



3 DE OCTUBRE DE 2025



FASE: PRIMER AVANCE MAPA DE VULNERABILIDAD FAUNÍSTICA

LUIS ESTEBAN GÓMEZ
INVIAS
SUBDIRECCION DE SOSTENIBILIDAD

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETIVOS	3
3.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
5.	RESULTADOS	3
5.1.	DISEÑO DEL SISTEMA	3
5.2.	ESTRUCTURA DE TRABAJO INTERNO	5
	CONCLUSIONES	6

Tabla de figuras

Figura 1.	Diseño general del bloque de trabajo GEE.....	4
Figura 2.	Diseño de interacción entre sistemas.....	4
Figura 3.	Arquitectura del bloque de trabajo GEE.....	6

I. INTRODUCCIÓN

Durante el periodo de trabajo, se centraron los esfuerzos en la construcción de un ecosistema técnico basado en la plataforma Google Earth Engine (GEE), con el propósito de facilitar el análisis geoespacial automatizado.

Este proceso corresponde a la fase inicial de ordenamiento y estructuración del sistema de procesamiento y alimentación paralela necesario para garantizar la funcionalidad del mapa de vulnerabilidad faunística. La estructura en proceso de desarrollo se alinea con la arquitectura general planteada.

También se establecieron las bases para una arquitectura sólida que permitiera la integración eficiente de datos, herramientas y procesos analíticos, orientados a la toma de decisiones informadas en contextos de automatización de tareas y actualización de datos.

Paralelamente, se llevó a cabo una investigación para identificar y seleccionar fuentes de información viables que pudieran actuar como insumos clave en los modelos de análisis. Para la selección de las fuentes, se identificaron parámetros establecidos durante las reuniones técnicas del equipo de trabajo. Este proceso fue fundamental para asegurar la calidad y relevancia de los datos a ser usados. Algunos de los criterios considerando fueron la resolución espacial, frecuencia de actualización, cobertura temática y compatibilidad con la plataforma diseñada por el equipo de TI del grupo de trabajo.

La validación de estas fuentes permitió definir un conjunto robusto de entradas que alimentan los algoritmos de procesamiento y análisis dentro del ecosistema diseñado permite continuar a la etapa de adquisición y almacenamiento.

Con este proceso finalizado, se da inicio al desarrollo de un script automatizado que permita la consulta y extracción de información desde las fuentes seleccionadas de manera dinámica. Este proceso se ejecutará en la segunda fase del proyecto, este componente tiene como objetivo principal reducir la intervención manual en la recopilación de datos, optimizando tiempos y recursos. La automatización del flujo de datos lo que representará un proceso significativo hacia la consolidación de un sistema dinámico y autónomo, capaz de actualizarse continuamente y responder de forma ágil a nuevas necesidades del cliente.

2. OBJETIVOS

Diseñar e implementar un ambiente de trabajo basado en la plataforma Google Earth Engine que permita la adquisición y almacenamiento de información de forma autónoma, por medio de la integración de fuentes de información validadas para la generación del mapa de vulnerabilidad faunística.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estructurar un sistema de adquisición y alimentación paralela que permita la integración eficiente de datos geoespaciales en la plataforma Google Earth Engine.
2. Identificar, validar y seleccionar fuentes de información confiables según criterios técnicos como resolución espacial, frecuencia de actualización, cobertura temática y compatibilidad con el ecosistema diseñado.
3. Desarrollar un código para la consulta, adquisición y almacenamiento dinámico de datos provenientes de fuentes externas, reduciendo la intervención manual en el flujo de trabajo.
4. Consolidar una arquitectura técnica robusta que soporte la generación del mapa de vulnerabilidad faunística y facilite la actualización de información, sin injerencia humana.

5. RESULTADOS

5.1. DISEÑO DEL SISTEMA

El ecosistema de trabajo actuará como un ente independiente en cuanto a procesamiento y adquisición y se conectará y/o comunicará por medio de una APIREST al sistema general diseñado por el equipo de TI.

