

Informe Avance/Final

**“TECHO-CHILE”**

Equipo de proyecto de Capstone

Docente

Rodrigo Alvarez Perello

Equipo alumnos

Ricardo Flores–Muriel Romero– Felipe Quintul

Sede San Bernardo – Escuela Informática y telecomunicaciones

Santiago, XX de Diciembre de 2025

Tabla de contenido

[**Resumen** 3](#_Toc103786578)

[**1.** **Planteamiento del Problema / Necesidad u Oportunidad detectada** 3](#_Toc103786579)

[**2.** **Justificación** 4](#_Toc103786580)

[**3.** **Estado del Arte / Situación Actual** 4](#_Toc103786581)

[**4.** **Hipótesis de trabajo** 5](#_Toc103786582)

[**5.** **Objetivos** 6](#_Toc103786583)

[**a.** **Objetivo general** 7](#_Toc103786584)

[**b.** **Objetivos Específicos** 7](#_Toc103786585)

[**6.** **Metodología** 8](#_Toc103786586)

[**7.** **Resultados y productos esperados/Discusión** 8](#_Toc103786587)

[**8.** **Alcance e Impacto / vinculación con entorno** 8](#_Toc103786588)

[**9.** **Mecanismos de Transferencia** 9](#_Toc103786589)

[**10.** **Modelo de Negocio / Sustentabilidad del Proyecto** 9](#_Toc103786590)

[**11.** **Difusión de resultados** 9](#_Toc103786591)

[**12.** **Entidades Participantes** 9](#_Toc103786592)

[**13.** **Conclusiones** 10](#_Toc103786593)

[**14.** **Gestión del Proyecto** 10](#_Toc103786594)

[**a.** **Ejecución Técnica** 10](#_Toc103786595)

[**b.** **Ejecución Presupuestaria** 11](#_Toc103786596)

[**c.** **Evaluación de los alumnos** 12](#_Toc103786597)

[**15.** **Referencias bibliográficas** 12](#_Toc103786598)

[**16.** **Anexos y apéndices** 13](#_Toc103786599)

# **Resumen**

Este proyecto desarrolla una Aplicación WEB para gestionar la recepción y la postventa de viviendas sociales en TECHO-Chile, con foco en la trazabilidad completa desde la entrega por la constructora hasta el cierre de observaciones dentro del plazo del DS 49 (120 días). La solución centraliza registros de proyecto, vivienda, recinto y elemento, incorpora evidencia multimedia (fotografías, audio y video) y habilita flujo de estados (registro, chequeo, cierre) con reportes en PDF firmables por Beneficiario/a, SERVIU y Constructora, reduciendo la duplicidad de datos y fortaleciendo la auditoría y la seguridad de la información.

Palabras clave: vivienda social; DS 49; recepción y postventa; trazabilidad.

**Abstract**

This project develops a WEB Application to manage the reception and post-sale of social housing in TECHO-Chile, focusing on complete traceability from delivery by the construction company to the closure of observations within the timeframe of DS 49 (120 days). The solution centralizes records of the project, housing, venue, and element, incorporates multimedia evidence (photographs, audio, and video), and enables state flow (registration, checking, closure) with PDF reports that can be signed by the Beneficiary, SERVIU, and Construction Company, reducing data duplication and strengthening auditing and information security.

Keywords: social housing; DS 49; handover & after-sales; traceability.

# **Planteamiento del Problema / Necesidad u Oportunidad detectada**

En la recepción y postventa de viviendas sociales (DS 49), TECHO-Chile opera con registros manuales y dispersos entre planillas, correos y documentos sueltos. Esta fragmentación impide construir una “fuente única de verdad” sobre cada proyecto, vivienda, recinto y elemento, lo que deriva en duplicidad de datos, pérdida de evidencias (fotos, audios, videos), demoras en la coordinación con constructoras y SERVIU, y dificultad para emitir reportes confiables. La consecuencia directa es una menor trazabilidad entre el Acta de Recepción y la Ficha de Postventa y, en última instancia, menor satisfacción y confianza por parte de las familias beneficiarias, las cuales segun reportes de ***Catastro Nacional de Campamentos 2024-2025*** *de* Techo chile asciende a una alarmante cifra de 120.584 familias.

