

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas



**Ingeniería de Software - 8vo Ciclo  
Arquitecturas De Software Emergentes  
1ASI0572  
Profesor: Royer Edelwer Rojas Malasquez**

**Report**

Team Members:

<b>Member</b>	<b>Code</b>
Baldeon Fabian, Aldo Alberto	u202122633
Cama Salvatierra, Jimena Tamara	u202210778
Castillo Robles, Steve Roger	u202121679
Castillo Castillo, Jair Alexander	u202211390
Quezada Portalatino, Barbara Susana	u202211800

Septiembre, 2025

## Registro de Versiones del Informe

El objetivo de esta sección es resumir las modificaciones relevantes que se realizan al informe durante el ciclo de vida del proyecto. Esta sección inicia en una página nueva e incluye un cuadro con la siguiente estructura:

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	<b>Descripción de modificación</b>
----------------	--------------	--------------	------------------------------------

Versión	Fecha	Autor	Descripción de modificación
0.1	07/09/2025	Equipo completo	Creación inicial del informe con la estructura base y distribución de responsabilidades

# Project Report Collaboration Insights

Para desarrollar el proyecto, se empleó GitHub como herramienta para gestionar versiones y facilitar la colaboración en tiempo real. A continuación, se proporciona el enlace al repositorio del proyecto:

Descripción	Enlace
Repositorio del Proyecto	<a href="https://github.com/orgs/Arquitectura-Software-Emergentes/repositories">https://github.com/orgs/Arquitectura-Software-Emergentes/repositories</a>
Link de la Organización	<a href="https://github.com/orgs/Arquitectura-Software-Emergentes">https://github.com/orgs/Arquitectura-Software-Emergentes</a>

## TB1:

Para el TB1, se asignaron responsabilidades específicas a cada integrante, las cuales se detallan a continuación:

Miembro del Equipo	Tarea Asignada
Aldo Baldeon	
Barbara Quezada	
Steve Castillo	
Jimena Cama	
Jair Castillo	

Cabe destacar que, durante la creación del informe, se realizaron commits específicos para cada tarea asignada, lo que permitió garantizar un control de versiones y una colaboración efectiva en tiempo real. El equipo mantuvo reuniones semanales de sincronización para asegurar la coherencia entre los diferentes capítulos y compartir avances.

## Miembros

- Aldo Baldeon (CodAress)
- Barbara Quezada (BarbaraQP15)
- Steve Castillo (Salchichon057)
- Jimena Cama (aksonie)
- Jair Castillo (U202211390)

El uso de GitHub ha permitido gestionar versiones y fomentar la colaboración en tiempo real, facilitando que los integrantes del equipo trabajen tanto de forma asincrónica como sincrónica en el proyecto. Asimismo, la

metodología Gitflow ha posibilitado la creación de diversas ramas para el desarrollo de las tareas asignadas, promoviendo un trabajo autónomo y colaborativo entre los miembros.

La rama "develop" se utilizó como un entorno para integrar las tareas de cada miembro de manera estructurada y organizada, mientras que la rama "main" se destinó a la entrega de la versión final del proyecto. Esta estrategia permitió una revisión conjunta del contenido antes de su integración final, reduciendo errores y asegurando la calidad del informe presentado.

# Contenido

---

## Tabla de Contenidos

### Capítulo I: Introducción

- 1.1. Startup Profile
  - 1.1.1. Descripción de la Startup
  - 1.1.2. Perfiles de integrantes del equipo
- 1.2. Solution Profile
  - 1.2.1. Antecedentes y problemática
  - 1.2.2. Lean UX Process
    - 1.2.2.1. Lean UX Problem Statements
    - 1.2.2.2. Lean UX Assumptions
    - 1.2.2.3. Lean UX Hypothesis Statements
    - 1.2.2.4. Lean UX Canvas
- 1.3. Segmentos objetivo

### Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis

- 2.1. Competidores
  - 2.1.1. Análisis competitivo
  - 2.1.2. Estrategias y tácticas frente a competidores
- 2.2. Entrevistas
  - 2.2.1. Diseño de entrevistas
  - 2.2.2. Registro de entrevistas
  - 2.2.3. Análisis de entrevistas
- 2.3. Needfinding
  - 2.3.1. User Personas
  - 2.3.2. User Task Matrix
  - 2.3.3. Empathy Mapping
  - 2.3.4. As-is Scenario Mapping
- 2.4. Ubiquitous Language

### Capítulo III: Requirements Specification

- 3.1. To-Be Scenario Mapping
- 3.2. User Stories
- 3.3. Impact Mapping

- 3.4. Product Backlog

## Capítulo IV: Strategic-Level Software Design

- 4.1. Strategic-Level Attribute-Driven Design
  - 4.1.1. Design Purpose
  - 4.1.2. Attribute-Driven Design Inputs
    - 4.1.2.1. Primary Functionality (Primary User Stories)
    - 4.1.2.2. Quality attribute Scenarios
    - 4.1.2.3. Constraints
    - 4.1.2.4. Architectural Drivers Backlog
  - 4.1.3. Architectural Design Decisions
  - 4.1.4. Quality Attribute Scenario Refinements
- 4.2. Strategic-Level Domain-Driven Design
  - 4.2.1. EventStorming
  - 4.2.2. Candidate Context Discovery
  - 4.2.3. Domain Message Flows Modeling
  - 4.2.4. Bounded Context Canvases
  - 4.2.5. Context Mapping
- 4.3. Software Architecture
  - 4.3.1. Software Architecture System Landscape Diagram
  - 4.3.2. Software Architecture Context Level Diagrams
  - 4.3.3. Software Architecture Container Level Diagrams
  - 4.3.4. Software Architecture Deployment Diagrams

[Conclusiones](#)

[Bibliografía](#)

[Anexos](#)

## Student Outcome

---

El curso contribuye al cumplimiento del Student Outcome ABET: **ABET – EAC - Student Outcome 5 Criterio:** La capacidad de funcionar efectivamente en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crean un entorno de colaboración e inclusivo, establecen objetivos, planifican tareas y cumplen objetivos. En el siguiente cuadro se describe las acciones realizadas y enunciados de conclusiones por parte del grupo, que permiten sustentar el haber alcanzado el logro del ABET – EAC - Student Outcome 5.

Criterio específico	Acciones realizadas	Conclusiones
Trabaja en equipo para proporcionar liderazgo en	<b>TB1:</b> <b>Baldeon</b> <b>Fabian,</b> <b>Aldo</b> <b>Alberto</b>	<b>TB1:</b> Hemos demostrado un liderazgo compartido al asumir responsabilidades clave en cada capítulo del proyecto, asegurando que cada integrante tome la iniciativa en distintas áreas. La colaboración entre Aldo y Jair en la introducción y conceptualización del problema, el liderazgo de Franz

<b>forma conjunta</b>	- en la investigación de requerimientos, y la toma de decisiones técnicas y estratégicas por parte de Jimena y Bárbara reflejan un liderazgo distribuido y coherente. Esto ha permitido que el equipo avance con una visión unificada del proyecto y tome decisiones informadas en conjunto.
<b>Cama Salvatierra, Jimena Tamara</b>	<b>TP1:</b> Como equipo, ejercimos un liderazgo conjunto al asumir responsabilidades según nuestras fortalezas individuales, distribuyendo tareas de forma equitativa y coordinada. A lo largo del proyecto, tomamos decisiones colaborativas que permitieron mantener una visión unificada del sistema, y nos apoyamos mutuamente para superar obstáculos técnicos y organizativos. Esta dinámica nos permitió liderar desde distintos frentes del desarrollo —diseño, backend, frontend y gestión—, asegurando que todos los módulos avanzaran de forma integrada y con sentido de propósito común.
<b>Castillo Castillo, Jair Alexander Castillo Robles, Steve Roger</b>	-
<b>Quezada Portalatino, Barbara Susana</b>	-
<b>TP1: Baldeon Fabian, Aldo Alberto</b>	-
<b>Cama Salvatierra, Jimena Tamara</b>	-
<b>Castillo Castillo, Jair Alexander</b>	-
<b>Castillo</b>	-

**Robles,**

**Steve**

**Roger**

-

**Quezada**

**Portalatino,**

**Barbara**

**Susana**

-

---

<b>Crea un entorno colaborativo e inclusivo, establece metas, planifica tareas y cumple objetivos.</b>	<b>TB1:</b> <b>Baldeon</b> <b>Fabian,</b> <b>Aldo</b> -	<b>TB1:</b> A lo largo del desarrollo del proyecto, hemos construido un entorno de trabajo colaborativo y respetuoso, donde cada voz ha sido escuchada y valorada. La planificación de tareas se realizó en base a las fortalezas individuales, estableciendo metas claras para cada entrega. La comunicación constante entre los miembros del grupo permitió resolver dudas, alinear criterios y asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos. Esta dinámica no solo optimizó la ejecución del proyecto, sino que fortaleció la cohesión del equipo. <b>Cama</b> <b>Salvatierra,</b> <b>Jimena</b> <b>Tamara</b>
--	---	--

-

**Castillo**

**Castillo,**

**Jair**

**Alexander**

-

**Castillo**

**Robles,**

**Steve**

**Roger**

-

**Quezada**

**Portalatino,**

**Barbara**

**Susana**

-

**TP1:**

**Baldeon**

**Fabian,**

**Aldo**

**Alberto**

-  
**Cama**  
**Salvatierra,**  
**Jimena**  
**Tamara**

-  
**Castillo**  
**Castillo,**  
**Jair**  
**Alexander**

-  
**Castillo**  
**Robles,**  
**Steve**  
**Roger**

-  
**Quezada**  
**Portalatino,**  
**Barbara**  
**Susana**

---

## Capítulo I: Introducción

---

### 1.1. Startup Profile

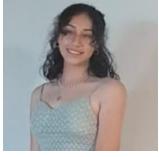
#### 1.1.1. Descripción de la Startup

[actualizar]

#### 1.1.2. Perfiles de integrantes del equipo

#### 1.1.2. Perfiles de integrantes del equipo

Foto	Información
------	-------------

Foto	Información
	<p><b>Nombre y Apellido:</b> Aldo Alberto Baldeon Fabian <b>Código:</b> U202122633 <b>Carrera:</b> Ingeniería de Software <b>Acerca de:</b> Soy Aldo Alberto Baldeon Fabian, estudio la carrera de Ingeniería de Software en la UPC. Escogí esta carrera porque me interesó el desarrollo de aplicaciones. Soy responsable y me gusta trabajar en equipo. Poseo conocimientos básicos en C#, java, JavaScript, HTML y CSS. También, poseo conocimientos intermedios en C++, SQL y MongoDB, además de contar con experiencia en Git y GitHub.</p>
	<p><b>Nombre y Apellido:</b> Barbara Susana Quezada Portalatino <b>Código:</b> U202211800 <b>Carrera:</b> Ingeniería de Software <b>Acerca de:</b> Barbara Susana Quezada Portalatino, cursando el séptimo ciclo de la carrera de software, trabajo mayormente bajo un rol de líder que me ayuda a poder organizar no solo las ideas de mi grupo sino que las ideas aterricen en la ejecución. Soy una persona muy disciplinada y detallista.</p>
	<p><b>Nombre y Apellido:</b> Jimena Tamara Cama Salvatierra <b>Código:</b> U2022210778 <b>Carrera:</b> Ingeniería de Software <b>Acerca de:</b> Soy estudiante de la carrera de Ingeniería de Software en la UPC y actualmente estoy cursando el 8vo ciclo. Me considero una persona curiosa, determinada y organizada. Con la experiencia en proyectos de startup y trabajos en equipo, trabajaré junto a mis compañeros para lograr un óptimo resultado del proyecto.</p>
	<p><b>Nombre y Apellido:</b> Jair Alexander Castillo Castillo <b>Código:</b> U202211390 <b>Carrera:</b> Ingeniería de Software <b>Acerca de:</b> Soy estudiante de la carrera de Ingeniería de Software en la UPC y me encuentro en el 7to ciclo. Me considero una persona dedicada, comprensiva y metódica. Con mis habilidades de liderazgo y mi capacidad para trabajar en equipo en un ambiente de respeto, estoy segura de que podré dirigir la implementación de la startup de nuestro proyecto de manera exitosa.</p>
	<p><b>Nombre y Apellido:</b> Steve Roger Castillo Robles <b>Código:</b> U202012378 <b>Carrera:</b> Ingeniería de Software <b>Acerca de:</b> Soy Steve, estudiante del 9no ciclo de Ingeniería de Software y desarrollador Full-Stack, con experiencia en tecnologías como Angular, React.js, Next.js, Spring Boot, Flutter, PostgreSQL y servicios cloud como Azure, Firebase y Supabase. Mi experiencia abarca desde el desarrollo y migración de aplicaciones hasta el diseño y optimización de bases de datos, aplicando principios de arquitectura limpia, DDD y metodologías ágiles como Scrum. Me destaco por mi capacidad para trabajar en equipo, mi enfoque metódico y mi constante pasión por aprender y aplicar nuevas tecnologías para llevar los proyectos al siguiente nivel.</p>

## 1.2. Solution Profile

### [Nombre del proyecto]

Nuestra propuesta es crear una plataforma urbana inteligente centrada en Lima, que aprovecha tecnologías de visión por computadora y análisis geoespacial para transformar la gestión de incidencias urbanas. A través de una aplicación móvil, los limeños podrán reportar problemas específicos como baches y acumulación de basura, adjuntando fotografías y ubicación automática. Estas imágenes serán procesadas por un backend con inteligencia artificial, donde un sistema de visión por computadora YOLO entrenado con un dataset local mínimo de 2,000 imágenes identificará y clasificará automáticamente cada incidencia en estas dos categorías prioritarias.

Simultáneamente, la plataforma generará mapas de calor georreferenciados utilizando herramientas de análisis geoespacial, mostrando en tiempo real las zonas con mayor concentración de reportes. Estas herramientas permitirán a las autoridades visualizar la distribución de incidencias por distrito y planificar intervenciones de forma estratégica.

#### 1.2.1. Antecedentes y problemática

Lima Metropolitana, capital de Perú, alberga cerca de 10.29 millones de habitantes (30,2% de la población nacional) y es una de las ciudades más densamente pobladas de América Latina, con distritos que superan los 30,000 habitantes por km<sup>2</sup>. Esta alta densidad genera desafíos significativos en infraestructura y movilidad: según reportes oficiales, los limeños pierden en promedio 155 horas al año en el tráfico. Sin embargo, la conectividad digital es elevada: el 85.3 % de los residentes utiliza Internet, lo que abre oportunidades para soluciones tecnológicas de reporte ciudadano.

A pesar de este potencial, la gestión de incidencias urbanas en Lima sigue siendo mayoritariamente reactiva y fragmentada. La mayoría de municipios atiende reportes aislados por teléfono o presencialmente, sin un sistema digital unificado. La información sobre baches y otros problemas se dispersa entre diferentes plataformas y registros físicos, dificultando la identificación de patrones y la toma de decisiones preventivas. Como consecuencia, muchas incidencias permanecen sin resolver y los ciudadanos perciben que sus reclamos no son atendidos oportunamente.

### ¿Qué problema resuelve la plataforma?

El principal reto es la gestión reactiva de incidencias urbanas. Lima carece de una plataforma única que detecte y procese tempranamente los problemas en calles y espacios públicos. Sin integración tecnológica, las autoridades dependen de reportes aislados y no pueden visualizar fácilmente los focos recurrentes de deterioro, lo que deriva en intervenciones tardías y frecuentes quejas ciudadanas.

### ¿Cuándo ocurre la problemática?

La situación es constante, pero se agrava en momentos críticos como temporadas de lluvias, picos de actividad urbana (festividades, marchas) y emergencias ambientales (inundaciones, deslizamientos), donde la falta de información en tiempo real retrasa la respuesta municipal y aumenta los daños.

### ¿Dónde impacta?

El impacto se concentra en Lima Metropolitana, especialmente en distritos céntricos y de alta densidad como San Juan de Lurigancho, Ate y Surquillo, donde el deterioro vial y la acumulación de basura son más

frecuentes. También afecta barrios periféricos con menor inversión en infraestructura y canales informales de reporte. La plataforma cubrirá toda la ciudad, permitiendo mapear incidencias en los 43 distritos limeños.

## ¿Quiénes son los beneficiarios?

- **Ciudadanos limeños:** Vecinos que reportan problemas y pueden dar seguimiento a sus solicitudes, obteniendo transparencia en el proceso de resolución.
- **Autoridades municipales:** Personal técnico y de gestión (gerencias de obras, mantenimiento, servicios públicos) que requieren herramientas para supervisar infraestructuras, priorizar recursos y asignar cuadrillas de manera eficiente.

## ¿Por qué persiste el problema?

La gestión reactiva se mantiene por baja adopción tecnológica, información fragmentada, recursos limitados y una brecha digital operativa. Aunque la mayoría de limeños está conectada, las plataformas gubernamentales no aprovechan esa conectividad, generando desconfianza y falta de respuesta eficiente.

## Detalle de la Solución

La plataforma se compone de tres módulos principales:

- **Aplicación Móvil Ciudadana:** Interfaz intuitiva para reportar incidencias con foto y geolocalización automática. Un sistema de visión por computadora integrado valida que la imagen corresponde a un problema urbano, evitando reportes falsos. La app funciona offline y envía los datos cuando se recupera la conexión.
- **Backend Inteligente y Base de Datos:** Motor central en la nube que procesa y almacena los reportes. Un sistema de visión por computadora entrenado con datos locales identifica el tipo de incidencia. Los reportes se almacenan en una base de datos espacial, permitiendo consultas georreferenciadas y análisis predictivo. El backend ofrece APIs seguras para integración con sistemas municipales y protocolos de privacidad.
- **Visualización Geoespacial y Dashboard Analítico:** Herramientas para interpretar los datos y apoyar la toma de decisiones. Se generan mapas de calor urbanos y dashboards con gráficos de tendencias y KPIs relevantes, facilitando la gestión basada en datos.

## ¿Cuánto afecta?

Las consecuencias son notables: la congestión vehicular y el deterioro vial obligan a los limeños a perder tiempo y calidad de vida. Atender problemas de forma reactiva puede incrementar hasta un 40% el costo de mantenimiento vial frente a una gestión preventiva. La solución requiere una inversión moderada en desarrollo de software, servidores, almacenamiento y capacitación, pero estos gastos se justifican por los ahorros en tiempo y recursos.

## Beneficiarios directos e impacto adicional

La plataforma impacta a casi toda la población de Lima (~10.29 millones), permitiendo a las autoridades municipales detectar incidencias temprano, asignar recursos óptimamente y tomar decisiones informadas. El personal municipal visualiza puntos críticos mediante mapas de calor y dashboards analíticos, facilitando la priorización y asignación eficiente de recursos. Los ciudadanos cuentan con un canal claro para reportar problemas y recibir transparencia en el seguimiento. Además, Lima avanzaría hacia una ciudad más inteligente y resiliente, optimizando inversiones y mejorando la preparación ante emergencias.

## Innovación tecnológica y valor diferencial

El proyecto integra tecnologías emergentes adaptadas al contexto limeño:

- Visión por computadora avanzada: Sistemas entrenados con imágenes locales para detección en tiempo real, compatibles con dispositivos móviles.
- Herramientas de análisis geoespacial interactivas: Soluciones para mapas dinámicos y exploración visual.
- Inteligencia artificial predictiva y optimización: Algoritmos para anticipar problemas y optimizar rutas de mantenimiento.

### Valor diferencial:

- Para autoridades: Detección automatizada, mapas de calor y KPIs en tiempo real.
- Para ciudadanos: Canal directo y transparente para reportar problemas y seguimiento.
- Para Lima: Transformación hacia una smart city, reducción de costos operativos y cierre de la brecha digital.

## 1.2.2. Lean UX Process

### 1.2.2.1. Lean UX Problem Statement

#### Problem Statement:

La gestión de incidencias urbanas en Lima Metropolitana es actualmente reactiva, fragmentada y opaca para el ciudadano. Los canales existentes (teléfono, formularios municipales aislados o visitas presenciales) no ofrecen confirmación estructurada, trazabilidad del estado ni consolidación de datos para análisis transversal.

#### Problema:

Ciudadanos conectados digitalmente (18–45 y segmentos activos de reporte cívico) experimentan frustración y desconfianza al no poder visualizar el progreso de sus reportes de baches y acumulación de basura, dos de las incidencias urbanas más frecuentes del espacio público. Paralelamente, las gerencias municipales carecen de un repositorio unificado y de analítica geoespacial que permita detectar patrones (hotspots) y priorizar intervenciones preventivas. Esto ocasiona: duplicidad de reclamos, tiempos prolongados a primera acción, uso ineficiente de cuadrillas y percepción negativa de respuesta institucional.

#### Impacto:

La ausencia de un circuito transparente y analítico retrasa intervenciones, incrementa costos correctivos frente a mantenimiento preventivo y deteriora la participación cívica sostenida. Un sistema integrado con reporte estructurado, validación automática de imágenes, clasificación asistida por IA y dashboards geoespaciales habilita: reducción de tiempos de priorización, asignación más eficiente de recursos, incremento de confianza ciudadana y generación de datos abiertos para innovación externa. El éxito temprano se medirá a través de adopción inicial (reportes válidos únicos), precisión de clasificación, disminución de reportes inválidos/duplicados, tiempo a primera acción y retención (usuarios que reportan nuevamente en ventana piloto).

### 1.2.2.2. Lean UX Assumptions

**Business Outcomes:**

- $\geq 70\%$  de reportes creados en el piloto con todos los campos completos (foto válida, ubicación, categoría confirmada).
- $\geq 80\%$  de precisión promedio del modelo de clasificación de incidencias en dataset de validación local.
- $< 15\%$  de reportes inválidos o duplicados tras filtrado automático + revisión mínima.
- $\geq 30\%$  de usuarios recurrentes (segundo reporte dentro de 45 días).
- $\geq 25\%$  de reducción del tiempo promedio a primera acción municipal registrada (baseline vs. piloto).
- $\geq 1$  gerencia municipal (distrito piloto) usando el dashboard semanalmente ( $\geq 4$  sesiones mensuales) durante piloto.
- $\geq 40\%$  de reducción del tiempo de priorización manual al disponer de mapas de calor y ranking automatizado.

**Users (Segmentos Objetivo Simplificados):**

- Ciudadano Reportante: residente urbano con smartphone que observa incidencias y registra evidencia (foto + ubicación) mediante la aplicación móvil.
- Municipalidad (Gerencia / Unidad Responsable): personal técnico y de gestión que consume analítica (mapas de calor, KPIs) para priorizar y dar seguimiento a intervenciones.

**User Outcomes & Benefits:**

## Ciudadano Reportante:

- Registro rápido ( $\leq 3$  pantallas) y confirmación inmediata de recepción.
- Visibilidad del estado de su incidencia que reduce incertidumbre y motiva reuso.
- Retroalimentación de cierre que incrementa percepción de efectividad institucional.

## Municipalidad:

- Consolidación automática y visual (mapas de calor, filtros temporales) para priorizar.
- Reducción de ruido (reportes inválidos/duplicados) que optimiza revisión.
- Métricas operativas (tiempo a primera acción, distribución por tipo, severidad) para gestión y rendición de cuentas.

**Feature Assumptions:**

- Captura guiada (foto + geolocalización automática + sugerencia de categoría por IA).
- Clasificación automática y validación básica de calidad de imagen.
- Estado visible del ciclo de vida (recibido, en verificación, programado, en proceso, cerrado).
- Dashboard geoespacial con mapas de calor, filtros por tipo, tiempo y severidad.
- Modo offline con sincronización diferida.
- Notificaciones (push / correo) en hitos clave.

