprocésamiento, que se encuentran en ArcGIS Pro; una aplicación SIG.

En la metodología Se emplearon herramientas de geoprocésamiento para realizar un análisis multitemporal que permitiera observar las transformaciones espaciales y temporales en el municipio.

INTRODUCCION

Inírida, la capital del departamento de Guainía en Colombia, es una región rica en diversidad natural y cultural. Este municipio, ubicado en el corazón de la Amazonía, se caracteriza por su abundancia de áreas boscosas, cuerpos de agua y una variada biodiversidad. Sin embargo, como muchas otras regiones amazónicas, Inírida ha experimentado importantes transformaciones

en su paisaje debido a diversas actividades humanas a lo largo de los años.

En los últimos años, el crecimiento urbano en Inírida ha sido notable. La expansión de la infraestructura y el aumento de la población han llevado a un desarrollo urbano acelerado, modificando significativamente el uso del suelo en el área. Este crecimiento ha resultado en una mayor demanda de recursos y terrenos, lo que ha ejercido presión sobre las áreas naturales circundantes.

Los cultivos también juegan un papel importante en la economía local. Inírida ha visto una transición hacia la agricultura comercial, con cultivos como el ají y otras plantas herbáceas ganando terreno. Esta transición agrícola, mientras que impulsa la economía local, también ha contribuido a la modificación del paisaje natural, reemplazando áreas que antes estaban dominadas por vegetación nativa.

La deforestación es uno de los problemas más críticos que enfrenta Inírida. Las áreas boscosas, que alguna vez cubrieron vastas extensiones del municipio, han disminuido debido a actividades como la tala ilegal, la expansión agrícola y el desarrollo urbano. La pérdida de estos bosques no solo afecta la

biodiversidad local, sino que también tiene implicaciones graves para el clima global y la estabilidad ecológica de la región.

El propósito primordial de este trabajo consiste en llevar a cabo un análisis multitemporal vectorial del municipio de Inírida durante el período comprendido entre los años 2005 y 2018. Esta evaluación se enfoca en examinar los cambios en la cobertura y uso del suelo, prestando especial atención al incremento del área urbana, la transición hacia cultivos herbáceos como el ají, y la consiguiente disminución de zonas boscosas. (ANT, 2024)

Cuando se realiza el análisis a la cobertura del suelo se refiere a la descripción física de la superficie terrestre, incluyendo áreas urbanas, agrícolas, boscosas, entre otras; mientras que el uso del suelo se refiere a las actividades humanas desarrolladas en determinadas áreas, como la agricultura, la urbanización y la conservación. El análisis multitemporal vectorial nos permite realizar la comparación de datos geoespaciales a lo largo del tiempo, dando como resultado el análisis de los cambios que han surgido en el área de estudio.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Realizar un análisis multitemporal vectorial del municipio de Inírida entre los años 2005 y 2018 con el uso de sistemas de información geográfica.

Objetivos específicos.

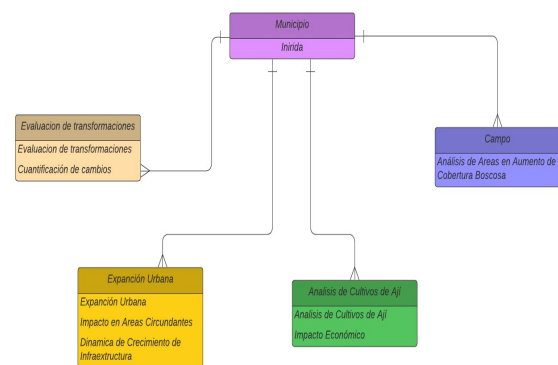
1. Identificar las transformaciones en la cobertura y uso de la tierra, en el municipio de Inírida (Guainía), en el periodo 2005-2018

2. Comparar y analizar los cambios del uso del suelo en el municipio de Inírida (Guainía) en el periodo 2005 a 2018.

3. Socializar los resultados de los cambios en el uso de la tierra en el municipio de Inírida (Guainía). del periodo 2005 a 2018.