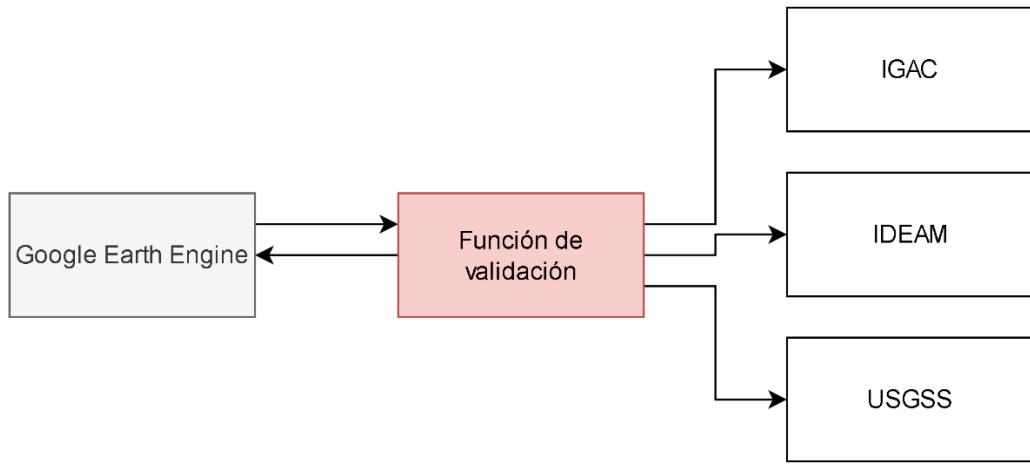


Figura 1. Diseño general del bloque de trabajo GEE.

El sistema actuará como un módulo esclavo-maestro, a diferencia que el sistema central actuará como un sistema de consumo. Este tipo de diseño busca evitar que el sistema central se sature y tumbe el proyecto al momento de ser desplegado, como también al instante que se requiere realizar una actualización de información.

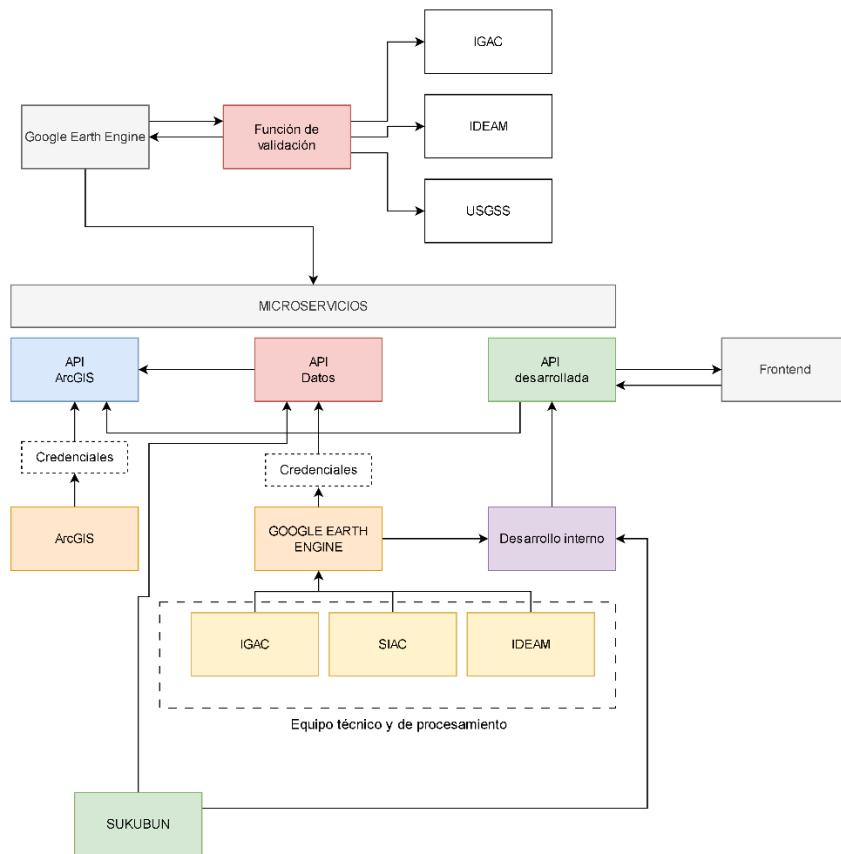


Figura 2. Diseño de interacción entre sistemas.