**Business Assumptions:**

- Creemos que el ciudadano reportará nuevamente si percibe confirmación y avance dentro de un plazo razonable.
- Creemos que la gerencia municipal adoptará el dashboard si reduce tiempo de priorización y consolida evidencias georreferenciadas.

- Creemos que la diferenciación radica en la unión de captura estructurada + clasificación automática + visualización geoespacial continua.
- Creemos que financiamiento inicial puede surgir de presupuesto de modernización o cooperación interinstitucional.
- Riesgo principal: baja precisión temprana del modelo o falta de acción visible en reportes, afectando retención.
- Mitigación: ajuste iterativo del modelo con dataset local y acuerdos de SLA mínimos para primera acción.

### User Assumptions:

- ¿Quién es el usuario?

Dos segmentos núcleo:

- Ciudadano Reportante
- Municipalidad (gerencia responsable)

¿Qué problema resuelve nuestro producto?

- Para el ciudadano: falta de canal único y trazable para reportar incidencias. Para la municipalidad: ausencia de consolidación y priorización geoespacial rápida.

¿Qué características son importantes?

- Ciudadano: flujo corto, confirmación inmediata, estado visible. Municipalidad: analítica visual, filtrado, métricas operativas.

¿Dónde encaja en su rutina?

- Ciudadano: durante desplazamientos cuando detecta una incidencia. Municipalidad: sesiones de revisión y planificación diaria/semanal.

¿Cuándo y cómo se usa?

- App móvil (ciudadano) en el momento del hallazgo; dashboard web (municipalidad) para priorizar y monitorear indicadores.

¿Cómo debe verse y comportarse?

- App: simple, rápida, ≤3 pasos, validación inmediata. Dashboard: panel claro con mapas responsivos y filtros eficientes.

### 1.2.2.3. Lean UX Hypothesis Statements

A continuación, se presentan las hipótesis clave relacionadas con las funcionalidades y comportamientos esperados. Cada hipótesis es específica y medible.

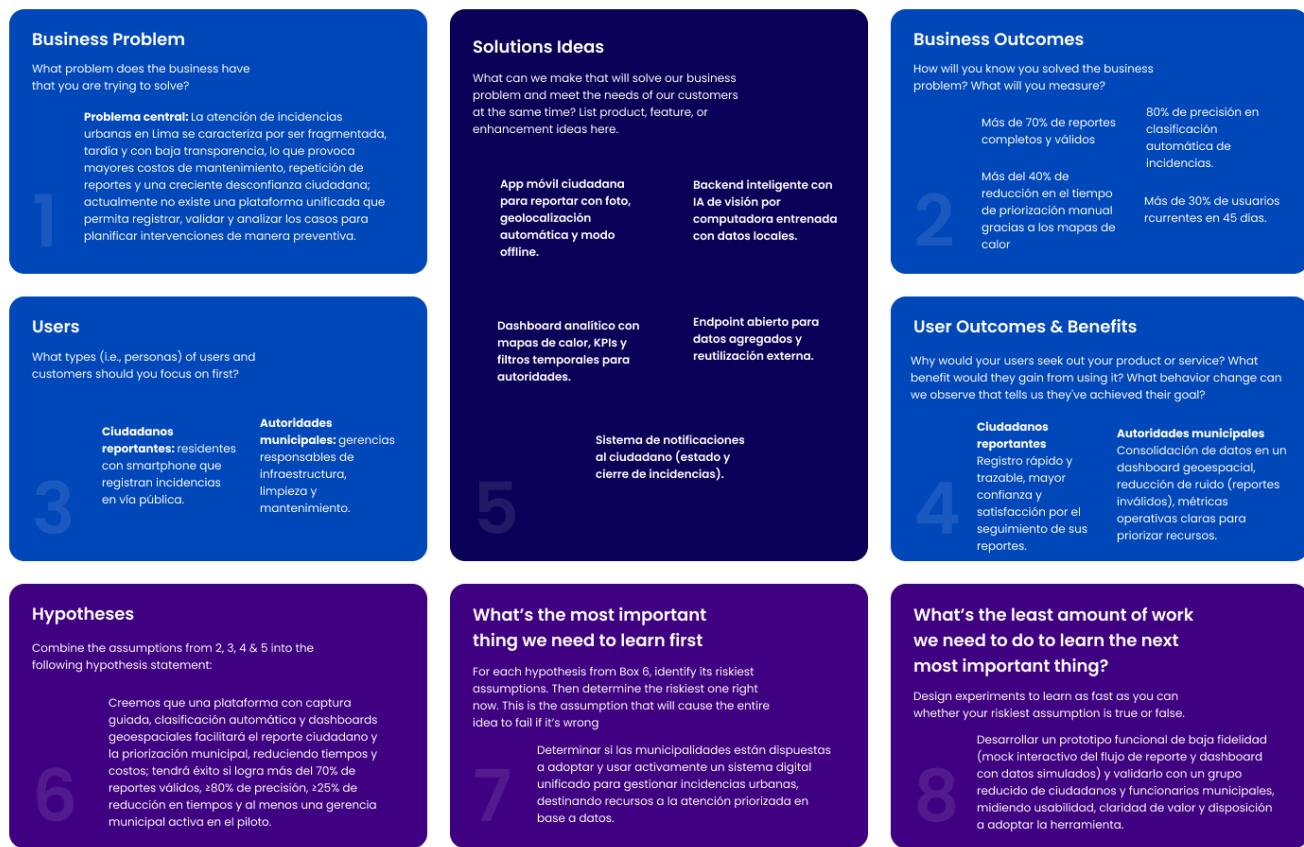
- Hypothesis Statement 1: Creemos que un flujo de reporte simplificado (foto + geolocalización + sugerencia de categoría) reducirá la fricción inicial y aumentará la completitud de datos. Sabremos que hemos tenido éxito cuando ≥70% de los reportes del primer mes incluyan foto válida, coordenadas y categoría confirmada sin edición manual.

- Hypothesis Statement 2: Creemos que la clasificación automática mediante un modelo entrenado localmente disminuirá la proporción de reportes inválidos o irrelevantes. Sabremos que hemos tenido éxito cuando la tasa de reportes descartados manualmente sea <15% y la precisión validada sea  $\geq 80\%$ .
- Hypothesis Statement 3: Creemos que mostrar estados visibles del ciclo de vida incrementará la retención y el re-reporté responsable. Sabremos que hemos tenido éxito cuando  $\geq 30\%$  de los usuarios con un primer reporte registren un segundo dentro de 45 días.
- Hypothesis Statement 4: Creemos que un dashboard geoespacial con mapas de calor temporales permitirá priorizar intervenciones preventivas de forma más eficiente. Sabremos que hemos tenido éxito cuando al menos 1 gerencia lo use semanalmente y reporte una reducción  $\geq 20\%$  en tiempo de priorización comparado con la línea base.
- Hypothesis Statement 5: Creemos que notificaciones de avance y cierre aumentarán la percepción de transparencia y satisfacción. Sabremos que hemos tenido éxito cuando  $>60\%$  de encuestados indiquen satisfacción con la visibilidad del proceso y el NPS del seguimiento sea  $\geq 30$ .
- Hypothesis Statement 6: Creemos que el modo offline incrementará la cobertura en zonas de conectividad limitada. Sabremos que hemos tenido éxito cuando  $\geq 15\%$  de los reportes provengan de sesiones iniciadas sin conexión y sincronizadas posteriormente.

Estas hipótesis se priorizarán por impacto y nivel de incertidumbre; las de mayor riesgo (precisión del modelo, adopción institucional, retención inicial) serán abordadas en los primeros ciclos experimentales para reducir desperdicio de esfuerzo.

#### 1.2.2.4. Lean UX Canvas

El siguiente Lean UX Canvas presentado busca estructurar la propuesta presentada. Diseñada bajo los principios de Lean UX con el fin de validar tempranamente las hipótesis de valor y factibilidad. Este marco sintetiza el problema central, los objetivos de negocio, los usuarios clave y las soluciones planteadas, permitiendo orientar el diseño hacia resultados medibles y enfocados en las verdaderas necesidades de ciudadanos y autoridades municipales.



Esta propuesta aborda la gestión fragmentada de incidencias urbanas en Lima mediante una aplicación móvil ciudadana, un backend con inteligencia artificial de visión por computadora y un dashboard geoespacial para autoridades. Los principales beneficiarios son los ciudadanos, que ganan un canal confiable y trazable, y las municipalidades, que obtienen herramientas de priorización basadas en datos.

El éxito se medirá en términos de reportes válidos, precisión en la clasificación, reducción de tiempos de respuesta y adopción institucional. La hipótesis central sostiene que la combinación de captura estructurada, validación automática y analítica geoespacial generará mayor eficiencia y confianza. Para validar esto, el primer aprendizaje clave es confirmar la disposición de las municipalidades a adoptar la plataforma, lo cual se evaluará con un prototipo de baja fidelidad en pruebas iniciales con ciudadanos y funcionarios.

## 1.3. Segmentos Objetivo

Esta sección define los segmentos objetivo iniciales sobre los cuales se construirá y validará la propuesta de valor de la plataforma. La selección se orienta a maximizar aprendizaje validado en el menor tiempo, reduciendo incertidumbre sobre adopción y utilidad. Se priorizan únicamente dos segmentos núcleo para mantener foco operativo y claridad en las métricas tempranas.

### 1.3.1 Segmento: Ciudadano Reportante

**Descripción:** Residente urbano con smartphone (predominio Android) que se desplaza por la ciudad y está dispuesto a registrar incidencias visibles específicamente baches y acumulación de basura mediante fotografía y ubicación automática. Utilizará exclusivamente la aplicación móvil.

#### Necesidades Clave:

- Canal único y confiable para reportar incidencias sin procesos burocráticos.

- Confirmación visible y trazable del estado del reporte.
- Retroalimentación que evidencie que su acción genera efecto.

**Propuesta de Valor Específica:** Reducir fricción del registro a menos de 40 segundos, entregar confirmación inmediata y mostrar evolución de estado para incentivar reuso y participación cívica continua.

#### **Indicadores (Métricas Tempranas):**

- Tasa de completitud de reporte (foto válida + geolocalización + categoría confirmada). Objetivo piloto:  $\geq 70\%$ .
- Usuarios recurrentes (segundo reporte dentro de 45 días). Objetivo piloto:  $\geq 30\%$ .
- Tiempo medio de creación de reporte (apertura → envío). Objetivo piloto:  $< 40$  s.
- Satisfacción percibida sobre transparencia (encuesta corta in-app). Objetivo piloto:  $\geq 60\%$  positiva.

#### **Riesgos Principales:**

- Falta de percepción de impacto (disminuye retención).
- Problemas de conectividad (impide envío inmediato).

#### **Mitigaciones:**

- Notificaciones de avance / cierre.
- Modo offline con sincronización diferida.
- Mensajes educativos breves sobre cómo tomar fotos válidas.

### **1.3.2 Segmento: personal Municipal (técnico y de gestión)**

**Descripción:** Equipo técnico y de gestión (obras, mantenimiento, servicios públicos o innovación) que revisa, prioriza y asigna recursos para intervención de incidencias. Consumirá exclusivamente el dashboard web (visualización geoespacial, panel de métricas y filtros).

#### **Necesidades Clave:**

- Consolidación automática de reportes ciudadanos filtrando ruido y duplicados.
- Priorización visual (mapas de calor, ranking por severidad / frecuencia).
- Métricas operativas para soporte de decisiones y rendición de cuentas.

**Propuesta de Valor Específica:** Disminuir el tiempo de priorización y brindar evidencia georreferenciada para justificar asignación de cuadrillas y presupuestos menores a mantenimiento correctivo tardío.

#### **Indicadores (Métricas Tempranas):**

- Uso semanal del dashboard ( $\geq 1$  sesión/semana). Objetivo piloto:  $\geq 1$  gerencia sostenida.
- Reducción del tiempo medio de priorización respecto a línea base. Objetivo:  $\geq 40\%$ .
- Porcentaje de incidencias con primera acción registrada dentro del SLA definido. Objetivo piloto:  $\geq 25\%$  de mejora vs. baseline.
- Tasa de reportes inválidos tras depuración automática. Objetivo:  $< 15\%$ .

#### **Riesgos Principales:**

- Falta de adopción institucional por procesos internos rígidos.
- Precisión insuficiente del clasificador que genere desconfianza.

## Mitigaciones:

- Piloto acotado con feedback quincenal.
- Ajuste incremental del modelo con dataset local.
- SLA interno acordado para registrar primera acción.

# Capítulo II: Requirements Elicitation & Analysis

## 2.1. Competidores

Se identificaron los siguientes competidores y proyectos relacionados dentro del contexto académico y de soluciones ciudadanas:

Competidor / Trabajo	Tipo	Descripción breve	Fortalezas principales
<b>TheShield App</b>	App de seguridad ciudadana	Aplicación móvil orientada a reportes y alertas de seguridad; incluye gestión y moderación de incidencias.	Orientación comunitaria; reglas de moderación; adopción vecinal.
<b>Proyectos UPC — Módulos Reportes/Dashboard</b>	Prototipos / Trabajos académicos	Varios trabajos que incluyen paneles de control y módulos de reporte ciudadano; suelen ser prototipos o MVPs de gestión.	Conceptos validados; prototipos funcionales; enfoque analítico.
<b>Tesis y estudios — Conservación vial / Baches</b>	Investigación académica / Técnica	Tesis enfocadas en identificación de baches, métricas de mantenimiento y propuestas de intervención; menos foco en UX/app.	Rigor técnico; metodologías aplicables a priorización de mantenimiento.

### 2.1.1. Análisis competitivo

**Objetivo:** Identificar similitudes, diferencias y ventajas competitivas frente a los trabajos y soluciones detectadas.

#### Resumen comparativo (alto nivel):

Ítem / Atributo	Nuestra Plataforma (Propuesta)	TheShield App	Proyectos UPC (Reportes/Dashboard)	Tesis Conservación Vial
<b>Perfil / overview</b>	App móvil + backend con detección IA (YOLO), PostGIS y dashboards geoespaciales para reportes urbanos.	App centrada en seguridad ciudadana (reportes y alertas).	Prototipos con paneles de control y gestión de reportes.	Estudios técnicos sobre identificación y priorización de baches.

Ítem / Atributo	Nuestra Plataforma (Propuesta)	TheShield App	Proyectos UPC (Reportes/Dashboard)	Tesis Conservación Vial
Valor ofrecido	Detección automática + mapas de calor + priorización para municipalidades; API para integración.	Canal de reporte y gestión de incidentes de seguridad.	Visualización de datos y métricas; enfoque académico/prueba de concepto.	Metodologías y métricas para mantenimiento vial; poco foco en UX.
Mercado objetivo	Ciudadanos limeños y personal municipal.	Vecinos y comités de seguridad.	Organizaciones que requieren gestión de procesos y reporting.	Autoridades técnicas y consultoras de infraestructura.
Fortalezas	IA geoespacial y priorización; enfoque integrable con SIG.	Adopción comunitaria y reglas de moderación.	Prototipos funcionales y validados en contexto académico.	Rigor técnico y metodológico en mantenimiento vial.
Debilidades	Necesidad de dataset local y validación municipal; recursos para despliegue.	Alcance limitado a seguridad; no enfocado en infraestructura vial.	Escalabilidad y soporte limitados; entregables académicos.	No orientado a producto; falta UX / integración con apps.

### 2.1.2. Estrategias y tácticas frente a competidores

A continuación se detallan estrategias (nivel estratégico) y tácticas (acciones operativas) recomendadas para posicionar la plataforma y enfrentar a los competidores identificados.

#### Estrategias (alto nivel)

- **Diferenciación técnica por IA + enfoque geoespacial:** modelo YOLO entrenado específicamente para detectar baches y basura con dataset local mínimo de 2,000 imágenes, complementado con mapas de calor para priorizar incidencias.
- **Go-to-Market B2G / B2C:** pilotos con municipalidades pequeñas para validar flujo operativo y KPIs.
- **Posicionamiento dual ciudadano-municipal:** canal directo para reportes ciudadanos con herramientas analíticas para personal municipal.
- **Verificación híbrida (IA + validación humana):** reducir falsos reportes y aumentar la confianza municipal.

#### Tácticas (acciones concretas)

- **Producto:** Implementar filtro inicial con IA en el móvil, sincronización offline y flag de confianza en cada reporte. Documentar endpoints de la API en anexos.

- **Piloto:** Ofrecer un piloto de 3 meses con un distrito pequeño. KPIs sugeridos: tiempo medio de atención, % de reportes verificados, reducción de falsos positivos.
- **Comercial:** Talleres de adopción con gerencias de obras; dashboards personalizados para supervisores.
- **Marketing / Comunidad:** Programa de embajadores vecinales para promover uso ciudadano responsable.
- **Alianzas:** MOUs con municipalidades para acceso a datos SIG y flujos de atención.
- **Defensa competitiva:** Lanzar MVP centrado en una categoría (p.ej. baches) y mostrar resultados cuantificables antes de escalar.

## 2.2. Entrevistas

### 2.2.1. Diseño de entrevistas

Para comprender las necesidades, comportamientos y expectativas de nuestros segmentos objetivo, se ha diseñado un proceso de entrevistas estructurado con guías específicas por perfil. Estas entrevistas buscan validar hipótesis clave sobre el uso de la plataforma y descubrir insights no anticipados.

#### Objetivos generales de las entrevistas

- Validar el problema percibido de gestión reactiva de incidencias urbanas
- Entender el flujo actual de reporte y seguimiento de problemas urbanos
- Identificar barreras potenciales para la adopción de la plataforma
- Descubrir preferencias específicas sobre experiencia de usuario y funcionalidades
- Recopilar información sobre patrones de uso de tecnología móvil

#### A. Entrevista: Ciudadano Reportante

Preguntas demográficas y contextuales

1. ¿Cuál es su nombre y edad?
2. ¿En qué distrito de Lima reside actualmente?

Experiencia actual con problemas urbanos

1. ¿Ha observado problemas de infraestructura en su distrito durante el último mes? ¿Cuáles?
2. Cuando detecta un problema urbano (bache, basura acumulada, poste caído), ¿suele reportarlo? ¿Por qué sí o por qué no?
3. Si ha reportado alguna vez, ¿qué canales utilizó? ¿Cómo fue su experiencia?
4. ¿Recibió algún tipo de seguimiento o confirmación? ¿Observó que el problema fuera resuelto?

Validación de concepto

1. ¿Qué le parece la idea de una aplicación que le permita reportar problemas urbanos con una foto y geolocalización automática?
2. ¿Qué beneficios personales percibiría al usar esta plataforma?
3. ¿Le interesaría ver reportes de otros ciudadanos en su zona? ¿Por qué?
4. ¿Qué factores lo motivarían a utilizar la aplicación de forma recurrente?

#### B. Entrevista: Personal Municipal

## Preguntas de contexto profesional

1. ¿Cuál es su nombre y cargo dentro de la municipalidad?
2. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en gestión municipal?
3. ¿Cuáles son sus principales responsabilidades relacionadas con infraestructura urbana?

## Proceso actual de gestión de incidencias

1. ¿Cómo llegan actualmente los reportes ciudadanos sobre problemas de infraestructura?
2. ¿Qué proceso siguen desde que se recibe un reporte hasta su resolución?
3. ¿Cómo determinan la prioridad de atención entre múltiples reportes?

## Métricas y toma de decisiones

1. ¿Utilizan actualmente mapas o visualizaciones geográficas para análisis de incidencias?
2. ¿Cuentan con información histórica sobre patrones de problemas urbanos? ¿Cómo la utilizan?

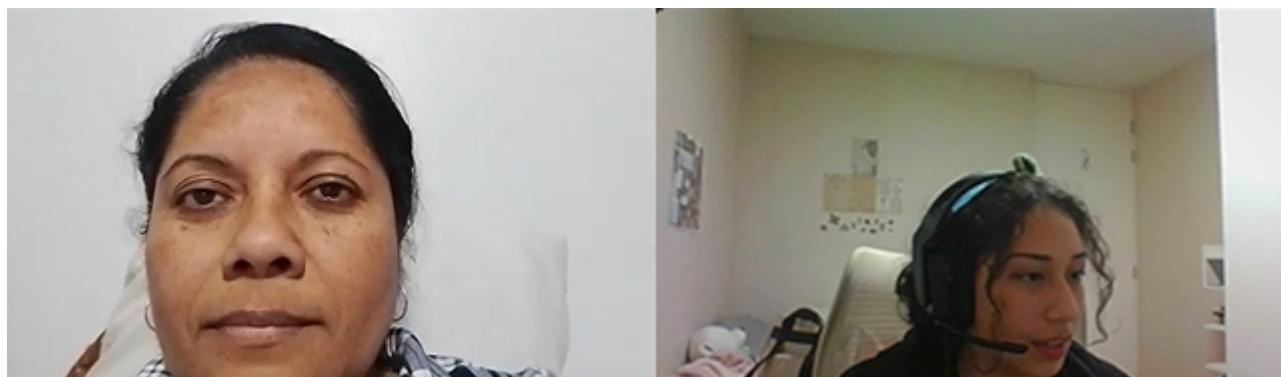
## Validación de concepto

1. ¿Qué utilidad le ve a una plataforma con estas características?
2. ¿Qué métricas o visualizaciones específicas serían más valiosas para su trabajo? (*Ejem: Concentración de incidencias según zona, satisfacción ciudadana tras la resolución del problema, etc*)
3. ¿Qué preocupaciones tendría sobre la implementación de este sistema?
4. ¿Sería compatible con sus sistemas actuales? ¿Qué consideraciones de integración serían importantes?

## 2.2.2. Registro de entrevistas

### Entrevista 01

- **Nombres:** Rosalynn
- **Apellidos:** Saavedra
- **Edad:** 47 años
- **Distrito:** Lurigancho - Chosica
- **Perfil:** Ciudadano Reportante
- **Evidencia de la reunión:**

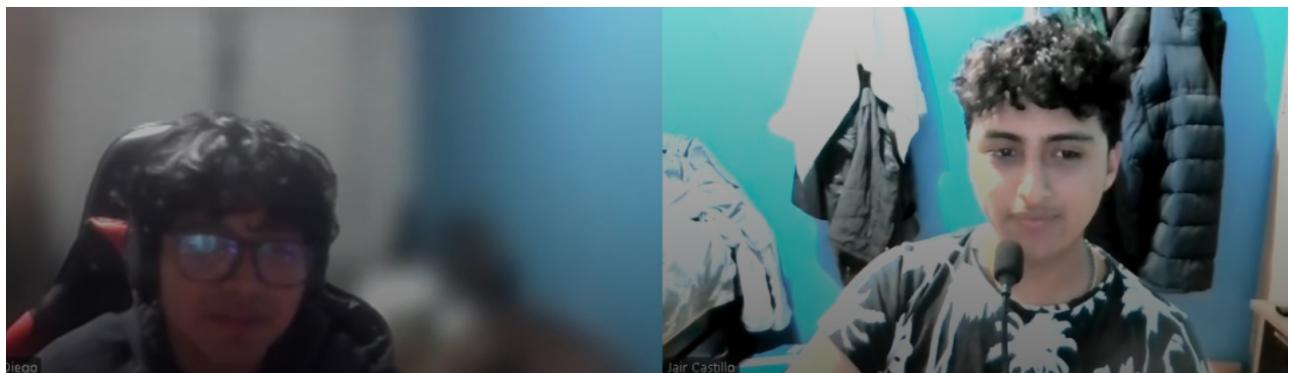


- **Inicio:** 0:00
- **Fin:** 3:24
- **Enlace de entrevista:** [https://drive.google.com/file/d/1k16nT\\_7CvDAej8H3e1fnXmgkZEBjm6CN/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1k16nT_7CvDAej8H3e1fnXmgkZEBjm6CN/view?usp=sharing)

- **Resumen:** Rosalynn es ama de casa que se desplaza diariamente en transporte público. Ha observado múltiples baches en la Av. Evitamiento y acumulación de basura cerca del mercado de Chosica. Intentó reportar por teléfono al municipio pero nunca recibió respuesta. Le parece muy útil la idea de una app con foto porque "sería una prueba de que el problema existe". Su principal motivación sería "ver que realmente hacen algo con mi报告".