# **Justificación**

La realización de este proyecto resulta fundamental debido a la importancia que tiene para TECHO Chile contar con herramientas tecnológicas que fortalezcan la gestión de sus programas habitacionales. Ya que la Aplicación Web propuesta permitirá mejorar la trazabilidad y transparencia en la entrega de viviendas, lo cual se traduce en una mayor confianza por parte de las familias beneficiarias y de los donantes que apoyan la misión de la organización. el sistema centralizado contribuirá a resolver los problemas actuales de duplicidad, fragmentación e inconsistencia de datos, optimizando los procesos de registro, validación y seguimiento de viviendas.

1. **Estado del Arte / Situación Actual**

*3.1 Panorama institucional y herramientas en Chile*

TECHO Chile mantiene iniciativas de monitoreo y catastro relacionadas con vivienda social, como el [*Monitor de Viviendas Sociales*](https://www.chile.techo.org/cis/viviendas-sociales/monitor.php), que evidencian levantamientos de datos y categorizaciones útiles para diagnósticos territoriales, pero que no reemplazan un sistema integrado de gestión de recepciones y validaciones operativas (TECHO Chile, 2021).

A nivel ministerial, existen iniciativas nacionales para monitoreo y sensores de habitabilidad, como la **Red Nacional de Monitoreo (RENAM)**, junto con programas que impulsan el uso de tecnologías geoespaciales en planificación urbana. Estos desarrollos muestran el interés institucional por integrar datos técnicos y ambientales en políticas de vivienda (MINVU, 2022).

*3.2 Plataformas públicas y geoespaciales en la región*

En Perú, el Ministerio de Vivienda dispone de portales y visores geoespaciales como **GeoVivienda / Geo Perú**, orientados a la visualización y gestión de información espacial del sector vivienda y obras públicas. Estas plataformas demuestran la utilidad de integrar capas geográficas y datos administrativos para el seguimiento de intervenciones (MVCS, 2023).

En Colombia, existe documentación técnica sobre indicadores espaciales para evaluar condiciones de vulnerabilidad urbana (ICVU) y estructuras administrativas orientadas a la gestión integrada. Esto evidencia que los gobiernos usan sistemas de información geoespacial y de indicadores para guiar políticas habitacionales y monitoreo (CES & TECHO, 2020).

*3.3 Estudios académicos y desarrollos tecnológicos aplicables*

Trabajos universitarios en Chile han implementado plataformas digitales para visualización de datos habitacionales, gestión de edificios y modelos de negocio para plataformas digitales. Muchos utilizan bases de datos espaciales (PostGIS), APIs REST y arquitecturas por capas o microservicios. Estos desarrollos aportan metodologías técnicas (modelado de datos espaciales, APIs, autenticación/roles) que son aplicables a la plataforma propuesta para TECHO (Universidad de Chile, 2021).

Asimismo, investigaciones sobre calidad de datos y arquitecturas para datos masivos resaltan la necesidad de procesos de limpieza, normalización y gobernanza de datos cuando se consolidan múltiples fuentes, un aspecto crítico para proyectos que integran catastro, reportes y validaciones de terreno (Universidad de Chile, 2021).

*3.4 Brechas identificadas en la práctica regional*

De la revisión de iniciativas públicas, ONG y trabajos académicos se detectan brechas recurrentes que justifican el desarrollo de una plataforma integrada para la gestión de viviendas:

1. **Fragmentación de fuentes y formatos** que dificulta la consolidación automatizada de información (TECHO Chile, 2021; MVCS, 2023).
2. **Insuficiente automatización en flujos operativos** (registro → validación → seguimiento) en muchas experiencias de ONG y proyectos locales (CES & TECHO, 2020).
3. **Necesidad de gobernanza y control de calidad de datos** para evitar duplicidad, inconsistencias y mejorar la confiabilidad de reportes (Universidad de Chile, 2021).

# **Hipótesis de trabajo**

Si centralizamos la información y estandarizamos evidencias y firmas, entonces aumentará la confianza de los actores (familias, TECHO, constructora y organismo público) porque habrá trazabilidad verificable y reportes consistentes. Ademas si integramos controles de plazo, checklists y firmas digitales obligatorias, entonces mejorará el cumplimiento normativo (más cierres dentro del plazo regulatorio y menos observaciones rechazadas por forma).

