

# TopoTracker



*Agosto 2025*  
*Desarrollo de aplicaciones*  
*moviles*  
*Nicolas Luna*  
*Angel Maldonado*  
*Richard Soria*  
*Mathías Terán*

# 1. INTRODUCCIÓN

**TopoTracker** es una aplicación móvil robusta y especializada, desarrollada con el framework Flutter, diseñada para optimizar las operaciones de los equipos de topografía. Su propósito principal es facilitar el rastreo GPS, el mapeo de terrenos y la colaboración en tiempo real entre profesionales en campo.

El sistema se apoya en una arquitectura moderna, utilizando **Supabase** como backend, lo que le provee una base de datos PostgreSQL, un sistema de autenticación seguro y capacidades de sincronización de datos en tiempo real. La gestión del estado de la aplicación se maneja eficientemente a través del patrón de diseño **BLoC (Business Logic Component)**, garantizando una separación clara entre la lógica de negocio y la interfaz de usuario.

El proyecto está claramente orientado a resolver problemas específicos del sector de la topografía, como la necesidad de coordinación en campo, la recolección precisa de datos geoespaciales y la gestión centralizada de equipos y proyectos.

## 2. Funcionalidades por Rol

El sistema define dos roles principales con responsabilidades y permisos claramente diferenciados para garantizar la seguridad y la eficiencia operativa.

### 2.1. Rol: *Administrador (Admin)*

#### Características Principales:

- **Gestión Integral de Usuarios:**
  - Crear, editar y desactivar perfiles de usuario.
  - Asignar y modificar roles (puede promover a otros usuarios a administradores o degradarlos a topógrafos).
- **Administración de Equipos:**
  - Crear nuevos equipos de trabajo.
  - Asignar o remover usuarios de los equipos.
  - Designar líderes de equipo.
  - Activar o desactivar equipos completos según las necesidades del proyecto.
- **Panel de Control y Monitoreo (Dashboard):**
  - Acceso a un panel con estadísticas clave del sistema: número total de usuarios, usuarios activos, equipos creados, terrenos mapeados, etc.
  - Capacidad para monitorear las actividades de los equipos y las ubicaciones de los usuarios en tiempo real a nivel global.

## **2.2. Rol: Topógrafo**

El Topógrafo es el usuario principal en campo. Sus funcionalidades están enfocadas en la recolección de datos, el mapeo y la colaboración con su equipo asignado.

### **Características Principales:**

- **Autenticación y Perfil:**

- Registro e inicio de sesión seguro en la aplicación.
- Gestión básica de su propio perfil de usuario.

- **Rastreo GPS en Tiempo Real:**

- Activación del rastreo GPS para registrar y transmitir su ubicación con alta precisión y frecuencia.
- Visualización de su propia ubicación en un mapa interactivo.

- **Mapeo de Terrenos:**

- Creación de polígonos para definir terrenos mediante la marcación de puntos GPS.
- Cálculo automático del área del terreno mapeado (en m<sup>2</sup> y hectáreas).
- Guardado y gestión de los terrenos que ha creado.

- **Gestión de Equipos (Vista de Miembro):**

- Visualización de la información de su equipo y la lista de sus miembros.
- Visualización de las ubicaciones en tiempo real de sus compañeros de equipo en el mapa.