## Entrevista 02

- **Nombres:** Diego
- **Apellidos:** Gomez
- **Edad:** 16
- **Distrito:** Comas
- **Perfil:** Ciudadano Reportante
- **Evidencia de la reunión:**

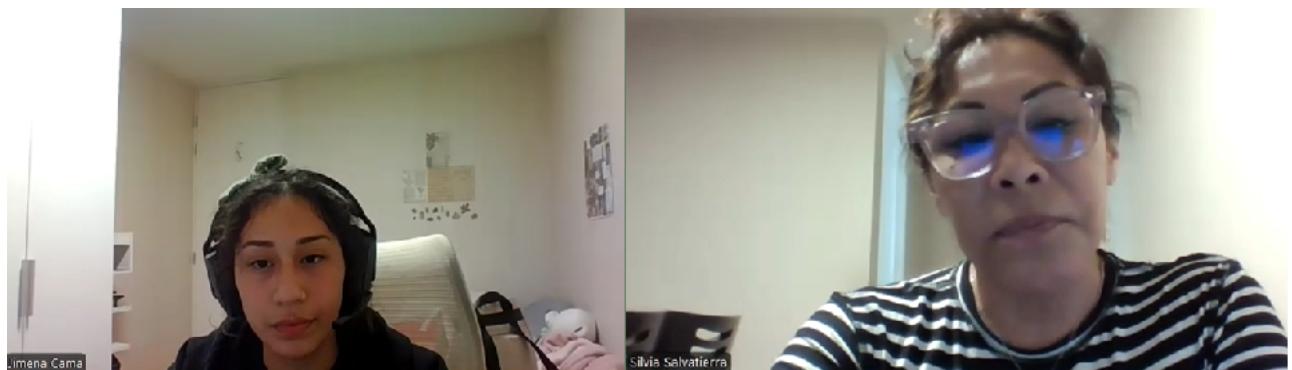


- **Inicio:** 0:12
- **Fin:** 5:56
- **Enlace de entrevista:** <https://drive.google.com/file/d/1CVDQx8Ue15xk7yt8oukkN1S87bAc7TeB/view?usp=sharing>
- **Resumen:** Diego es estudiante de secundaria que camina diariamente al colegio. Ha notado varios postes de luz malogrados en su cuadra y grafitis en las paredes del parque. Nunca ha reportado nada porque "no sabía cómo hacerlo". Usa mucho su celular y le encanta la idea de una app: "Sería como Instagram pero para arreglar el barrio". Le interesaría ver reportes de otros para saber qué pasa en su zona.

## Entrevista 03

- **Nombres:** Silvia
- **Apellidos:** Salvatierra
- **Edad:** 51 años
- **Distrito:** Callao - Bellavista
- **Perfil:** Ciudadano Reportante

- **Evidencia de la reunión:**



- **Inicio:** 0:00
- **Fin:** 3:05
- **Enlace de entrevista:** <https://drive.google.com/file/d/1Trk5Ral-7b8vEiCClu6NsdXGdaMnVTXr/view?usp=sharing>

### Entrevista 03

- **Nombres:** xxx
- **Apellidos:** xxx
- **Edad:** xxx
- **Distrito:** xxx
- **Perfil:** Ciudadano Reportante
- **Evidencia de la reunión:**
- **Inicio:** xxx
- **Fin:** xxx
- **Enlace de entrevista:** [Entrevistas - Ciudadanos.mp4](#)

### Entrevista 04

- **Nombres:** Jenna
- **Apellidos:** Lopez
- **Edad:** 26
- **Distrito:** Surco
- **Perfil:** Personal Municipal
- **Evidencia de la reunión:**

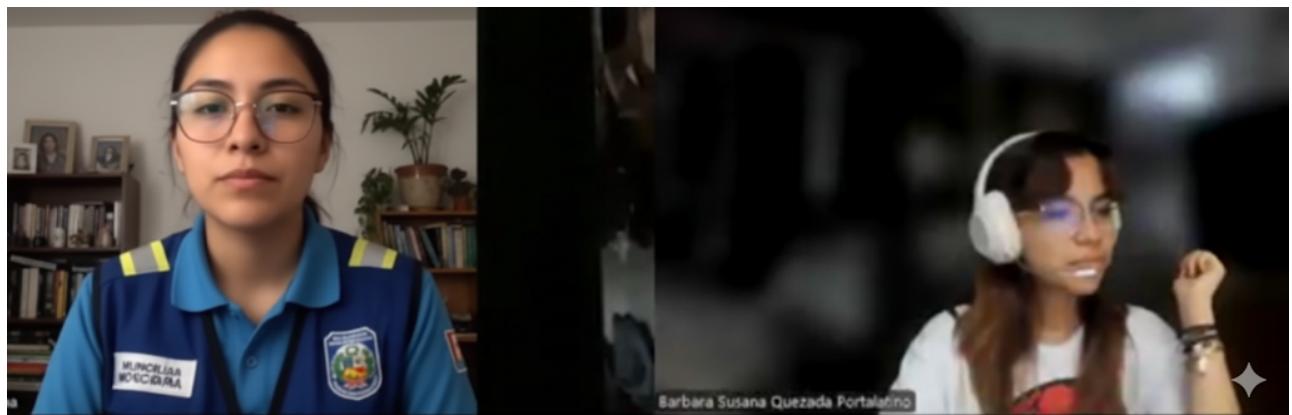


- **Inicio:** 00:20
- **Fin:** 4:56

- **Enlace de entrevista:** <https://drive.google.com/file/d/1Trk5Ral-122b8vEiCCLu6NsdXGdaMnVTXr/view?usp=sharing>
- **Resumen:** Jenna trabaja en la Gerencia de Servicios Públicos hace 3 años. Reciben reportes principalmente por teléfono y ventanilla, registrándolos en hojas Excel. La priorización se basa en "urgencia percibida" y disponibilidad de cuadrillas. No usan mapas digitales. Ve mucho valor en la propuesta: "Nos ayudaría a organizar mejor el trabajo y mostrar resultados concretos". Su principal preocupación es la capacitación del personal.

## Entrevista 05

- **Nombres:** Carol
- **Apellidos:** Mogrovejo
- **Edad:** 30
- **Distrito:** San Miguel
- **Perfil:** Personal Municipal
- **Evidencia de la reunión:**



- **Inicio:** 0:20
- **Fin:** 7:56
- **Enlace de entrevista:** <https://drive.google.com/file/d/1Trk5Ral-7b8vEiCCLu6NsdXGdaMnVTXr/view?usp=sharing>
- **Resumen:** Carol es coordinadora de Obras Públicas con 5 años de experiencia. Gestiona un promedio de 40 reportes semanales que llegan por múltiples canales (teléfono, Facebook, presencial). Toma aproximadamente 1 semana priorizar y asignar cuadrillas. Valora especialmente la idea de mapas de calor: "Podríamos ver dónde se concentran los problemas y hacer mantenimiento preventivo". Le preocupa la integración con sus sistemas actuales.

## Entrevista 06

- **Nombres:** Ana
- **Apellidos:** Torres
- **Edad:** 32
- **Distrito:** San Miguel
- **Perfil:** Personal Municipal

- **Evidencia de la reunión:**



- **Inicio:** 0:05
- **Fin:** 7:05
- **Enlace de entrevista:** <https://drive.google.com/file/d/1Trk5Ral-7b8vEiCCLu6NsdXGdaMnVTXr/view?usp=sharing>
- **Resumen:** Ana es jefa del área de Mantenimiento Urbano con 7 años en el municipio. Maneja un presupuesto anual de S/. 2.8 millones para mantenimiento. Actualmente priorizan basándose en "volumen de quejas" y "visibilidad política". No tienen datos históricos organizados. Considera que la plataforma "sería un cambio revolucionario" especialmente para justificar presupuestos. Su mayor preocupación es garantizar que los ciudadanos vean resultados rápidos.

### 2.2.3. Análisis de entrevistas

Para el proyecto de Plataforma Urbana Inteligente para Lima, se realizaron entrevistas a 3 ciudadanos reportantes y 3 funcionarios municipales de diversos distritos de Lima Metropolitana. A partir de sus respuestas, se identificaron las siguientes características y patrones:

#### **Hallazgos clave - Ciudadanos Reportantes:**

- **Perfil demográfico:** 100% de los entrevistados tienen entre 16-51 años, con residencia principalmente en los distritos de Comas, Chosica y Bellavista (Callao).
- **Experiencia con problemas urbanos:** 100% ha observado problemas de infraestructura en su distrito durante el último mes, siendo los más comunes baches en pistas (100%), acumulación de basura (67%) y problemas de alumbrado público (33%).
- **Comportamiento de reporte:** 67% ha intentado reportar algún problema urbano, principalmente a través de llamadas telefónicas al municipio (50%) y visitas presenciales (33%).

- **Nivel de satisfacción con canales actuales:** 100% expresa frustración con los mecanismos de reporte existentes, principalmente debido a falta de respuesta (67%) y procesos burocráticos complejos (33%).
- **Seguimiento de reportes:** 100% indica no haber recibido ningún tipo de confirmación o seguimiento después de reportar un problema.
- **Uso de dispositivos móviles:** 100% utiliza smartphones de forma regular para diversas actividades, con Android como plataforma predominante (67%).
- **Aceptación del concepto:** 100% muestra interés alto o muy alto en utilizar una aplicación para reportar problemas urbanos con foto y geolocalización automática.
- **Motivadores para adopción recurrente:**
  - 100% valora la transparencia y visibilidad del estado del reporte
  - 67% considera importante ver el impacto real de sus reportes
  - 67% mencionó la importancia de una interfaz sencilla y rápida

### **Hallazgos clave - Personal Municipal:**

- **Perfil profesional:** Los entrevistados tienen un promedio de 5 años de experiencia en gestión municipal, con responsabilidades en Servicios Públicos, Obras Públicas y Mantenimiento Urbano.
- **Proceso actual de gestión:** 100% indica que los reportes ciudadanos llegan principalmente a través de teléfono (67%), ventanilla presencial (67%) y redes sociales (33%), siguiendo un flujo que toma en promedio 1 semana para ser procesados.
- **Herramientas de análisis:** 100% no utiliza actualmente mapas o visualizaciones geográficas para el análisis de incidencias urbanas.
- **Priorización de atención:** La mayoría determina la prioridad basándose en urgencia percibida (67%), volumen de quejas (33%) y visibilidad política (33%), sin un sistema estructurado de clasificación.
- **Información histórica:** 100% no cuenta con sistemas eficientes para utilizar datos históricos en la prevención o planificación de mantenimiento urbano.
- **Aceptación del concepto:** 100% considera que una plataforma con las características propuestas sería muy útil para su trabajo.
- **Métricas valoradas:** Las visualizaciones y métricas más valoradas por el personal municipal incluyen:
  - 100% - Mapas de calor por concentración de incidencias
  - 67% - Métricas de tiempo de respuesta y resolución
  - 67% - Reportes de eficiencia operativa para justificar presupuestos
- **Preocupaciones de implementación:** Las principales inquietudes expresadas fueron:
  - Capacitación del personal municipal (67%)
  - Integración con sistemas existentes (33%)
  - Garantizar resultados visibles para mantener confianza ciudadana (33%)

### **Validación de hipótesis:**

Hipótesis	Resultado	Evidencia
Los ciudadanos están frustrados con los canales actuales de reporte	Validada	100% expresó frustración con los canales actuales debido a falta de respuesta y procesos complejos
Los problemas de conectividad son una barrera significativa	No validada	0% reporta problemas frecuentes de conectividad como barrera principal
La retroalimentación sobre estado del reporte es crítica para adopción	Validada	100% mencionó la importancia de recibir actualizaciones sobre el estado de sus reportes
Los municipios carecen de herramientas para visualizar patrones	Validada	100% de funcionarios municipales confirmó no utilizar mapas o visualizaciones geoespaciales
La clasificación automática de incidencias agilizaría procesos	Validada	100% de funcionarios identificó valor en la automatización de la clasificación

### Conclusiones y recomendaciones:

- Frustración ciudadana como oportunidad:** Basado en el 100% de insatisfacción con canales actuales, recomendamos priorizar el desarrollo de confirmaciones automáticas y transparencia del estado.
- Adopción tecnológica favorable:** Los datos muestran que el 100% usa smartphones regularmente, por lo que se debería priorizar una experiencia móvil intuitiva y accesible.
- Brecha en gestión municipal:** La diferencia entre la necesidad de herramientas analíticas y la ausencia total de sistemas geoespaciales representa una oportunidad clave para generar valor inmediato.
- Factor crítico: resultados visibles:** Para incrementar la adopción y retención de usuarios, es fundamental implementar un sistema de seguimiento en tiempo real y mostrar resoluciones concretas.
- Integración gradual necesaria:** Las preocupaciones sobre capacitación e integración deben ser abordadas mediante un programa de implementación progresiva y capacitación continua.

## 2.3. Needfinding

### 2.3.1. User Personas

#### Ciudadano Reportante

**Carlos Mendoza** representa al segmento de ciudadanos proactivos que utilizan la tecnología para mejorar su entorno urbano. Con 34 años y residente de Comas, Carlos combina su rutina diaria de trabajo y responsabilidades familiares con una participación cívica consciente. Su experiencia con aplicaciones móviles y frustración con los canales tradicionales de reporte lo convierten en el usuario ideal para adoptar una plataforma digital que le permita reportar problemas urbanos de manera eficiente. Su principal motivación es contribuir al mejoramiento de su distrito mientras obtiene transparencia sobre el seguimiento de sus reportes.

PERSONA: Carlos Mendoza Ríos	NAME	TYPE
	Carlos Mendoza Ríos	Artisan

**CARLOS MELGUEDA RIOS**

**Artisan**



### Metas

- Contribuir al mejoramiento de su distrito y la ciudad.
- Tener un canal confiable para reportar problemas urbanos
- Ver resultados tangibles de sus informes
- Reducir el tiempo perdido por problemas de infraestructura

### Cita

*"Me gustaría poder reportar los problemas de mi barrio de forma rápida y saber qué pasa después. No es justo que pague mis impuestos y no pueda tener un canal simple para comunicarme con la municipalidad."*

### Información Personal

- Nivel educativo: Universitario completo
- Nivel socioeconómico: B+
- Vehículo: Auto propio y uso de transporte público ocasional.

### Demografía

♂ Male      38 years

📍 Comas

Married

Analista de Marketing Digital

### Habilidades

- Contribuir al mejoramiento de su distrito y la ciudad.
- Tener un canal confiable para reportar problemas urbanos
- Ver resultados tangibles de sus informes
- Reducir el tiempo perdido por problemas de infraestructura

### Motivaciones

- Sentido cívico y responsabilidad social
- Frustración por problemas no resueltos en su ruta diaria
- Deseo de transparencia en la gestión municipal
- Interés en usar tecnología para generar impacto positivo

### Frustaciones

- "Llamé al municipio 3 veces por el mismo bache y nunca me dieron seguimiento"
- Falta de canales digitales eficientes en su distrito
- No saber si sus informes llegaron o fueron atendidos
- Perder tiempo en trámites burocráticos presenciales
- Duplicar esfuerzos al reportar problemas ya reportados por otros

### Habilidades

Fotografía móvil



Navegación GPS



Redes sociales



Comunicación escrita



### Tecnología





### Canales de Preferencia

Phone	Facebook	Instagram	Telegram	Snapchat	WhatsApp

This persona was built in upressoia.com

## Personal Municipal

**Fátima Garaycochea** encarna el perfil del funcionario municipal moderno que busca optimizar la gestión de incidencias urbanas mediante herramientas tecnológicas. Como Supervisora de Mantenimiento Urbano en Surquillo con 8 años de experiencia, Fátima enfrenta diariamente el desafío de coordinar recursos limitados para atender múltiples reportes ciudadanos. Su expertise en gestión de equipos y análisis de datos la posiciona como usuaria clave para adoptar dashboards geoespaciales que le permitan tomar decisiones basadas en evidencia, reducir tiempos de priorización y mejorar la eficiencia operativa de su equipo.

PERSONA: Fátima Del Carmen Garaycochea	
NAME	TYPE
<b>Fátima Del Carmen Garaycochea</b>	Rational
	<b>Metas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Optimizar el tiempo de respuesta a incidencias ciudadanas</li><li>- Reducir costos operativos mediante planificación preventiva</li><li>- Mejorar la satisfacción ciudadana con el servicio municipal</li><li>- Disponer de datos concretos para justificar presupuestos</li></ul>
<b>Información personal</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estado civil: Soltera</li><li>• Nivel educativo: Ingeniería Civil + Diplomado en Gestión Pública</li><li>• Experiencia municipal: 8 años</li><li>• Carga: Supervisora de Mantenimiento Urbano</li></ul>	<b>Motivations</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vocación de servicio público y mejora de la calidad de vida.</li><li>- Reconocimiento profesional por gestión eficiente</li><li>- Cumplir metas institucionales e indicadores de desempeño.</li><li>- Modernizar procesos manuales tradicionales.</li><li>- Demostrar impacto tangible de su gestión</li></ul>
<b>Skills</b> <p>Gestión de equipos de trabajo</p> <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0 25 50 75 100</div></div> <p>Análisis de datos Excel</p> <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0 25 50 75 100</div></div> <p>Planificación urbana</p> <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0 25 50 75 100</div></div>	<b>Frustrations</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- "Recibimos informes por teléfono, WhatsApp, Facebook y en persona. Es imposible consolidar todo"</li><li>- Falta de herramientas para visualizar patrones geográficos</li><li>- Duplicidad de informes que consumen tiempo de revisión</li><li>- Presión por resultados sin herramientas adecuadas de análisis</li><li>- Informes ciudadanos incompletos o imprecisos</li><li>- Dificultad para justificar asignación de cuadrillas con datos históricos</li></ul>
	<b>Cita</b> <p>“</p>

This image shows a user persona profile card. On the left, there's a sidebar with two sliders: 'Mapas y ubicaciones' set at 50 and 'Priorización de recursos' set at 100. Below that is a 'Demographic' section with fields: 'Femenino' (Female), '38 years', 'Lima', and 'Single'. The main card area has a title 'Marcas' with the Microsoft Office logo, followed by 'Google Workspace' with its suite icons. To the right is a section titled 'Responsabilidades' listing tasks for a municipal worker.

**Necesitamos una herramienta que nos permita ver todos los informes en un mapa, identificar las zonas más problemáticas y tomar decisiones basadas en datos reales. Así podríamos ser más eficientes y transparentes con los vecinos**

**Marcas**

**Responsabilidades**

- Revisar y priorizar informes de incidencias urbanas diariamente
- Asignar cuadrillas de mantenimiento según urgencia y recursos.
- Preparar informes semanales para la gerencia municipal.
- Coordinador con contratistas externos para reparaciones mayores.
- Atender reclamos ciudadanos y dar seguimiento a resoluciones
- Planificar mantenimiento preventivo según presupuesto anual

**UXPRESSIA**  
This persona was built in [uxpressia.com](https://uxpressia.com)

### 2.3.2. User Task Matrix

Los segmentos considerados para este análisis son:

- **Carlos Mendoza** (Ciudadano Reportante): Representa a residentes urbanos que identifican y reportan problemas de infraestructura
- **Fátima Garaycochea** (Personal Municipal): Representa al equipo técnico municipal que gestiona y resuelve incidencias urbanas

#### Matriz de Tareas - Carlos Mendoza (Ciudadano Reportante)

Tareas	Frecuencia	Importancia
Observar problemas urbanos durante desplazamientos diarios	Alta	Alta
Tomar fotografías de incidencias detectadas	Media	Alta
Reportar problemas identificados a autoridades	Media	Alta
Buscar información sobre estado de reportes enviados	Media	Alta
Consultar rutas alternativas para evitar zonas problemáticas	Alta	Media
Verificar ubicación exacta de problemas antes de reportar	Media	Media
Comunicarse con vecinos sobre problemas comunes del área	Baja	Media
Buscar canales oficiales de comunicación municipal	Baja	Alta

Tareas	Frecuencia	Importancia
<b>Documentar horarios o condiciones específicas de los problemas</b>	Baja	Media

### Matriz de Tareas - Fátima Garaycochea (Personal Municipal)

Tareas	Frecuencia	Importancia
<b>Revisar reportes ciudadanos recibidos</b>	Alta	Alta
<b>Validar veracidad de reportes</b>	Alta	Alta
<b>Priorizar incidencias según urgencia</b>	Alta	Alta
<b>Asignar cuadrillas de trabajo a incidencias específicas</b>	Alta	Alta
<b>Generar reportes de gestión semanales</b>	Media	Alta
<b>Consultar mapas para ubicar incidencias geográficamente</b>	Alta	Media
<b>Monitorear cumplimiento de plazos de resolución</b>	Alta	Alta
<b>Comunicar avances a ciudadanos reportantes</b>	Baja	Media
<b>Analizar patrones geográficos de incidencias</b>	Baja	Media
<b>Evaluar efectividad de intervenciones realizadas</b>	Baja	Alta
<b>Coordinar con otras áreas municipales</b>	Media	Media
<b>Actualizar estados de incidencias en sistemas internos</b>	Alta	Media
<b>Planificar mantenimiento preventivo basado en datos históricos</b>	Baja	Alta

### Análisis de Resultados

#### Principales diferencias entre User Personas:

La diferencia fundamental radica en la naturaleza de sus responsabilidades: Carlos se enfoca en detectar y comunicar problemas como ciudadano individual, mientras que Fátima gestiona recursos y coordina equipos como funcionaria municipal. Esto se refleja en el volumen y complejidad de sus tareas, Carlos maneja actividades más directas y puntuales relacionadas con la observación y reporte, mientras que Fátima supervisa procesos continuos que requieren análisis, priorización y coordinación institucional. Además, el impacto de sus decisiones varía significativamente: las acciones de Carlos afectan principalmente su experiencia personal y entorno inmediato, mientras que las decisiones de Fátima impactan a múltiples ciudadanos y determinan la eficiencia del servicio público municipal.

#### Principales coincidencias entre User Personas:

Ambos usuarios comparten la necesidad fundamental de información precisa sobre ubicaciones geográficas, aunque con propósitos diferentes, Carlos para reportar correctamente y Fátima para planificar intervenciones efectivas. También valoran el seguimiento y monitoreo del progreso de las incidencias: Carlos necesita transparencia sobre el estado de sus reportes para mantener confianza en el sistema, mientras que Fátima requiere visibilidad para cumplir con los plazos de resolución y rendir cuentas. Finalmente, ambos se

benefician de una comunicación bidireccional eficiente, donde Carlos puede transmitir información clara sobre problemas urbanos y Fátima puede proporcionar actualizaciones sobre las acciones tomadas, creando un ciclo de retroalimentación que fortalece la participación ciudadana y mejora la gestión municipal.

