

Recuperación de Información y Recomendaciones en la Web

Curso 2023

Informe final

26 noviembre de 2023

Grupo 11

Integrantes:

Nicols Carbonatti	CI: 4.395.215-3
Rodrigo De la vega	CI: 4.583.979-1
María Eugenia Pérez	CI: 4.933.928-4
Valentina Bertotto	CI: 5.158.184-9
Joaquín Sanson	CI: 5.485.586-7

Docente: Libertad Tansini

CONTENIDO

Introducción	3
Definición del problema	3
Enfoque de la solución	4
Descripción de las componentes del sistema	5
Diseño	6
Implementación	7
Datos	8
Funcionalidades y uso	9
Evaluación y resultados	12
Trabajo Futuro	13
Bibliografía	14

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se presenta una solución para abordar el desafío de geolocalizar a los productores familiares registrados en el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). Este documento constituye una recopilación detallada de estrategias, metodologías y descubrimientos obtenidos al enfrentar la problemática de ubicar con precisión a estos productores en un contexto espacial, a partir de la recuperación de información de distintas fuentes.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El problema detectado es la necesidad de obtener una herramienta que permita ubicar con precisión a los productores familiares registrados en el MGAP en un contexto espacial, a partir de la recuperación de información de distintas fuentes, es decir, buscamos realizar un análisis espacial a partir de la geolocalización. Se trata de construir una aplicación que nos permita consultar y analizar datos relevantes del desarrollo de estos pequeños productores, cómo por ejemplo: el tamaño de la superficie que explotan, la distancia de las áreas protegidas, la actividad a la que se dedican (giro), entre otros.

A continuación enumeramos algunos de los requisitos comunes para ser considerado un productor familiar registrado en el MGAP:

1. Tamaño de la explotación: generalmente, la explotación no debe superar un límite de hectáreas de tierra cultivable. Este límite puede variar según la zona geográfica y el tipo de producción.
2. Uso de la tierra: la mayor parte de la tierra debe utilizarse para actividades agrícolas, ganaderas o forestales.
3. Ingresos: los ingresos generados por la explotación no deben superar cierto umbral determinado por el MGAP.
4. Titularidad de la tierra: la tierra debe ser de propiedad o estar en arrendamiento del productor familiar.
5. Residencia familiar: el productor y su familia deben residir en el terreno explotado o en su proximidad (50 km como máximo).

ENFOQUE DE LA SOLUCIÓN

Para atender la problemática planteada, se llevó a cabo una implementación destinada a resolver la geolocalización de los productores familiares y la identificación de los terrenos que estos explotan mediante un mapa interactivo. Esta solución se complementa con una serie de filtros que posibilitan la selección precisa de estos productores en función de diversos criterios. El objetivo principal fue lograr una herramienta que facilitara la ubicación espacial de estos actores clave en la actividad agrícola y ganadera.

