

Trabajo 2

Proyecto de Tecnología Urbana TECNOLOGÍAS PARA LA URBE

Docente : RODRIGO TAGLE

Fecha de envío: 14.11.2025

Nombre(s) de estudiante(s): Catalina Romero, Piero Valdivia, Camila Gortaire,
Mitchel Jara, Xiomara Quiroz

1. Resumen Ejecutivo

En la actualidad, en Chile el reciclaje se ha vuelto un tema crucial para la sostenibilidad ambiental, especialmente fuera de la Región Metropolitana. Pero muchas personas no reciclan debido a la falta de accesibilidad y a la poca motivación generada por los mensajes actuales, que suelen ser poco realistas o demasiado infantiles.

En este contexto, surge “RecyBOOM”, la cual es una propuesta de innovación social y tecnológica, la cual busca simplificar el reciclaje a través de una aplicación móvil fácil de usar y accesible para todas las edades. El problema específico que abordamos es la escasez de puntos de reciclaje visibles y la falta de una cultura de reciclaje en la comunidad, ya que, no saben dónde hacerlo, no tienen información clara sobre qué materiales recibe cada punto, o sienten que el proceso es confuso y poco integrado a su vida cotidiana.

La solución planteada es una aplicación de bajo costo tecnológico, basada en mapas interactivos y geolocalización, que permite al usuario ver su ubicación, identificar puntos de reciclaje cercanos clasificados por tipo de material (como por ejemplo cartón, vidrio, latas, plástico, pilas, papel y electrónicos), filtrar resultados según su necesidad y sugerir nuevos puntos comunitarios tocando directamente en el mapa. Además, ofrece un servicio de agendamiento a domicilio para recoger materiales reciclables del usuario y una sección de perfil simple que, en una versión futura, podría mostrar estadísticas sobre la conducta de reciclaje de cada hogar.

El propósito del proyecto es aumentar la participación efectiva en reciclaje de manera continua, crear una cultura de reciclaje más sólida en colegios y universidades, y ofrecer una herramienta práctica y atractiva para que el reciclaje sea parte de la vida cotidiana.

2. Origen de la idea

La idea de nuestro proyecto surge a partir de la observación constante de una problemática presente en gran parte del país: la distancia entre el discurso sobre sostenibilidad y la experiencia cotidiana de las personas en su propio entorno. En Chile se habla con fuerza sobre cambio climático, economía circular y responsabilidad extendida del productor, pero en la práctica, cuando las familias intentan reciclar en sus hogares, se encuentran con una gran barrera: no saben dónde llevar sus residuos, qué materiales son aceptados ni cómo funciona realmente el sistema de reciclaje. En múltiples conversaciones informales con vecinos, amigos y distintos grupos etarios, se repite una misma frase: “Quiero reciclar, pero no sé dónde ni qué reciben”.

Este problema no está asociado a una sola comuna, sino que se repite en ciudades grandes, intermedias y localidades más pequeñas. En todo el país existe una importante fragmentación territorial: algunas zonas cuentan con puntos limpios bien equipados, mientras que otras no tienen acceso cercano a ningún servicio de reciclaje. Incluso en áreas con mejor infraestructura, la información suele estar dispersa, desactualizada o depender del “boca a boca”. Esto genera desigualdad en el acceso al reciclaje y obliga a las familias a adivinar o improvisar rutas, sin claridad sobre qué residuos pueden depositar y dónde hacerlo correctamente.

De ahí aparece la motivación del proyecto: juntar la preocupación personal por el medioambiente con lo aprendido sobre tecnología urbana y, sobre todo, con esta sensación generalizada de que reciclar en Chile podría ser mucho más fácil de lo que es. Así nace RecyBOOM: una app sencilla, pensada incluso para adultos mayores, donde cualquier persona puede ver en segundos qué puntos de reciclaje tiene cerca, qué recibe cada uno y cómo llegar. La idea es que la app no solo ayude a los hogares, sino que también pueda convertirse en una herramienta útil para municipalidades y organizaciones que quieran mejorar la planificación del reciclaje en sus comunas.

3. Diagnóstico

El problema central que aborda “RecyBOOm” es la falta de infraestructura de reciclaje cercana y accesible, lo que hace que muchas personas no sepan dónde reciclar ni tengan un punto cercano para hacerlo. Como consecuencia de ello, una parte significativa de los residuos reciclables termina siendo desechada como basura común, incrementando la cantidad de desechos que van a rellenos sanitarios o vertederos y agravando el impacto ambiental negativo.