DIAGRAMA ENTIDAD RELACION DEL MUNICIPIO DE INIRIDA (GUAINIA)

Figura 1. Diagrama ER municipio Inírida



Fuente: Elaboración propia 2024

DESARROLLO DE LOS GEOPROCESOS

“Con los datos que resultan de las investigaciones que se realiza en el IGAC concernientes a las características de los suelos, su clasificación, sus límites son presentarlos sobre un mapa para ser interpretados desde una perspectiva de aptitud, usos y vocación del territorio años 2005 y 2018. Específicamente los datos de Mapa cobertura de la tierra, adaptación Corina Land Cover. Republica de Colombia. Periodo 2005 y 2018 ”. (IGAC, 2024). Se realiza el trabajo del análisis multitemporal

vectorial del municipio de Inírida entre los años 2005 y 2018 con el uso de sistemas de información geográfica.

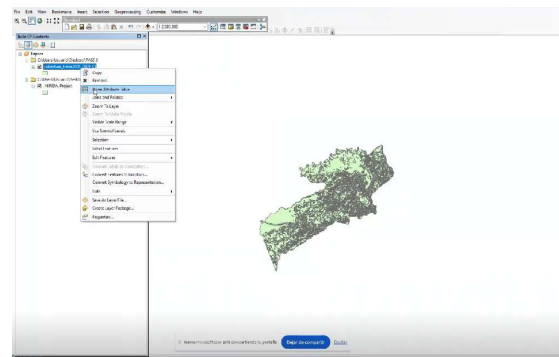
Se Ingresa a la página Colombia en mapas IGAC temática agrología cobertura de suelos se descarga la capa (se descarga primero 2005 y luego la 2018 todo se debe guardar en una misma carpeta) en ArcGIS se cargan en add data se busca la carpeta donde se descargó la capa del 2005 luego se monta la capa del 2018 se procede a recortar el área de interés que en este caso es el municipio de Inírida.

Se descarga en Colombia en mapas la capa base vectorial Inírida y se carga en el ArcGIS y realiza el recorte geoprocesos clip primero se agrega la de 2018 y se guarda en la misma carpeta donde se está almacenando la información de las capas de igual manera se realiza con la del 2005 luego se procede a proyectarlo search Project. Project (data management) se importa ya cuando se cargue el recorte de Inírida.

Cuando se guarda se deben indicar las coordenadas en este caso se utilizan coordenadas magna sirgas origen nacional cuando se encuentran proyectadas se procede a dar geoprocesos, luego Clip y se agrega la capa de 2005, luego 2018 y luego la del municipio

En la ventana a mano izquierda donde aparecen las capas se procede a dar clic open attribute table.

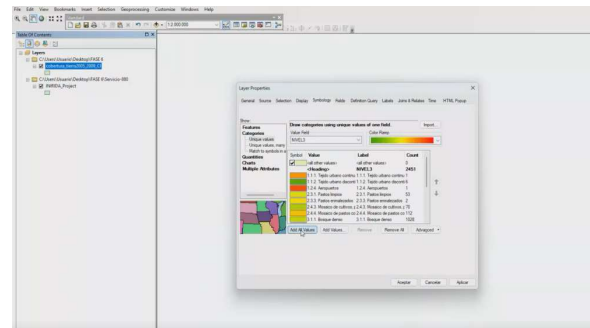
Figura 2. Municipio Inírida



Fuente: Elaboración propia 2024

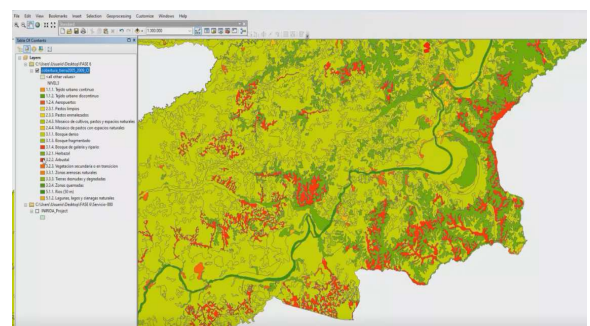
Aquí se puede observar toda la información que contiene esta capa para ver reflejada esta información en el mapa se procede a dar clic en la capa propiedades symbology categorías en la pestaña de value feid nivel 3 add all values aplicar.