Como se puede evidenciar, la interacción entre el ecosistema de procesamiento basado en Google Earth Engine (GEE) se establece en un flujo de un solo sentido, lo que contribuye significativamente a la seguridad y agilidad del sistema.

Esta arquitectura unidireccional minimiza los riesgos asociados a la manipulación externa de datos y permite una ejecución más eficiente de los procesos automatizados, al limitar los puntos de entrada y salida se evitan el espacio para intrusos y se fortalece el control sobre la información procesada. Esto resulta especialmente valioso en entornos donde la integridad de los datos es crítica para la toma de decisiones.

Un aspecto que se encuentra en fase de estudio por parte del equipo directivo y el área de tecnología corresponde a la normalización de la información recopilada, con el fin de establecer estándares que faciliten la interoperabilidad entre componentes del sistema.

Se estima que con este proceso se requiera el desarrollo de nuevas funcionalidades, las cuales consolidaran la infraestructura como más robusta y con mayor solidez técnica. Es por esto que la estandarización de los datos será clave para garantizar la coherencia en los análisis, mejorar la trazabilidad de los resultados y facilitar la escalabilidad del ecosistema hacia futuras aplicaciones.

5.2. ESTRUCTURA DE TRABAJO INTERNO

El sistema de almacenamiento y procesamiento se estructura en bloques funcionales que operan de manera secuencial y coordinada, como también pueden operar de forma paralela según el tipo y capacidad.

Como punto de partida, una función de consumo se encarga de realizar la consulta y extracción de datos desde las fuentes previamente validadas. Esta información es enviada a una estación de trabajo integrada en la plataforma Google Earth Engine (GEE), donde se ejecutan los procesos de análisis y transformación según los parámetros definidos por el modelo de vulnerabilidad faunística.

Bajo este diseño modular se permite una gestión eficiente de los recursos computacionales y facilita la trazabilidad de cada etapa del flujo de datos, evitando volcados de memoria.

Una vez procesada la información en GEE, se activa una función de almacenamiento que clasifica los datos según su tipo, por ejemplo, imágenes satelitales, capas vectoriales, luego se distribuye en contenedores específicos. Esta segmentación permite mantener una estructura ordenada y optimizada para futuras consultas, además de facilitar la integración con otros sistemas analíticos o visuales. La lógica de distribución está diseñada para adaptarse a distintos formatos y escalas, lo que brinda flexibilidad al ecosistema técnico en función de los requerimientos del proyecto.

En esta fase del desarrollo, el proceso culmina con el almacenamiento temporal de los archivos y datos resultantes en un sistema de almacenamiento local, mientras el equipo de tecnología de la información (TI) trabaja en la liberación del entorno de operación.

Este entorno corresponde al servidor, donde se alojará el sistema de forma permanente y se habilitarán los accesos para su uso en producción. La transición hacia este servidor permitirá consolidar la infraestructura del proyecto, garantizar la disponibilidad continua de los datos y facilitar la automatización completa del flujo de trabajo.