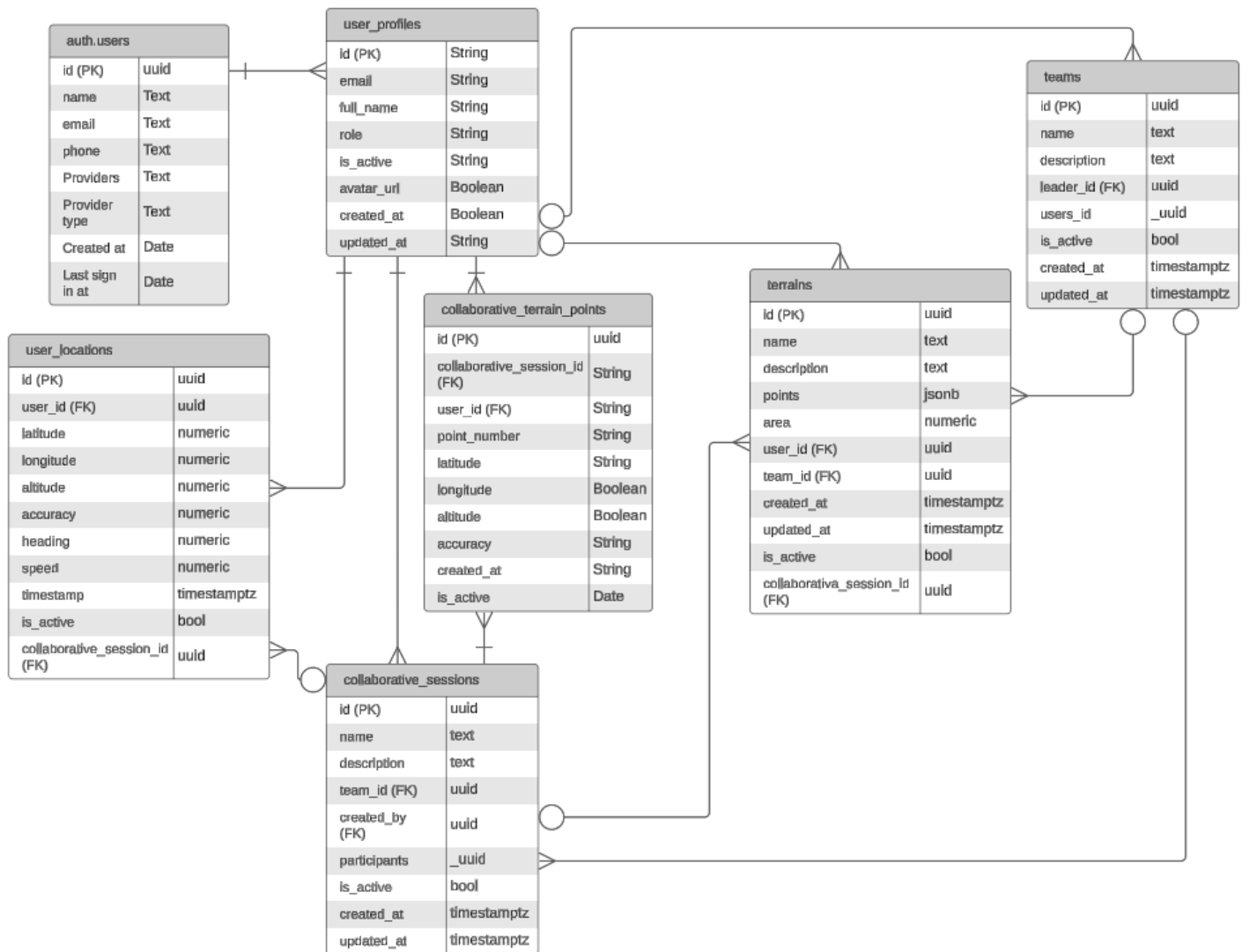
- **Sesiones Colaborativas:**

- Capacidad para crear, unirse y participar en sesiones de trabajo en equipo.
- Seguimiento en tiempo real de todos los participantes de la sesión activa en el mapa, facilitando la coordinación de tareas.

### 3. Base de datos

La base de datos, implementada en **PostgreSQL** a través de Supabase, es el núcleo del sistema. A continuación, se presenta el diagrama entidad relación de la base de datos.

#### Diagrama entidad relación lógico



#### Esquema y Tablas Principales

##### user\_profiles:

- **Propósito:** Almacena información adicional de los usuarios, extendiendo la tabla auth.users de Supabase.
- **Campos Clave:** id (FK a auth.users), email, full\_name, role ('admin' o 'topografo'), team\_id (FK a teams).

## teams:

- **Propósito:** Define los equipos de trabajo.
- **Campos Clave:** id (PK), name, description, leader\_id (FK a user\_profiles), users\_id (un array de UUIDs que contiene los IDs de todos los miembros).

## user\_locations:

- **Propósito:** Registra los datos de geolocalización de los usuarios. Es la tabla más activa del sistema.
- **Campos Clave:** id (PK), user\_id (FK a user\_profiles), latitude, longitude, timestamp, is\_active, collaborative\_session\_id (FK a collaborative\_sessions).

## terrains:

- **Propósito:** Almacena los polígonos y metadatos de los terrenos mapeados.
- **Campos Clave:** id (PK), name, points (JSONB que almacena un array de coordenadas), area, user\_id (creador), team\_id.

## collaborative\_sessions:

- **Propósito:** Gestiona las sesiones de trabajo en equipo en tiempo real.
- **Campos Clave:** id (PK), name, team\_id, created\_by, participants (array de UUIDs), is\_active.