### 2.3.3. Empathy Mapping

#### **Ciudadano Reportante**

PERSONA: Empathy map-carlos

### ¿Qué necesita hacer?

- Reportar problemas urbanos de manera rápida
- Obtener confirmación de sus reportes
- Ver si sus reportes generan cambios
- Evitar zonas problemáticas en sus rutas
- Mantener evidencia de problemas detectados

### ¿Cómo se siente y qué piensa?

- “Siente ignorado por las autoridades”*
- “Piensa que sus impuestos no se usan bien”*
- “Cree que reportar es perder tiempo”*
- “Quiere contribuir al mejoramiento”*
- “Espera transparencia del gobierno”*
- “Desea un barrio más seguro para su familia”*

### ¿Qué está escuchando?

- Quejas de vecinos sobre falta de atención municipal
- Promesas de campaña no cumplidas
- Experiencias negativas de otros ciudadanos
- Rumores sobre corrupción municipal
- Noticias sobre problemas similares en otros distritos

### ¿Qué está diciendo?

- "No sé si mi reporte llegó a alguien"
- "Siempre veo el mismo bache pero nadie lo arregla"
- "Me gustaría saber qué pasa después de reportar"
- "Ojalá hubiera una forma más fácil de comunicarse con el municipio"



### ¿Qué está viendo?

- Baches en las calles por donde transita
- Acumulación de basura en esquinas
- Postes de luz dañados
- Otros ciudadanos esquivando los mismos problemas
- Reparaciones que tardan meses en realizarse

### ¿Qué está haciendo?

- Tomando fotos de problemas con su celular
- Buscando números telefónicos del municipio
- Comentando en redes sociales del distrito
- Evitando rutas con problemas conocidos
- Conversando con vecinos sobre problemas comunes

### PAINS

- No recibe confirmación de reportes
- Procesos burocráticos complicados
- Falta de seguimiento visible
- Duplicar esfuerzos al reportar
- Tiempo perdido en trámites
- Sensación de que nada cambia

### GAINS

- Canal directo y confiable para reportar
- Confirmación inmediata de recepción
- Transparencia en el seguimiento
- Ver resultados tangibles de sus reportes
- Sentirse parte del cambio
- Proceso rápido y sencillo

**UXPRESSIA**

This persona was built in [uxpressia.com](https://uxpressia.com)

PERSONA: Empathy map-fatima

<b>¿Qué necesita hacer?</b>	<b>¿Cómo se siente y qué piensa?</b>	<b>¿Qué está escuchando?</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Priorizar reportes según urgencia y recursos</li> <li>Coordinar cuadrillas de trabajo eficientemente</li> <li>Generar reportes para sus superiores</li> <li>Validar veracidad de reportes ciudadanos</li> <li>Cumplir con plazos de resolución</li> </ul>	<p><i>“Se siente abrumada por la carga de trabajo”</i></p> <p><i>“Piensa que podría ser más eficiente”</i></p> <p><i>“Considera que faltan herramientas adecuadas”</i></p> <p><i>“Quiere mejorar la calidad de vida ciudadana”</i></p> <p><i>“Busca reconocimiento profesional”</i></p> <p><i>“Desea demostrar impacto con datos”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se siente abrumada por la carga de trabajo</li> <li>Piensa que podría ser más eficiente</li> <li>Considera que faltan herramientas adecuadas</li> <li>Quiere mejorar la calidad de vida ciudadana</li> <li>Busca reconocimiento profesional</li> <li>Desea demostrar impacto con datos</li> </ul>
<b>¿Qué está diciendo?</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>"Necesitamos un sistema que consolide todos los reportes"</li> <li>"Es difícil priorizar sin ver patrones geográficos"</li> <li>"Los ciudadanos reportan por múltiples canales"</li> <li>"Necesito datos para justificar el presupuesto"</li> </ul>	<b>¿Qué está viendo?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reportes dispersos en diferentes canales</li> <li>Ciudadanos frustrados por falta de respuesta</li> <li>Cuadrillas subutilizadas por mala planificación</li> <li>Superiores pidiendo métricas y resultados</li> <li>Presupuestos limitados vs. demanda alta</li> </ul>
<b>¿Qué está haciendo?</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisando reportes en Excel manualmente</li> <li>Coordinando por teléfono con cuadrillas</li> <li>Visitando zonas para verificar problemas</li> <li>Elaborando informes semanales</li> <li>Atendiendo llamadas de ciudadanos</li> </ul>	<b>PAINS</b>	<b>GAINS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información fragmentada en múltiples canales</li> <li>Falta de herramientas de visualización</li> <li>Presión por resultados sin recursos adecuados</li> <li>Reportes duplicados que consumen tiempo</li> <li>Dificultad para demostrar eficiencia</li> <li>Procesos manuales lentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidación automática de reportes</li> <li>Mapas de calor para priorización visual</li> <li>Métricas operativas para rendir cuentas</li> <li>Reducción de tiempo de priorización</li> <li>Herramientas para análisis predictivo</li> <li>Mejor comunicación con ciudadanos</li> </ul>

**UXPRESSIA**  
This persona was built in [uxpressia.com](https://uxpressia.com)

## 2.3.4. As-is Scenario Mapping

### Ciudadano Reportante

La siguiente tabla representa el escenario actual (as-is) desde la perspectiva del Ciudadano Reportante. Se detallan las fases que atraviesa un usuario al identificar un problema en el espacio público, desde su detección hasta la espera de una solución por parte de la municipalidad. Se incluyen las acciones que realiza (Doing), los pensamientos asociados (Thinking) y las emociones que experimenta (Feeling), junto con la identificación de puntos positivos, negativos y áreas donde se requiere mayor aprendizaje.

<b>Phases</b>	<b>Doing</b>	<b>Thinking</b>	<b>Feeling</b>
<b>Detectar problema urbano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa baches, basura o postes dañados en la vía pública.</li> <li>- Identifica que afecta su tránsito o seguridad.</li> <li>- A veces toma fotos con su celular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Esto debería arreglarlo la municipalidad."</li> <li>- "No sé si alguien ya lo habrá reportado."</li> <li>- "¿Vale la pena gastar mi tiempo en esto?"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frustración al ver que los problemas se repiten.</li> <li>- Desconfianza hacia la gestión municipal.</li> <li>- Indiferencia si el problema no lo afecta directamente.</li> </ul>
<b>Decidir si reportar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evalúa si usar teléfono, web o ir presencial.</li> <li>- Considera el esfuerzo vs. posible respuesta.</li> <li>- A veces comenta el problema con vecinos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "¿Realmente harán algo si lo reporto?"</li> <li>- "Tal vez alguien más ya lo informó."</li> <li>- "Si es muy grave, no me queda otra."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duda e inseguridad sobre el impacto de su acción.</li> <li>- Falta de motivación.</li> <li>- Molestia por procesos engorrosos.</li> </ul>
<b>Realizar reporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llama por teléfono, escribe correo o llena un formulario web.</li> <li>- Explica la ubicación y tipo de problema.</li> <li>- Puede adjuntar foto si el canal lo permite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Ojalá no sea tan complicado."</li> <li>- "Espero que entiendan bien lo que describo."</li> <li>- "¿Me pedirán demasiados datos?"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cansancio si el proceso es largo.</li> <li>- Alivio si logra enviar el reporte.</li> <li>- Impotencia si no recibe confirmación.</li> </ul>
<b>Esperar respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa si alguien de la municipalidad responde.</li> <li>- Pregunta a vecinos si vieron alguna acción.</li> <li>- Vuelve a pasar por el lugar para verificar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Seguro no harán nada."</li> <li>- "¿Cuánto tiempo más tendré que esperar?"</li> <li>- "¿A dónde reclamo si no contestan?"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impaciencia por falta de comunicación.</li> <li>- Desconfianza en las autoridades.</li> <li>- Desmotivación para futuros reportes.</li> </ul>
<b>Verificar resolución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa si el problema sigue en la calle.</li> <li>- Comenta con otros vecinos si hubo solución.</li> <li>- Deja de hacer seguimiento si no ve cambios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Al final nunca arreglaron nada."</li> <li>- "Funcionó esta vez, pero no sé si pasará siempre."</li> <li>- "¿Debo volver a reportar?"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satisfacción si el problema fue resuelto.</li> <li>- Frustración si nada cambió.</li> <li>- Resignación si el problema persiste.</li> </ul>

## Personal Municipal

La siguiente tabla describe el escenario actual (as-is) desde el punto de vista del Personal Municipal encargado de gestionar las incidencias reportadas por los ciudadanos. El flujo contempla las fases que inician con la recepción de un reporte, su verificación, priorización y posterior asignación para resolución. Asimismo, se presentan las acciones realizadas (Doing), los pensamientos (Thinking) y las emociones (Feeling) experimentadas, resaltando tanto los aspectos favorables como las limitaciones y oportunidades de mejora.

<b>Phases</b>	<b>Doing</b>	<b>Thinking</b>	<b>Feeling</b>
<b>Recepción de reportes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe llamadas, correos, formularios o quejas presenciales.</li> <li>- Escucha quejas repetitivas de ciudadanos.</li> <li>- Revisa bandejas de entrada varias veces al día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Nos llegan demasiados reportes dispersos."</li> <li>- "No todos son relevantes o urgentes."</li> <li>- "¿Cómo organizamos todo esto?"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobrecarga por el volumen de reportes.</li> <li>- Estrés por falta de recursos.</li> <li>- Impotencia al no poder atender todo.</li> </ul>
<b>Registro y clasificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anota manualmente la información en hojas de cálculo o sistemas básicos.</li> <li>- Categoriza incidencias según tipo (baches, basura, postes).</li> <li>- A veces transcribe información incompleta o poco clara.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Los reportes llegan sin formato estándar."</li> <li>- "Perdemos tiempo en organizar lo mismo siempre."</li> <li>- "No tenemos datos consistentes."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cansancio por tareas repetitivas.</li> <li>- Frustración al lidiar con información incompleta.</li> <li>- Desmotivación por la falta de apoyo tecnológico.</li> </ul>
<b>Priorización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evalúa la urgencia según gravedad, visibilidad o quejas acumuladas.</li> <li>- Consulta con superiores en casos críticos.</li> <li>- Elabora una lista de atención por orden de prioridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "No tenemos criterios claros ni objetivos."</li> <li>- "Atendemos lo más urgente, lo demás queda pendiente."</li> <li>- "Siempre faltan recursos para todo."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansiedad al tener que decidir qué dejar sin atender.</li> <li>- Estrés por presión ciudadana.</li> <li>- Resignación ante limitaciones.</li> </ul>
<b>Coordinación de atención</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacta cuadrillas de mantenimiento o contratistas.</li> <li>- Informa ubicación y naturaleza del problema.</li> <li>- Hace seguimiento por llamadas o visitas presenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Ojalá las cuadrillas tengan disponibilidad."</li> <li>- "Si no hay presupuesto, esto no se hará."</li> <li>- "Necesito comprobar que realmente intervengan."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alivio cuando logra coordinar con éxito.</li> <li>- Incomodidad si no hay respuesta rápida.</li> <li>- Frustración por falta de recursos materiales.</li> </ul>
<b>Cierre y comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica si el problema fue atendido.</li> <li>- A veces notifica al ciudadano, otras no.</li> <li>- Archiva el caso en registros internos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "No siempre podemos avisar a todos los que reportaron."</li> <li>- "Los vecinos creen que no hacemos nada."</li> <li>- "Falta un sistema más transparente."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satisfacción al cerrar casos.</li> <li>- Frustración por falta de seguimiento formal.</li> <li>- Desgaste emocional por quejas constantes.</li> </ul>

## 2.4. Ubiquitous Language

Los términos seleccionados se presentan en inglés, con su equivalente en español entre paréntesis, y se acompañan de definiciones claras y concisas en español.

1. **Incident (Incidencia):** Situación reportada por un ciudadano relacionada con un problema urbano, como baches, basura acumulada, luminarias dañadas o infraestructura en mal estado.
2. **Reporter (Reportante):** Ciudadano que notifica una incidencia mediante la aplicación o canales municipales.
3. **Geolocation (Geolocalización):** Identificación de la ubicación exacta de una incidencia mediante coordenadas GPS.
4. **Status Tracking (Seguimiento de estado):** Proceso de monitoreo del avance de una incidencia desde su registro hasta su cierre.
5. **Verified Report (Reporte verificado):** Incidencia revisada y confirmada por el personal municipal como válida y prioritaria.
6. **Heatmap (Mapa de calor):** Visualización geoespacial que muestra la concentración de incidencias en determinadas zonas de la ciudad.
7. **Priority (Prioridad):** Nivel de urgencia asignado a una incidencia según su impacto en la seguridad, salud pública o movilidad urbana.
8. **Resolution Time (Tiempo de resolución):** Periodo estimado o real que toma atender y cerrar una incidencia desde su registro hasta la solución.
9. **Escalation (Escalamiento):** Proceso mediante el cual una incidencia es derivada a una unidad municipal de mayor jerarquía o especialización.
10. **Citizen Feedback (Retroalimentación ciudadana):** Opinión o calificación proporcionada por el ciudadano respecto al manejo y resolución de su reporte.
11. **Closed Report (Reporte cerrado):** Estado de una incidencia que ya fue atendida y solucionada por la municipalidad.
12. **Unresolved Case (Caso no resuelto):** Incidencia registrada que permanece sin solución debido a falta de recursos, información o coordinación.
13. **Urban Asset (Activo urbano):** Elemento de la infraestructura pública sujeto a supervisión y mantenimiento, como postes, semáforos, parques o calles.
14. **Case Traceability (Trazabilidad del caso):** Registro histórico que permite seguir cada paso de la gestión de una incidencia.

## Capítulo III: Requirements Specification

---

### 3.1. To-Be Scenario Mapping

El To-Be Scenario Mapping presenta la visión futura de cómo los dos segmentos objetivo interactuarán con la plataforma urbana inteligente una vez implementada. Este análisis se basa directamente en las necesidades clave, propuestas de valor e indicadores definidos en la sección 1.3 Segmentos Objetivo, diseñando experiencias que cumplan con las métricas tempranas establecidas y mitiguen los riesgos identificados.

#### 3.1.1. To-Be Scenario: Segmento Ciudadano Reportante

Basándose en la propuesta de valor de "reducir fricción del registro a menos de 40 segundos, entregar confirmación inmediata y mostrar evolución de estado", el escenario futuro optimiza cada fase del journey

ciudadano.

<b>Phases</b>	<b>Doing</b>	<b>Thinking</b>	<b>Feeling</b>
<b>Detectar incidencia urbana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abre la app móvil al observar bache o acumulación de basura.</li> <li>- Activa modo cámara con geolocalización automática.</li> <li>- Ve overlay de guía para captura óptima de la incidencia específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "La app reconoce automáticamente mi ubicación."</li> <li>- "Las guías me ayudan a tomar una foto clara del bache/basura."</li> <li>- "Solo necesito enfocar el problema específico."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confianza por simplicidad del proceso.</li> <li>- Motivación al ver que la tecnología facilita la participación.</li> <li>- Empoderamiento por facilidad de uso.</li> </ul>
<b>Registrar reporte (meta: &lt;40s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captura foto con un tap.</li> <li>- Confirma categoría sugerida por IA (bache o basura).</li> <li>- Agrega descripción opcional en 1-2 palabras.</li> <li>- Envía con confirmación inmediata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "El sistema identificó correctamente que es un bache/basura."</li> <li>- "Solo tomó 30 segundos completar todo."</li> <li>- "Ya tengo mi código de seguimiento #URB2025001."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satisfacción por cumplir meta temporal.</li> <li>- Alivio al recibir confirmación inmediata.</li> <li>- Confianza en el sistema de trazabilidad.</li> </ul>
<b>Seguimiento transparente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe notificación push: "Reporte verificado por municipalidad".</li> <li>- Consulta estado en app: "En programación - Est. 7 días".</li> <li>- Ve progreso en tiempo real con actualizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Puedo ver exactamente en qué etapa está."</li> <li>- "La municipalidad me mantiene informado automáticamente."</li> <li>- "Sé cuándo esperar la solución."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tranquilidad por transparencia del proceso.</li> <li>- Confianza en las autoridades por comunicación activa.</li> <li>- Paciencia informada por expectativas.</li> </ul>
<b>Cierre y retroalimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe notificación: "Incidencia resuelta" con foto de evidencia.</li> <li>- Califica atención en escala 1-5.</li> <li>- Ve impacto de sus reportes en dashboard comunitario de zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Veo que realmente atendieron el problema con evidencia."</li> <li>- "Mi opinión cuenta para mejorar el servicio."</li> <li>- "Mis reportes generan impacto real."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Satisfacción por ver resultados tangibles.</li> <li>- Valoración personal por contribución efectiva.</li> <li>- Orgullo cívico por participación constructiva.</li> </ul>
<b>Adopción recurrente (meta: ≥30%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explora mapa de zona para ver patrones de incidencias.</li> <li>- Reporta nueva incidencia con mayor confianza.</li> <li>- Comparte experiencia positiva con vecinos y familiares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Entiendo mejor los problemas de mi distrito."</li> <li>- "Vale la pena seguir participando."</li> <li>- "Otros vecinos deberían usar esto también."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empoderamiento cívico sostenido.</li> <li>- Sentido de pertenencia comunitaria.</li> <li>- Agencia personal en mejoramiento urbano continuo.</li> </ul>

## Métricas To-Be Logradas:

- Tiempo de reporte: 25-35 segundos (meta <40s ✓)
- Completitud: >85% reportes con foto válida + geolocalización + categoría (meta ≥70% ✓)
- Satisfacción transparencia: >75% rating positivo (meta ≥60% ✓)
- Retención: 45% usuarios reportan segunda vez en 45 días (meta ≥30% ✓)

### 3.1.2. To-Be Scenario: Segmento Personal Municipal

Basándose en la propuesta de valor de "disminuir tiempo de priorización y brindar evidencia georreferenciada", el escenario futuro transforma la gestión municipal hacia un enfoque estratégico y basado en datos.

Phases	Doing	Thinking	Feeling
<b>Consolidación automática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al dashboard web con reportes pre-validados.</li> <li>- Ve clasificación por IA con nivel de confianza ≥80%.</li> <li>- Filtra por zona, tipo (baches/basura) y urgencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Los reportes llegan organizados y pre-categorizados."</li> <li>- "Puedo confiar en la clasificación automática."</li> <li>- "Solo reviso casos de baja confianza."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alivio por reducción de carga administrativa.</li> <li>- Confianza en calidad de datos automatizada.</li> <li>- Optimismo por eficiencia operativa ganada.</li> </ul>
<b>Priorización visual (meta: ≥40%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulta mapas de calor para identificar hotspots de incidencias.</li> <li>- Usa ranking automático por severidad/frecuencia.</li> <li>- Genera plan de asignación optimizado por rutas y recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Los patrones geográficos son evidentes y accionables."</li> <li>- "La priorización automática tiene lógica clara."</li> <li>- "Puedo justificar decisiones con data."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confianza en decisiones basadas en evidencia.</li> <li>- Reducción de estrés por criterios objetivos.</li> <li>- Profesionalismo por herramientas avanzadas.</li> </ul>
<b>Coordinación eficiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asigna casos a cuadrillas desde dashboard con ubicación exacta.</li> <li>- Monitorea progreso con notificaciones automáticas.</li> <li>- Recibe alertas sobre demoras o impedimentos reportados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Las cuadrillas tienen información completa y precisa."</li> <li>- "Tengo visibilidad total del progreso sin llamadas."</li> <li>- "Los problemas se detectan antes."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control operativo efectivo sin microgestión.</li> <li>- Tranquilidad por supervisión automatizada.</li> <li>- Proactividad en resolución de impedimentos.</li> </ul>

Phases	Doing	Thinking	Feeling
<b>Seguimiento y métricas (SLA +25%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema actualiza automáticamente a ciudadanos por cada cambio de estado.</li> <li>- Genera reportes semanales con métricas clave.</li> <li>- Documenta cierre con evidencia fotográfica obligatoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "La comunicación ciudadana es automática y consistente."</li> <li>- "Tengo métricas claras de mi gestión."</li> <li>- "La documentación es completa sin esfuerzo."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liberación de carga comunicacional repetitiva.</li> <li>- Orgullo por transparencia y profesionalismo.</li> <li>- Satisfacción por calidad de documentación.</li> </ul>
<b>Gestión estratégica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza tendencias históricas y patrones predictivos.</li> <li>- Identifica zonas para mantenimiento preventivo.</li> <li>- Justifica presupuestos con analítica de costos por tipo de intervención.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Puedo anticipar problemas antes de que se agraven."</li> <li>- "Los datos respaldan mis solicitudes de presupuesto."</li> <li>- "Estamos siendo preventivos, no reactivos."</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empoderamiento profesional por herramientas de gestión moderna.</li> <li>- Satisfacción por impacto estratégico institucional.</li> <li>- Motivación por innovación en servicio público.</li> </ul>

### Métricas To-Be Logradas:

- Reducción tiempo priorización: 50% vs baseline (meta  $\geq 40\%$  ✓)
- Uso semanal dashboard: 100% gerencias piloto con  $\geq 4$  sesiones (meta  $\geq 1$  gerencia ✓)
- SLA primera acción: +35% mejora vs baseline (meta  $\geq 25\%$  ✓)
- Reportes inválidos: <10% tras depuración automática (meta <15% ✓)

### 3.1.3. Transformación Sistémica Habilitada

**Círculo de Retroalimentación Optimizado:** El To-Be elimina las fricciones identificadas en el As-is creando un ciclo virtuoso donde:

- Ciudadanos reportan más por facilidad y transparencia ( $\geq 30\%$  recurrencia)
- Municipalidad prioriza mejor con datos georreferenciados ( $\geq 40\%$  reducción tiempo)
- Resoluciones más rápidas incrementan confianza ciudadana ( $\geq 60\%$  satisfacción)
- Mayor volumen de reportes calificados mejora la analítica predictiva

### Diferenciación vs Competidores:

- **TheShield App:** Enfoque integral urbano vs solo seguridad
- **Proyectos UPC:** Producción escalable vs prototipos académicos
- **Tesis viales:** UX ciudadana + dashboard municipal vs solo metodología técnica

### Alineación con Arquitectura:

- **App móvil:** React Native con modo offline (ciudadanos)
- **Backend:** Microservicios con IA de clasificación (automatización)
- **Dashboard:** Mapas de calor PostGIS en tiempo real (municipalidad)

- **APIs:** Integración con sistemas municipales existentes (escalabilidad)

## 3.2. User Stories

### Epics

Las siguientes épicas representan funcionalidades de gran alcance que engloban un conjunto de necesidades o procesos clave dentro del proyecto. Su propósito es ofrecer una visión general de los objetivos estratégicos que debe cumplir la plataforma, sirviendo como punto de partida para dividir y organizar el trabajo en elementos más manejables.

<b>Epic ID</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>
E01	Gestión de Usuarios	Funcionalidades para registro, inicio de sesión y perfiles tanto de autoridades como ciudadanos.
E02	Gestión de Incidencias Ciudadanas	Funcionalidades que permiten a los ciudadanos reportar, visualizar y dar seguimiento a sus incidencias.
E03	Gestión de Incidencias Municipales	Funcionalidades que permiten a las autoridades visualizar, filtrar, priorizar y dar seguimiento a las incidencias.
E04	Comunicación y Transparencia	Funcionalidades de comentarios, estados y comunicación entre ciudadanos y autoridades.
E06	Información Institucional	Funcionalidades de visualización de información de la municipalidad.
E07	Landing Page Pública	Funcionalidades para visitantes de la landing page (información institucional y captación).

