Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamente

**PROFESOR PATROCINANTE:**

**German Barrientos**

**ESCUELA DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES**

**Proyecto de desarrollo de página web para mejorar la gestión y control de parcelaciones y cuarentenas, registrando la información en un mapa satelital para su visualización.**

Proyecto Asignatura Proceso de Portafolio de Título

Para optar

al título de **Ingenieria en Informatica**

**Bastián Lira – Lucas Hernandez - Nicole Carrillo**

**PUERTO MONTT – CHILE**

**2024**

# DEDICATORIA

Dedicado a todas las personas que nos han brindado su apoyo y motivación.

# AGRADECIMIENTOS

* **Bastian Lira:** Estoy muy agradecido con mi madre Danixa Sandoval, mi padre Santiago Lira a mi hermana Maite Lira apoyándome incondicionalmente y soportando me ,a mis amigos Mauricio Corvetto,Daniel Vargas,Martin Hidalgo,Sebastian Raio los cuales me motivaron a seguir adelante con la carrera y apoyándome en momentos de estrés.
* **Nicole Carrillo:** Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a mis padres, Cecilia Fuentes y Miguel Carrillo; a mis hermanas, Yhozara Carrillo y Yennifer Alvarado; y a mi sobrina, Sofía Sánchez, quienes me brindaron su apoyo incondicional y estuvieron a mi lado, escuchando atentamente mis progresos. A mi pareja, Nicolás Cárdenas, quien nunca dudó de mí, me apoyó incondicionalmente y me acompañó tanto en los momentos de estrés como en los de logro durante este proceso. Finalmente, quiero agradecer a mí misma por no rendirme a pesar de las dificultades y por haber crecido como persona en cada paso del camino.
* **Lucas:** Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi mamá, Fabiola Fernández, por su amor incondicional y por ser mi mayor apoyo en cada paso de este camino; a mi papá, Humberto Hernández, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, y por siempre estar allí con sabias palabras de aliento; a mi hermana, Nicol Hernández, por su cariño, por ser mi compañera incansable y por brindarme su apoyo en todo momento; y a mi abuelita, Vicke Aguilar, por su ternura, su fe y su sabiduría, que me han dado fuerzas en los momentos más difíciles. Este momento es el resultado de su amor, sacrificio y confianza en mí, y no podría haberlo alcanzado sin su constante acompañamiento. ¡Gracias de corazón!

# SUMARIO

[**ANTECEDENTES GENERALES**](#_heading=h.4d34og8)

[1.1. Introducción](#_heading=h.2s8eyo1)

[1.2. Descripción del Proyecto](#_heading=h.17dp8vu)

[1.3. Fundamentación Proyecto APT](#_heading=h.35nkun2)

[1.4. Planteamiento del problema](#_heading=h.1y810tw)

[1.5. Objetivos](#_heading=h.4i7ojhp)

[**DISEÑO METODOLÓGICO**](#_heading=h.3whwml4)

[**RESULTADOS**](#_heading=h.1pxezwc)

[**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**](#_heading=h.49x2ik5)

# ÍNDICE

[DEDICATORIA 1](#_heading=h.gjdgxs)

[AGRADECIMIENTOS 2](#_heading=h.30j0zll)

[SUMARIO 3](#_heading=h.1fob9te)

[ÍNDICE 3](#_heading=h.2et92p0)

[ÍNDICE DE TABLAS 5](#_heading=h.tyjcwt)

[ÍNDICE DE FIGURAS 5](#_heading=h.3dy6vkm)

[ÍNDICE DE ANEXOS 5](#_heading=h.1t3h5sf)

[ANTECEDENTES GENERALES 6](#_heading=h.4d34og8)

[1.1. Introducción 6](#_heading=h.2s8eyo1)

[1.2. Descripción del Proyecto 6](#_heading=h.17dp8vu)

[1.2.1. Tema 6](#_heading=h.3rdcrjn)

[1.2.2. Áreas de Desempeño 6](#_heading=h.26in1rg)

[1.2.3. Competencias o Unidades de Competencias 7](#_heading=h.lnxbz9)

[1.3. Fundamentación Proyecto APT 8](#_heading=h.35nkun2)

[1.3.1. Relevancia del proyecto APT 8](#_heading=h.1ksv4uv)

[1.3.2. Descripción de Proyecto APT 9](#_heading=h.44sinio)

[1.3.3. Pertinencia del proyecto con el perfil de egreso 9](#_heading=h.2jxsxqh)

[1.3.4. Relación con los intereses profesionales 9](#_heading=h.z337ya)

[1.3.5. Fortalezas y debilidades para desarrollar el proyecto APT 10](#_heading=h.3j2qqm3)

[1.4. Planteamiento del problema 10](#_heading=h.1y810tw)

[1.5. Objetivos 11](#_heading=h.4i7ojhp)

[1.5.1. Objetivo General 11](#_heading=h.2xcytpi)

[1.5.2. Objetivos Específicos 11](#_heading=h.1ci93xb)

[DISEÑO METODOLÓGICO 12](#_heading=h.3whwml4)

[1.6. ETAPA N°1 13](#_heading=h.qsh70q)

[1.6.1. Análisis de requerimientos 13](#_heading=h.3as4poj)

[1.7 ETAPA N°2 13](#_heading=h.3ilt1ie9oy7o)

[1.7.1 Diseño de la base de datos 13](#_heading=h.mhjg79wrdd)

[1.8 ETAPA N°3 13](#_heading=h.8vodjp4vrbo5)

[1.8.1 Implementación 13](#_heading=h.42jjooyhcw54)

[1.9 ETAPA N°4 14](#_heading=h.37kfmqb7or6y)

[1.9.1 Desarrollo 14](#_heading=h.he225ae8usgo)

[1.10 ETAPA N°5 15](#_heading=h.i4ky8e33zdne)

[1.10.1 Pruebas y optimización 15](#_heading=h.rz8chnrxl1u9)

[1.11 ETAPA N°6 15](#_heading=h.oz5tnkno91d)

[1.11.1 Despliegue y mantenimiento 15](#_heading=h.nwn8h4sfgu9o)

[RESULTADOS 16](#_heading=h.1pxezwc)

[CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 16](#_heading=h.49x2ik5)

[1.7. Conclusiones 16](#_heading=h.2p2csry)

[1.8. Limitaciones y Recomendaciones. 16](#_heading=h.147n2zr)

[BIBLIOGRAFÍA 17](#_heading=h.3o7alnk)

[LINKOGRAFÍA 17](#_heading=h.23ckvvd)

[ANEXO A: 18](#_heading=h.ihv636)

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla en donde se detalla la metodología de trabajo

[**DISEÑO METODOLÓGICO**](#_heading=h.3whwml4) **13**

# ÍNDICE DE FIGURAS

No se incluye un índice de figuras en este documento.

