

Informe Entrega 3: Prototipo

Portal Inmobiliario Tecnológico para Terrenos Rurales

Alumno: Jan Schürch Zeiner

Profesor: Renato Cabrera

Fecha: 30 de mayo de 2025

1. Introducción

Este informe documenta el avance y la consolidación del proyecto Skyterra, un portal inmobiliario tecnológico diseñado para el mercado de terrenos rurales en Chile. El desarrollo de este proyecto culmina en la presentación de un prototipo final, la validación integral de su modelo de negocio y la definición de su arquitectura tecnológica y operativa. Esta entrega representa el punto de inflexión donde el concepto y la estrategia, validados en etapas anteriores, se materializan en una solución tangible y funcional.

Tras la validación del problema en la Entrega 1, donde se identificó una carencia crítica de información visual inmersiva que genera incertidumbre y riesgo financiero para quienes evalúan terrenos rurales, y la definición de la propuesta de valor en la Entrega 2 —un portal que evoluciona de ser un simple listado a un ecosistema de decisión centrado en un mapa interactivo con tours virtuales 360° y servicios integrados—, este tercer hito materializa la solución. Se presenta un prototipo que no solo demuestra la viabilidad técnica, sino que también valida la experiencia de usuario y el modelo de negocio en su totalidad.

El enfoque se mantiene en resolver la necesidad del segmento de clientes clave: compradores urbanos (de 30 a 55 años, con ingresos superiores a \$2.000.000 CLP), quienes enfrentan barreras significativas de tiempo, distancia y costo para evaluar propiedades. Skyterra ataca este "dolor" de frente, combinando tecnologías de drones, una plataforma web y móvil robusta para ofrecer una solución única, eficiente y completa.

2. Prototipo Final

2.1 Descripción General

En esencia, el prototipo final de Skyterra trasciende la idea de un simple portal inmobiliario tradicional, es una experiencia de búsqueda de terrenos virtual interactiva, accesible tanto en la web como en dispositivos móviles, que permite a los usuarios sumergirse en la experiencia de explorar terrenos de manera remota. Este prototipo emula una visita física detallada, ofreciendo una perspectiva contextual y

una claridad sin precedentes en el mercado. Construido sobre una base de tecnologías modernas, el prototipo presenta las funcionalidades clave de la plataforma a través de propiedades seleccionadas, validando no solo su capacidad técnica, sino también la generación de confianza en el potencial comprador.

2.2 Características Principales

- **Mapa Interactivo:** Implementado con la API de Mapbox GL JS, el mapa es el corazón de la experiencia. Permite una exploración contextual, donde el usuario no solo ve la ubicación de un terreno, sino que comprende su entorno: los caminos de acceso, la distancia a centros urbanos, la proximidad a lagos o ríos y la topografía general de la zona. Los filtros personalizables (precio, tamaño, acceso a agua, tipo de vistas, etc) transforman la búsqueda de una tarea tediosa a un proceso de descubrimiento intuitivo y preciso.
- **Tours Virtuales 360°:** Generados a partir de fotografías 360° de alta resolución capturadas por drones y procesadas con el software Pano2VR. Esta característica es fundamental para la propuesta de valor, ya que le otorga al usuario la capacidad de "estar ahí" virtualmente: puede pararse en la cima de una colina para evaluar la vista en 360 grados, caminar por los deslindes del terreno para entender su forma y pendiente, y observar la vegetación existente. Es la herramienta clave para pasar de la imaginación a la comprensión real del espacio.
- **Contenido Visual Versátil:** Una de las fortalezas del sistema es que las mismas fotografías 360° que componen el tour virtual son la fuente para extraer vistas panorámicas y fotos estáticas desde cualquier ángulo. Esto asegura una consistencia visual absoluta en toda la publicación. El usuario puede transitar fluidamente entre una experiencia inmersiva (el tour) y una vista analítica (fotos específicas), confiando en que está observando la misma realidad desde diferentes perspectivas.
- **Gestión de Servicios Integrados:** La plataforma incorpora un ecosistema de confianza y acompañamiento en la compra. Los usuarios pueden contactar a proveedores verificados de servicios legales, topográficos y financieros. Esto no solo simplifica un proceso tradicionalmente fragmentado y complejo, sino que también mitiga el riesgo del comprador al ofrecerle acceso a una red de profesionales calificados.
- **Herramienta de Comparación:** Esta funcionalidad permite una toma de decisión racional y objetiva. Los usuarios pueden seleccionar varias propiedades y contrastarlas lado a lado, no solo con métricas cuantitativas (precio, pendiente, superficie), sino también con los visuales estandarizados, permitiendo una comparación equitativa y fundamentada que va más allá de la conexión