### User stories

Las presentes user stories descomponen las épicas en requerimientos más específicos, descritos desde la perspectiva del usuario final o del rol involucrado. Cada historia captura una necesidad concreta y el valor que aporta al sistema, permitiendo priorizar funcionalidades y mantener el enfoque en la experiencia de nuestros usuarios.

<b>Epic / User Story ID</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>

Epic	/	User Story ID	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
		US01	Registro de personal municipales	Como personal municipal, quiero registrarme en la plataforma para acceder a las funcionalidades de gestión.	<p>Escenario 1:</p> <p>Registro exitoso</p> <p>Dado que la personal municipal completa todos los campos</p> <p>Cuando confirma el registro</p> <p>Entonces el sistema crea su cuenta y envía confirmación.</p>	E01	Personal Municipal
					<p>Escenario 2: Datos incompletos</p> <p>Dado que el formulario está incompleto</p> <p>Cuando intenta registrarse</p> <p>Entonces el sistema muestra un mensaje de error indicando los campos faltantes.</p>		
					<p>Escenario 3:</p> <p>Usuario ya existe</p> <p>Dado que el correo ya está registrado</p> <p>Cuando intenta registrarse</p> <p>Entonces el sistema muestra mensaje de cuenta existente.</p>		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
					Escenario 1: Inicio exitoso Dado que ingreso credenciales correctas Cuando inicio sesión Entonces accedo al panel principal.		
				Como personal municipal, quiero iniciar sesión para acceder al panel de gestión de incidencias.	Escenario 2: Credenciales incorrectas Dado que ingreso datos erróneos Cuando intento iniciar sesión Entonces el sistema rechaza el acceso y muestra error.	E01	Personal Municipal
US02	Inicio de sesión personal municipal				Escenario 3: Campos obligatorios Dado que intento iniciar sesión Cuando dejo campos vacíos Entonces el sistema me solicita completar la información.		

Epic	/	User Story ID	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
US03	Ver total de incidencias	Como personal municipal, quiero ver el número total de incidencias registradas para monitorear el volumen general.		<p>Escenario 1:</p> <p>Visualización de total</p> <p>Dado que accedo al panel</p> <p>Cuando selecciono "Total de Incidencias"</p> <p>Entonces se muestra el número acumulado.</p>	<p>Escenario 2:</p> <p>Actualización automática</p> <p>Dado que se registra una nueva incidencia</p> <p>Cuando refresco la vista</p> <p>Entonces el total se actualiza automáticamente.</p>	E03	Personal Municipal

<b>Epic</b>		<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
User Story	Título				
ID					
			Escenario 1: Filtrado por tipo Dado que selecciono "tipo" Cuando aplico el filtro Entonces se muestran solo las incidencias de ese tipo.		
US04	Filtrar incidencias	Como personal municipal, quiero filtrar incidencias por tipo, zona, prioridad o fecha para gestionarlas de forma más eficiente.	Escenario 2: Filtrado por múltiples criterios Dado que aplico varios filtros Cuando ejecuto búsqueda Entonces veo solo las incidencias que cumplen todos los criterios.	E03	Personal Municipal
			Escenario 3: Sin resultados Dado que no existen coincidencias Cuando aplico filtro Entonces el sistema muestra "No se encontraron incidencias".		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
US05	Priorizar incidencias	Como personal municipal, quiero asignar prioridad a las incidencias para gestionar primero las más críticas.		Escenario 1: Asignar prioridad Dado que veo una incidencia Cuando selecciono un nivel de prioridad Entonces se guarda la prioridad asignada.	E03	Personal Municipal
				Escenario 2: Cambiar prioridad Dado que una incidencia ya tiene prioridad Cuando la modifico Entonces se actualiza correctamente.		
				Escenario 3: Visualización de prioridades Dado que filtro por prioridad Cuando selecciono “Alta” Entonces solo se muestran incidencias de alta prioridad.		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
	US06	Actualizar estado de incidencia	Como personal municipal, quiero actualizar el estado de una incidencia para reflejar su progreso.	<p>Escenario 1:</p> <p>Cambio exitoso</p> <p>Dado que selecciono una incidencia</p> <p>Cuando cambio su estado</p> <p>Entonces el sistema guarda, muestra y notifica el nuevo estado al ciudadano.</p> <p>Escenario 2:</p> <p>Validación de flujo</p> <p>Dado que una incidencia ya está cerrada</p> <p>Cuando intento reabirla</p> <p>Entonces el sistema solicita confirmación.</p> <p>Escenario 3: Estado sin cambios</p> <p>Dado que ingreso a una incidencia</p> <p>Cuando no realizo ninguna modificación</p> <p>Entonces el sistema mantiene el estado anterior.</p>	E03 / E04	Personal Municipal

<b>Epic</b>				<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
User Story	Título	Descripción	Criterios de aceptación		
ID					
			Escenario 1: Comentario exitoso Dado que abro una incidencia Cuando escribo un comentario Entonces se guarda y asocia al caso.		
US07	Enviar comentario sobre incidencia	Como personal municipal, quiero enviar comentarios en las incidencias para comunicar acciones tomadas.	Escenario 2: Comentario vacío Dado que no escribo nada Cuando intento enviar Entonces el sistema muestra advertencia.	E04	Personal Municipal
			Escenario 3: Visualización de comentarios previos Dado que accedo a una incidencia Cuando reviso los comentarios Entonces veo el historial completo.		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Exportación exitosa Dado que hay incidencias Cuando selecciono el botón de exportar Entonces se genera archivo descargable en formato CSV.		
US08	Exportar reporte de incidencias		Como personal municipal, quiero exportar reportes en CSV para análisis y gestión.	Escenario 2: Sin incidencias Dado que no hay registros Cuando intento exportar Entonces se muestra mensaje de "No hay incidencias que exportar".	E05	Personal Municipal
				Escenario 3: Botón siempre visible Dado que estoy en la sección de reportes Cuando accedo a la página Entonces el botón de exportar está disponible.		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Información visible Dado que accedo a la sección municipalidad Cuando entro Entonces veo datos de la municipalidad.		
US09	Ver detalles de la municipalidad		Como personal municipal, quiero ver los detalles de la municipalidad para acceder a información institucional centralizada.	Escenario 2: Datos actualizados Dado que hay cambios Cuando accedo Entonces se muestran datos vigentes.	E06	Personal Municipal

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Visualización completa Dado que selecciono una incidencia Cuando la abro Entonces veo tipo, fecha, ubicación, prioridad y comentarios.		
US10	Ver detalle de incidencia		Como personal municipal, quiero ver información detallada de cada incidencia para analizar su contexto.	Escenario 2: Historial visible Dado que reviso incidencia Cuando entro Entonces veo historial de cambios y estados.	E03	Personal Municipal
				Escenario 1: Filtrado por tipo Dado que la incidencia fue eliminada Cuando intento verla Entonces el sistema muestra "Incidencia no disponible".		

Epic	/	User Story ID	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
					Escenario 1: Visualización de hotspots Dado que existen múltiples reportes Cuando accedo al dashboard Entonces veo mapas de calor actualizados.		
US11		Dashboard geoespacial municipal		Como personal municipal, quiero visualizar incidencias en mapas de calor interactivos para priorizar intervenciones basadas en concentración espacial.	Escenario 2: Filtrado temporal Dado que aplico filtros de búsqueda Cuando selecciono rango de fechas Entonces el mapa se actualiza con esos datos.	E05	Personal Municipal

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
	US12	Cerrar sesión como personal municipal	Como personal municipal, quiero cerrar mi sesión de manera segura desde la aplicación, para proteger la información de la plataforma y garantizar que nadie más acceda con mis credenciales.	<p>Escenario 1: Cierre de sesión exitoso  Dado que tengo mi sesión iniciada en la plataforma  Cuando selecciono la opción "Cerrar sesión"  Entonces el sistema me redirige al login y mi sesión queda invalidada.</p> <p>Escenario 2: Intento de acceso luego del cierre  Dado que ya cerré sesión  Cuando intento acceder a un módulo de gestión  Entonces el sistema me solicita ingresar mis credenciales nuevamente.</p>	E01	Personal Municipal

Epic /	User Story ID	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
US13	Registro de ciudadanos	Como ciudadano, quiero registrarme en la aplicación para poder reportar incidencias.		<p>Escenario 1:</p> <p>Registro exitoso</p> <p>Dado que ingreso datos válidos</p> <p>Cuando confirmo</p> <p>Entonces se crea mi cuenta.</p> <p>Escenario 2: Datos faltantes</p> <p>Dado que omito campos</p> <p>Cuando envío el formulario</p> <p>Entonces el sistema muestra advertencia.</p> <p>Escenario 3:</p> <p>Usuario ya existente</p> <p>Dado que ingreso un correo ya registrado</p> <p>Cuando confirmo</p> <p>Entonces el sistema rechaza el registro.</p>	E01	Cuidadano

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
US14	Inicio de sesión ciudadano		Como ciudadano, quiero iniciar sesión para acceder a mis reportes y perfil.	<p>Escenario 1: Inicio exitoso</p> <p>Dado que ingreso datos correctos</p> <p>Cuando confirmo</p> <p>Entonces accedo al menú principal.</p> <p>Escenario 2: Error de credenciales</p> <p>Dado que ingreso mal los datos</p> <p>Cuando intento entrar</p> <p>Entonces el sistema muestra error.</p> <p>Escenario 3:</p> <p>Campos obligatorios</p> <p>Dado que intento iniciar sesión</p> <p>Cuando dejo campos vacíos</p> <p>Entonces el sistema me solicita completar la información.</p>	E01	Cuidadano

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Visualización exitosa Dado que accedo a mi perfil Cuando entro Entonces veo mis datos registrados.		
			Como ciudadano, quiero ver mi perfil para revisar mis datos y configuraciones.	Escenario 2: Perfil incompleto Dado que faltan datos Cuando accedo Entonces el sistema muestra campos vacíos con opción de completar.	E01	Cuidadano
US15	Ver perfil			Escenario 3: Error de carga Dado que hay un fallo Cuando accedo Entonces se muestra mensaje de error.		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
	US16	Reporte de incidencia con foto	Como ciudadano, quiero reportar una incidencia urbana adjuntando fotografía y ubicación automática para documentar el problema de forma completa.	<p>Escenario 1:</p> <p>Captura exitosa</p> <p>Dado que detecto una incidencia</p> <p>Cuando tomo una foto</p> <p>Entonces el sistema guarda la foto y coordenadas.</p> <p>Escenario 2:</p> <p>Rechazo de captura</p> <p>Dado que no deseo usar la foto</p> <p>Cuando tomo otra</p> <p>Entonces el sistema me permite reemplazarla.</p> <p>Escenario 3:</p> <p>Reporte incompleto</p> <p>Dado que no adjunto foto</p> <p>Cuando confirmo</p> <p>Entonces el incidente no se envía.</p>	E02	Cuidadano

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
					Escenario 1: Resumen visible Dado que tengo incidencias Cuando accedo al resumen Entonces veo listado con fecha, tipo y estado.		
US17	Ver resumen de incidencias reportadas	Como ciudadano, quiero ver un resumen de mis incidencias para dar seguimiento general.			Escenario 2: Sin incidencias Dado que no he reportado Cuando accedo Entonces el sistema muestra "Aún no tienes incidencias".	E02	Cuidadano

<b>Epic</b>				<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
User Story	Título	Descripción	Criterios de aceptación		
ID					
			Escenario 1: Información completa Dado que selecciono una incidencia Cuando entro Entonces veo todos los datos y estado.		
US18	Ver detalle de incidencia	Como ciudadano, quiero ver los detalles de una incidencia que reporté para conocer su estado actual.	Escenario 2: Icidencia cerrada Dado que reviso una incidencia cerrada Cuando entro Entonces veo estado "Cerrado" con fecha de resolución.	E02	Cuidadano
			Escenario 3: Icidencia no encontrada Dado que selecciono un reporte eliminado Cuando accedo Entonces el sistema muestra "No disponible".		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Filtrado por tipo Dado que selecciono "tipo" Cuando aplico el filtro Entonces veo solo esas incidencias.		
				Escenario 2: Filtrado por zona Como ciudadano, quiero filtrar mis incidencias por tipo o zona para encontrar casos específicos.	E02	Cuidadano
US19	Filtrar incidencias (App)			Dado que selecciono "zona" Cuando aplico Entonces aparecen incidencias en esa ubicación.		
				Escenario 3: Sin coincidencias Dado que aplico filtros Cuando no hay resultados Entonces el sistema muestra mensaje vacío.		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Estado actualizado Dado que el personal municipal cambia el estado Cuando entro Entonces veo el nuevo estado.		
US20	Ver estado de incidencias		Como ciudadano, quiero ver el estado de mis reportes para mantenerme informado.	Escenario 2: Estado histórico Dado que accedo a una incidencia Cuando reviso Entonces veo historial de cambios.	E02 / E04	Cuidadano
				Escenario 3: Sin actualizaciones Dado que la incidencia aún no se procesa Cuando entro Entonces aparece "En espera de revisión".		

<b>Epic</b>			<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
User Story	Título	Descripción	Criterios de aceptación	
ID				
			Escenario 1: Visualización de cambio de estado Dado que mi reporte cambia Cuando la municipalidad actualiza Entonces veo el nuevo estado.	
US21	Seguimiento de estado	Como ciudadano, quiero ver el progreso de mi reporte para mantenerme informado sobre su resolución.	Escenario 2: Transparencia del proceso Dado que consulto historial Cuando abro un reporte Entonces veo historial completo de cambios.	E02 / E04 Cuidadano
			Escenario 3: Estado sin cambios Dado que consulto un reporte Cuando aún no ha sido actualizado Entonces el sistema muestra el estado actual sin modificaciones.	

Epic	/	User Story ID	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
					Escenario 1: Comentarios visibles Dado que la municipalidad envía un comentario Cuando accedo a la incidencia Entonces veo el texto.		
US22	Ver comentarios sobre incidencia			Como ciudadano, quiero ver los comentarios de la municipalidad en mis incidencias para entender el seguimiento dado.	Escenario 2: Sin comentarios Dado que aún no hay Cuando accedo Entonces el sistema muestra "Sin comentarios aún".	E04	Cuidadano

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Listado disponible Dado que otros ciudadanos reportaron Cuando accedo Entonces veo listado general.		
US23	Ver otrosincidentes reportados	Ver otrosincidentes reportados	Como ciudadano, quiero ver incidencias de otros vecinos para estar informado de lo que ocurre en mi comunidad.	Escenario 2: Filtro de zona Dado que quiero ver incidencias de mi zona Cuando aplico filtro Entonces se muestran solo esas.	E02	Cuidadano
				Escenario 3: Sin incidencias públicas Dado que no hay reportes Cuando accedo Entonces aparece "No hay incidencias disponibles".		

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>ID</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
	US24	Cerrar sesión como ciudadano		Como ciudadano, quiero cerrar mi sesión de manera segura desde la aplicación, para proteger mis datos personales y evitar accesos no autorizados.	<p>Escenario 1: Cierre de sesión exitoso</p> <p>Dado que estoy autenticado en la aplicación</p> <p>Cuando selecciono la opción "Cerrar sesión"</p> <p>Entonces la aplicación me redirige a la pantalla de inicio de sesión y mi sesión se invalida.</p> <p>Escenario 2: Intento de acción tras cerrar sesión</p> <p>Dado que he cerrado mi sesión</p> <p>Cuando intento acceder a una funcionalidad restringida</p> <p>Entonces se me solicita iniciar sesión nuevamente.</p>	E01	Cuidadano

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Acceso exitoso Dado que entro al sitio Cuando cargo la página Entonces se muestran secciones principales.		
US25	Ver Home		Como visitante, quiero ver la página de inicio para conocer la propuesta de la plataforma.	Escenario 2: Contenido incompleto Dado que falta información Cuando accedo Entonces se indica "En actualización".	E05	Landing

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Información disponible Dado que accedo a la sección Cuando hago scroll Entonces veo misión, visión y valores.		
US26	Sobre nosotros		Como visitante, quiero ver la sección "Sobre nosotros" para conocer la misión y visión de la plataforma.	Dado que aún no se publica contenido Cuando accedo Entonces la página muestra "En construcción".	E05	Landing
				Escenario 3: Navegación correcta Dado que quiero volver al home Cuando hago clic en el logo Entonces regreso al inicio.		

<b>Epic</b>			<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>	
User Story	Título	ID	Descripción			
			Escenario 1: Testimonios disponibles Dado que hay testimonios cargados Cuando accedo Entonces los veo con nombre y foto.			
US27	Ver testimonios		Como visitante, quiero ver testimonios de ciudadanos y municipalidades para confiar en la plataforma.	Escenario 2: Sin testimonios Dado que aún no hay Cuando accedo Entonces aparece un mensaje vacío.	E05	Landing

<b>Epic</b>	<b>User Story</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
				Escenario 1: Información visible Dado que accedo Cuando entro a la sección Entonces veo lista de beneficios claros.		
US28	Beneficios municipalidad		Como visitante, quiero ver los beneficios de la plataforma para la municipalidad para evaluar su utilidad.	Escenario 2: Detalle incompleto  Dado que falta contenido Cuando entro Entonces se muestra “Información pendiente”.	E05	Landing
				Escenario 3: Navegación sencilla Dado que quiero ir a contacto Cuando hago clic en el botón Entonces soy redirigido.		

<b>Epic</b>				<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
User Story	Título	Descripción	Criterios de aceptación		
ID					
US29	Beneficios ciudadano	Como visitante, quiero ver los beneficios de la plataforma para ciudadanos para saber cómo me ayuda.	Escenario 1: Información visible Dado que accedo Cuando entro a la sección Entonces veo lista de beneficios claros.		
			Escenario 2: Sin información Dado que aún no está publicada Cuando entro Entonces se muestra aviso de actualización.	E05	Landing
			Escenario 3: Navegación sencilla Dado que quiero ir a registrarme Cuando hago clic en el botón Entonces soy redirigido al registro.		

## Technical User Stories

Las technical user stories abordan necesidades internas del sistema relacionadas con la arquitectura, la infraestructura y aspectos técnicos que no siempre son visibles para el usuario final, pero que resultan esenciales para la estabilidad, escalabilidad y seguridad de la plataforma.

<b>Epic</b>				<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
User Story	Título	Descripción	Criterios de aceptación		
ID					

Epic	/	User Story ID	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
		TS01	Infraestructura Azure	<p>Como equipo de desarrollo, quiero desplegar la plataforma exclusivamente en servicios de Microsoft Azure para cumplir con las políticas de infraestructura municipal establecidas y garantizar soporte técnico oficial.</p>	<p>Escenario 1: Despliegue exitoso Dado que el equipo configura la infraestructura en Azure Cuando se completa el despliegue</p> <p>Entonces la plataforma queda operativa en los servicios de Azure.</p> <p>Escenario 2: Cumplimiento de políticas Dado que la infraestructura debe ajustarse a las normativas municipales Cuando se valida el entorno Entonces se confirma que cumple con los lineamientos oficiales.</p>	E01	Technical

<b>Epic</b>		<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>		
User Story	Título	Descripción	Criterios de aceptación		
ID					
TS02	Base de Datos Escalable	<p>Como equipo técnico, quiero configurar una base de datos en Azure SQL Database con escalabilidad automática para manejar el crecimiento de información de incidencias y usuarios.</p>	<p>Escenario 1: Configuración inicial exitosa Dado que se crea la base de datos en Azure SQL Cuando se conecta con la plataforma Entonces queda lista para almacenar información.</p> <p>Escenario 2: Escalabilidad automática Dado que aumenta la cantidad de registros Cuando la carga supera el umbral Entonces la base de datos escala automáticamente.</p>	E01	Technical

<b>Epic</b>		<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>	
User Story	Título	Criterios de aceptación		
ID				
TS03	Seguridad y Autenticación	<p>Escenario 1:</p> <p>Integración con Azure AD</p> <p>Dado que el personal municipal inicia sesión</p> <p>Cuando ingresa credenciales</p> <p>Como equipo técnico, quiero integrar Azure Active Directory para el inicio de sesión del personal municipal y asegurar accesos con protocolos modernos de seguridad.</p>	<p>E01</p> <p>Azure AD y accede al sistema.</p>	Technical
		<p>Escenario 2:</p> <p>Acceso denegado</p> <p>Dado que el personal ingresa credenciales inválidas</p> <p>Cuando intenta autenticarse</p> <p>Entonces el sistema rechaza el acceso.</p>		

Epic /	User Story ID	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
	TS04	Georreferenciación	Como equipo de desarrollo, quiero integrar servicios de mapas de Azure Maps para mostrar incidencias en un tablero geoespacial.	<p>Escenario 1:</p> <p>Visualización en mapa</p> <p>Dado que existen incidencias registradas</p> <p>Cuando se abre el tablero</p> <p>Entonces se muestran las incidencias en el mapa con su ubicación georeferenciada.</p> <p>Escenario 2: Filtro por estado</p> <p>Dado que el usuario necesita gestionar incidencias</p> <p>Cuando selecciona un estado en el tablero</p> <p>Entonces solo se muestran las incidencias correspondientes.</p>	E05	Technical

<b>Epic</b>		<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>	
User Story	Título	Criterios de aceptación		
ID				
TS05	API RESTful	<p>Como equipo técnico, quiero implementar una API RESTful para que las aplicaciones móviles y web puedan conectarse con el backend de forma estándar.</p> <p>Escenario 1:  Dado que una aplicación solicita información  Cuando envía una petición válida a la API  Entonces recibe los datos en formato JSON.</p> <p>Escenario 2:  Manejo de errores  Dado que una aplicación envía una petición incorrecta  Cuando la API procesa la solicitud  Entonces responde con un código de error y mensaje adecuado.</p>	E01	Technical