# ÍNDICE DE ANEXOS

Resultados del proyecto en donde se muestran las imágenes:

[**ANEXO A:**](#_heading=h.ihv636) **19**

# ANTECEDENTES GENERALES

## Introducción

“El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) es el organismo oficial del Estado de Chile dependiente del Ministerio de Agricultura, que busca aportar al desarrollo de la agricultura, bosques y ganadería, a través de la protección y mejoramiento de la salud de los animales y vegetales.” **(SAG, 2019, p.5).**

Actualmente, el SAG emplea diversas tecnologías y plataformas para optimizar sus funciones con el objetivo de poseer una mejor eficiencia en sus operaciones. Sin embargo, al analizar tras varias reuniones sus sistemas y procesos, se identificaron nuevas problemáticas que dificultan una rápida gestión de las múltiples tareas que este organismo debe realizar.

En el siguiente apartado se profundiza la problemática detectada y la solución propuesta incluyendo su desarrollo para llegar a esta, esto, con el propósito de poseer una mejor eficiencia operativa.

## Descripción del Proyecto

### Tema

Este proyecto APT tiene como objetivo desarrollar una página web para mejorar la gestión y control de parcelaciones y cuarentenas, registrando la información directamente en un mapa satelital. La plataforma permitirá a los administradores gestionar de manera eficiente las parcelas y zonas de cuarentena, mientras que los usuarios podrán consultar la información de forma visual y accesible.

Habrá dos roles de usuario principales:

* **Administrador:** Tendrá acceso completo a todas las funcionalidades de la plataforma. Podrá crear, editar y eliminar parcelaciones y zonas de cuarentena, así como gestionar usuarios, permitiendo la creación de nuevas cuentas y la asignación de roles y permisos específicos. Esto garantizará un control total sobre la información y el acceso dentro de la plataforma.
* **Usuario:** Este rol tendrá acceso únicamente a la visualización de las parcelaciones y las zonas de cuarentena en el mapa. Los usuarios podrán consultar la información disponible, pero no tendrán permisos para modificar ni editar los datos de la plataforma.

Con esta estructura de roles, el proyecto busca ofrecer una solución segura y flexible para gestionar y controlar las parcelaciones y cuarentenas, facilitando el acceso a la información de manera sencilla, mientras se mantienen los controles adecuados sobre la administración de los datos y el acceso de los usuarios.

### Áreas de Desempeño

Este proyecto contiene áreas claves del desarrollo técnico, centradas en la implementación del backend, la gestión de bases de datos y la integración de APIs para la visualización satelital.

**Desarrollo Web (Backend)**

Se utilizó Node.js con Express para desarrollar el backend de la página web. Se crearon funciones para gestionar las parcelaciones, cuarentenas y los roles de usuario, permitiendo su creación, actualización, eliminación y visualización.

* **API RESTful:** Implementación de endpoints para la gestión de los datos mediante solicitudes HTTP.
* **Middlewares:** Validación de datos y control de acceso.
* **Control de roles:** Control de funciones entre los roles de Administrador y Usuario, con permisos específicos para cada uno.
* **Seguridad:** Encriptación de contraseñas con bcrypt y protección contra ataques como SQL Injection.

**Gestión de Bases de Datos**

Se diseñó y gestionó la base de datos utilizando SQL Server.

* **Modelo de datos:** Se diseñó una base de datos relacional, estructurando tablas para almacenar información sobre parcelaciones, cuarentenas, usuarios, etc.
* **Consultas optimizadas:** Implementación de consultas eficientes para manejar grandes volúmenes de datos.
* **Integridad referencial:** Uso de claves primarias y foráneas para garantizar la consistencia entre las tablas.
* **Procedimientos almacenados**: Se crearon procedimientos almacenados para realizar operaciones complejas de forma eficiente en la base de datos.
* **Triggers**: Se implementaron triggers para gestionar automáticamente ciertos eventos en la base de datos, como la actualización de registros o la validación de datos antes de insertar o modificar información.

**Integración de APIs**

La plataforma se integra con la API de Mapbox para la visualización geoespacial de parcelaciones y zonas de cuarentena.

* **Visualización geoespacial:** Uso de Mapbox para mostrar mapas interactivos y gestionar zonas de cuarentena en tiempo real.

### Competencias o Unidades de Competencias

Al realizar este proyecto se desarrollaron las siguientes competencias:

Competencias de especialidad:

* Desarrollar una solución de software utilizando técnicas que permitan sistematizar el proceso de desarrollo y mantenimiento, asegurando el logro de los objetivos.
* Construir modelos de datos para soportar los requerimientos de la organización de acuerdo a un diseño definido y escalable en el tiempo.
* Construir programas y rutinas de variada complejidad para dar solución a requerimientos de la organización, acordes a tecnologías de mercado y utilizando buenas prácticas de codificación.
* Gestionar proyectos informáticos, ofreciendo alternativas para la toma de decisiones de acuerdo a los requerimientos de la organización.
* Implementar soluciones sistémicas integrales para automatizar u optimizar procesos de negocio de acuerdo a las necesidades de la organización.
* Resolver las vulnerabilidades sistémicas para asegurar que el software construido cumple las normas de seguridad exigidas por la industria.