# **Objetivos**

## **Objetivo general**

Diseñar e implementar una Aplicación web, integral para la recepción y postventa de viviendas que centralice la información por proyecto–vivienda–recinto–elemento, garantice trazabilidad end-to-end (Acta↔Postventa) con evidencias y flujo de firmas estandarizados, genere reportes oficiales listos para auditoría (según el organismo competente) y habilite gestión por indicadores (TTA, TTC, % cierres dentro del plazo y tasa de reapertura), con el fin de reducir tiempos y costos operativos, aumentar el cumplimiento normativo y elevar la confianza de las familias y actores involucrados.

## **Objetivos Específicos**

1. Centralizar los registros de observaciones, fallas y reparaciones en una fuente única por proyecto–vivienda–recinto–elemento, reduciendo duplicidad y fragmentación de la información.

1. Automatizar el flujo de recepción y postventa mediante formularios guiados, estados operativos y notificaciones, mejorando la eficiencia administrativa y el seguimiento histórico de cada vivienda.

1. Estandarizar evidencias (fotografía/audio/video con metadatos de autor, sello de tiempo y ubicación cuando aplique) para asegurar veracidad y trazabilidad de la información levantada en terreno.

1. Generar reportes personalizables en digital y PDF (histórico por vivienda, Ficha de Cierre y consolidados por proyecto), listos para auditoría y para la coordinación con familias, SERVIU y constructoras.

1. Implementar seguridad y perfiles (RBAC) con principio de mínimo privilegio, autenticación reforzada y bitácora de auditoría, resguardando datos personales y controlando quién hace qué y cuándo.

1. Medir y gestionar indicadores operativos (TTA, TTC, % cierres dentro del plazo regulatorio, tasa de reapertura), habilitando tablero en tiempo real para priorización y mejora continua.

1. Facilitar el cumplimiento normativo mediante checklists por tipo de reparación, alertas de plazo y flujo de firmas digitales (beneficiario/constructora/organismo), disminuyendo rechazos por forma.

# **Metodología**

**Enfoque de trabajo**

Se aplicará SCRUM con sprints semanales para iterar rápidamente sobre un MVP funcional y evolucionarlo hasta cubrir el flujo completo Acta de Recepción ↔ Ficha de Postventa con evidencias, reportes y firmas, en cumplimiento del plazo de 120 días DS 49. Artefactos y ceremonias: Product Backlog, Sprint Backlog, Incremento, Definition of Ready (DoR), Definition of Done (DoD); Planning (semanal), Daily (15 min), Review y Retrospective.

**Etapas, metas y recursos**

El desarrollo se estructura en 4 etapas (6–8 sprints totales). Cada etapa produce entregables verificables y medibles.

**Etapa 1: Descubrimiento y Diseño (S1–S2)**

Metas: Aterrizar alcance del MVP; priorizar épicas/historias (Backlog); definir modelo de datos proyecto–vivienda–recinto–elemento; diseñar wireframes (Registro/ Chequeo/ Reportes/ Dashboard); acordar DoR/DoD y criterios de aceptación.

Entregables: Backlog priorizado y refinado; Figma con flujos clave; ERD inicial; políticas de datos (PII, retención); riesgos y plan de mitigación.

Recursos: Product Owner TECHO; equipo dev (FE/BE); Figma, Trello, GitHub.

**Etapa 2: Implementación del MVP (S3–S5)**

Metas: Construir PWA responsiva con Next.js + React + Tailwind y formularios validables (React Hook Form + Zod); API FastAPI con JWT (RBAC); almacenamiento PostgreSQL y evidencias en MinIO/S3; generación de PDFs oficiales (Acta, Ficha Postventa) con Playwright; colas con Celery + Redis; subida robusta de evidencias con Uppy.

Entregables:

Módulo Registro de Observaciones (campos y checklist DS 49),

Módulo Chequeo en terreno (consulta, actualización, conformidad),

Reportes PDF firmables, con hash y bitácora,

Auditoría (acciones, sellos de tiempo) y RBAC básico,

Docker Compose para entorno local (web, api, db, redis, minio, mailpit, proxy).