## Collaborative\_terrain\_points:

- **Propósito:** registros de los puntos de un terreno en una medición colaborativa
- **Campos Clave:** id (PK), collaborative\_session\_id (FK), user\_id (FK), point\_number, latitude, longitude, altitude, accuracy, created\_at, is\_active

## Automatización y Lógica de Negocio

La base de datos utiliza **triggers y funciones** para automatizar tareas y mantener la integridad de los datos:

- **handle\_new\_user () (Trigger):** Se dispara automáticamente cuando un nuevo usuario se registra en Supabase Auth, creando su correspondiente perfil en la tabla user\_profiles.

- **Funciones RPC:** Se han definido funciones como `create_collaborative_session ()` y `get_team_members ()` que encapsulan lógica de negocio compleja, permitiendo que la aplicación las invoque de forma segura y sencilla.

Enlace al APK: [https://epnecuador-my.sharepoint.com/:u:/g/personal/angel\\_maldonado\\_epn\\_edu\\_ec/ETAgpUcsrz9LmcFbW9ksBloB3s\\_oWtvBrDu224vuPwCLHQ?e=sMS7HQ](https://epnecuador-my.sharepoint.com/:u:/g/personal/angel_maldonado_epn_edu_ec/ETAgpUcsrz9LmcFbW9ksBloB3s_oWtvBrDu224vuPwCLHQ?e=sMS7HQ)

## 4. Conclusiones

El proyecto **TopoTracker** está muy bien estructurado y documentado, demostrando una comprensión clara de los requisitos del dominio de la topografía.

- **Arquitectura Sólida:** La elección de Flutter con el patrón BLoC y Supabase como backend es una combinación moderna y escalable que separa eficazmente las responsabilidades y facilita el mantenimiento.
- **Funcionalidad Completa:** La aplicación cubre un ciclo de trabajo completo para un equipo de topografía, desde la gestión de personal hasta la recolección de datos y la colaboración en tiempo real.
- **Documentación Detallada:** Los archivos README.md y DATABASE\_DOCUMENTATION.md son exhaustivos y proporcionan una excelente guía tanto para el desarrollo como para el mantenimiento del sistema.

## 5. Recomendaciones

Aunque el proyecto es muy completo, se pueden considerar las siguientes mejoras para futuras versiones:

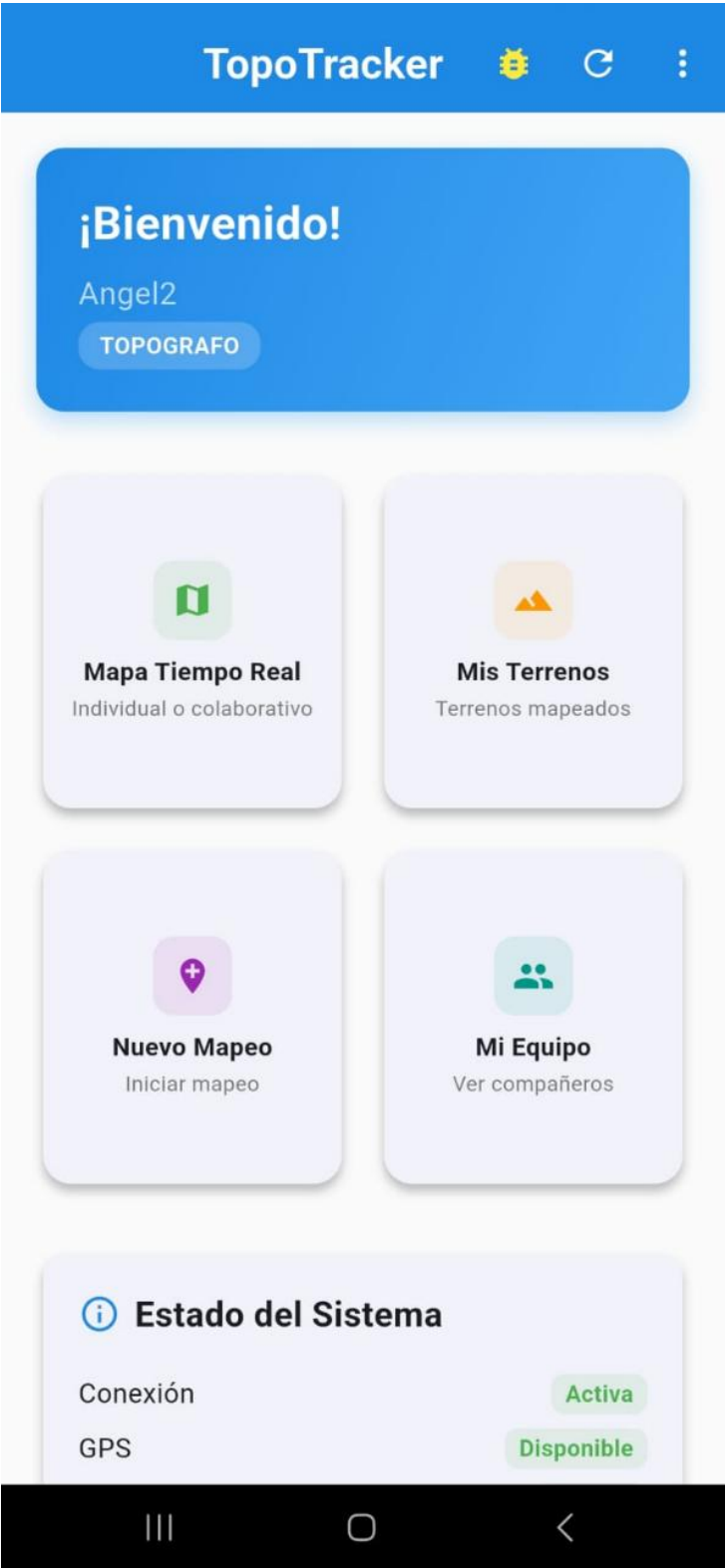
- **Capacidades Offline:** Implementar un sistema de almacenamiento en caché local (usando SQLite o Hive en Flutter) para que los topógrafos puedan seguir mapeando terrenos en áreas sin conexión a internet y sincronizar los datos una vez que recuperen la conectividad.
- **Exportación de Datos:** Añadir funcionalidades para exportar los datos de los terrenos a formatos estándar en la industria de la topografía y SIG (Sistemas de Información Geográfica), como KML, GeoJSON o Shapefile.