Los datos nacionales permiten dimensionar la magnitud del problema. Según cifras difundidas en 2024 por Cooperativa Ciencia, en Chile se generaron 19,6 millones de toneladas de residuos durante el año 2023, de los cuales solo el 20,9 % fue reciclado o valorizado materialmente. Esto significa que casi 8 de cada 10 toneladas de residuos generados en el país no reciben ningún tipo de tratamiento sustentable, terminando mayoritariamente en rellenos sanitarios, vertederos o en situaciones más críticas, en microbasurales irregulares. Además, cada chileno genera en promedio 1,27 kg de basura al día, lo que incrementa la presión sobre la infraestructura municipal y ambiental.

Este escenario se agrava por la desigual distribución territorial de los puntos de reciclaje. Mientras algunas zonas urbanas cuentan con puntos limpios visibles, en muchas otras —incluyendo ciudades medianas, sectores periféricos y comunas rurales— la oferta es escasa, mal señalizada o desconocida por los vecinos. Por esto, diversas fuentes coinciden en que menos del 25 % de los residuos generados se reciclan efectivamente en el país. Si esta situación no se enfrenta, la acumulación de residuos seguirá creciendo, afectando la calidad de vida, la salud ambiental y la capacidad de los municipios.

4. Cliente

El proyecto está pensado para un conjunto amplio de usuarios que se relacionan entre sí dentro del ecosistema urbano chileno:

En primer lugar, los vecinos y vecinas de distintas ciudades y comunas del país, incluyendo familias, jóvenes, estudiantes, trabajadores y personas mayores. La app está diseñada con una interfaz limpia, botones grandes y un lenguaje sencillo, permitiendo que cualquier persona con alfabetización digital básica pueda usarla sin complicaciones. El objetivo es que, desde un celular o un computador, el usuario pueda encontrar en pocos segundos el punto de reciclaje más adecuado según el tipo de material y su ubicación actual.

En segundo lugar, las municipalidades de Chile representan un actor institucional clave. En una etapa más avanzada del proyecto, la información generada por la app —como sugerencias de nuevos puntos, materiales más demandados, zonas sin cobertura y patrones de uso del mapa— podría alimentar sistemas municipales de planificación y apoyo a la toma de decisiones. De esta manera, RECYBOOM no es solo una herramienta informativa para la ciudadanía, sino también una oportunidad para que los municipios mejoren y amplíen su infraestructura de reciclaje con datos reales aportados por los propios habitantes.

En tercer lugar, se consideran también usuarios indirectos: empresas sujetas a la Ley REP, supermercados, centros comerciales, colegios, universidades, organizaciones comunitarias y cualquier entidad que administre o pueda administrar puntos de reciclaje. Para estos actores, la app funciona como un canal de visibilidad y coordinación, permitiéndoles ser identificados como “nodos” dentro de la red nacional de reciclaje y facilitando la organización de campañas, campañas de recuperación de materiales o programas de acopio específico.

5. Tecnología aplicada

La tecnología utilizada en RECYBOOM se puede entender como una combinación de las 3 herramientas digitales relativamente accesibles, integradas bajo el enfoque de ciudades inteligentes y datos abiertos. El prototipo se basa en una aplicación web con diseño responsive, es decir, optimizada para pantallas de teléfonos móviles pero también navegable desde un computador.

En el núcleo técnico destaca el uso de mapas interactivos con Leaflet y OpenStreetMap. Leaflet es una librería JavaScript de código abierto que permite incorporar mapas livianos y dinámicos en aplicaciones web, mientras que OpenStreetMap ofrece datos geográficos abiertos generados por una comunidad global. Esta elección tecnológica es coherente con una visión de ciudad abierta y colaborativa, donde la cartografía no depende exclusivamente de plataformas privadas.

La app utiliza además la funcionalidad de geolocalización del navegador para detectar la ubicación aproximada del usuario y centrar el mapa en su posición. Desde el punto de vista de la clasificación de tecnologías urbanas vistas en clases, puede decirse que RECYBOOM combina tecnologías base (internet, dispositivos móviles), con tecnologías emergentes en la gestión urbana (plataformas de datos abiertos, mapeo colaborativo y servicios ubicuos).

Si bien en el prototipo no se contempla aún inteligencia artificial, big data a gran escala ni integración con sensores físicos, la arquitectura conceptual permite, en el mediano plazo, avanzar hacia un modelo donde las decisiones de ubicación de puntos y el diseño de rutas de recolección se apoyen en analítica avanzada y algoritmos de optimización. Por ahora, la prioridad es demostrar que con herramientas accesibles se puede crear una solución realista, funcional y replicable.