Recursos: Stack FE/BE/Datos definido; VS Code, Docker, Mailpit, Traefik, ngrok/Cloudflare Tunnel para demos.

**Etapa 3: Validación en Terreno y Mejora (S6–S7)**

Metas: Pruebas con usuarios TECHO (operaciones/terreno) y revisión con constructora/SERVIU; ajustar usabilidad para usuarios con bajo nivel de alfabetización digital; endurecer reglas de negocio (alertas de plazo, urgencias) y tablero KPI (TTA, TTC, % cierre ≤120 días, reaperturas; Top fallas).

Entregables: Informe de pruebas de usuario y accesibilidad; mejoras de UX; dashboard operativo; catálogo de recintos/elementos estabilizado.

Recursos: Usuarios finales (terreno), equipo QA, Testing Library/Jest, Pytest.

**Etapa 4: Cierre, Transferencia y Puesta en Marcha (S8)**

Metas: Hardening de seguridad (TLS, OWASP), manuales y capacitación; empaquetado para despliegue; revisión de cumplimiento DS 49 y trazabilidad documental; plan de continuidad.

Entregables: Manual de usuario, manual técnico, paquete instalable; checklist de cumplimiento; bitácora y sellos de tiempo en producción; acta de aceptación del MVP.

Recursos: Equipo dev, referentes TECHO, documentación, scripts de despliegue.

# **Resultados y productos esperados/Discusión**

En esta fase se presentarán los resultados obtenidos del proceso de la experimentación o aplicación de la innovación. Los resultados deberán ser precisos y concretos. Indicar evidencias que apoyen los objetivos logrados. Debe discutirse si la hipótesis propuesta se verifica o rechaza. Se debe enfatizar los hallazgos nuevos y posiblemente importantes del estudio.

**(aun no tenemos).**

# **Alcance e Impacto / vinculación con entorno**

Grupos beneficiarios directos.

* Familias beneficiarias de vivienda social: mayor transparencia y confianza en la recepción/postventa; reducción de tiempos de espera; trazabilidad del estado de sus observaciones y cierre con firmas verificables.
* TECHO-Chile (áreas terreno y operaciones): fuente única de verdad para gestionar casos; menos reprocesos y visitas; KPI (TTA, TTC, % cierres en plazo, reaperturas) para gestionar por resultados.
* Constructoras: coordinación más ágil, checklists claros por tipo de reparación y evidencias estandarizadas que disminuyen retrabajos y controversias.
* Organismos públicos (p. ej., SERVIU): reportes confiables “listos para auditoría” (histórico por vivienda, fichas de cierre, consolidados por proyecto) y mejor cumplimiento de plazos regulatorios.

Impacto académico-institucional.

* Carrera / Escuela: impacto directo en Informática / Ciencia de Datos / Ingeniería (arquitectura de datos, diseño de software, QA, seguridad y analítica aplicada).
* Sede: transferencia a la sede participante mediante manuales, capacitación y paquete instalable para entornos locales.
* Transversalidad institucional: caso demostrativo de tecnología social aplicada, escalable a otras carreras (Trabajo Social, Construcción, Administración) para integrar medición de impacto, trazabilidad documental y gestión operativa.
* Efecto disciplinar: fortalecimiento del enfoque data-driven en políticas de vivienda y gestión social: normalización de datos de postventa, tableros operativos, trazabilidad y evaluación rigurosa de intervenciones (antes–después), habilitando nuevas líneas de investigación aplicada y proyectos de titulación.

# **Mecanismos de Transferencia**

Nuestro mecanismo será la transferencia a la docencia y comunidad académica, vamos a convertir el proyecto en un recurso formativo y de difusión de buenas prácticas tecnológicas con impacto social.

**Mecanismos y entregables**

* Caso de estudio docente (PDF + dataset anonimizado): contexto, arquitectura, decisiones, métricas, lecciones aprendidas.
* Repositorio público (GitHub): código base (sin secretos), guías de despliegue local, issues de ejemplo, licencias incluidas.
* Taller/charla abierta (meetup/semillero): presentación de arquitectura, demo del flujo y Q&A.