emocional inicial.

2.3 Desarrollo y Pruebas

El prototipo se desarrolló utilizando un stack tecnológico moderno y escalable, elegido estratégicamente para cumplir con los objetivos del proyecto. Durante esta fase, el entorno de desarrollo se ha ejecutado en un entorno local, sentando las bases para una arquitectura en la nube robusta y escalable.

3. Modelo de Negocio (Fundamentado en Lean Canvas)

El modelo de negocio se enfoca en crear valor para los distintos actores del ecosistema. Aunque los detalles de precios se definirán en la siguiente etapa, el modelo se estructura sobre la base de generar ingresos a través de suscripciones, comisiones y servicios de valor agregado, manteniendo la sostenibilidad del negocio.

Componente	Descripción
Problema	Compradores urbanos no pueden evaluar terrenos rurales de forma remota, enfrentando altos costos de viaje, pérdida de tiempo y decisiones de compra con alta incertidumbre y frustración.
Solución	Una aplicación web y móvil con mapas interactivos, tours virtuales 360°, y un ecosistema de servicios, donde el cliente elige el nivel de producción visual y el plan de publicación que mejor se adapte a sus necesidades.
Propuesta de Valor Única	"La vitrina digital a la medida de tu propiedad". Creamos el contenido visual más potente del mercado y te damos la flexibilidad de elegir cómo y dónde destacarlo.
Ventaja Injusta	Ser la primera plataforma en Chile que combina un estándar de calidad visual riguroso (basado en fotografía 360° de dron), software especializado (Pano2VR) y una red de servicios completa. La excelencia operativa en la creación de contenido estandarizado es una barrera de entrada difícil de replicar.
Segmentos de Clientes	Compradores: Profesionales urbanos (30-55 años, ingresos >\$2M CLP) que valoran su

	<p>tiempo y buscan seguridad en su inversión.</p> <p>Vendedores: Corredores de propiedades, desarrolladores de loteos y dueños particulares con necesidades diversas.</p>
Métricas Clave	<p>Tiempo de venta, publicaciones activas, retención de publicaciones, tiempo desde solicitud a publicación, compradores activos mensuales, Net Promoter Score (NPS) > 50.</p>
Canales	<p>Marketing digital (redes sociales, Google Ads), alianzas estratégicas con corredoras y asociaciones inmobiliarias (ej. ACOP), marketing de contenidos (blog sobre inversión rural), participación en ferias del sector.</p>
Fuentes de Ingresos	<p>Para Vendedores: Planes de suscripción mensual por visibilidad y herramientas, junto con servicios de producción audiovisual de distintos niveles. Para Compradores: Un modelo freemium con una opción Premium de pago por herramientas de análisis avanzadas. Para Proveedores: Comisiones por servicios referidos.</p>
Estructura de Costos	<p>Costos de Desarrollo: Equipo técnico y licencias de software. Costos Operativos: Hosting en la nube, marketing y ventas, personal administrativo y de soporte. Costos Variables: Costo asociado a la producción audiovisual por cada propiedad.</p>

4. Descripción de Diseño de Producto (Especificaciones)

La arquitectura de Skyterra fue diseñada para ser escalable, segura y de alto rendimiento.