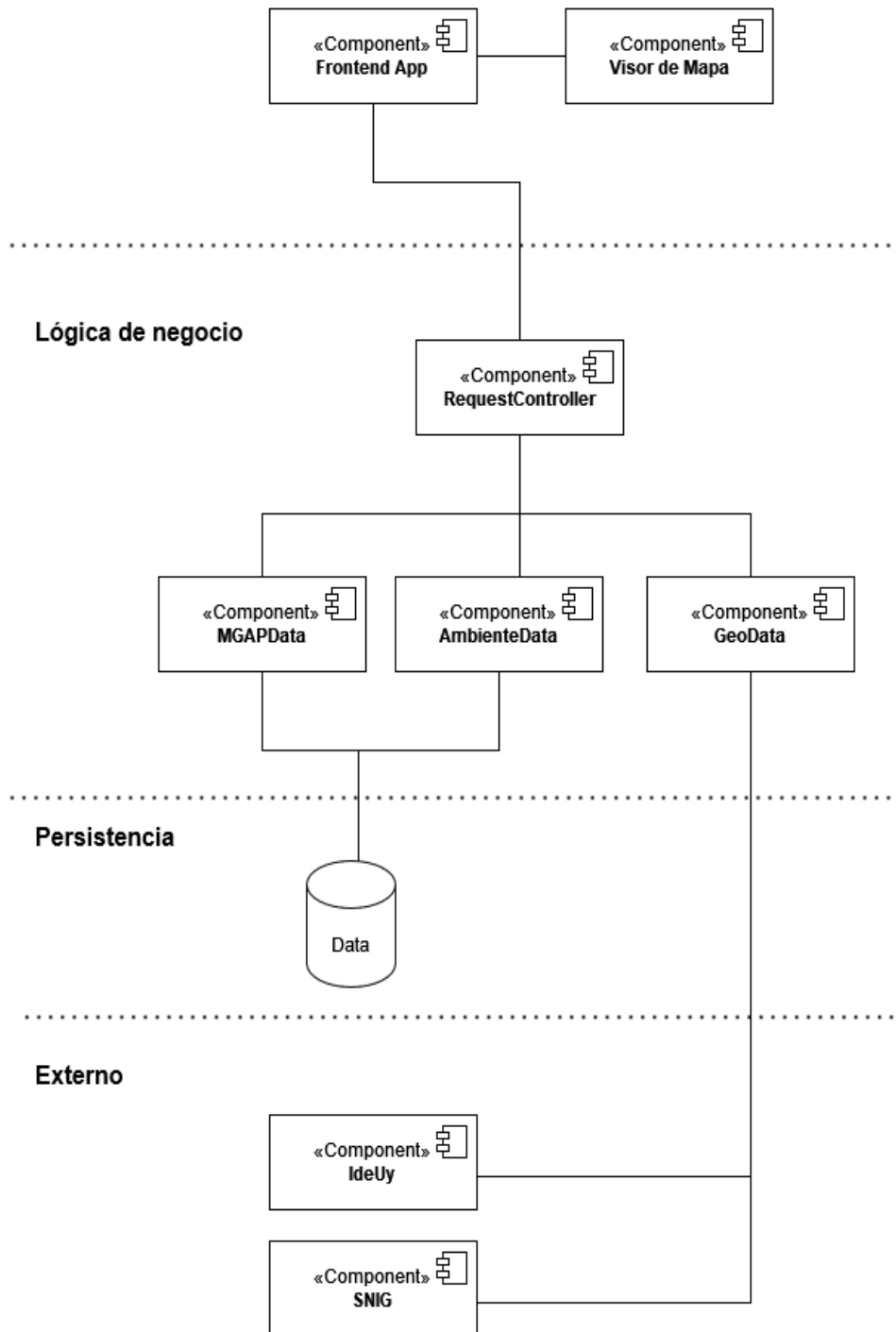
El proceso de geolocalización se materializó a partir de la recopilación precisa de coordenadas correspondientes a las ubicaciones de residencias de los productores y a los predios que estos trabajan. Para llevar a cabo esta tarea, se hizo uso de dos servicios externos, IdeUy y SNIG. Estos servicios, al recibir como entrada un padrón o dirección, proporcionan un conjunto de coordenadas que se mapean en el sistema, representando un polígono o un punto en el mapa, según la correspondencia con la base de datos disponible.

Además, como parte integral de la estrategia de implementación, se decidió incorporar una memoria caché en el sistema. Esta memoria se diseñó con el propósito específico de almacenar consultas previas, permitiendo así evitar la repetición de solicitudes a los servicios externos. La implementación de la caché se tradujo en un significativo incremento en la eficiencia del sistema, al reducir el tiempo de respuesta y optimizar el consumo de recursos, por no volver a solicitar información ya obtenida.

Este enfoque tecnológico no sólo abordó la cuestión central de la geolocalización de los productores familiares, sino que también garantizó la agilidad y la precisión en la presentación de resultados. La combinación de servicios externos con una memoria caché interna constituyó una estrategia robusta para mejorar la capacidad de la herramienta, proporcionando información espacial detallada de manera ágil y eficaz.