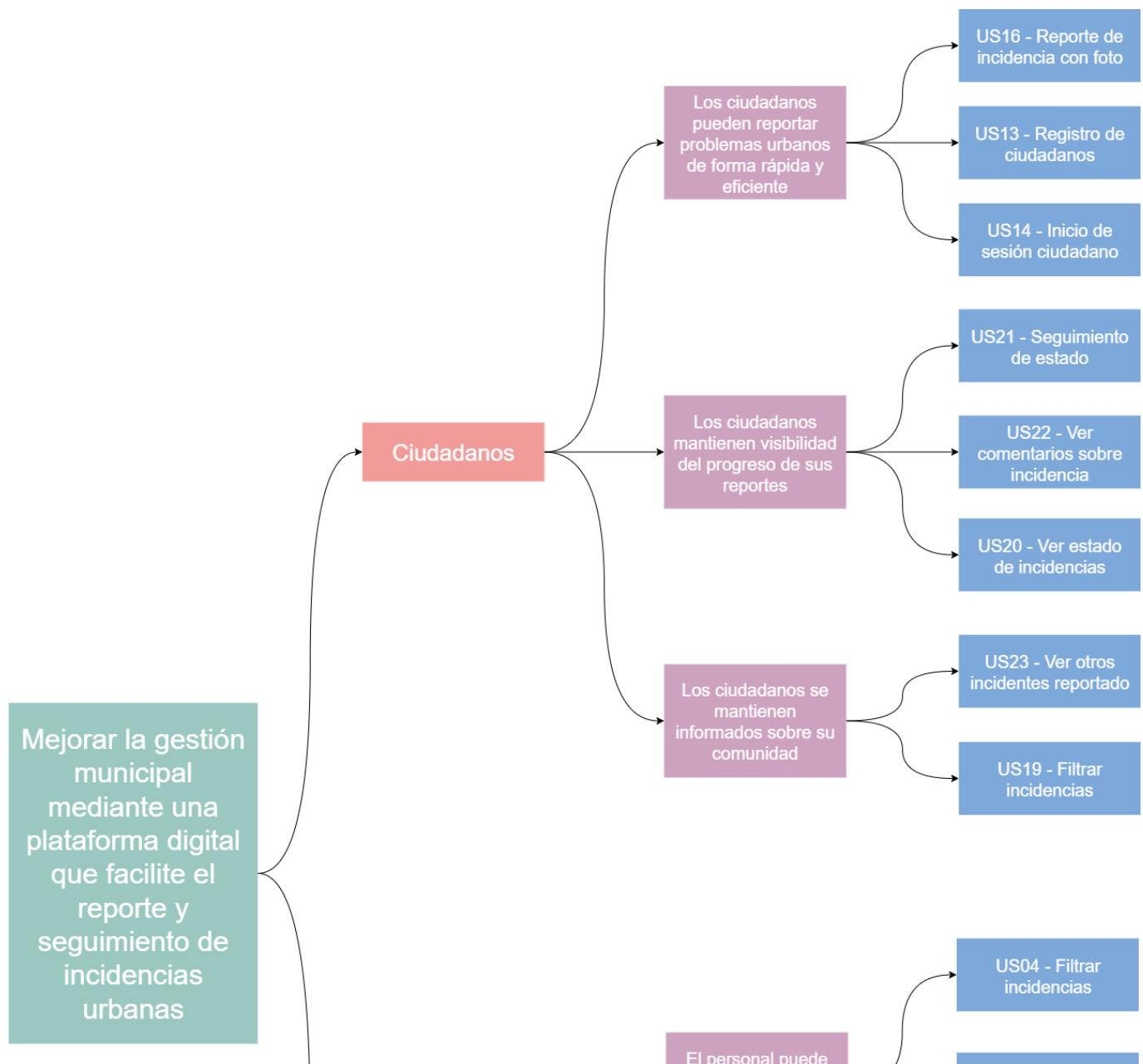
<b>Epic</b> /			<b>Criterios de aceptación</b>	<b>Relacionado con (Epic ID)</b>	<b>Segmento</b>
User Story	Título	Descripción			
ID					
TS06	Disponibilidad y Escalabilidad	<p>Como equipo técnico, quiero configurar balanceadores de carga en Azure para asegurar que la aplicación esté disponible y escala automáticamente según la demanda.</p>	<p>Escenario 1:</p> <p>Balanceo exitoso</p> <p>Dado que hay múltiples solicitudes de usuarios</p> <p>Cuando se dirigen al sistema</p> <p>Entonces el balanceador distribuye la carga de forma eficiente.</p>	E01	Technical
			<p>Escenario 2:</p> <p>Escalamiento automático</p> <p>Dado que la demanda del sistema aumenta</p> <p>Cuando se supera la capacidad de instancias actuales</p> <p>Entonces se crean nuevas instancias automáticamente.</p>		
TS07	Implementar notificaciones en tiempo real con WebSocket	<p>Como developer, quiero implementar la comunicación en tiempo real mediante WebSocket para las notificaciones, para que los badges de incidentes y los mensajes emergentes se actualicen automáticamente sin necesidad de refrescar la aplicación.</p>	<p>Escenario 1: Envío de notificación en tiempo real</p> <p>Dado que se registra un nuevo incidente</p> <p>Cuando el servidor lo transmite mediante WebSocket</p> <p>Entonces el cliente recibe la</p>	E01	Technical

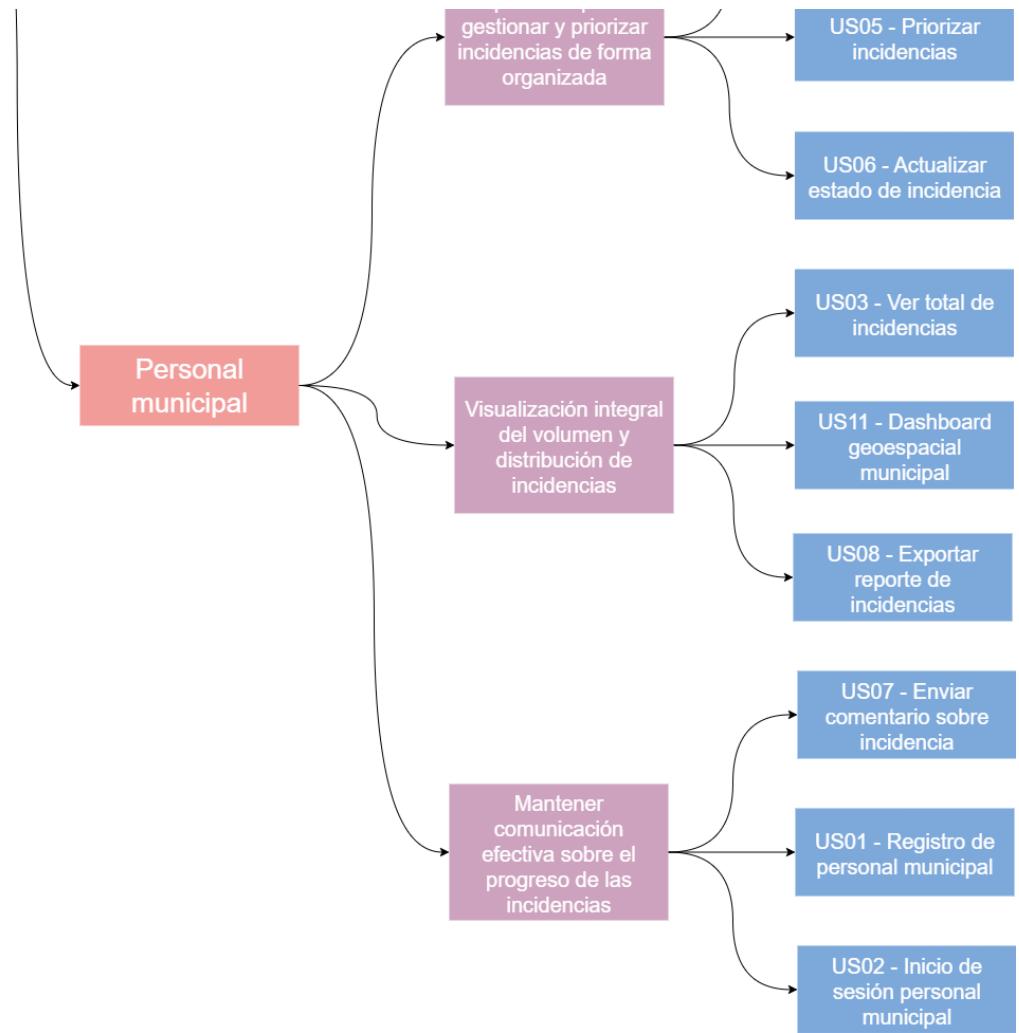
Epic	User Story ID	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
				notificación automática.		
				Escenario 2: Actualización de badge en tiempo real Dado que hay un incidente nuevo Cuando el cliente recibe el evento Entonces el badge del ícono de notificaciones incrementa su valor.		
				Escenario 3: Reinicio de badge al abrir notificaciones Dado que el badge muestra incidentes pendientes Cuando el usuario abre el módulo de notificaciones Entonces el badge se reinicia a 0.		
				Escenario 4: Visualización del toast de incidente Dado que el cliente recibe una notificación de incidente Cuando el sistema procesa		

Epic	User Story	Título	Descripción	Criterios de aceptación	Relacionado con (Epic ID)	Segmento
				el evento Entonces se muestra un toast con un resumen del incidente		

### 3.3. Impact Mapping

El Impact Mapping es una técnica de planificación estratégica que conecta los objetivos de negocio con las funcionalidades del producto. La estructura sigue el formato: ¿Por qué? (objetivo) → ¿Quién? (actores) → ¿Cómo? (impactos) → ¿Qué? (funcionalidades), permitiendo priorizar el desarrollo basado en el valor real que aporta cada funcionalidad.





El impact mapping busca mejorar la gestión municipal mediante una plataforma digital que facilite el reporte y seguimiento de incidencias urbanas.

- **Ciudadanos:** podrán reportar problemas de forma rápida, dar seguimiento al estado de sus incidencias y mantenerse informados sobre lo que ocurre en su comunidad.
- **Personal municipal:** contará con herramientas para gestionar y priorizar incidencias, visualizar su distribución, mantener comunicación con los ciudadanos y tomar decisiones basadas en información consolidada.

Este enfoque garantiza que tanto ciudadanos como personal municipal trabajen de manera colaborativa, optimizando la atención de incidencias y fortaleciendo la transparencia en la gestión urbana.

### 3.4. Product Backlog

#### User Stories Product Backlog

Orden	HU ID	Título	Descripción	Story Points
1	E01_US13	Registro de ciudadanos	COMO ciudadano QUIERO registrarme en la aplicación PARA poder reportar incidencias.	5

<b>Orden</b>	<b>HU ID</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Story Points</b>
2	E01_US14	Inicio de sesión ciudadano	COMO ciudadano QUIERO iniciar sesión PARA acceder a mis reportes y perfil.	3
3	E01_US01	Registro de personal municipales	COMO personal municipal QUIERO registrarme en la plataforma PARA acceder a las funcionalidades de gestión.	5
4	E01_US02	Inicio de sesión personal municipal	COMO personal municipal QUIERO iniciar sesión PARA acceder al panel de gestión de incidencias.	3
5	E02_US16	Reporte de incidencia con foto	COMO ciudadano QUIERO reportar una incidencia urbana adjuntando fotografía y ubicación automática PARA documentar el problema de forma completa.	8
6	E02_US17	Ver resumen de incidencias reportadas	COMO ciudadano QUIERO ver un resumen de mis incidencias PARA dar seguimiento general.	5
7	E02_US21	Seguimiento de estado	COMO ciudadano QUIERO ver el progreso de mi reporte PARA mantenerme informado sobre su resolución.	5
8	E02_US18	Ver detalle de incidencia	COMO ciudadano QUIERO ver los detalles de una incidencia que reporté PARA conocer su estado actual.	3
9	E02_US20	Ver estado de incidencias	COMO ciudadano QUIERO ver el estado de mis reportes PARA mantenerme informado.	3
10	E03_US11	Dashboard geoespacial municipal	COMO personal municipal QUIERO visualizar incidencias en mapas de calor interactivos PARA priorizar intervenciones basadas en concentración espacial.	13
11	E03_US03	Ver total de incidencias	COMO personal municipal QUIERO ver el número total de incidencias registradas PARA monitorear el volumen general.	3
12	E03_US04	Filtrar incidencias	COMO personal municipal QUIERO filtrar incidencias por tipo, zona, prioridad o fecha PARA gestionarlas de forma más eficiente.	3
13	E03_US05	Priorizar incidencias	COMO personal municipal QUIERO asignar prioridad a las incidencias PARA gestionar primero las más críticas.	5

<b>Orden</b>	<b>HU ID</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Story Points</b>
14	E03_US06	Actualizar estado de incidencia	COMO personal municipal QUIERO actualizar el estado de una incidencia PARA reflejar su progreso.	8
15	E03_US10	Ver detalle de incidencia	COMO personal municipal QUIERO ver información detallada de cada incidencia PARA analizar su contexto.	5
16	E04_US07	Enviar comentario sobre incidencia	COMO personal municipal QUIERO enviar comentarios en las incidencias PARA comunicar acciones tomadas.	5
17	E04_US22	Ver comentarios sobre incidencia	COMO ciudadano QUIERO ver los comentarios de la municipalidad en mis incidencias PARA entender el seguimiento dado.	3
18	E02_US19	Filtrar incidencias (App)	COMO ciudadano QUIERO filtrar mis incidencias por tipo o zona PARA encontrar casos específicos.	3
19	E02_US23	Ver otros incidentes reportados	COMO ciudadano QUIERO ver incidencias de otros vecinos PARA estar informado de lo que ocurre en mi comunidad.	8
20	E01_US15	Ver perfil	COMO ciudadano QUIERO ver mi perfil PARA revisar mis datos y configuraciones.	3
21	E05_US08	Exportar reporte de incidencias	COMO personal municipal QUIERO exportar reportes en CSV PARA análisis y gestión.	8
22	E06_US09	Ver detalles de la municipalidad	COMO personal municipal QUIERO ver los detalles de la municipalidad PARA acceder a información institucional centralizada.	3
23	E07_US25	Ver Home	COMO visitante QUIERO ver la página de inicio PARA conocer la propuesta de la plataforma.	3
24	E07_US26	Sobre nosotros	COMO visitante QUIERO ver la sección "Sobre nosotros" PARA conocer la misión y visión de la plataforma.	2
25	E07_US27	Ver testimonios	COMO visitante QUIERO ver testimonios de ciudadanos y municipalidades PARA confiar en la plataforma.	5
26	E07_US28	Beneficios municipalidad	COMO visitante QUIERO ver los beneficios de la plataforma para la municipalidad PARA evaluar su utilidad.	2

<b>Orden</b>	<b>HU ID</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Story Points</b>
27	E07_US29	Beneficios ciudadano	COMO visitante QUIERO ver los beneficios de la plataforma para ciudadanos PARA saber cómo me ayuda.	2
28	E01_US12	Cerrar sesión como personal municipal	COMO personal municipal QUIERO cerrar mi sesión de manera segura desde la aplicación PARA proteger la información de la plataforma.	3
29	E01_US24	Cerrar sesión como ciudadano	COMO ciudadano QUIERO cerrar mi sesión de manera segura desde la aplicación PARA proteger mis datos personales.	3

## Technical Stories Product Backlog

<b>Orden</b>	<b>TS ID</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Story Points</b>
1	TS01	Infraestructura Azure	COMO equipo de desarrollo QUIERO desplegar la plataforma exclusivamente en servicios de Microsoft Azure PARA cumplir con las políticas de infraestructura municipal establecidas.	13
2	TS02	Base de Datos Escalable	COMO equipo técnico QUIERO configurar una base de datos en Azure SQL Database con escalabilidad automática PARA manejar el crecimiento de información de incidencias y usuarios.	13
3	TS05	API RESTful	COMO equipo técnico QUIERO implementar una API RESTful PARA que las aplicaciones móviles y web puedan conectarse con el backend de forma estándar.	13
4	TS03	Seguridad y Autenticación	COMO equipo técnico QUIERO integrar Azure Active Directory para el inicio de sesión del personal municipal PARA asegurar accesos con protocolos modernos de seguridad.	8
5	TS04	Georreferenciación	COMO equipo de desarrollo QUIERO integrar servicios de mapas de Azure Maps PARA mostrar incidencias en un tablero geoespacial.	8
6	TS06	Disponibilidad y Escalabilidad	COMO equipo técnico QUIERO configurar balanceadores de carga en Azure PARA asegurar que la aplicación esté disponible y escale automáticamente según la demanda.	13

Orden	TS ID	Título	Descripción	Story Points
7	TS07	Notificaciones en tiempo real con WebSocket	COMO developer QUIERO implementar la comunicación en tiempo real mediante WebSocket PARA que los badges de incidentes y los mensajes emergentes se actualicen automáticamente.	8

## Capítulo IV: Strategic-Level Software Design

---

### 4.1. Strategic-Level Attribute-Driven Design

#### 4.1.1. Design Purpose

El propósito del diseño arquitectónico de LimaUrban es establecer una base técnica sólida que permita la transformación digital de la gestión de incidencias urbanas, integrando tecnologías emergentes como análisis geoespacial e inteligencia artificial para crear un ecosistema eficiente de reporte y gestión ciudadana.

#### Problemática:

Los ciudadanos limeños enfrentan desafíos significativos para reportar incidencias urbanas debido a la falta de canales de comunicación eficientes y transparentes con las autoridades municipales. Los sistemas tradicionales de reporte son lentos, poco intuitivos y no ofrecen seguimiento en tiempo real, lo que genera desconfianza ciudadana y retrasos en la resolución de problemas urbanos críticos como baches, semáforos dañados, acumulación de basura y vandalismo.

#### Objetivos principales del diseño:

- 1. Automatización inteligente del procesamiento de incidencias:** Mediante sistemas de visión por computadora con modelos YOLO entrenados localmente con un dataset mínimo de 2,000 imágenes, la arquitectura debe procesar automáticamente reportes ciudadanos con fotografías, clasificando y validando únicamente dos categorías prioritarias (baches y basura) en tiempo real para reducir el trabajo manual y mejorar la precisión. Esta limitación estratégica responde a los requisitos prácticos de entrenamiento de modelos YOLO que requieren mínimo 1,000 imágenes por categoría para alcanzar precisión operativa.
- 2. Escalabilidad y disponibilidad urbana:** La solución debe soportar la carga de 10 mil habitantes, garantizando disponibilidad del 99.5% y capacidad de procesar miles de reportes simultáneos durante emergencias urbanas o eventos críticos.
- 3. Integración geoespacial avanzada:** La arquitectura debe facilitar la generación de mapas de calor dinámicos que permitan a las autoridades municipales identificar la zona con más reportes de incidencias.
- 4. Experiencia ciudadana simplificada:** Diseñar interfaces que reduzcan el tiempo de reporte a menos de 40 segundos, incluyendo captura fotográfica, geolocalización automática y confirmación de recepción.

**5. Interoperabilidad institucional:** Establecer APIs estandarizadas que permitan la integración con sistemas municipales existentes, facilitando el intercambio de datos y la adopción por parte de diferentes distritos de Lima Metropolitana.

#### 4.1.2. Attribute-Driven Design Inputs

##### 4.1.2.1. Primary Functionality (Primary User Stories)

Las siguientes User Stories representan las funcionalidades primarias que tienen mayor impacto arquitectónico y son críticas para el éxito de la plataforma:

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
			<b>Escenario 1:</b> Captura exitosa <b>Dado que</b> detecto una incidencia <b>Cuando</b> tomo una foto <b>Entonces</b> el sistema guarda la foto y coordenadas GPS automáticamente	
US16	<b>Reporte de Incidencia con Foto</b>	Como ciudadano, quiero reportar una incidencia urbana adjuntando fotografía y ubicación automática para documentar el problema de forma completa.	<b>Escenario 2:</b> Rechazo de captura <b>Dado que</b> no deseo usar la foto tomada <b>Cuando</b> tomo otra foto <b>Entonces</b> el sistema me permite reemplazarla	E02
			<b>Escenario 3:</b> Validación de completitud <b>Dado que</b> no adjunto foto <b>Cuando</b> intento confirmar el reporte <b>Entonces</b> el sistema solicita completar la información requerida	

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
US11	<b>Dashboard Geoespacial Municipal</b>	Como personal municipal, quiero visualizar incidencias en mapas de calor interactivos para priorizar intervenciones basadas en concentración espacial.	<p><b>Escenario 1:</b> Visualización de hotspots</p> <p><b>Dado que</b> existen múltiples reportes en el sistema</p> <p><b>Cuando</b> accedo al dashboard geoespacial</p> <p><b>Entonces</b> veo mapas de calor actualizados que muestren concentración de incidencias</p> <p><b>Escenario 2:</b> Filtrado temporal y espacial</p> <p><b>Dado que</b> aplico filtros de búsqueda por fecha y zona</p> <p><b>Cuando</b> selecciono los criterios</p> <p><b>Entonces</b> el mapa se actualiza mostrando solo los datos filtrados</p> <p><b>Escenario 3:</b> Manejo de zonas sin datos</p> <p><b>Dado que</b> no hay incidencias en una zona específica</p> <p><b>Cuando</b> consulto esa área</p> <p><b>Entonces</b> el sistema muestra mensaje "No hay incidencias en esta zona"</p>	E05

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
			<p><b>Escenario 1:</b> Cambio de estado exitoso</p> <p><b>Dado que</b> selecciono una incidencia</p> <p><b>Cuando</b> cambio su estado a "En Proceso" o "Resuelto"</p> <p><b>Entonces</b> el sistema guarda el cambio, actualiza la visualización y envía notificación automática al ciudadano reportante</p>	
US06	<b>Actualizar Estado de Incidencia</b>	<p>Como personal municipal, quiero actualizar el estado de una incidencia para reflejar su progreso y comunicar avances al ciudadano.</p>	<p><b>Escenario 2:</b> Validación de flujo de estados</p> <p><b>Dado que</b> una incidencia está en estado "Cerrado"</p> <p><b>Cuando</b> intento reabrirla</p> <p><b>Entonces</b> el sistema solicita confirmación y justificación</p>	E03 / E04

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
US21	<b>Seguimiento de Estado</b>	Como ciudadano, quiero ver el progreso de mi reporte para mantenerme informado sobre su resolución y tener transparencia del proceso municipal.	<p><b>Escenario 1:</b></p> <p>Visualización de cambios en tiempo real</p> <p><b>Dado que</b> el personal municipal actualiza el estado de mi reporte</p> <p><b>Cuando</b> accedo a mis incidencias</p> <p><b>Entonces</b> veo el nuevo estado reflejado inmediatamente</p> <p><b>Escenario 2:</b></p> <p>Transparencia del proceso completo</p> <p><b>Dado que</b> consulto el historial de mi reporte</p> <p><b>Cuando</b> abro los detalles</p> <p><b>Entonces</b> veo cronología completa de estados, fechas y acciones realizadas</p> <p><b>Escenario 3:</b></p> <p>Notificaciones automáticas</p> <p><b>Dado que</b> mi reporte cambia de estado</p> <p><b>Cuando</b> la municipalidad registra la actualización</p> <p><b>Entonces</b> recibo notificación push con resumen del cambio</p>	E02 / E04

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
US05	Priorizar Incidencias	Como personal municipal, quiero asignar niveles de prioridad a las incidencias para gestionar recursos de forma eficiente y atender primero los casos más críticos.	<p><b>Escenario 1:</b> Asignación de prioridad basada en criterios</p> <p><b>Dado que</b> analizo una incidencia nueva</p> <p><b>Cuando</b> evalúo su impacto, ubicación y tipo</p> <p><b>Entonces</b> puedo asignar prioridad Alta, Media o Baja con justificación</p> <p><b>Escenario 2:</b> Reordenamiento dinámico</p> <p><b>Dado que</b> cambio la prioridad de una incidencia</p> <p><b>Cuando</b> guardo la modificación</p> <p><b>Entonces</b> el sistema reordena automáticamente las listas de trabajo</p> <p><b>Escenario 3:</b> Visualización por prioridad</p> <p><b>Dado que</b> filtro incidencias por nivel de prioridad</p> <p><b>Cuando</b> selecciono "Alta prioridad"</p> <p><b>Entonces</b> solo se muestran incidencias críticas ordenadas por fecha</p>	E03

## Funcionalidades de Soporte Críticas:

Epic/User Story ID	Título	Impacto Arquitectónico	Relacionado con (Epic ID)
--------------------	--------	------------------------	---------------------------

Epic/User Story ID	Título	Impacto Arquitectónico	Relacionado con (Epic ID)
US01/US02	<b>Gestión de Autenticación Municipal</b>	Sistema de autenticación diferenciado para personal municipal con integración Azure AD	E01
US13/US14	<b>Gestión de Autenticación Ciudadana</b>	Sistema de registro y autenticación para ciudadanos con validación de email	E01
TS07	<b>WebSocket para Notificaciones</b>	Comunicación en tiempo real para actualizaciones de estado y badges de notificación	E01
TS04	<b>Georreferenciación Azure Maps</b>	Integración con servicios de mapas para visualización geoespacial y heatmaps	E05

Aquí están las secciones actualizadas para reflejar los cambios en Primary Functionality:

#### 4.1.2.2. Quality Attribute Scenarios

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
E02_US16	Reporte de Incidencia con Foto	Como ciudadano, quiero reportar una incidencia urbana adjuntando una fotografía y ubicación automática para documentar el problema de forma completa.	<p><b>Escenario 1:</b> Captura exitosa  Dado que el ciudadano detecta una incidencia  Cuando abre la app y toma una fotografía  Entonces el sistema captura automáticamente las coordenadas GPS y permite categorizar la incidencia y la guarda en su base de datos</p> <p><b>Escenario 2:</b> Rechazo de captura  Dado que el usuario quiere descartar la foto  Cuando el usuario le da al icono de cámara otra vez  Entonces el sistema le permite otro intento de foto y se queda esperando la confirmación de la foto</p>	E02

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
TS_YOLO_01	Clasificación Automática con IA	Como sistema, quiero clasificar automáticamente las incidencias reportadas mediante IA para reducir el trabajo manual de revisión.	<p><b>Escenario 1:</b> Clasificación precisa de categorías prioritarias</p> <p>Dado que se recibe una imagen de incidencia</p> <p>Cuando el modelo YOLO procesa la imagen</p> <p>Entonces debe clasificar correctamente el tipo de incidencia (bache o basura) con precisión <math>\geq 80\%</math></p> <p><b>Escenario 2:</b> Clasificación manual para casos ambiguos</p> <p>Dado que el modelo YOLO no puede clasificar una imagen</p> <p>Cuando la confianza es <math>&lt; 70\%</math></p> <p>Entonces el sistema envía la incidencia para revisión manual por personal municipal</p> <p><b>Escenario 3:</b> Requisitos de entrenamiento</p> <p>Dado que necesito entrenar el modelo YOLO</p> <p>Cuando preparo el dataset</p> <p>Entonces debe contener mínimo 1,000 imágenes por categoría (baches y basura) capturadas en contexto limeño</p>	Funcionalidad IA

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
E03_US11	Dashboard Geoespacial Municipal	Como personal municipal, quiero visualizar incidencias en mapas de calor interactivos para priorizar intervenciones basadas en concentración espacial.	<p><b>Escenario 1:</b></p> <p>Visualización de hotspots Dado que existen múltiples reportes en el sistema Cuando accedo al dashboard de "Mapa de Incidencias" Entonces debo ver mapas de calor actualizados que muestren concentración de incidencias por zona</p> <p><b>Escenario 2:</b> Filtrado temporal Dado que estoy en el dashboard Cuando aplico filtros de búsqueda Entonces debo ver la información específica que quiero</p> <p><b>Escenario 3:</b> No hay información sobre una zona Dado que no hay incidencias en una zona Cuando el usuario quiere ver la zona Entonces el sistema le muestra un mensaje de "No hay incidencias en esta zona"</p>	E03

Epic/User Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
E02_US21	Seguimiento de Estado	Como ciudadano, quiero ver el progreso de mi reporte para mantenerme informado sobre su resolución.	<p><b>Escenario 1:</b></p> <p>Visualización de cambio de estado</p> <p>Dado que mi reporte cambia de estado</p> <p>Cuando el personal municipal actualiza el progreso</p> <p>Entonces debo ver el nuevo estado de mi reporte</p> <p><b>Escenario 2:</b></p> <p>Transparencia del proceso</p> <p>Dado que accedo a mi historial de reportes</p> <p>Cuando consulto un reporte específico</p> <p>Entonces debo ver el historial completo de estados y acciones realizadas</p>	E02 / E04

#### 4.1.2.2. Quality Attribute Scenarios

En esta sección se incluye la especificación de la primera versión de los escenarios de atributos de calidad que tienen mayor impacto en la arquitectura de la solución LimaUrban. Los escenarios identificados están directamente relacionados con las funcionalidades primarias del sistema y abordan aspectos críticos como disponibilidad, rendimiento, precisión de IA, escalabilidad y usabilidad. Estos escenarios sirven como input fundamental para el proceso de diseño arquitectónico y permiten validar que la solución cumple con los estándares de calidad requeridos para la gestión urbana inteligente.

##### Escenario QA-01: Disponibilidad durante Alta Concurrencia

Campo	Descripción
<b>Escenario</b>	Ciudadano reporta incidencia urbana durante hora pico matutina cuando miles de usuarios acceden simultáneamente al sistema para registrar problemas de infraestructura en toda Lima Metropolitana.
<b>ID</b>	QA-01
<b>User Stories</b>	US16 – Reporte de Incidencia con Foto

Campo	Descripción
<b>Atributo de Calidad</b>	Disponibilidad
<b>Fuente de Estímulo</b>	Ciudadano limeño
<b>Estímulo</b>	Usuario intenta reportar una incidencia durante hora pico (8:00-9:00 AM) cuando el sistema experimenta alta concurrencia de 5,000+ usuarios simultáneos.
<b>Artefacto</b>	Aplicación móvil Flutter y backend Django
<b>Entorno</b>	Operación normal con alta concurrencia durante horarios de mayor movilidad urbana en Lima
<b>Respuesta</b>	El sistema procesa el reporte, captura la geolocalización, almacena la fotografía y confirma la recepción sin interrupciones.
<b>Medida de respuesta</b>	El sistema debe mantener 99.5% de disponibilidad mensual y procesar reportes en menos de 3 segundos durante picos de carga.

### Escenario QA-02: Rendimiento del Dashboard Geoespacial

Campo	Descripción
<b>Escenario</b>	Personal municipal necesita visualizar patrones geoespaciales de incidencias para planificar intervenciones preventivas y optimizar asignación de recursos de mantenimiento urbano.
<b>ID</b>	QA-02
<b>User Stories</b>	US11 – Dashboard Geoespacial Municipal
<b>Atributo de Calidad</b>	Rendimiento
<b>Fuente de Estímulo</b>	Personal municipal autorizado
<b>Estímulo</b>	Funcionario municipal accede al dashboard para generar mapas de calor con filtros temporales sobre una base de datos con 500+ reportes acumulados.
<b>Artefacto</b>	Dashboard Angular integrado con sistema de análisis geoespacial PostGIS
<b>Entorno</b>	Sesión de trabajo normal con base de datos poblada con reportes históricos de múltiples distritos
<b>Respuesta</b>	El sistema genera visualizaciones interactivas de mapas de calor, aplicando filtros y mostrando concentraciones de incidencias por zona geográfica.

Campo	Descripción
<b>Medida de respuesta</b>	Visualización completa de mapas de calor en menos de 2 segundos, incluyendo aplicación de filtros temporales y geográficos.
<b>Escenario QA-03: Escalabilidad durante Emergencias</b>	
Campo	Descripción
<b>Escenario</b>	Durante una emergencia urbana (inundación, terremoto), miles de ciudadanos reportan incidencias simultáneamente, sobrecargando el sistema con un volumen excepcional de datos.
<b>ID</b>	QA-03
<b>User Stories</b>	US16 – Reporte de Incidencia con Foto, US06 – Actualizar Estado de Incidencia
<b>Atributo de Calidad</b>	Escalabilidad
<b>Fuente de Estímulo</b>	Múltiples usuarios durante emergencia
<b>Estímulo</b>	10,000 ciudadanos intentan reportar incidencias simultáneamente durante una emergencia urbana que afecta múltiples distritos de Lima.
<b>Artefacto</b>	Arquitectura modular monolítica desplegada en Azure
<b>Entorno</b>	Pico de carga excepcional durante emergencia que supera 10x el tráfico normal
<b>Respuesta</b>	El sistema mantiene operatividad sin degradación significativa, procesando todos los reportes y manteniendo tiempos de respuesta aceptables.
<b>Medida de respuesta</b>	Capacidad de procesar 10,000+ reportes por hora manteniendo latencia <5 segundos sin pérdida de datos.

### Escenario QA-04: Usabilidad para Usuarios Nuevos

Campo	Descripción
<b>Escenario</b>	Un ciudadano sin experiencia técnica previa utiliza la aplicación móvil por primera vez para reportar una incidencia urbana, requiriendo una experiencia intuitiva y eficiente.
<b>ID</b>	QA-04
<b>User Stories</b>	US16 – Reporte de Incidencia con Foto

Campo	Descripción
<b>Atributo de Calidad</b>	Usabilidad
<b>Fuente de Estímulo</b>	Ciudadano nuevo
<b>Estímulo</b>	Usuario sin experiencia previa descarga la aplicación e intenta completar su primer reporte de incidencia urbana siguiendo la interfaz intuitiva.
<b>Artefacto</b>	Interfaz móvil Flutter
<b>Entorno</b>	Usuario real sin capacitación previa, utilizando smartphone estándar en condiciones normales de uso
<b>Respuesta</b>	El usuario completa exitosamente el reporte incluyendo fotografía, geolocalización y categorización sin asistencia externa.
<b>Medida de respuesta</b>	90% de usuarios nuevos deben completar su primer reporte en menos de 40 segundos sin errores críticos.

#### Escenario QA-05: Comunicación en Tiempo Real

Campo	Descripción
<b>Escenario</b>	Ciudadano reportante y personal municipal requieren comunicación bidireccional en tiempo real sobre el progreso de incidencias para mantener transparencia y coordinación efectiva.
<b>ID</b>	QA-05
<b>User Stories</b>	US21 – Seguimiento de Estado, US06 – Actualizar Estado de Incidencia
<b>Atributo de Calidad</b>	Disponibilidad de Comunicación
<b>Fuente de Estímulo</b>	Sistema de notificaciones WebSocket
<b>Estímulo</b>	Personal municipal actualiza el estado de una incidencia de "En Verificación" a "En Proceso" y necesita notificar automáticamente al ciudadano reportante.
<b>Artefacto</b>	Sistema de notificaciones WebSocket y módulo de gestión de estados
<b>Entorno</b>	Operación normal con múltiples usuarios conectados simultáneamente
<b>Respuesta</b>	El sistema envía notificación push al ciudadano, actualiza badge de notificaciones y registra el cambio en el historial de la incidencia.

Campo	Descripción
<b>Medida de respuesta</b>	95% de notificaciones entregadas en menos de 5 segundos, con badge actualizado automáticamente.
<b>Escenario QA-06: Interoperabilidad con Sistemas Municipales</b>	
Campo	Descripción
<b>Escenario</b>	Sistemas municipales existentes requieren integración con la plataforma para intercambiar datos de incidencias y mantener sincronización con procesos operativos actuales.
<b>ID</b>	QA-06
<b>User Stories</b>	US11 – Dashboard Geoespacial Municipal
<b>Atributo de Calidad</b>	Interoperabilidad
<b>Fuente de Estímulo</b>	Sistema municipal externo
<b>Estímulo</b>	Sistema SIG municipal solicita datos de incidencias vía API para integración con flujos de trabajo de mantenimiento existentes.
<b>Artefacto</b>	API pública de la plataforma LimaUrban
<b>Entorno</b>	Integración con sistemas municipales heredados que utilizan estándares GIS convencionales
<b>Respuesta</b>	La API entrega datos estructurados en formatos estándar compatibles con sistemas municipales existentes.
<b>Medida de respuesta</b>	100% compatibilidad con estándares GeoJSON y OGC, con tiempo de respuesta API <1 segundo para consultas estándar.

#### 4.1.2.3. Constraints

Las siguientes restricciones técnicas han sido establecidas por el cliente y son no negociables para la elaboración de la solución:

Technical Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
TS01	Infraestructura Azure	Como equipo de desarrollo, quiero desplegar la plataforma exclusivamente en servicios de Microsoft Azure para cumplir con	<b>Escenario 1:</b> Despliegue exitoso en Azure <b>Dado que</b>	Todos los Epics

Technical Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
		<p>las políticas de infraestructura municipal establecidas y garantizar soporte técnico oficial.</p> <p><b>Cuando</b> necesitamos cumplir políticas municipales de infraestructura cloud</p> <p><b>Entonces</b> debe utilizarse Azure App Service para el backend y Azure Database para almacenamiento</p> <p><b>Y</b> todos los servicios deben estar dentro del ecosistema Azure</p> <p><b>Escenario 2:</b> Validación de servicios</p> <p><b>Dado que</b> la infraestructura debe ser exclusivamente Azure</p> <p><b>Cuando</b> se configura el entorno de producción</p> <p><b>Entonces</b> no debe utilizarse ningún servicio de AWS, Google Cloud u otros proveedores</p> <p><b>Y</b> debe documentarse la justificación de cada servicio</p>		

Technical Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
		Azure seleccionado	<b>Escenario 1:</b>	
TS02	Base de Datos Escalable	<p>Como equipo técnico, quiero configurar una base de datos en Azure SQL Database con escalabilidad automática para manejar el crecimiento de información de incidencias y usuarios.</p>	<p>Configuración inicial exitosa</p> <p><b>Dado que</b> se crea la base de datos en Azure SQL</p> <p><b>Cuando</b> se conecta con la plataforma</p> <p><b>Entonces</b> queda lista para almacenar información</p>	Todos los Epics

Technical Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
TS03	Frontend Web Angular	<p>Como desarrollador frontend, quiero implementar el dashboard municipal en Angular para mantener coherencia con los sistemas municipales existentes y aprovechar la expertise del equipo en este framework.</p>	<p><b>Escenario 1:</b> Compatibilidad con sistemas municipales</p> <p><b>Dado que</b> existen sistemas Angular en la municipalidad</p> <p><b>Cuando</b> desarrollo el dashboard municipal</p> <p><b>Entonces</b> debe usar Angular 15+ con TypeScript</p> <p><b>Y</b> debe ser compatible con navegadores Chrome, Firefox y Edge</p> <p><b>Escenario 2:</b> Integración API exitosa</p> <p><b>Dado que</b> necesito conectar con el backend</p> <p><b>Cuando</b> implemento las funcionalidades del dashboard</p> <p><b>Entonces</b> debe integrarse correctamente con APIs REST</p> <p><b>Y</b> debe manejar errores de conectividad de forma elegante</p>	E05

Technical Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
TS04	Aplicación Móvil Flutter	<p>Como desarrollador móvil, quiero desarrollar la aplicación ciudadana en Flutter para soportar Android e iOS con una sola base de código y reducir costos de desarrollo y mantenimiento.</p>	<p><b>Escenario 1:</b> Multiplataforma exitosa</p> <p><b>Dado que</b> necesito soporte para Android e iOS</p> <p><b>Cuando</b> desarrollo la aplicación móvil</p> <p><b>Entonces</b> debe usar Flutter 3.0+ con Dart 3.0+</p> <p><b>Y</b> debe funcionar nativamente en ambas plataformas</p>	E02
TS05	Comunicación WebSocket	<p>Como developer, quiero implementar comunicación en tiempo real mediante WebSocket para las notificaciones, para que</p>	<p><b>Escenario 1:</b> Envío de notificación en tiempo real</p> <p><b>Dado que</b> quiero acceso a cámara y GPS</p> <p><b>Cuando</b> implemento el reporte de incidencias</p> <p><b>Entonces</b> debe acceder correctamente a hardware del dispositivo</p> <p><b>Y</b> debe solicitar permisos de forma clara al usuario</p>	E04

Technical Story ID	Título	<b>Descripción</b> los badges de incidentes y los mensajes se actualicen automáticamente sin necesidad de refrescar la aplicación.	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
			<p><b>Dado que</b> se registra un nuevo incidente</p> <p><b>Cuando</b> el servidor lo transmite mediante WebSocket</p> <p><b>Entonces</b> el cliente recibe la notificación automáticamente</p>	
		<p><b>Escenario 2:</b> Actualización de badge en tiempo real</p> <p><b>Dado que</b> hay un incidente nuevo</p> <p><b>Cuando</b> el cliente recibe el evento</p> <p><b>Entonces</b> el badge del ícono de notificaciones incrementa su valor</p>		
		<p><b>Escenario 3:</b> Reinicio de badge</p> <p><b>Dado que</b> el badge muestra incidentes pendientes</p> <p><b>Cuando</b> el usuario abre el módulo de notificaciones</p> <p><b>Entonces</b> el badge se reinicia a 0</p>		

Technical Story ID	Título	Descripción	Criterios de Aceptación	Relacionado con (Epic ID)
TS06	Georreferenciación Azure Maps	Como equipo de desarrollo, quiero integrar servicios de mapas de Azure Maps para mostrar incidencias en un tablero geoespacial con mapas de calor interactivos.	<p><b>Escenario 1:</b> Visualización en mapa</p> <p><b>Dado que</b> existen incidencias registradas</p> <p><b>Cuando</b> se abre el tablero</p> <p><b>Entonces</b> se muestran las incidencias en el mapa con su ubicación georreferenciada</p> <p><b>Escenario 2:</b> Generación de mapas de calor</p> <p><b>Dado que</b> el usuario necesita ver concentraciones</p> <p><b>Cuando</b> selecciona vista de mapa de calor</p> <p><b>Entonces</b> se generan visualizaciones de densidad por zona geográfica</p>	E05

#### 4.1.2.4. Architectural Drivers Backlog

Resultado del proceso de Quality Attribute Workshop, priorizando drivers por importancia para stakeholders e impacto en complejidad técnica arquitectónica:

Driver ID	Título	Descripción	Importancia	Complejidad

<b>Driver ID</b>	<b>Título</b>	<b>Descripción</b>	<b>Importancia</b>	<b>Complejidad</b>
QA01	Disponibilidad durante Alta Conurrencia	Mantener 99.5% disponibilidad mensual procesando reportes en ❤️ segundos durante picos de 5,000+ usuarios simultáneos	High	High
QA02	Rendimiento Dashboard Geoespacial	Generar mapas de calor interactivos en <2 segundos con filtros temporales para 500+ reportes acumulados	High	High
C01	Restricción Tecnológica Azure	Desplegar exclusivamente en Azure cumpliendo políticas municipales de infraestructura cloud	High	Medium
FD01	Reporte con Geolocalización Flutter	Permitir captura automática de ubicación GPS y fotografía mediante app Flutter multiplataforma	High	Medium
FD02	Gestión de Estados de Incidencias	Sistema de actualización de estados con notificaciones automáticas bidireccionales entre ciudadanos y personal municipal	High	Medium
QA03	Escalabilidad durante Emergencias	Soportar 10,000+ reportes por hora manteniendo latencia <5 segundos durante emergencias urbanas	High	High
QA04	Experiencia de Usuario Móvil	Lograr que 90% de usuarios nuevos completen reportes en <40 segundos con interfaz Flutter intuitiva	High	Medium
C02	Frontend Angular Municipal	Desarrollar dashboard web en Angular para coherencia con sistemas municipales existentes	Medium	Low
C03	Comunicación WebSocket Tiempo Real	Implementar notificaciones automáticas con badges dinámicos para transparencia del proceso municipal	Medium	Medium
C04	Georreferenciación Azure Maps	Integrar Azure Maps para visualización geoespacial y generación de mapas de calor interactivos	Medium	Medium
QA05	Interoperabilidad Municipal	Facilitar integración con sistemas SIG municipales mediante APIs compatibles con estándares GeoJSON y OGC	Medium	Medium
QA06	Seguridad de Datos Ciudadanos	Proteger información personal y prevenir reportes maliciosos mediante autenticación robusta	Medium	High

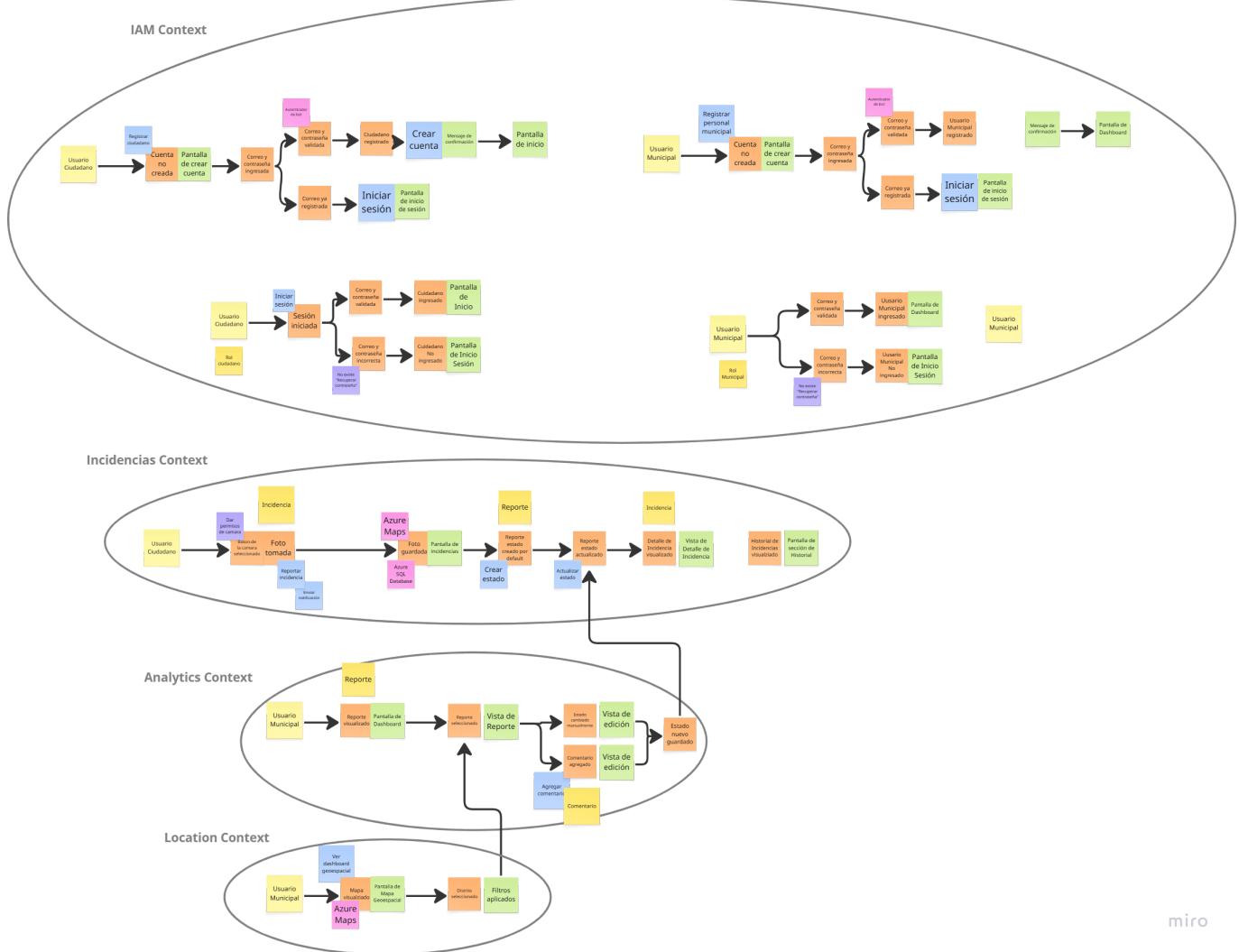
## 4.2. Strategic-Level Domain-Driven Design

El proceso de **Domain-Driven Design** aplicado en Urban Lima nos permitió organizar el dominio de la solución en áreas delimitadas de responsabilidad. Esta división se realizó en dos fases: primero con la sesión de **EventStorming**, donde se visualizaron los eventos centrales del sistema y sus relaciones, y posteriormente con el **Candidate Context Discovery**, donde se definieron los **Bounded Contexts** específicos del proyecto.