- **Frontend:** Se optó por **Next.js (React)** con **TypeScript** por sus capacidades de Server-Side Rendering (SSR), cruciales para la optimización en motores de búsqueda (SEO), un factor vital para que las propiedades sean descubiertas. La estilización se realizó con **Tailwind CSS** para un desarrollo ágil y responsivo.
- **Backend:** **Python** con el framework **Django** fue seleccionado por su robustez, seguridad y rápida capacidad de desarrollo, gestionando toda la lógica de negocio, la API (servida vía GraphQL con Apollo) y la autenticación.
- **Base de Datos:** **PostgreSQL** con la extensión **PostGIS** es la elección natural por

su potente capacidad para manejar consultas geoespaciales complejas, fundamentales para las funciones del mapa.

- **Almacenamiento y APIs:** La arquitectura está diseñada para utilizar **Amazon Web Services (AWS) S3** para el almacenamiento de medios y se integrará con **Pano2VR** para el procesamiento de tours, asegurando escalabilidad y disponibilidad.

5. Análisis de Tecnología Utilizada

5.1 Propiedad Intelectual y Patentabilidad

- **Secreto Comercial:** El activo más valioso es la combinación del flujo de trabajo operativo, los protocolos de captura y estandarización de contenido, y la red de proveedores de servicios calificados. Este "know-how" operativo es difícil de copiar y constituye el núcleo de nuestra ventaja competitiva.
- **Derechos de Autor:** Protegen automáticamente todos los elementos creativos y técnicos originales: el código fuente de la plataforma (frontend y backend), el diseño único de la interfaz (UI/UX), y la extensa base de datos de contenido visual estandarizado que se irá construyendo.
- **Patentabilidad:** La combinación específica del proceso de captura estandarizada con drones y su posterior procesamiento con software como Pano2VR para el nicho de terrenos rurales en Chile presenta una oportunidad para ser registrada como **modelo de utilidad**. Esto ofrecería una protección legal más fuerte contra competidores que intenten replicar nuestro método exacto.

5.2 Escalabilidad

- **Tecnológica:** La arquitectura basada en servicios de AWS y contenedores Docker está diseñada para escalar horizontalmente. Si el tráfico de usuarios se multiplica, la infraestructura puede aprovisionar nuevos servidores automáticamente para manejar la carga sin degradar el rendimiento.
- **Operativa:** La escalabilidad del negocio no está limitada por la capacidad interna, sino por la habilidad de expandir y gestionar una red distribuida de pilotos de drones certificados. Este modelo, similar a plataformas como Uber o Airbnb, es "asset-light" (ligero en activos), lo que permite una expansión geográfica rápida sin una inversión masiva en personal o equipo propio. El desafío se traslada a la logística y el control de calidad, que se abordará con un programa de certificación y auditorías regulares.

6. Validación de Clientes y Mercado

6.1 Metodología de Validación

Para esta etapa, se priorizó la profundidad sobre la cantidad, utilizando una

metodología cualitativa. Se realizaron **10 entrevistas semi-estructuradas** con actores clave del ecosistema inmobiliario rural, lo que permitió obtener una comprensión detallada de sus necesidades, dolores y la percepción de valor de nuestra solución. Los perfiles entrevistados fueron:

- **Arquitectos** con experiencia en diseño y construcción en zonas rurales.
- **Vendedores**, incluyendo corredores de propiedades y dueños de loteos.
- **Compradores potenciales** del segmento objetivo (profesionales urbanos).

6.2 Resultados e Insights de las Entrevistas

La retroalimentación fue unánimemente positiva y proveyó insights cruciales que validaron las hipótesis centrales del proyecto.