Figura 3. Categoría de suelos Inírida



Fuente: Elaboración propia 2024

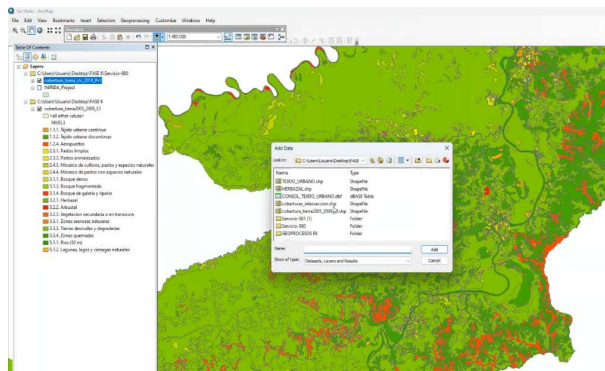
Figura 4. Catalogo y cobertura de suelos Inírida



Fuente: Elaboración propia 2024

Se ingresa a geoprocursos seguidamente selecciona en herramientas la opción intersect, luego se eligen las capas de 2005 y 2018 y se guarda como coberturas intersect, posteriormente, se agrega la capa anteriormente guardada mediante los comandos add coberturas intersect.

Figura 5. Cobertura de tierra



Fuente: Elaboración propia 2024

Se Revisa la información de las capas unidas en la última capa se da clic a la capa open attribute, table se convierte el área en hectáreas, en la columna de área se da clic derecho calculate geometry área hectárea.

Se agrega otra columna en la tabla table options add field name(antes y despues) type (texto)

Cuando la columna esta creada se para encima de ella y se da clic derecho, field calculator.

Se ingresa la formula (para comparar las dos columnas y verificar el cambio entre una y la otra)

En el siguiente ejercicio se hace una comparación multitemporal con dos shapefiles de coberturas de años distintos 2005 Y 2018, MUNICIPIO DE INIRIDA-

GUAINIA, Colombia, con el objetivo de encontrar las áreas donde hubo cambio y un consolidado en hectáreas del tipo de cambio.

Figura 6. Datos shapefiles

Fuente: Elaboración propia 2024

Una capa es del año 2005 y la otra del 2018 con escala 1:100.000 y son datos disponibles al público en la web de COLOMBIA EN MAPAS. Ambos shapefiles se han proyectado al sistema Magna Colombia oeste y se han adaptado y eliminado algunos campos para simplificar los datos. El propósito del uso de esta información para la guía es exclusivamente pedagógico. El enlace al geoportal de Colombia en mapas de para la consecución de estas capas es: <https://www.colombiaenmapas.gov.co/>

Las tablas de ambas capas contienen la misma estructura de datos en sus tablas: ObjectID, Código Corine Land Cover de la cobertura, unidades de clasificación en niveles 1, 2 y 3, campo Label y el área en hectáreas. La simbología asignada es del tipo Unique Value según el campo Nivel 3

Propiedad por calcular: Área Sistema de coordenadas en los que se hace el cálculo Unidades: Hectárea.

Luego, se pasó a la Creación de campo comparativo

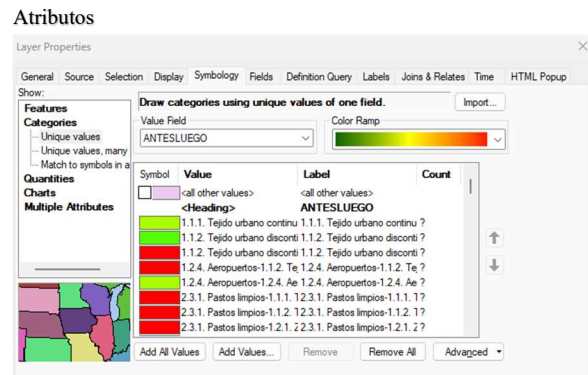
Se puede crear una columna nueva que contenga en un solo espacio el valor de cobertura de cada polígono tanto en el primer momento como en el segundo. Se considerará que este campo sea de una longitud suficiente para que quepan todos los caracteres incluyendo espacios en entre palabras. Por ejemplo, en este caso el texto más largo es la expresión “Áreas con Vegetación Herbácea y Arbustiva” que son como unos 41 caracteres, así que la nueva columna debe ser un poco más del doble de esta cifra, para este caso será de 100 caracteres y se llamará ANTESLUEGO.