6. Descripción del proyecto

Es una aplicación web tipo app móvil diseñada para que cualquier persona pueda reciclar de manera rápida, simple y sin confusiones. Su funcionamiento se basa en tres pilares principales: información clara, geolocalización y participación ciudadana.

Cuando el usuario ingresa, la app muestra una pantalla de bienvenida y luego despliega un mapa interactivo que identifica la ubicación del usuario mediante GPS. A partir de esto, RECYBOOM permite:

- Ver puntos de reciclaje cercanos, clasificados según el tipo de material que reciben (cartón, vidrio, latas, plástico, papel, pilas o electrónicos).
- Filtrar los puntos por material, para que el usuario encuentre solo los lugares que aceptan lo que desea reciclar.
- Tocar el mapa para sugerir un nuevo punto, agregando un nombre, tipo de lugar (municipal, comercio, colegio, etc.) y los materiales que podría recibir.
- Consultar información detallada, como qué se puede depositar en cada punto o su ubicación exacta.
- Solicitar un retiro domiciliario (versión demo) mediante un formulario simple que simula un sistema de recolección programada.
- Revisar un perfil básico, que en futuras versiones podría mostrar estadísticas personales de reciclaje.

La app fue diseñada con botones grandes, texto claro y navegación sencilla para que pueda ser utilizada sin dificultad por personas de todas las edades,

incluidos adultos mayores o usuarios con poca experiencia digital. Todo esto convierte a RECYBOOM en una herramienta accesible, práctica y útil para fomentar hábitos de reciclaje.

Aunque el prototipo inicial se diseñó pensando en un territorio piloto, RECYBOOM está concebido como una solución aplicable en cualquier ciudad o comuna de Chile, desde grandes centros urbanos hasta localidades más pequeñas.

Se puede implementar en:

- Comunas urbanas con alta densidad de población y múltiples puntos de reciclaje dispersos.
- Zonas periféricas o rurales, donde la información sobre reciclaje es escasa y los puntos cercanos suelen ser desconocidos por los vecinos.
- Ciudades intermedias, donde existe infraestructura mínima pero falta ordenamiento y visibilidad.
- Comunas con estrategias de sostenibilidad, planes ambientales o iniciativas ciudadanas activas.
- Además, RECYBOOM puede integrarse con municipalidades que deseen mejorar su red de reciclaje, con empresas sujetas a la Ley REP, supermercados, centros comerciales, escuelas y organizaciones comunitarias que administran puntos de acopio.

En resumen, la aplicación puede funcionar en cualquier punto del país donde exista señal de internet, adaptándose a las características del territorio y apoyando la planificación ambiental local.

7. Valor agregado

El principal valor agregado de RECYBOOM es que toma un tema complejo como la gestión de residuos urbanos y lo traduce en una experiencia digital sencilla y cercana. A diferencia de otras soluciones tecnológicas que priorizan la sofisticación técnica por sobre la usabilidad, esta app pone al usuario en el centro, especialmente a las personas que no están acostumbradas a interfaces recargadas o a aplicaciones con muchas funciones.

En términos de innovación, el proyecto se sitúa en la intersección entre planificación urbana, educación ambiental y diseño de experiencia de usuario. Su enfoque barrial, focalizado inicialmente en Huechuraba, permite construir un caso piloto sólido que luego se puede replicar en otras comunas con ajustes mínimos. La integración de filtros por material, geolocalización, mapa interactivo y sugerencias comunitarias conforma un ecosistema digital coherente con las nociones de ciudad inteligente, pero sin requerir grandes inversiones en infraestructura.

Otro elemento diferenciador es la apertura a la participación ciudadana. La posibilidad de que los vecinos sugieran nuevos puntos en el mapa introduce una lógica de mapeo colaborativo, donde la red de reciclaje no es solamente una decisión técnica de la municipalidad, sino un resultado de la experiencia y el conocimiento cotidiano de quienes viven el territorio. Esto fortalece la dimensión democ

8. Impactos esperados

Desde el punto de vista social, se espera que esta app contribuya a aumentar la conciencia ambiental y el sentido de corresponsabilidad entre los vecinos. Al hacer visible la infraestructura de reciclaje y mostrar que existen alternativas cercanas, la app facilita el paso desde la intención a la acción. Además, su diseño simple favorece la inclusión de adultos mayores y personas con menor experiencia digital, lo que ayuda a reducir brechas de acceso a la información urbana.