Competencias Genéricas:

* Comunicar en forma oral y escrita diferentes mensajes, utilizando herramientas lingüísticas funcionales con propósitos específicos en diversos contextos sociolaborales y disciplinares.
* Capacidad para generar ideas, soluciones o procesos innovadores que respondan a oportunidades, necesidades y demandas productivas o sociales, en colaboración con otros y asumiendo riesgos calculados.

## Fundamentación Proyecto APT

### Relevancia del proyecto APT

El proyecto APT tiene como objetivo resolver la identificación y el monitoreo de cultivos en regiones agrícolas clave, con un enfoque particular en las zonas rurales de Chile. Asimismo, busca optimizar el flujo y la funcionalidad de su plataforma digital, lo que resulta especialmente relevante para el ámbito de la ingeniería en informática, dado su impacto en el diseño y desarrollo de soluciones de software. Este enfoque responde a la creciente demanda laboral de herramientas tecnologías eficientes y adaptadas a las necesidades del mercado.

Además, el proyecto APT, busca mejorar significativamente los tiempos de respuesta, optimización y facilitación de los datos, impactando positivamente en los procesos laborales.

### Descripción de Proyecto APT

El proyecto APT es un sistema web diseñado para optimizar procesos y resolver problemas mediante un conjunto de funcionalidades innovadoras e integradas. Entre sus principales características, el sistema permite:

* **Visualización de mapas interactivos:** Los usuarios pueden explorar el mapa detallado y realizar análisis espaciales.
* **Gestión de parcelas:** Creación, edición, eliminación y administración de parcelas las cuales están de manera accesible e intuitivas en el mapa.
* **Implementación de cuarentenas:** Creación de cuarentenas con diversas opciones, ya sea mediante radios o trazados personalizados. Estas cuarentenas pueden ser habilitadas, deshabilitadas y reactivas.
* **CRUD para gestión de datos:** Incluye funcionalidades completas para la gestión, actualización y mantenimiento de los datos almacenados en la base de datos.
* **Dashboard informativo:** Interfaz visual que presenta gráficos y datos relevantes de manera clara.

El sistema está diseñado con un enfoque en la eficiencia, accesibilidad y facilidad de uso, proporcionando una solución integral que agiliza procesos y mejora la toma de decisiones en contextos diversos.

### Pertinencia del proyecto con el perfil de egreso

Al desarrollar este proyecto APT logramos cumplir con el perfil de egreso. En primer lugar, la capacidad de comunicarnos de manera efectiva a través de distintos medios y en diversos contextos globales fue esencial para el desarrollo del proyecto. Durante todo el proceso se utilizaron herramientas de colaboración digital y comunicación remota para coordinar tareas, realizar revisiones y asegurar el seguimiento adecuado del trabajo de todos los miembros del equipo, lo que refleja nuestra habilidad para interactuar en un entorno global y dinámico.

Además, el proyecto APT nos permitió integrar una cultura de innovación. A lo largo de la ejecución del proyecto, se adoptaron metodologías ágiles y tecnologías innovadoras que nos ayudaron a abordar problemas de manera eficiente.

Por último, poseer el pensamiento crítico y la capacidad analítica nos ayudó a solucionar los diversos desafíos que se presentaron a lo largo del proyecto.

### Relación con los intereses profesionales

El proyecto APT nos ha brindado una valiosa oportunidad para entender mejor el mundo laboral, ya que se trata de un encargo solicitado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Esta experiencia nos ha permitido no solo trabajar bajo las especificaciones de un cliente real, sino también entender los requisitos y expectativas en un entorno profesional, donde cada entrega debe cumplir con los estándares y objetivos definidos desde el inicio.

Además, el proyecto ha sido fundamental para mejorar nuestras habilidades de trabajo en equipo. A medida que avanzamos, hemos aprendido a distribuir tareas de manera efectiva, a comunicarnos de forma clara y oportuna, y a resolver problemas en conjunto.

El proyecto APT ha sido una excelente oportunidad para consolidar y reforzar nuestros conocimientos y habilidades en los diversos lenguajes de programación empleados a lo largo de su desarrollo. Además, nos ha permitido aplicarlos de manera práctica al implementar las distintas funcionalidades y aplicaciones del proyecto.

### Fortalezas y debilidades para desarrollar el proyecto APT

Las fortalezas clave para el desarrollo del proyecto APT incluyeron las diversas habilidades y conocimientos de cada miembro del equipo de desarrollo, así como la disponibilidad de herramientas y metodologías que facilitaron su ejecución. Sin embargo, una debilidad identificada durante el proceso fue el rendimiento del sistema, ya que presenta limitaciones al procesar grandes volúmenes de datos, lo que ocasiona una notable ralentización.

## Planteamiento del problema

En el contexto actual, se identificó que los usuarios dependen de diversos programas para realizar acciones específicas de manera separada. Esta división en el uso de herramientas no sólo ralentiza los procesos de obtención y almacenamiento de datos, sino que también genera una mayor demanda sobre los recursos físicos disponibles que ellos poseen.

La dispersión de los datos en diferentes plataformas o sistemas limita la integración y dificulta la administración eficiente de la información, dando lugar a una optimización deficiente, por lo tanto, es necesario desarrollar una solución integral que centralice las funciones y optimice tanto los recursos tecnológicos como la gestión de datos, abordando los problemas de fragmentación y falta de eficiencia en los procesos actuales.

## Objetivos

### Objetivo General

El objetivo general del Proyecto APT es desarrollar una base de datos para almacenar coordenadas e imágenes de cultivos y un backend para una plataforma web que permita visualizar estos datos, mejorando la gestión y optimización de recursos en el sector agroindustrial.

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en colaboración con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de Puerto Montt, lo que permitió integrar conocimientos técnicos especializados, incluyendo la ubicación precisa de las parcelas y la visualización de diversos programas utilizados por el SAG. Esta colaboración aseguró que la solución propuesta respondiera a las necesidades reales del sector en la región.