DESCRIPCIÓN DE LAS COMPONENTES DEL SISTEMA

Presentación



DISEÑO

Como se muestra en el esquema previo se diseñó una aplicación en 3 capas y además una conexión a través de nuestro backend a las Apis de IdeUy y SNIG.

Capa de frontend

Esta capa constituye la interfaz de usuario de la aplicación web, compuesta por dos elementos principales: un conjunto de filtros y un mapa interactivo. Aquí, el usuario puede aplicar filtros específicos y visualizar los resultados en tiempo real sobre el mapa.

Capa lógica

La capa lógica actúa como intermediaria entre la interfaz web y los datos, siendo responsable de recibir, interpretar y procesar los filtros seleccionados por el usuario. Esta capa lleva a cabo consultas a la base de datos en función de los filtros aplicados, obtiene la información de coordenadas mediante los servicios externos y devuelve los resultados procesados a la capa de presentación para su visualización en el mapa.

Capa de datos

En cuanto a la capa de datos, esta se encarga de almacenar de manera normalizada toda la información relativa a los productores familiares. Además de ser un repositorio de datos, esta capa funciona como una memoria caché al guardar las consultas realizadas y sus respectivos resultados.

Servicios externos

Los servicios externos, IdeUy y SNIG, son geocodificadores que operan como proveedores de coordenadas. Estos servicios reciben información del backend de nuestra aplicación y devuelven conjuntos de coordenadas o puntos correspondientes a la información suministrada.

IMPLEMENTACIÓN

Capa de frontend

Angular

Angular es un framework para aplicaciones web desarrollado en TypeScript, de código abierto, mantenido por Google, que se utiliza para crear y mantener aplicaciones web de una sola página.

Leaflet

Leaflet es una biblioteca de JavaScript para mapas interactivos basados en el navegador y optimizados para dispositivos móviles. Es ligero, sin embargo, tiene todas las características que la mayoría de los desarrolladores necesitan para los mapas en línea.

Capa de backend

Spring Boot (Framework Java)

Es una popular estructura empresarial de código abierto para crear aplicaciones independientes de nivel de producción que se ejecutan en la máquina virtual Java (JVM).

Java Spring Boot (Spring Boot) es una herramienta que hace que el desarrollo de aplicaciones web y microservicios con Spring Framework sea más rápido y fácil.

Capa de datos

PostgreSQL

Es una base de datos de código abierto que tiene una sólida reputación por su fiabilidad, flexibilidad y soporte de estándares técnicos abiertos. A diferencia de otros RDMBS (sistemas de gestión de bases de datos relacionales), PostgreSQL soporta tipos de datos relacionales y no relacionales. Esto la convierte en una de las bases de datos relacionales más compatibles, estables y maduras disponibles actualmente.

DATOS

Los datos son obtenidos de las siguientes fuentes

- Productor familiar: MGAP. Estos datos no son abiertos, por lo que no utilizamos datos sensibles (nombre, apellido, cédula, entre otros).
- Zonas de áreas protegidas: Ministerio de Ambiente.
- Georeferenciación de direcciones: Geocodificadores (direcciones.uy).
- Georeferenciación de padrones (SNIG).