- **Para los Arquitectos:** Los entrevistados destacaron que la plataforma "resuelve un problema de información fundamental en la etapa de anteproyecto". La capacidad de acceder a un tour virtual 360° y a vistas cenitales estandarizadas les permitiría evaluar la topografía, el asoleamiento y el contexto natural del terreno sin necesidad de una visita exploratoria inicial, ahorrando tiempo y costos tanto para ellos como para sus clientes.
- **Para los Vendedores:** Confirmaron que el principal desafío es **diferenciar su propiedad** en un mercado cada vez más competitivo. La producción visual de Skyterra fue percibida como una "herramienta de marketing y venta de alto impacto", capaz de justificar precios, atraer a compradores más calificados y, en última instancia, **acelerar el tiempo de venta**. El concepto de un modelo flexible que separe la producción visual de los planes de publicación fue validado como una necesidad real del mercado.
- **Para los Compradores:** El "dolor" más grande expresado fue la **incertidumbre y el riesgo**. Las entrevistas revelaron una profunda desconfianza hacia las fotos de baja calidad que "no muestran la realidad". El prototipo de Skyterra fue calificado como un "generador de confianza". La capacidad de explorar libremente el terreno de manera virtual, sumado al acceso a una red de servicios profesionales, les entregaba una sensación de control y seguridad inédita en el proceso.

6.3 Implicaciones

La validación cualitativa confirma de manera rotunda la demanda por una solución como Skyterra. Los resultados no solo validan el problema, sino que también afirman que cada uno de los actores clave percibe un valor directo y tangible en la plataforma, validando la necesidad de un servicio que ofrezca contenido visual de alta calidad y herramientas de publicación flexibles.

7. Plan de Ingreso al Mercado

La estrategia se centrará en comunicar claramente la propuesta de valor: la capacidad de crear la mejor vitrina digital para una propiedad y la flexibilidad de elegir cómo promocionarla.

- **Fase 1: Desarrollo y Pre-Lanzamiento (6 meses: Sep 2025 - Feb 2026)**
 - **Objetivo:** Construir el Producto Mínimo Viable (MVP) y establecer las bases operativas.
 - **Hitos Clave:**
 - Desarrollo del núcleo de la plataforma (mapa, perfiles, sistema de usuarios).
 - Onboarding y certificación de los primeros pilotos de dron.
 - Creación de contenido para 10 propiedades piloto, que servirán como casos de estudio.
- **Fase 2: Lanzamiento Piloto y Tracción Inicial (6 meses: Mar 2026 - Ago 2026)**
 - **Objetivo:** Lanzar en la Región Metropolitana y Valparaíso, conseguir los primeros clientes de pago y validar el modelo operativo.
 - **Hitos Clave:**
 - Lanzamiento oficial de la plataforma.
 - Ejecución de campañas de marketing digital enfocadas en corredores y dueños.
 - Ofrecer condiciones preferenciales para los primeros clientes a cambio de feedback detallado.
- **Fase 3: Crecimiento y Expansión Nacional (12 meses: Sep 2026 en adelante)**
 - **Objetivo:** Escalar la operación al sur de Chile (La Araucanía, Los Lagos) y alcanzar una masa crítica de publicaciones.
 - **Hitos Clave:**
 - Expansión de la red de pilotos de dron.
 - Firma de alianzas estratégicas con inmobiliarias y proyectos de loteo.
 - Desarrollo y lanzamiento de la aplicación móvil nativa.

8. Conclusión

El prototipo final de Skyterra valida la factibilidad técnica de la solución y confirma, a través de validación directa con el mercado, su inmenso potencial. La plataforma no solo responde a una necesidad clara de información visual inmersiva, sino que propone un modelo de negocio flexible que se adapta a las diversas necesidades de los vendedores.

La arquitectura tecnológica ha sido diseñada para ser robusta y escalable, y el plan de ingreso al mercado establece un camino claro y progresivo para la consolidación del proyecto. Skyterra está preparado para transformar un mercado tradicionalmente

opaco, reemplazando la incertidumbre con certeza, el riesgo con confianza y los viajes costosos con experiencias virtuales inmersivas. Los próximos pasos son claros: ejecutar el plan de desarrollo del MVP y salir al mercado con una propuesta de valor potente y adaptativa, lista para capturar y liderar el nicho de terrenos rurales en Chile.