Se podrá apreciar aquí que casi en todos los casos se mantuvo la misma cobertura en los dos momentos, pero en el señalado un área que dice “Áreas con Vegetación Herbácea y Arbustiva-Pastos”, es decir, era de vegetación herbácea y arbustiva en el primer momento y pasó a convertirse a pastos en el segundo momento.

Después, se representa la Simbología:

Se puede aprovechar este nuevo campo creado para ser usado como referencia para la simbología de esta capa. En una primera instancia se podrían usar los mismos colores de las capas originales para aquellas coberturas que no cambiaron y un color muy distintivo (rojo, por ejemplo) para aquellos polígonos donde hubo cambio.

Figura 9. Define las diferentes categorías



Fuente: Elaboración propia 2024

Si se desea también se pueden dar colores específicos para cada tipo de cambio, por ejemplo, un color determinado en el caso en el que la cobertura pasó desde vegetación herbácea y arbustiva a pastos, otro color cuando pasó a áreas agrícolas heterogéneas, etc.

Además, se realiza la Consolidación de áreas:

Como para cada tipo de cobertura o de cambio de cobertura hay varios polígonos es necesario generar una tabla donde se consolide la suma en hectáreas para cada tipo de situación. Por ejemplo, saber cuántas hectáreas en total pasó de vegetación herbácea y arbustiva a pastos, cuánta paso a áreas agrícolas heterogéneas, etc. Para esto se procede mediante un Summarize en la tabla de la capa. (Clic derecho al título de la columna ANTESLUEGO – Summarize...).

Ahora bien, para identificar únicamente el tejido urbano:

Se procede a abrir la tabla de contenido de la capa coberturas y se selecciona todo lo relacionado con tejido urbano; se da en la Capa de Cobertura, Data Export Data.

Figura 10. Capas resultantes



Fuente: Elaboración propia 2024

Lo mismo se hizo para el tejido de herbáceas y tejido boscoso.

CASO DE ESTUDIO

1. Cobertura y Uso de la Tierra

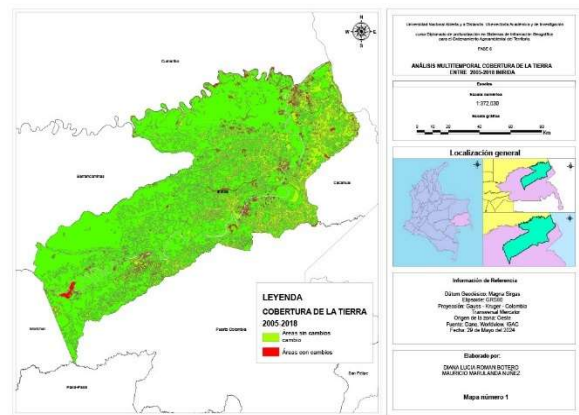
“El municipio de Inírida ha experimentado una considerable pérdida de área forestal en los últimos años, principalmente debido a la deforestación ocasionada por actividades agrícolas, minería ilegal y la tala indiscriminada. Según informes recientes, estas actividades han contribuido significativamente a la reducción de la cobertura de la tierra natural en la región.

Específicamente, los informes sobre la gestión y conservación forestal en Colombia destacan que la deforestación en áreas como Guainía, donde se encuentra Inírida, ha sido un problema persistente. Entre 2001 y 2018, Colombia perdió aproximadamente 6.6 millones de hectáreas de bosque, con departamentos amazónicos como Guainía siendo especialmente vulnerables debido a su vasta extensión de bosques tropicales.” (Latinoamerica sostenible, 2024)

La transformación de tierras hacia otros cultivos y usos abarcó aproximadamente el 0.75% del área total inicial con cobertura.

De un total de 1.575.478 ha de tierras con cobertura inicial, se produjeron transformaciones hacia otros cultivos y usos, abarcando un área total de 11.798ha. entre los años 2005 y 2018.