### Objetivos Específicos

* Diseñar e implementar una base de datos robusta y escalable en SQL Server: Esta base de datos permitirá almacenar, gestionar y procesar eficientemente la información relacionada con el reconocimiento de cultivos agrícolas a partir de imágenes satelitales.
* Desarrollar un backend que integre la base de datos con la plataforma web: Este backend facilitará la interacción entre la base de datos y los usuarios, permitiendo la visualización de imágenes y coordenadas de manera intuitiva.
* Optimizar el almacenamiento y consulta de grandes volúmenes de datos: Implementar consultas complejas que permitan extraer información relevante para la toma de decisiones en tiempo real, mejorando así la gestión de recursos agrícolas.
* Facilitar el análisis de datos en tiempo real: Al finalizar el proyecto, se espera contar con una base de datos completamente funcional que soporte análisis en tiempo real, contribuyendo a la toma de decisiones informadas en el sector agroindustrial.

# DISEÑO METODOLÓGICO

Diagrama del diseño metodológico.

|  | DISEÑO METODOLÓGICO | |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Objetivos específicos | Etapas | | Actividades |
| Análisis de requerimientos | N°1 | Finalizado | -Recolección de información  -Identificación de requerimientos funcionales y no funcionales  -Rellenado de documentos  -Diagramas de actividad  -Casos de uso |
| Diseño de la base de datos | N°2 | Finalizado | -Diseño de la base de datos  -Modelo de la base de datos  -Creación de la base de datos  -Inserción de los datos |
| Implementación | N°3 | Finalizado | **-**Integración de la base de datos con la página web  -Integración de la API mapbox |
| Desarrollo | N°4 | Finalizado | -Visualización, creación, inhabilitar, reactivar cuarentenas  -Visualización, creación, eliminar parcelas  -CRUD para gestión de datos de la base de datos  -Dashboard  -Perfil  -Login |
| Pruebas y optimización | N°5 | Finalizado | -Validación de restricciones de datos  -Pruebas de funcionalidad  -Pruebas de integridad  -Pruebas de rendimiento  -Optimización de consultas |
| Despliegue y mantenimiento | N°6 | En progreso | -Gestión de cambios y evolución |

Fuente: Elaboración propia.

## ETAPA N°1

### Análisis de requerimientos

En esta etapa, se comenzó con la recolección de información mediante reuniones con el principal cliente del proyecto. A través de estas reuniones, se obtuvo información clave y más detallada sobre la problemática que enfrentan. Posteriormente, se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales. Los requerimientos funcionales se centraron en la funcionalidad que debe tener la página, mientras que los requerimientos no funcionales se referían a aspectos anexos con el desarrollo de la página, como la seguridad y el rendimiento del sistema. Durante la fase de identificación, se rellenaron los documentos de especificación de requerimientos, los cuales detallan más a fondo lo mencionado anteriormente. Finalmente, se desarrollaron diagramas de actividad que presentan el flujo de trabajo del sistema, así como los casos de uso que muestran las interacciones de los usuarios con el sistema.

## 1.7 ETAPA N°2

### 

### 1.7.1 Diseño de la base de datos

En esta etapa, se llevó a cabo el diseño y la creación de la base de datos, la cual es un componente crucial para el funcionamiento del sistema desarrollado. En primer lugar, se procedió a realizar un diseño conceptual de la base de datos, centrado en sus entidades clave y sus respectivas relaciones, utilizando un enfoque basado en diagramas de entidad-relación. Luego, se desarrolló el modelo lógico de la base de datos, en el cual se definieron las tablas, campos y tipos de datos, guiándonos por el diseño previamente realizado. Además, se llevaron a cabo las normalizaciones necesarias. Una vez comprobada la funcionalidad del modelo lógico, se procedió a crear la base de datos en SQL Server, definiendo las tablas y sus relaciones. Finalmente, se realizó la inserción de los datos en la base de datos, junto con los procedimientos almacenados, triggers y vistas, para mayor comodidad del usuario.

## 1.8 ETAPA N°3

### 

### 1.8.1 Implementación

La tarea principal de esta fase fue la integración de la base de datos con la aplicación web, con el objetivo de hacer funcional al sistema. Se utilizaron consultas SQL, procedimientos almacenados y vistas para interactuar con la base de datos, y se establecieron conexiones seguras entre el backend de la página web, desarrollado en Node.js, y el sistema de gestión de la base de datos. Además, se implementaron operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) para la gestión de datos en la web. Se realizaron pruebas de integración para verificar que las consultas de la base de datos fueran correctas. También se integró la API de Mapbox para incorporar un mapa interactivo y así posibilitar la implementación de futuras funcionalidades.

## 1.9 ETAPA N°4

### 1.9.1 Desarrollo

Durante esta etapa, se desarrollaron las funcionalidades clave del sistema, que permiten interactuar con los datos y gestionar las operaciones del sistema de manera efectiva. Las principales actividades realizadas fueron las siguientes:

**Cuarentenas:** Se implementan funcionalidades para gestionar el estado de las cuarentenas.

* **Visualizar:** Permite visualizar las cuarentenas activas e inactivas, junto con sus detalles asociados en un popup, que incluye su ID, latitud, longitud, sector, comentario y radio en caso de ser una cuarentena por radio.
* **Crear nuevas cuarentenas:** Permite crear nuevas cuarentenas personalizadas, donde el usuario selecciona el tipo de cuarentena (por trazado o por radio), junto con la información correspondiente.
* **Inhabilitar cuarentenas:** Permite inhabilitar las cuarentenas una vez que ha finalizado su periodo.
* **Reactivar cuarentenas:** Permite reactivar una cuarentena cuando el periodo sin infección se haya cumplido.

**Parcelas:** Se implementan funcionalidades para gestionar el estado de las parcelas.

* **Visualizar:** Permite a los usuarios ver las parcelas existentes, con la información asociada en un popup, que incluye su ID, latitud, longitud, fase, cultivo, sector y registro.
* **Crear nuevas parcelas:** Permite crear nuevas parcelas con su ID, latitud y longitud, rellenadas automáticamente según la ubicación seleccionada por el usuario en el mapa. La información de sector, fase y cultivo debe ser ingresada manualmente.
* **Eliminar parcelas:** Permite eliminar parcelas del mapa y de la base de datos.