FUNCIONALIDADES Y USO

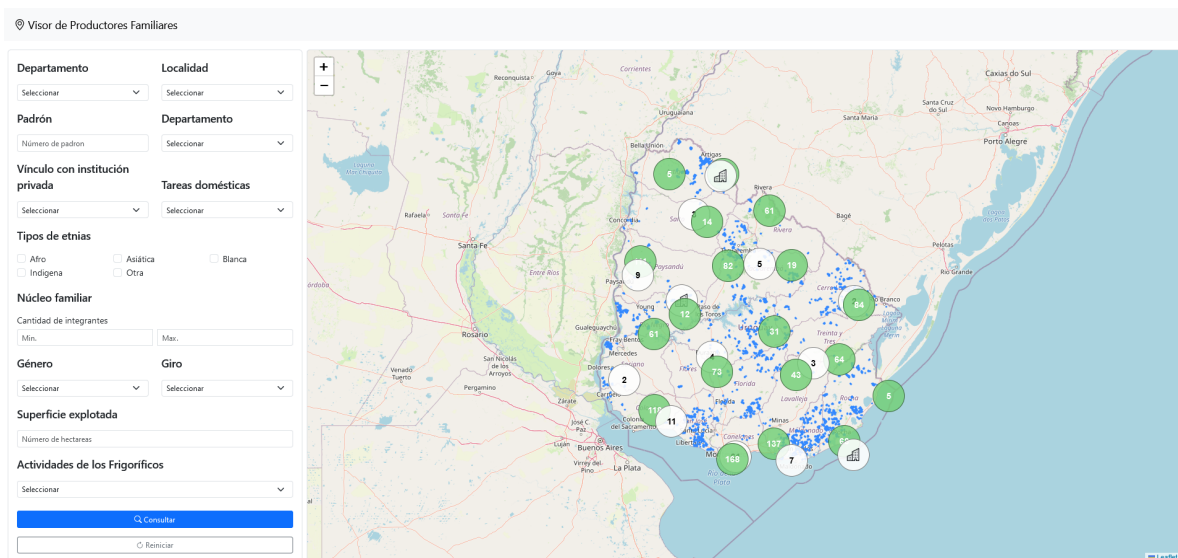
A continuación, se presentan capturas de pantalla para describir el sistema implementado y algunos de los posibles usos que se le puede dar a la aplicación desarrollada.

Al iniciar la aplicación, se muestra el mapa completo de Uruguay con todos los productores familiares registrados en la base de datos, con sus respectivos padrones; así como también los frigoríficos.

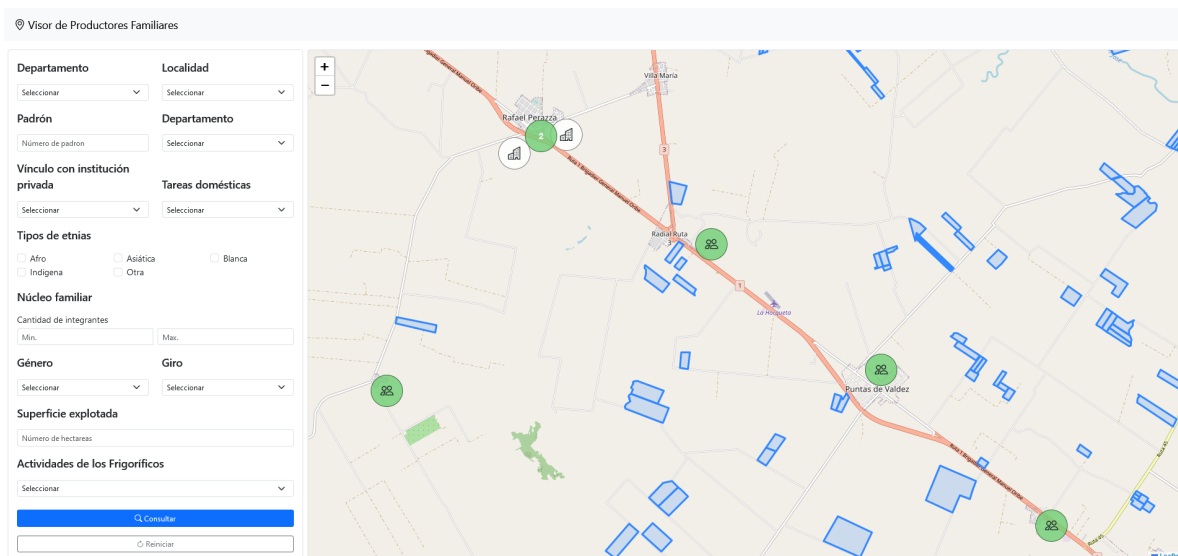
Los puntos verdes representan los productores familiares en esa zona.

Los puntos blancos representan los frigoríficos.

Los polígonos azules representan los padrones que explotan los productores familiares.



Si hacemos zoom in, podemos visualizar mejor cada una de estas entidades.