Figura 11. Cobertura de la tierra

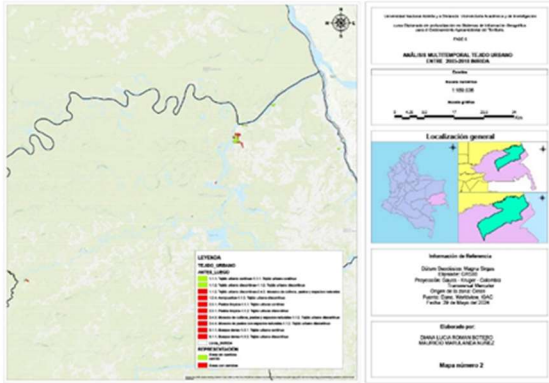


Fuente: Elaboración propia 2024

2. Crecimiento del tejido urbano

La transformación de 494 hectáreas de áreas boscosas y pastos limpios a espacios urbanizados en Inírida representa una significativa alteración del paisaje del municipio. Este crecimiento urbano exponencial tiene tanto impactos positivos (crecimiento económico, mejora de infraestructura) como negativos (pérdida de biodiversidad, cambios en el uso de la tierra).

Figura 12. Crecimiento del tejido urbano

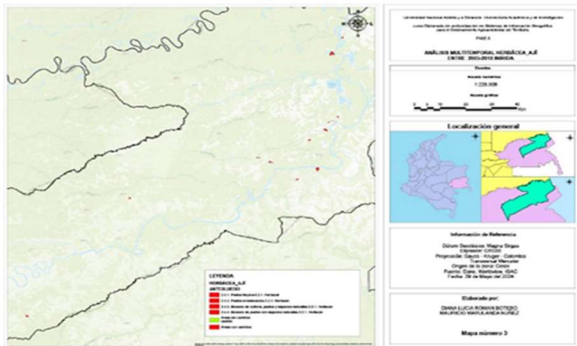


Fuente: Elaboración propia 2024

3. Transición a cultivos herbáceos

La transformación de 494 hectáreas de áreas boscosas y pastos limpios a espacios urbanizados en Inírida representa una significativa alteración del paisaje del municipio. Este crecimiento urbano exponencial tiene tanto impactos positivos (crecimiento económico, mejora de infraestructura) como negativos (pérdida de biodiversidad, cambios en el uso de la tierra).

Figura 13. Transición a cultivos herbáceos



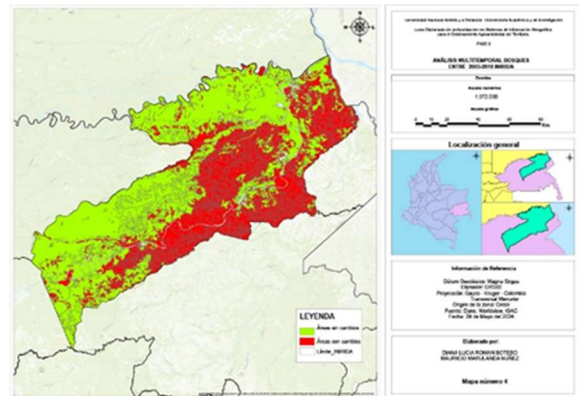
Fuente: Elaboración propia 2024

4. Transición a bosques

El 45.08% del total de la transformación en la cobertura de tierras en relación con los bosques corresponde a un aumento del área boscosa.

El aumento del área boscosa representa una parte significativa de las transformaciones de la cobertura de la tierra, lo cual es un indicativo de las transformaciones de la cobertura de la tierra, produciendo un indicativo positivo de recuperación o expansión de los bosques de la región. Esta transformación puede tener varios impactos ambientales y económicos positivos, como la mejora de la biodiversidad. El almacenamiento de carbono y la provisión de recursos naturales.