**CRUD:** Se implementó el CRUD para gestionar los datos en la base de datos.

* **Crear:** Nuevos registros en las tablas correspondientes.
* **Leer:** Consultar y visualizar la información almacenada en la base de datos a través de tablas.
* **Actualizar:** Actualizar registros existentes con nueva información o cambios en el estado.
* **Eliminar:** Eliminar registros que ya no sean necesarios.

**Dashboard:** Se desarrolló un dashboard interactivo que centraliza las visualizaciones y los datos clave del sistema.

* **Visualización de datos:** Muestra el total de usuarios y un mapa con parcelas registradas y no registradas.
* **Visualización de gráficos:** Muestra gráficos con el porcentaje de cuarentenas y parcelas por comuna, la cantidad de cultivos en cada parcela y sus respectivas fases.

**Perfil de usuario:** Se implementó la visualización de los datos del usuario que ingrese al sitio web.

**Login:** Se desarrolló el sistema de login, en el cual se verifica la identidad del usuario mediante un formulario de usuario y contraseña.

## 1.10 ETAPA N°5

### 1.10.1 Pruebas y optimización

En esta etapa se realizaron una serie de pruebas y optimizaciones para asegurar que el sistema funcione correctamente y cumpla con los requisitos establecidos. Esto incluyó la validación de restricciones, como evitar que se ingrese texto en campos numéricos o que los usuarios con rol de "user" pudieran visualizar cierta información. También se realizaron pruebas de funcionalidad, comprobando que las funcionalidades del sistema operaran correctamente. Además, se llevaron a cabo pruebas de integridad para asegurar que las operaciones CRUD no causarán cambios no deseados ni pérdida de información, ni permitieran eliminar registros relacionados con otras tablas, garantizando que las tablas se mantuvieran correctas. Se agregaron pruebas de rendimiento para evaluar la capacidad del sistema de manejar múltiples usuarios y grandes volúmenes de datos. Por último, se realizaron optimizaciones de consultas, identificando áreas que requerían ajustes para mejorar la eficiencia del sistema.

## 1.11 ETAPA N°6

### 1.11.1 Despliegue y mantenimiento

Esta etapa está enfocada en el despliegue del sistema y actualmente se encuentra en progreso. En esta fase, se está llevando a cabo la actividad de gestión de cambios y evolución, que consiste en monitorear y gestionar las actualizaciones y modificaciones necesarias en el sistema. En este caso, se contempla mejorar el hosting de la base de datos y realizar correcciones de errores identificados. Además, se planea ajustar las funcionalidades existentes para que sean más eficientes.

# RESULTADOS

Como resultado del desarrollo del proyecto, se logró implementar una página web completamente funcional que resuelve la problemática identificada, cumpliendo con los requisitos establecidos. La plataforma incluye un sistema de inicio de sesión (login) funcional que permite personalizar la experiencia del usuario según su rol.

* **Rol de administrador:** Ofrece funcionalidades avanzadas, como la creación, eliminación o inactivación de cuarentenas y parcelas. Además, permite la gestión integral de datos a través de un módulo CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) para las tablas correspondientes en la base de datos.
* **Rol de usuario:** Solo tiene la opción de visualizar las parcelas y cuarentenas activas e inactivas.
* **Visualización de parcelas:** Incluye la posibilidad de visualizar las direcciones asociadas a cada parcela, así como la ruta hacia ellas, proporcionando información geográfica detallada.

Los resultados completos del proyecto, incluyendo capturas de pantalla de la página web y sus funcionalidades, se presentan en el apartado de **Anexos A**.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## Conclusiones

Con la finalización de este proyecto, se ha logrado desarrollar una plataforma web funcional para la gestión y control de parcelaciones y cuarentenas. El sistema, basado en un mapa satelital interactivo, permite registrar y visualizar las parcelaciones de manera precisa, así como crear y gestionar zonas de cuarentena para marcar áreas restringidas.

La implementación de roles diferenciados de administrador y usuario ha optimizado el manejo de la plataforma, asegurando un acceso controlado a los datos y una administración eficiente. Los administradores tienen la capacidad de gestionar tanto las parcelaciones como a los usuarios, mientras que los usuarios solo pueden acceder a la información sin alterar el sistema.

En resumen, esta solución ha cumplido con el objetivo de proporcionar una herramienta eficiente, segura y fácil de usar para la gestión de parcelaciones y cuarentenas. Con la implementación de estas funcionalidades, se mejora el control y seguimiento de las áreas restringidas, ofreciendo una plataforma robusta para su gestión a largo plazo.

## Limitaciones y Recomendaciones.

Las limitaciones dentro del proyecto fueron la documentación del SAG de puerto montt que especificaba qué tipo de lenguajes y frameworks tenemos que usar para la realización de este proyecto y además otra limitaciones dentro del proyecto fue la dificultad de comunicación con el personal del SAG.