Al seleccionar cada una de estas entidades obtenemos información sobre ella.

De los productores familiares se puede obtener: identificador (que es el número de formulario registrado en el MGAP), superficie que explota, dirección y coordenadas geográficas.

De los frigoríficos se puede obtener: nombre, actividad a la que se dedica, dirección y coordenadas geográficas.

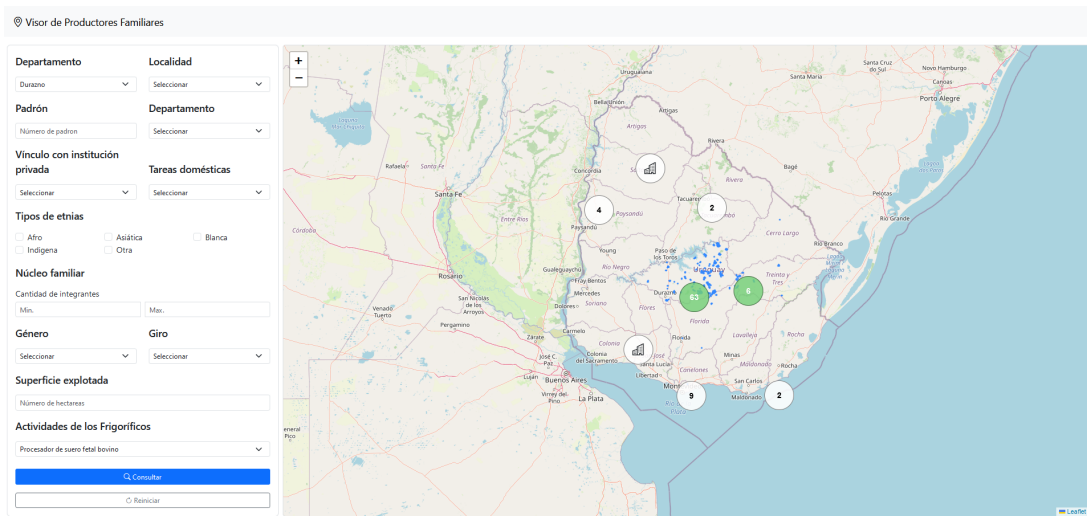
De los padrones se puede obtener: identificador, número de padrón, dirección, y productor familiar al que corresponde.

En la siguiente captura se muestra información sobre un productor familiar.

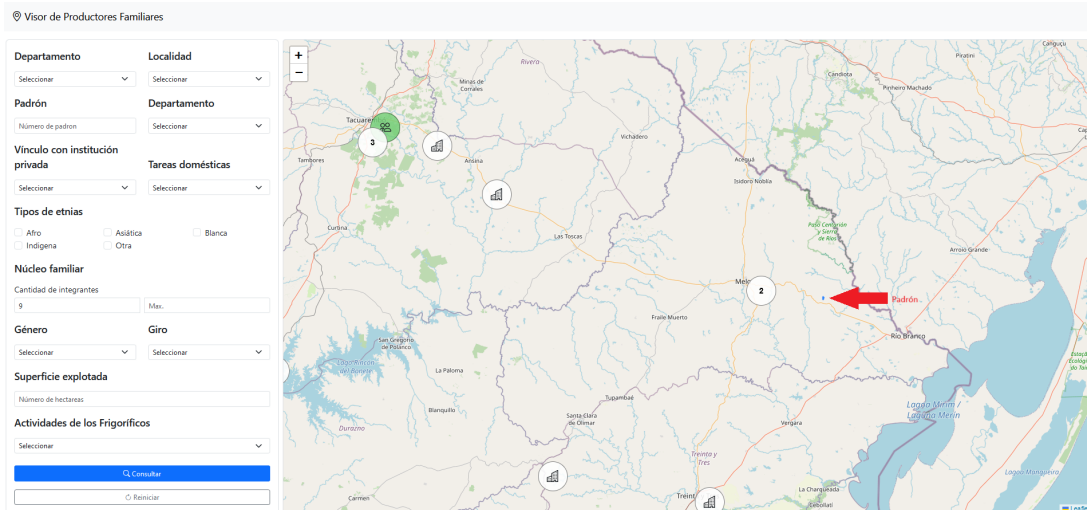
A continuación, se aplicaran algunos filtros.