En el plano ambiental, el impacto principal se relaciona con el aumento del volumen de materiales reciclados y la disminución de residuos enviados a vertederos o microbasurales. Si más hogares separan sus residuos y los llevan a puntos adecuados, se reduce la presión sobre los sistemas de disposición final y se avanza hacia una economía más circular. Aunque el prototipo no cuantifica aún este impacto, la lógica del proyecto apunta claramente a mejorar indicadores ambientales locales y comunales.

En el ámbito económico, el proyecto puede generar beneficios tanto para la municipalidad como para empresas y recicladores. Una mejor distribución y uso de los puntos de reciclaje puede traducirse en optimización de recorridos de camiones, menor gasto en limpieza de espacios públicos y nuevas oportunidades de negocio para quienes se dedican al reciclaje formal. A largo plazo, la información recolectada podría servir para diseñar modelos de negocio asociados a la valorización de residuos.

Por último, en el terreno institucional, RECYBOOM abre la puerta a una gobernanza más basada en datos. La municipalidad podría utilizar la app, en una versión integrada con bases de datos, para monitorear la demanda de reciclaje, planificar nuevos puntos de acopio y coordinarse con actores privados. De esta manera, el proyecto se convierte en un puente entre la ciudadanía y las instituciones, promoviendo una gestión urbana más transparente y eficiente

9. Viabilidad y Barreras

En términos de viabilidad, el proyecto presenta un costo accesible gracias al uso de tecnologías web abiertas como Leaflet y OpenStreetMap. El desarrollo de un prototipo funcional requiere una inversión inicial baja, mientras que una versión más completa —con base de datos, panel municipal y mayor seguridad— implica un costo moderado. La mantención anual es relativamente económica, destinada principalmente a soporte y actualización de información.

El financiamiento puede provenir de distintas fuentes. La inversión pública, a través de municipalidades y gobiernos regionales, es una alternativa viable, así como un modelo mixto donde la plataforma sea gratuita para la ciudadanía y ofrece funciones avanzadas para instituciones. También es posible incorporar al sector privado, especialmente empresas ligadas a la Ley REP, supermercados, centros comerciales y organizaciones que administran puntos limpios.

La implementación requiere la coordinación de actores clave, entre ellos municipalidades, el Ministerio del Medio Ambiente, sistemas de gestión REP como ReSimple, establecimientos educacionales, organizaciones comunitarias y empresas de reciclaje. Cada uno aporta información, infraestructura o capacidades operativas fundamentales para el funcionamiento del sistema.

A pesar de su factibilidad técnica, el proyecto enfrenta barreras que deben considerarse. Entre ellas destacan las limitaciones económicas de algunas comunas, las exigencias normativas vinculadas al manejo de datos y a la Ley REP, además de barreras culturales como la falta de hábitos de reciclaje o la baja alfabetización digital. Asimismo, existen desafíos operativos relacionados con la actualización constante de información y la validación de los puntos sugeridos por la comunidad.

10. Conclusiones y próximos pasos.

La iniciativa demuestra que una plataforma simple y accesible puede resolver una necesidad concreta: facilitar que las personas encuentren dónde reciclar y qué materiales recibe cada punto. Frente a la falta de información clara y la desigual distribución de la infraestructura de reciclaje en Chile, el proyecto ofrece una herramienta práctica que mejora la experiencia ciudadana y promueve hábitos sostenibles.

El prototipo desarrollado confirma que es posible implementar una solución de bajo costo y alto impacto, capaz de apoyar a municipalidades, instituciones y empresas vinculadas a la Ley REP. Sin embargo, su consolidación requiere avanzar en la actualización constante de los puntos, fortalecer la coordinación con actores locales y superar barreras culturales asociadas al bajo hábito de reciclaje.

Próximos pasos

Los pasos inmediatos para continuar el proyecto son:

- Realizar un piloto en una comuna para evaluar uso real y retroalimentación.
- Integrar un sistema de base de datos y un panel para municipalidades.
- Establecer alianzas con entidades públicas y privadas para validar y actualizar los puntos.
- Desarrollar campañas de difusión que promuevan el uso de la plataforma.

En conjunto, estos avances permitirán que la herramienta evolucione desde un prototipo funcional hacia un sistema estable, útil y escalable a nivel nacional.

11. Bibliografía / fuentes

- Documento guía de la asignatura: "Trabajo 2 - Proyecto de Tecnología Urbana".
- Información general sobre reciclaje y Ley REP, Ministerio del Medio Ambiente de Chile.
- Sitio oficial de OpenStreetMap y documentación de Leaflet como tecnologías base para cartografía digital.
- Materiales de clase sobre innovación urbana, sostenibilidad y tecnologías emergentes.