# 

# BIBLIOGRAFÍA

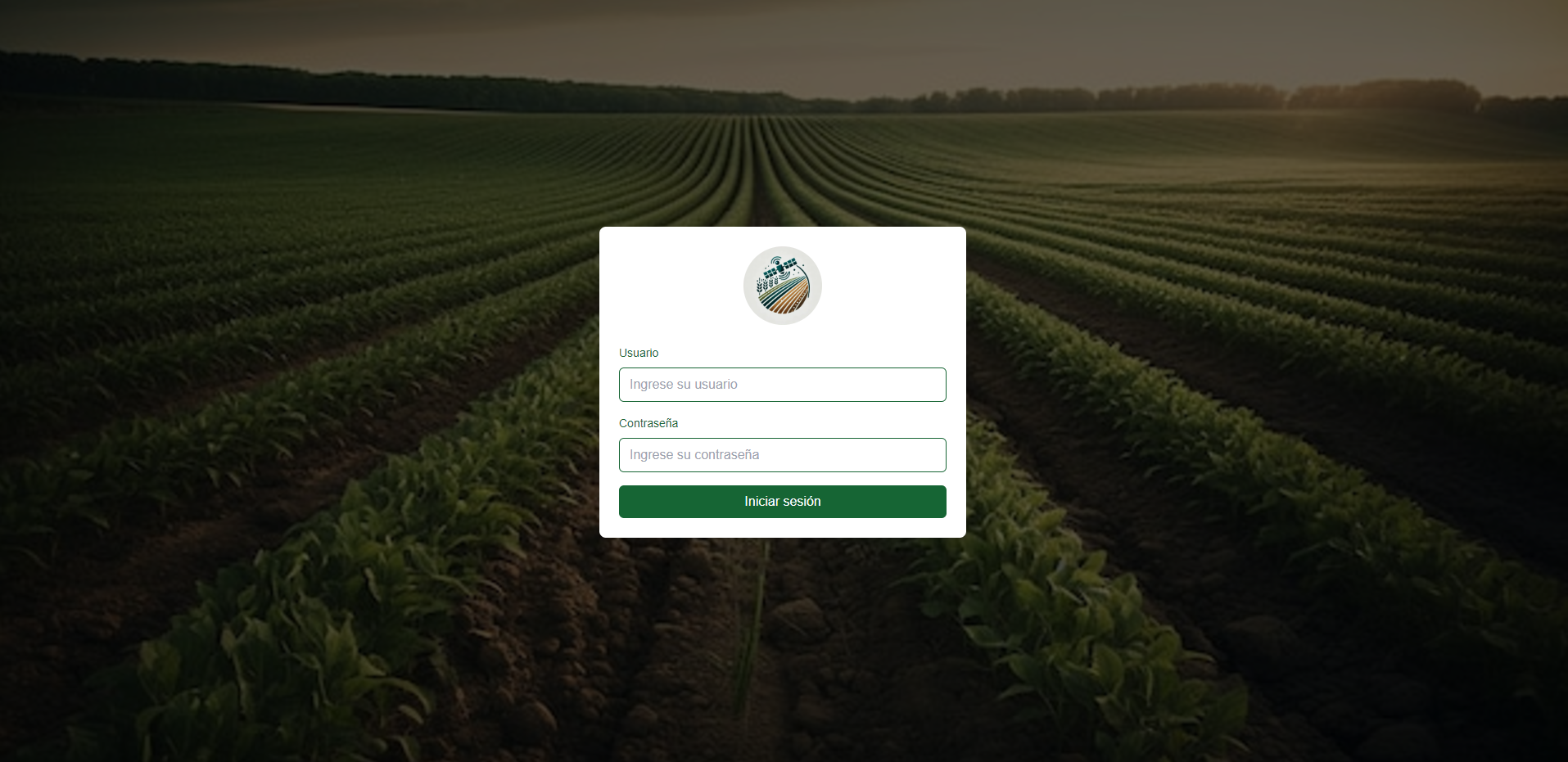
Departamento de Comunicaciones y Participación Ciudadana, SAG. (2019). Conoce el SAG: Servicio agrícola ganadero [PDF]. Recuperado de <https://www2.sag.gob.cl/sag_al_dia/Conoce_el_SAG.pdf>

# LINKOGRAFÍA

No poseemos linkografía.

# ANEXO A:

Imagen del inicio de sesión de la aplicación web

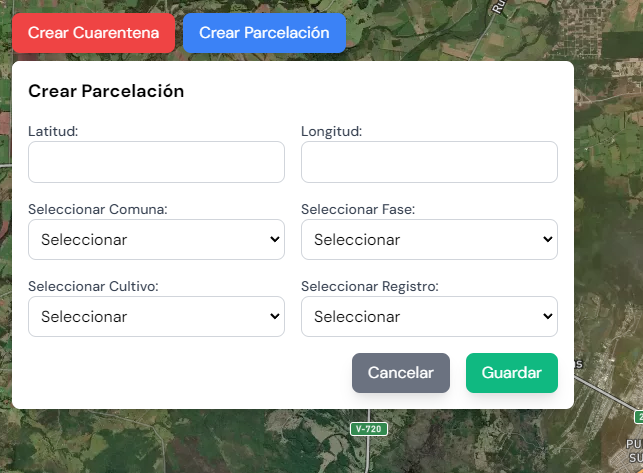
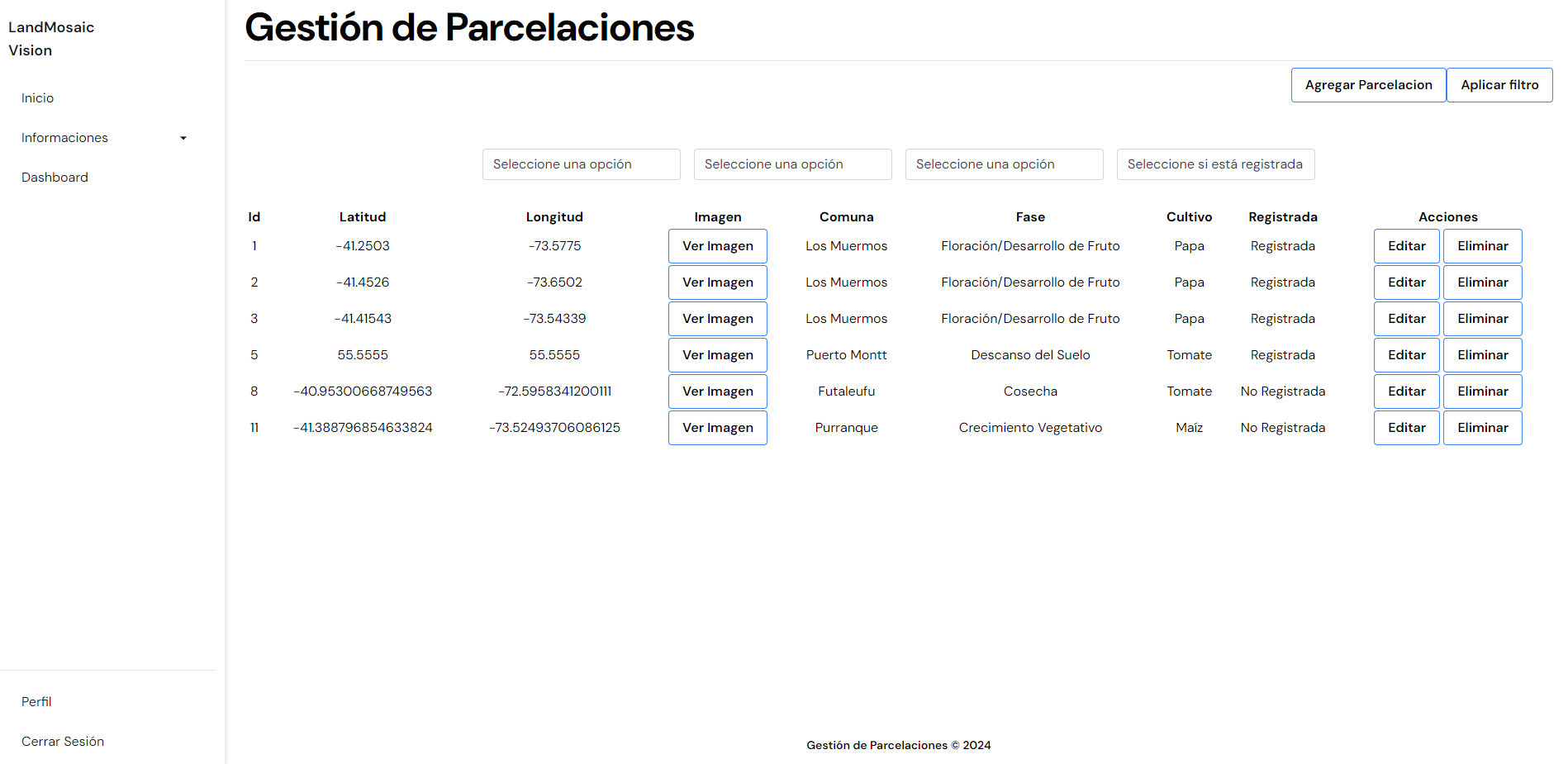