- **Historial y Reproducción de Rutas:** Desarrollar una función que permita a los administradores o líderes de equipo ver el historial de rutas de un usuario en un rango de fechas específico y reproducir su recorrido en el mapa.
- **Mejoras en la Interfaz de Usuario (UI/UX):** Realizar un pulido visual de la interfaz, añadiendo animaciones más fluidas, un tema de diseño más cohesivo y optimizando la experiencia del usuario en los flujos de trabajo más comunes, como el inicio de una sesión o el mapeo de un terreno.
- **Notificaciones Push:** Integrar notificaciones para alertar a los usuarios cuando se crea una nueva sesión colaborativa en su equipo o cuando un administrador les asigna una nueva tarea.

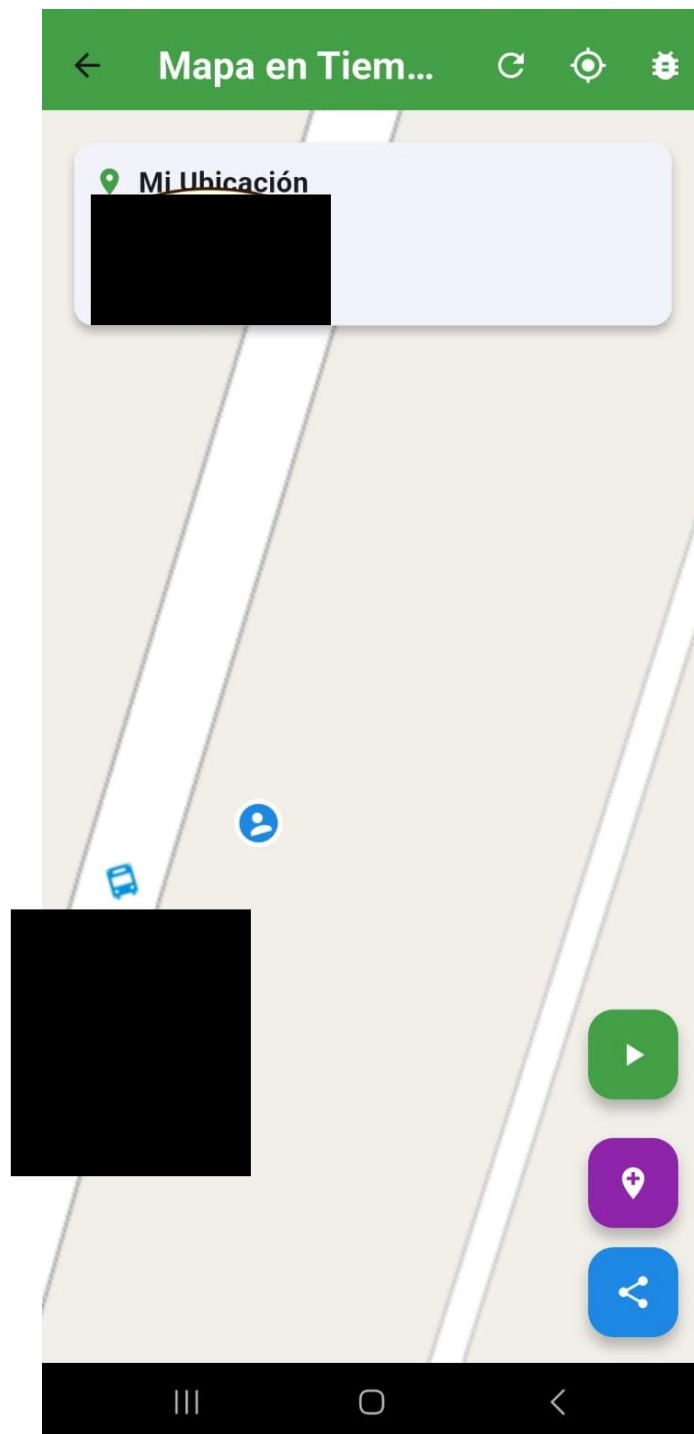


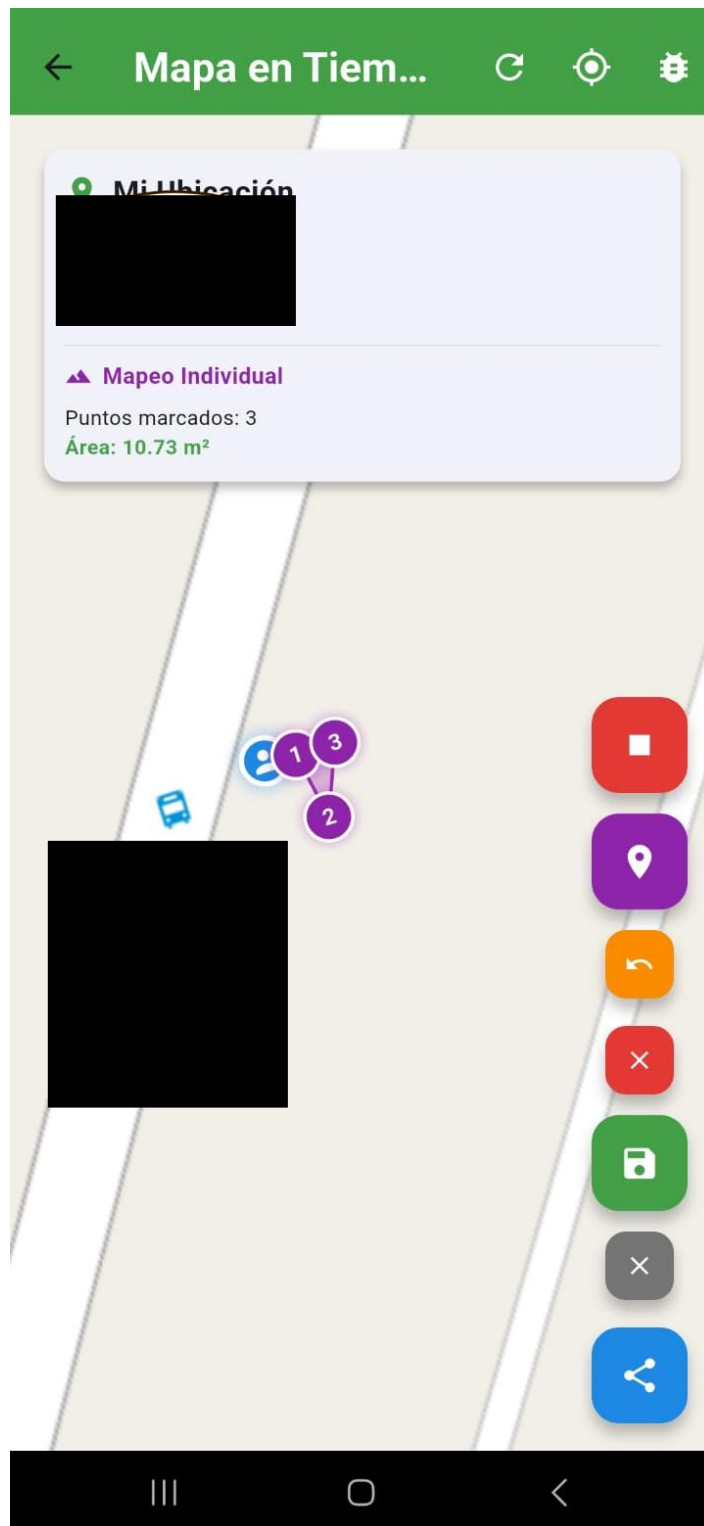
# 6. Imágenes de la aplicación

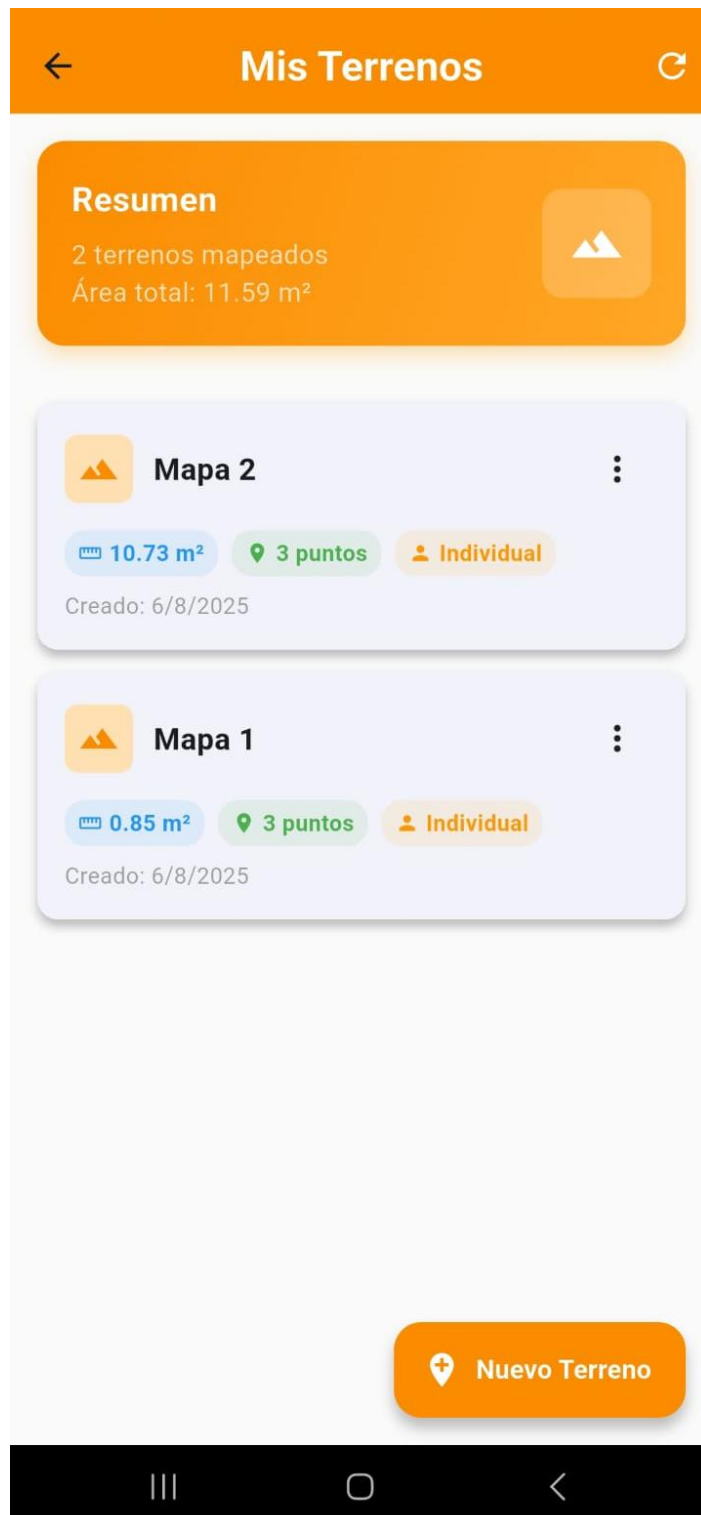
## 1. Pantalla inicial



## 2. Medición individual







### 3. Medición colaborativa