Figura 14. Transición a bosques



Fuente: Elaboración propia 2024

Figura 15. Cuadro comparativo



Fuente: Elaboración propia 2024

Tabla 1. Cambios en cobertura de uso del suelo, entre 2005 y 2018

Categoría de cobertura de suelo	Cobertura en 2005	Cobertura en 2018	Cambio absoluto Ha
Áreas urbanizadas	0 ha	494 ha	494 ha
Cultivos herbáceos	389.78 ha	664.49 ha	274.71 ha
Áreas boscosas	1.575.478 ha	1.563.680 ha	11.798 ha

ha: hectáreas

Fuente: Elaboración propia 2024

1. Las **áreas urbanizadas** han pasado de 0 hectáreas en 2005 a 494 hectáreas en 2018, con un cambio absoluto de 494 hectáreas.

2. Los **cultivos herbáceos** han aumentado de 389.79 hectáreas en 2005 a 664.49 hectáreas en 2018, con un cambio absoluto de 274.7 hectáreas.

3. Las **áreas boscosas** han disminuido de 1,575,478 hectáreas en 2005 a 1,563,680 hectáreas en 2018, con una reducción absoluta de 11,798 hectáreas.

Se destaca tanto el crecimiento en áreas urbanizadas y cultivos herbáceos como la disminución en áreas boscosas.

CONCLUSIONES

El análisis multitemporal vectorial del municipio de Inírida revela una serie de problemáticas ambientales y socioeconómicas derivadas de las transformaciones en el uso del suelo. La pérdida de áreas boscosas, el crecimiento urbano descontrolado y la transición hacia

cultivos herbáceos son las principales preocupaciones. Estos cambios no solo afectan el medio ambiente, sino que también tienen implicaciones significativas para la economía local y la calidad de vida de la población. Este estudio subraya la importancia de la planificación territorial sostenible y la preservación de los recursos naturales para mitigar estos impactos y promover un desarrollo equilibrado en la región.

La transformación de 62 hectáreas de pastos en cultivos de ají podría generar un ingreso adicional de aproximadamente \$ 960.00 anuales para la comunidad. Este ingreso adicional puede beneficiar a más familias, mejorar la economía local y promover el impacto económico positivo en la región.

La transformación de tierras hacia otros cultivos y usos abarco aproximadamente el 0,75% del área total inicial de cobertura.

De un total 1,575.78ha de tierras con cobertura inicial, se produjeron transformaciones hacia otros cultivos y usos, a cubrir un área del total de 11.798ha. entre los años 2005 y 2018.

E, 45,08% del total de transformaciones en la cobertura de la tierra en relación con los bosques corresponde al aumento del área boscosa. El aumento del área boscosa representa una parte significativa de las transformaciones de la cobertura de la tierra, lo cual es un indicativo positivo de los impactos ambientales y económicos positivos, como la mejora de la biodiversidad, en el almacenamiento de carbono y la provisión de recursos forestales.

La transformación de 494 hectáreas de área boscosa y pastos limpios a espacios urbanizados en Inírida representa una alteración significativa del paisaje del municipio. Este crecimiento urbano exponencial tiene tanto impactos positivos (creciente económico, mejora de la infraestructura) como negativos (pérdida de biodiversidad, cambio en el uso de la tierra).

LINK DE VIDEO DE SUSTENTACION:

<https://www.youtube.com/watch?v=sc2nq5neLQo>

BIBLIOGRAFIA

ANT. (2019). *Informe sobre el crecimiento urbano y su impacto en la Amazonia*. Obtenido de Agencia Nacional de Tierras. Consultado el 16 de mayo de 2024. <https://www.ant.gov.co/wp->

Alcaldía Municipal de Inírida. (2024). *Guainía. Suelos, hidrografía y vegetación. Ecología*. Consultado el 18 de mayo de 2024. <https://inirida-guainia.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Ecologia.aspx>

IGAC. (2024). *Colombia en Mapas. Agrología*. Consultado el 24 de mayo de 2024. <https://www.colombiaenmapas.gov.co/>

Latinoamérica sostenible. (2024). *El sector forestal en Colombia*. Consultado el 3 de mayo de 2024. <https://www.latinoamericasostenible.org>

Palacio, J. D., & Castaño-Isaza, J. (2017). Análisis de la cobertura y uso del suelo en el municipio de Inírida, Guainía. *Revista de Geografía y Medio Ambiente*, 14(2), 56-72.