Apartado de la vista de administrador de la aplicación web

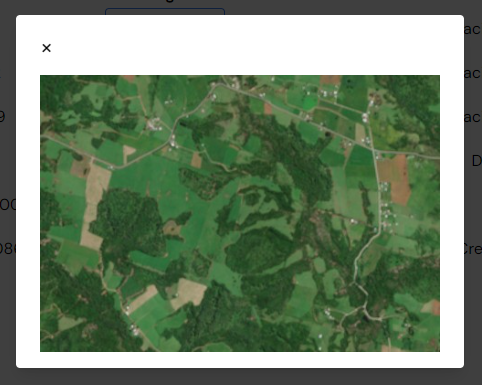
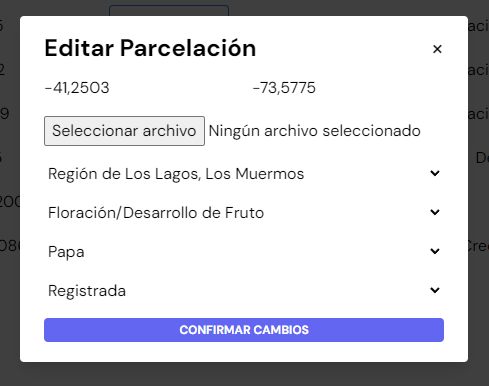
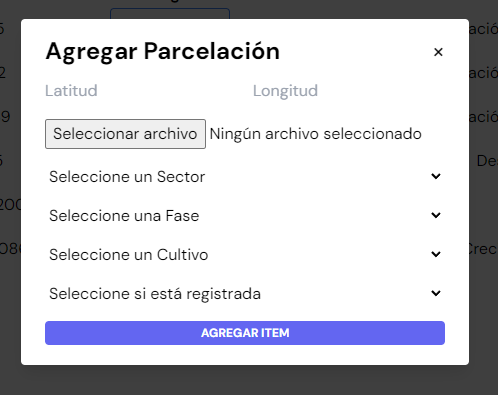