- Filtro por departamento Durazno y todos los frigoríficos.

- Filtro por Departamento Durazno y frigoríficos que tienen actividad Procesador de suero fetal bovino. Aquí podemos observar que no hay frigoríficos con esta actividad cerca del departamento de Durazno.



- Filtro por mínimo 9 cantidad de integrantes del núcleo familiar. Aquí podemos observar que solo hay un productor familiar que cumple esta condición. Por otro lado, a simple vista podemos ver que el lugar de residencia del productor familiar está a más de 50 km del lugar de explotación (el padrón está marcado con la flecha roja).



EVALUACIÓN Y RESULTADOS

Los resultados obtenidos se han mostrado sumamente exitosos en esta etapa del proyecto. Gracias a una extensa recopilación de datos, se ha logrado una amplia cobertura en la ubicación geoespacial en el mapa, de la gran mayoría de productores familiares y frigoríficos. Este extenso conjunto de datos recopilados ha enriquecido la aplicación, haciendo que su uso sea más beneficioso y efectivo para los usuarios finales.

La usabilidad de la aplicación es uno de los puntos más fuertes, ya que permite una visualización clara y sencilla de la ubicación de los productores familiares y los predios que explotan. Su facilidad de uso ha sido fundamental para ofrecer una experiencia amigable y accesible a los usuarios, facilitando la comprensión y el aprovechamiento de la información presentada en la plataforma.

Un logro significativo ha sido el diseño de una aplicación modular y escalable. La estructura modular proporciona flexibilidad y permite adaptarse a posibles futuras expansiones o mejoras, garantizando así que la aplicación sea capaz de evolucionar para cubrir nuevas necesidades o requerimientos emergentes en el futuro. Esta capacidad de escalabilidad y adaptación refuerza la solidez de la solución desarrollada.

TRABAJO FUTURO

Como trabajo a futuro, se propone trabajar en:

- **Recomendaciones al usuario**
 - Implementar un sistema de recomendaciones para el usuario final, crear un sistema de análisis de consultas para identificar los departamentos más buscados por los usuarios.
 - Implementar una función de autocompletado en la búsqueda de padrones para facilitar la consulta de información por parte de los usuarios.
- **Relación productor familiar - padrón (a nivel de mapa)**
 - Desarrollar una interfaz cartográfica que visualice la distribución geográfica de los productores familiares en relación con los padrones registrados que explotan, es decir, poder vincular de forma visual, cada productor familiar con sus padrones.
- **Capa de áreas protegidas**
 - Integrar una capa de información sobre áreas protegidas en el sistema, permitiendo a los usuarios visualizar la proximidad de las explotaciones a estas zonas.
 - Implementar alertas o recomendaciones automáticas cuando las explotaciones estén en áreas sensibles, fomentando la conservación ambiental y el cumplimiento de regulaciones.
- **Trazado de buffer entre distintas entidades**
 - Desarrollar la traza de buffers alrededor de las entidades clave, como productores familiares, frigoríficos y áreas protegidas. Esto ayudará a visualizar las interacciones espaciales y las posibles áreas de influencia, así como también verificar el cumplimiento de los requisitos para ser considerado un productor familiar, por ejemplo, residir en la explotación o en su proximidad (50 km como máximo).

BIBLIOGRAFÍA

Normativa y Avisos Legales del Uruguay:

<https://www.impo.com.uy/bases/leyes-originales/19355-2015/681>

Angular:

<https://angular.io/>

LeafLet:

<https://leafletjs.com/>

Spring Boot:

<https://spring.io/projects/spring-boot>

PostgreSQL:

<https://www.postgresql.org/>

IdeUY:

https://visualizador.ide.uy/ideuy/core/load_public_project/GeoportalINE/

Snig:

<https://www.snig.gub.uy/ConsultaPadrones>