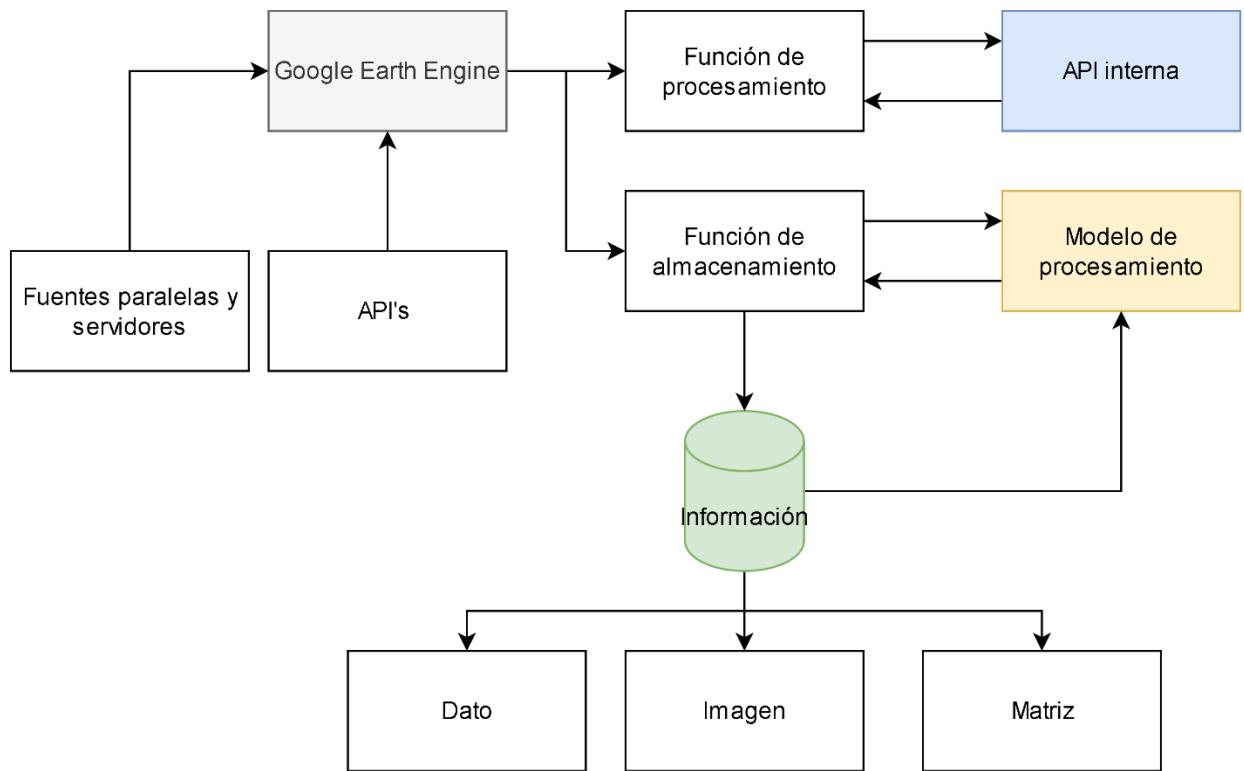


Figura 3. Arquitectura del bloque de trabajo GEE.

CONCLUSIONES

1. La implementación de una arquitectura de flujo unidireccional en el ecosistema de procesamiento basado en Google Earth Engine (GEE) se muestra como estrategia efectiva para garantizar la seguridad de los datos y la agilidad operativa. Al limitar los puntos de entrada y salida, se reduce significativamente el riesgo de intrusiones y se mejora el control sobre la información procesada, lo cual es esencial en entornos donde la integridad de los datos es crítica para la toma de decisiones.
2. La normalización de la información recopilada, actualmente en estudio por el equipo directivo y de TI, representa un paso clave hacia la consolidación de una infraestructura más robusta. Este proceso permitirá establecer estándares que

faciliten la interoperabilidad entre componentes, mejorar la trazabilidad de los resultados y habilitar el desarrollo de nuevas funcionalidades. En conjunto, estos avances fortalecerán la capacidad del sistema para escalar hacia aplicaciones futuras y adaptarse a nuevos requerimientos técnicos.

3. La estructura interna del sistema, basada en bloques funcionales que operan de forma secuencial y paralela, permitirá una gestión eficiente de los recursos computacionales. Desde la extracción automatizada de datos hasta su procesamiento y clasificación, cada etapa del flujo está diseñada para optimizar el rendimiento y facilitar la integración con otros sistemas. La transición hacia un entorno de servidor permanente consolidará esta arquitectura, asegurando la disponibilidad continua de los datos y habilitando la automatización completa del ecosistema técnico del mapa de vulnerabilidad faunísitca.