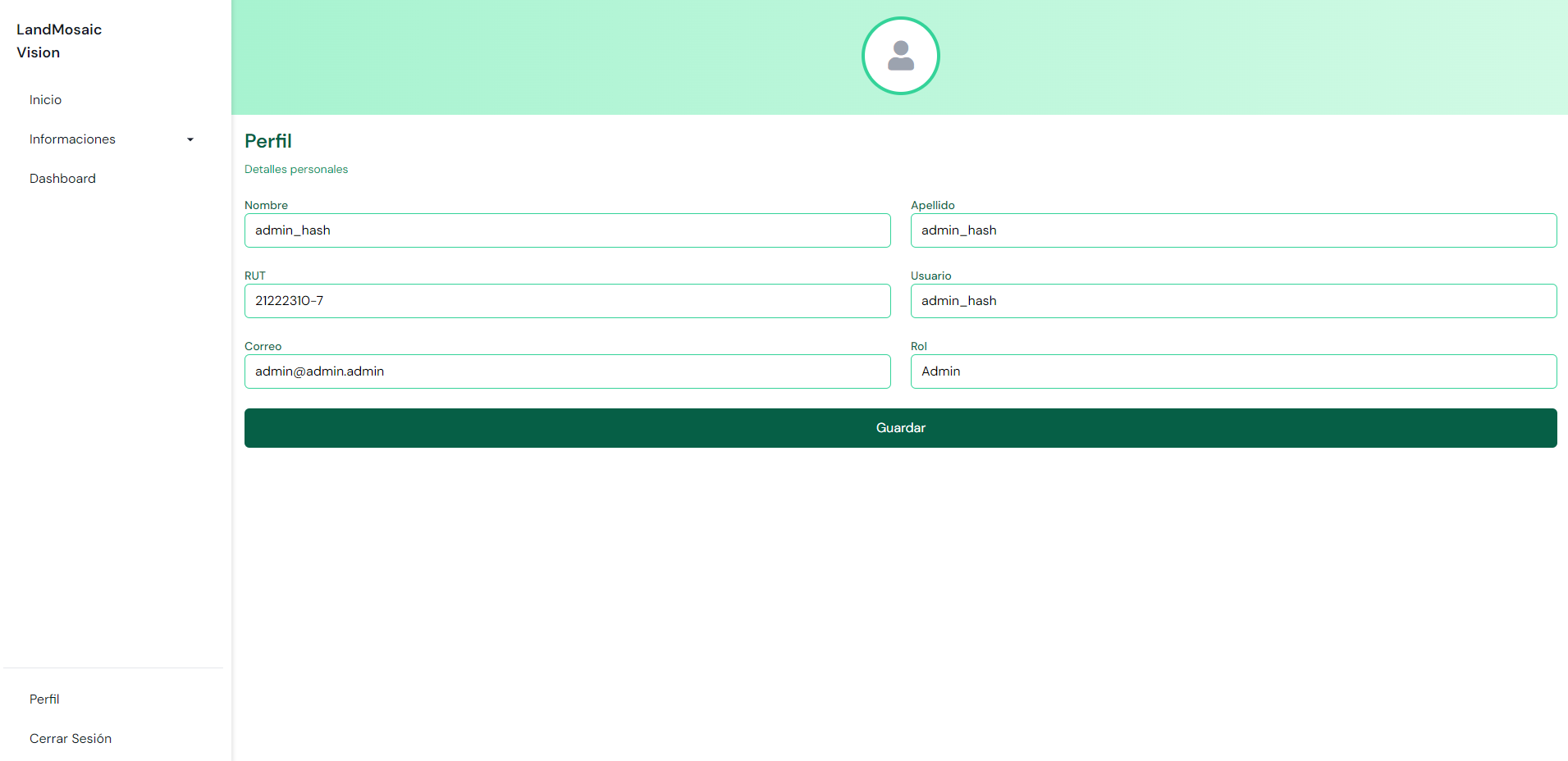
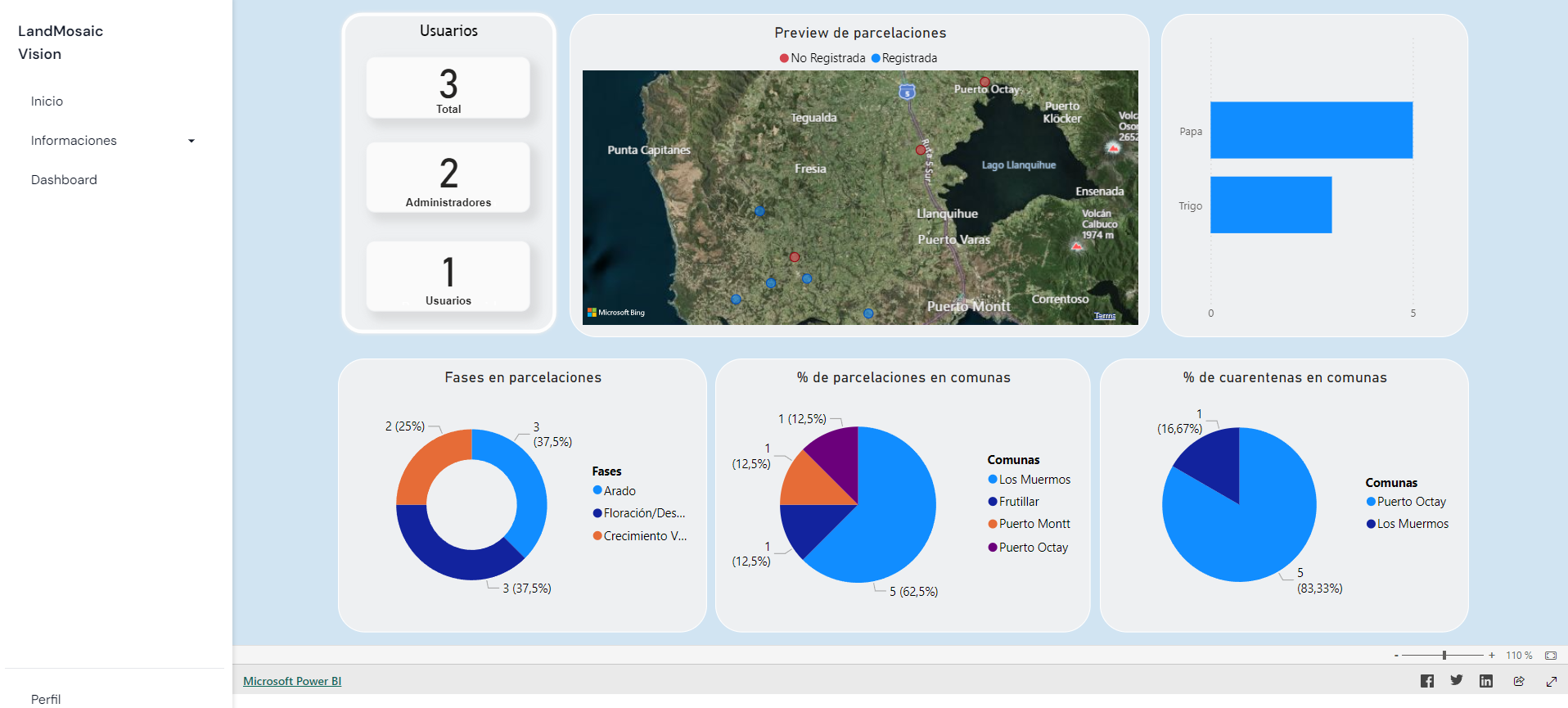
Apartado de la página web donde el administrador puede crear una Cuarentena y una Parcela rellenando los campos con los mapas.

Apartado de la vista de administrador que puede modificar y editar distintos aspectos de la base de datos desde una vista



Visualización de la vista de administrador para editar y modificar en este caso las parcelas y parcelación

Imagen de una parcela almacenada

Apartado de perfil de usuario tanto para Administrador como para usuario.

Apartado de la pagina web donde se ve el modelo de machine learning