**Protección / licencias**

* Código: Apache-2.0 (mismo que arriba).
* Caso docente y materiales: CC BY-NC-SA 4.0 (reutilizable para fines no comerciales con atribución).

**Indicadores de transferencia académica**

* Nº de descargas/estrellas del repositorio.
* Nº de cursos o asignaturas que incorporan el caso.
* Asistencia y evaluación del taller/charla.

# **Modelo de Negocio / Sustentabilidad del Proyecto**

**¿Qué es y cómo se diferencia?**

Qué es: Plataforma web (PWA) para recepción y postventa de viviendas con trazabilidad completa: Acta ↔ Observaciones ↔ Chequeo ↔ Cierre, evidencias multimedia, reportes firmables y métricas (TTA, TTC, % cierres ≤120 días).

**Diferenciación clave:**

* Trazabilidad verificable extremo a extremo (hash/sello de tiempo, bitácora) pensada para DS49.
* Diseño para usuarios con baja alfabetización digital (flujo guiado, lenguaje simple, uso en terreno offline).
* Modelo colaborativo ONG–constructora–SERVIU–familia (roles y firmas en un mismo expediente digital).
* Código abierto (Apache-2.0) + estándares → bajo costo de adopción, independencia de proveedor y fácil auditoría.

**¿Para quién?**

* TECHO-Chile (operación y coordinación postventa/recepción).
* Constructoras (gestión y cierre de observaciones con SLAs).
* SERVIU/municipios (contraparte y fiscalización).
* Familias beneficiarias (visibilidad del estado y conformidad de cierre).

**¿Cómo crea y entrega valor?**

* Valor: reduce duplicidad y tiempos de cierre, aumenta cumplimiento regulatorio, transparencia y confianza con familias.
* Canales/operación: app web responsiva (modo terreno), tablero de KPIs, reportes PDF firmables, capacitaciones “train-the-trainer”.
* Relación: acompañamiento de adopción (onboarding), mesa de ayuda ligera durante estabilización y manuales claros.

**¿Cuánto?**

Estructura de costos (OPEX base): cloud/hosting, almacenamiento de evidencias, certificados TLS, monitoreo/backups, tiempo de soporte y pequeñas mejoras evolutivas.

**¿Cómo se sostiene una vez finalizado el MVP?**

* Estrategia “núcleo abierto + servicios mínimos garantizados”:
* Código abierto (Apache-2.0) → adopción y auditabilidad amplias.
* Paquete de “Operación Básica Anual” (OBA) cubre:
* Hosting y seguridad (TLS, backups, monitoreo).
* Mesa de ayuda (SLA horario hábil), gestión de usuarios.
* 2 releases de mantenimiento/seguridad al año.
* Talleres de refresco y materiales actualizados.
* Financiamiento de OBA: 50–70% vía convenio institucional (SERVIU/municipio/programa) + 30–50% prorrateado en proyectos con constructoras (fee por proyecto o por vivienda).
* Gobernanza: Comité funcional (TECHO + contrapartes) que prioriza backlog semestral; roadmap público y métricas de impacto.

# **Difusión de resultados**

Entregar información de la difusión del proyecto realizadas durante la ejecución. (por ejemplo, seminarios, workshops, participación en congresos, publicaciones, redes sociales, entre otros)

(Extensión máximo 1/2 hoja)

# **Entidades Participantes**

Indicar si corresponde a una empresa, ONG, entidad gubernamental, IES, entre otros y cuál fue su rol y aporte valorizado/pecuniario en el proyecto.

(Extensión máximo 1 hoja)

# **Conclusiones**

Se indicarán los resultados y las posibles inferencias que se hacen a partir de los resultados obtenidos para cada uno de los objetivos planteados en el proyecto. La hipótesis requiere de conclusiones y establecer si se comprueba o no. Además, se debe incluir las lecciones aprendidas en el desarrollo del proyecto.

(Extensión máximo 1 hoja)

# **Gestión del Proyecto**

## **Ejecución Técnica**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Actividades programadas** | | | |
| **N°** | **Actividad/Hito** | **Fecha de logro programada** | **% Avance** |
| **1** |  |  |  |
| **Breve descripción de lo ejecutado al momento de la entrega del informe** | | | |
|  | | | |
| **Medio de Verificación** | | | |
|  | | | |
| **N°** | **Actividad/Hito** | **Fecha de logro programada** | **% Avance** |
| **2** |  |  |  |
| **Breve descripción de lo ejecutado al momento de la entrega del informe** | | | |
|  | | | |
| **Medio de Verificación** | | | |
|  | | | |
| **N°** | **Actividad/Hito** | **Fecha de logro programada** | **% Avance** |
| **3** |  |  |  |
| **Breve descripción de lo ejecutado al momento de la entrega del informe** | | | |
|  | | | |
| **Medio de Verificación** | | | |
|  | | | |
| **N°** | **Actividad/Hito** | **Fecha de logro programada** | **% Avance** |
| **n..** |  |  |  |
| **Breve descripción de lo ejecutado al momento de la entrega del informe** | | | |
|  | | | |
| **Medio de Verificación** | | | |
|  | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resultados y Productos esperados y logrados** | | | |
| 1.- Nombre del resultado | Breve descripción | Fecha de logro | % Logro |
|  |  |  |  |
| 2.- Nombre del resultado | Breve descripción | Fecha de logro | % Logro |
|  |  |  |  |
| 3.- Nombre del resultado | Breve descripción | Fecha de logro | % Logro |
|  |  |  |  |
| n.- Nombre del resultado | Breve descripción | Fecha de logro | % Logro |
|  |  |  |  |

# **Referencias bibliográficas**

Referida a una de las partes finales del informe, que corresponde al registro de las fuentes consultadas para la redacción del trabajo. Estas pueden corresponder a libros, revistas, boletines, periódicos y documentos varios (referencias electrónicas o de Internet).

Material de apoyo

Bibliotecas Duoc UC. (18 de mayo de 2022). Citas y referencias por tipo de material. *Bibliotecas Duoc UC*. <https://bibliotecas.duoc.cl/citas-y-referencias-por-tipo-de-material-apa>

# **Anexos y apéndices**

Es aquella información adicional utilizada para clarificar o apoyar una idea de la investigación realizada.

* Minutas de reuniones
* Carta Gantt
* Historias de usuarios.
* Modelo de datos
* Arquitectura del sistema
* Manual de usuario
* Otros documentos relevantes técnicamente.

**CONSIDERACIONES**

**Presentación:**

**Formato**: El trabajo deberá presentarse en formato digital tamaño carta.

Tipo de letra: Fuente tipo Arial y tamaño 12

Espacios: El texto deberá ser escrito en interlineado 1 espacio y medio. Se podrá

Usar espacio simple en los siguientes casos:

* Notas y citas textuales
* Párrafos de listas, pero no entre los elementos listados
* Bibliografía
* Índices de ilustraciones y tablas
* Anexos

**Márgenes**:

Los márgenes para el texto escrito, como también para la presentación de tablas y figuras serán los siguientes:

Margen superior e izquierdo 4 cm. Margen inferior y derecho 2,5 cm.

**Numeración**

A partir de la introducción todas las páginas deberán ser numeradas en la parte superior derecha con números arábigos.

**Tablas**

Numeradas con números arábigos en forma correlativa con título que exprese claramente el contenido. Si la información de tabla no es de su autoría debe indicar la fuente de origen en el título, acompañado de la respectiva cita.

**Gráficos**

Deben ser claros y en español, numerados con números arábigos, en forma correlativa, con título que exprese claramente el contenido.

**Tabla de contenido**

Se presenta después de la portada, la función principal es la descripción sistemática del contenido. Para la elaboración de este punto deberá utilizarse con la función automática de Word.

**Figuras - Fotografías**

Deben ser numeradas con números arábigos, en forma correlativa con título que exprese claramente el contenido. Si la imagen no es de su autoría o debe indicar la fuente de origen en el título, acompañado de la respectiva cita. Cuando use fotografías que identifiquen personas debe indicarse que se cuenta con consentimiento informado. De lo contrario, el rostro de la persona debe ser debidamente ocultado.