- **Miro Board - Event Storming y DDD:** [Tablero de Event-Storming](#)

### 4.2.1. EventStorming

La sesión de EventStorming se centró en mapear los flujos clave del sistema a partir de las historias de usuario priorizadas. Durante la dinámica se identificaron los siguientes elementos relevantes para el proyecto:



- **Eventos principales:** *Usuario municipal registrado, Ciudadano registrado, Sesión iniciada, Incidencia creada, Estado actualizado, Reporte exportado, Mapa geoespacial generado.*
- **Comandos clave:** *Registrar usuario, Iniciar sesión, Reportar incidencia con foto y ubicación, Actualizar estado, Asignar prioridad, Generar reporte CSV.*
- **Agregados principales:** *Usuario, Incidencia, Reporte.*
- **Sistemas externos:** *Azure Active Directory (autenticación), Azure SQL Database (persistencia y escalabilidad), Azure Maps (georreferenciación).*

El análisis permitió seguir una línea temporal desde el registro de los actores (municipales y ciudadanos), la creación y gestión de incidencias, hasta la explotación de la información a nivel de reportes y dashboards. Con

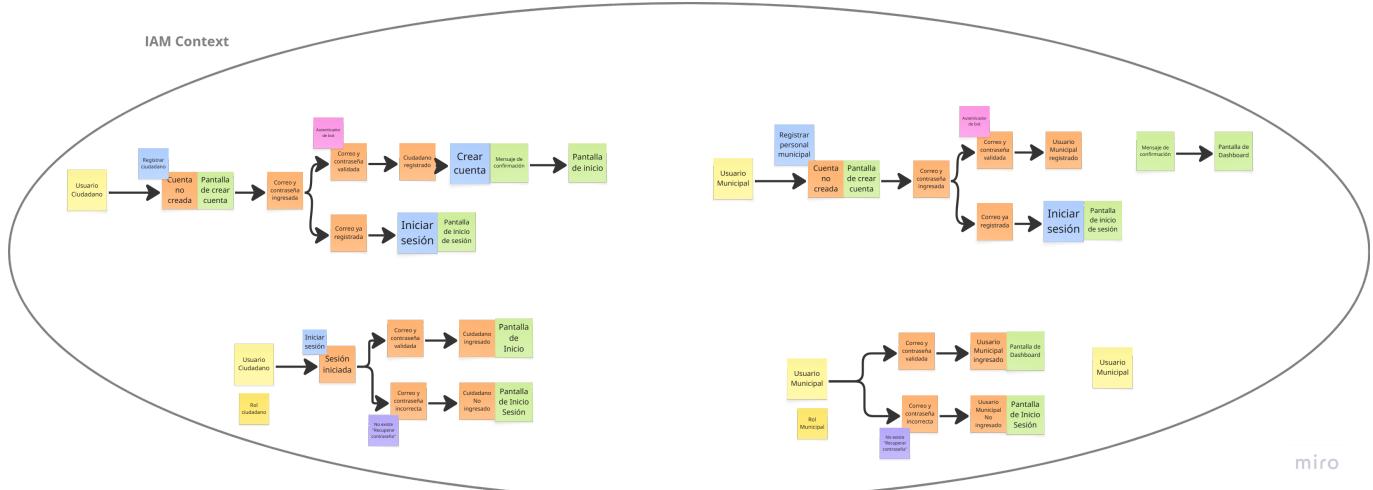
este mapeo se identificaron dependencias críticas (ejemplo: no es posible registrar incidencias sin un usuario autenticado) y se evidenciaron las transiciones que marcan puntos de separación natural dentro del sistema.

#### 4.2.2. Candidate Context Discovery

A partir del EventStorming, se llevó a cabo la sesión de Candidate Context Discovery, cuyo objetivo fue organizar los eventos y comandos en **Bounded Contexts** que respondieran a responsabilidades específicas. El resultado fue la definición de cuatro contextos estratégicos en Urban Lima:

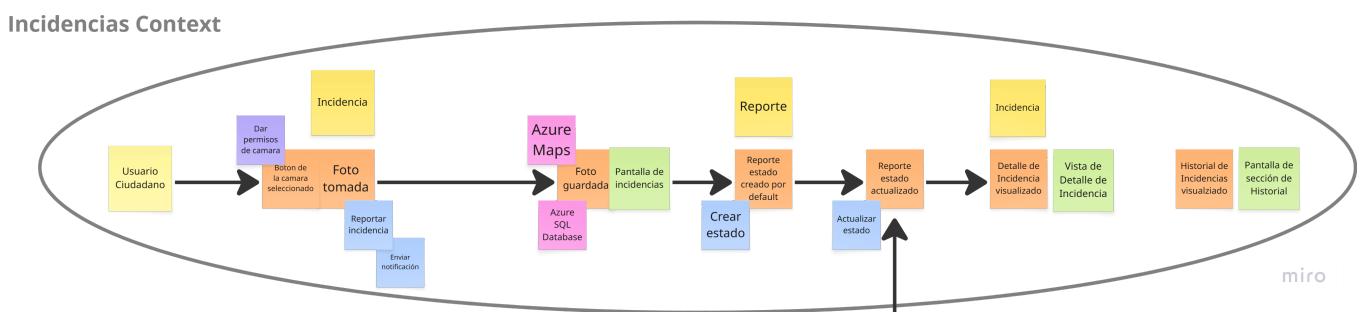
##### IAM Context

Este contexto agrupa todo lo relacionado con la **gestión de identidades y accesos**. Incluye los procesos de registro y autenticación tanto para ciudadanos como para personal municipal. También contempla la integración con **Azure Active Directory** para reforzar la seguridad y garantizar la administración centralizada de credenciales. Su relevancia radica en ser el punto de entrada seguro a la plataforma.



##### Incidencias Context

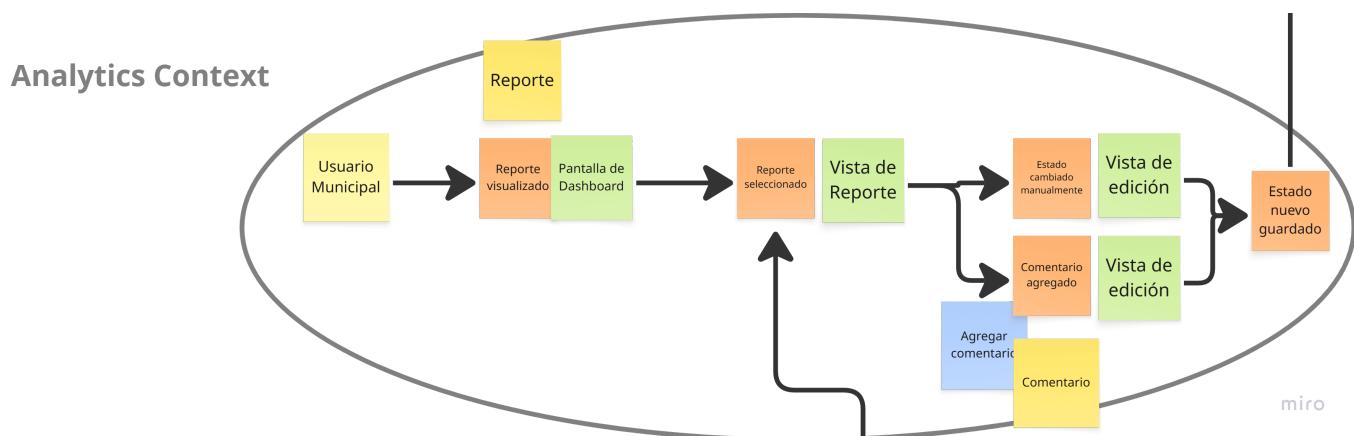
Se ocupa de todos los procesos de **registro, autenticación y control de acceso** tanto para ciudadanos como para personal municipal. Aquí se definieron funcionalidades como la creación de cuentas, inicio y cierre de sesión, y la validación de credenciales a través de Azure Active Directory.



En Urban Lima, este contexto asegura que la plataforma solo sea utilizada por usuarios autorizados, protegiendo la información sensible y garantizando el cumplimiento de políticas de seguridad municipales.

##### Analytics Context

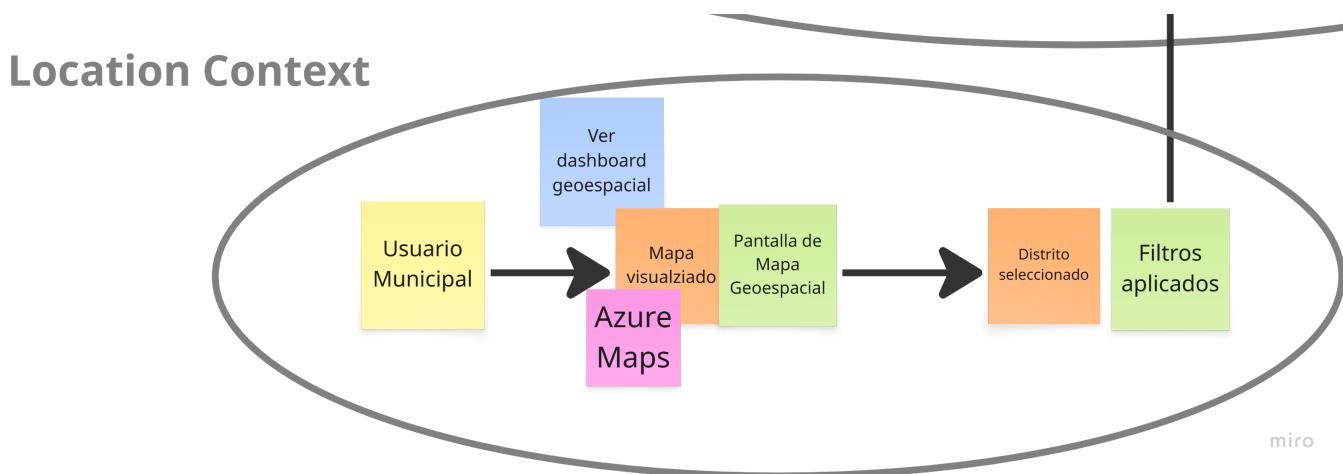
Reúne las capacidades de **generación de reportes y análisis de datos**. Abarca la visualización de totales de incidencias, filtros por múltiples criterios y la construcción de dashboards de seguimiento.



En Urban Lima, este contexto es clave para que la municipalidad pueda tomar decisiones informadas, asignar recursos y medir la efectividad de sus intervenciones. Su delimitación independiente permite concentrar las reglas de negocio relacionadas con el análisis, sin mezclarlas con la operación diaria de incidencias.

### Location Context

Enfocado en la **dimensión geoespacial** de la información, este contexto integra Azure Maps para mostrar incidencias en mapas de calor, aplicar filtros geográficos y permitir la exploración espacial de los reportes.



Para Urban Lima, este contexto añade un valor diferencial, ya que convierte los reportes ciudadanos en información territorial, facilitando la priorización de zonas críticas y la planificación urbana basada en datos reales.

El ejercicio permitió transformar un conjunto amplio de historias de usuario en un modelo estratégico con **cuatro Bounded Contexts claramente definidos**: IAM, Incidencias, Analytics y Location. Cada uno representa una frontera natural dentro del dominio, con responsabilidades claras y un lenguaje propio. Esta separación estratégica constituye la base para implementar una **arquitectura monolítica modular en Urban Lima**, manteniendo la coherencia del dominio y evitando solapamientos entre áreas.

#### 4.2.3. Domain Message Flows Modeling

##### 1) Registro de ciudadano

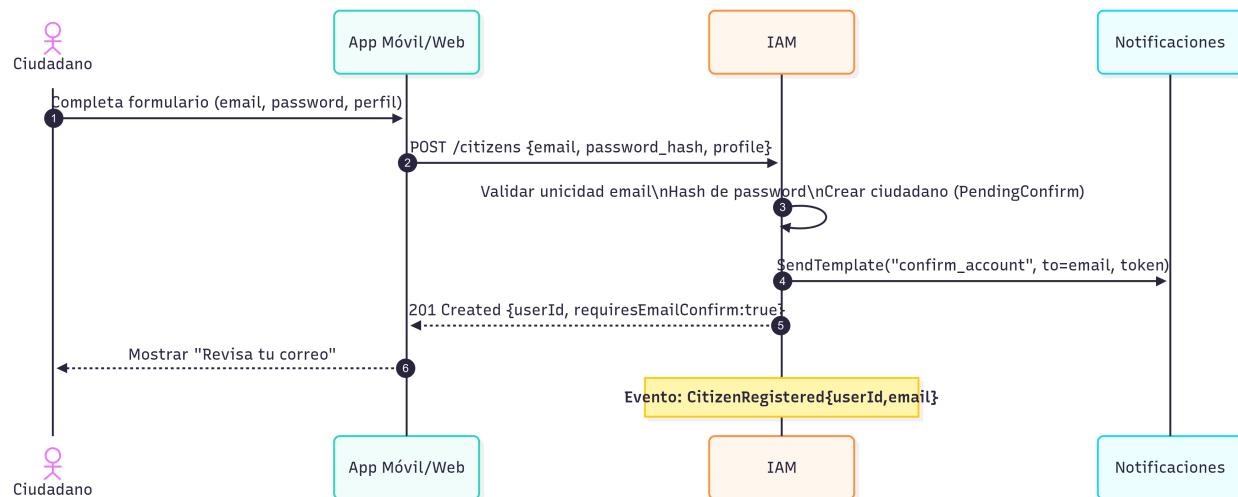
El ciudadano completa un formulario en la app con email, contraseña y datos de perfil.

La app envía la solicitud al **Servicio de Usuarios**, que valida que el correo no exista, cifra la contraseña y crea la cuenta en estado “pendiente de confirmación”.

Luego envía un correo con enlace/token de confirmación y devuelve a la app el identificador del usuario.

**Éxito: cuenta creada y correo de verificación enviado.**

**Errores comunes: email duplicado, contraseña débil, fallo al enviar el correo (reintento asíncrono).**



## 2) Inicio de sesión del personal municipal

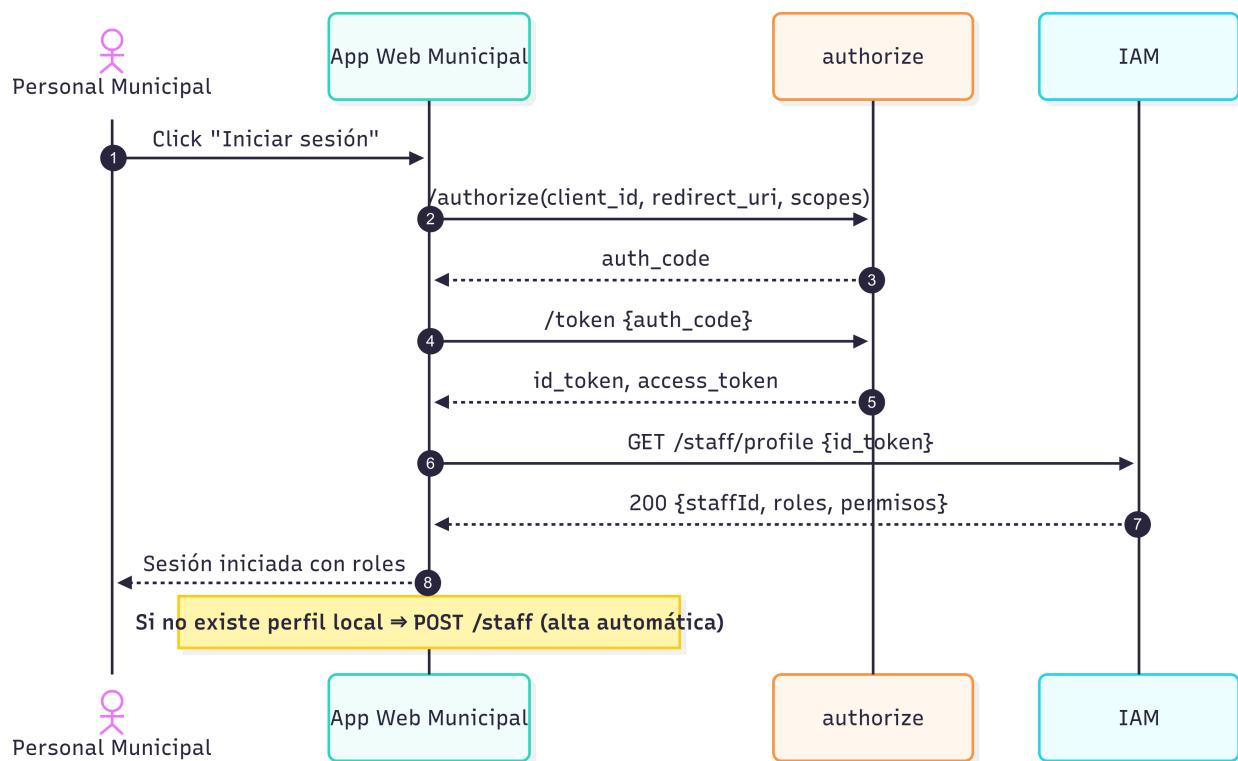
El agente municipal pulsa “Iniciar sesión” en el **Panel Web** y envía sus credenciales al **Servicio de Autenticación** propio.

El servicio verifica usuario/contraseña, genera un **token de sesión** y el **Servicio de Usuarios** devuelve el perfil local con roles y permisos.

Si el perfil no existe, el sistema realiza un **alta automática** con los datos mínimos.

**Éxito: sesión iniciada con los privilegios correctos.**

**Errores típicos: credenciales inválidas/expiradas, usuario sin rol asignado.**



### 3) Reporte de incidencia con foto

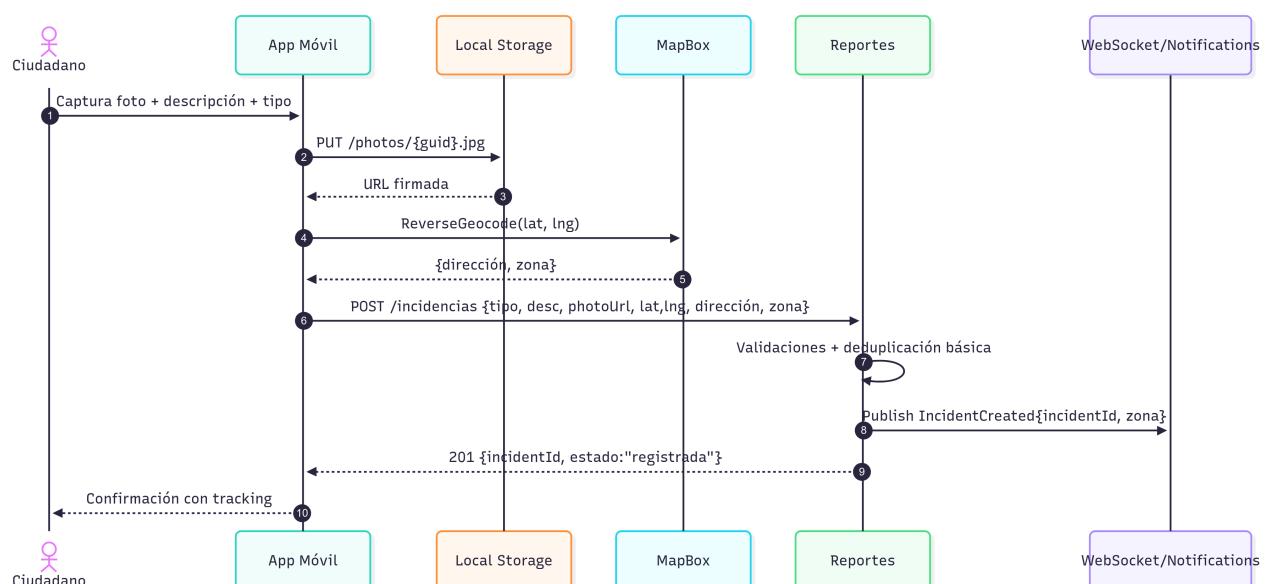
El ciudadano captura una foto, describe el problema y la app sube la imagen a un **almacenamiento de archivos**, obteniendo su URL.

La app resuelve la dirección/zona con un **servicio de mapas** y envía todo al **Servicio de Incidencias**.

El servicio valida datos, intenta **deduplicar** reportes similares y publica el evento *IncidentCreated*, devolviendo **201** con el id y estado inicial.

**Éxito: incidencia registrada y lista para seguimiento en tiempo real.**

**Errores comunes: subida fallida, coordenadas fuera del municipio, duplicado detectado.**



#### 4) Dashboard geoespacial municipal

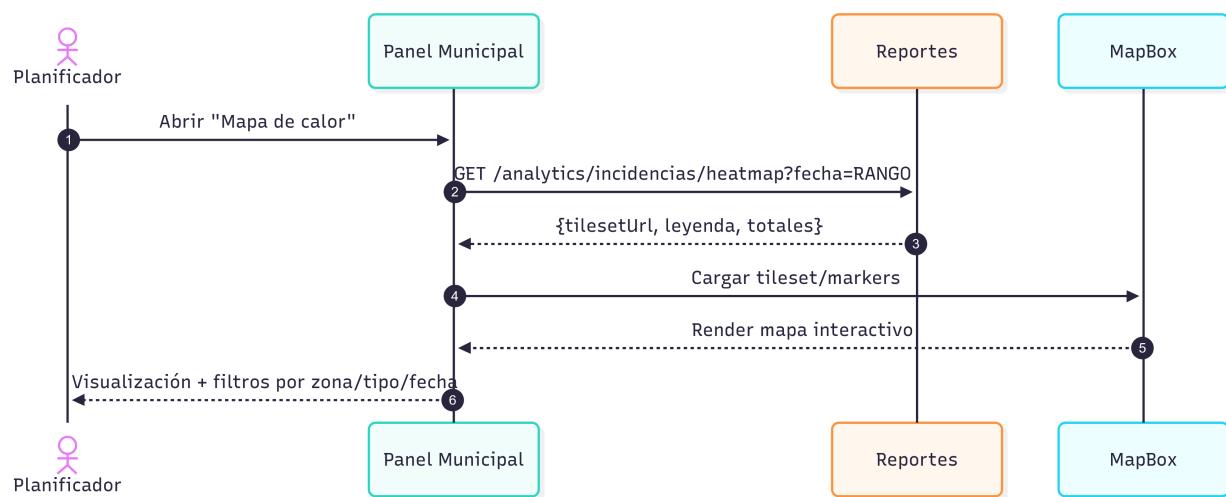
El planificador abre el tablero en el panel y este solicita al **Servicio de Analytics** el heatmap para un rango de fechas.

Analytics responde con la URL del **tileset**, leyenda y totales; el panel carga esas capas en el **proveedor de mapas** y renderiza el mapa interactivo.

El usuario explora y filtra por zona, tipo y fecha para priorizar intervenciones.

**Éxito: mapa interactivo con métricas agregadas.**

**Errores probables: tileset no disponible, rango sin datos, límites de cuota del servicio de mapas.**



#### 4.2.4. Bounded Context Canvases

##### Gestión de Usuarios Bounded Context Canvase

<b>Name:</b> Gestión de Ustarios		VS github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas	
<b>Purpose</b> Gestionar registro, inicio de sesión y control encima de datos ciudadanos (cumátil municipal), focusitos definidos para autenticación y pasos para control círculo sistema al usuario.	<b>Strategic Classification</b> Domain Core domain Business Model Engagement creator Evolution Product	<b>Domain Roles</b> Role Types Execution Context	
<b>Inbound Communication</b>	<b>Outbound Communication</b>		
<p><b>Collaborator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>User (User) → Datos de registro</li> <li>User (Citizen/Staff) → Conquie rol la reginadad configurada</li> <li>Frontend UI → Solicitud ver/editr perfil</li> </ul>	<p><b>Collaborator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Datos de registro → Token: credencial</li> <li>Excess de sesiada → Dataas poidingseda</li> <li>Cifraz autentización → Cifraz autentización</li> <li>Mantener sesiada activa → Mantener sesiada activa</li> <li>Message error desespofas vaticidio: (to idsticón)</li> </ul>		
<b>Assumptions</b> La seguridad de información contadas es crítica. Se asume la integración con sistemas y servicios para verificación con tu SSO/OAuth?	<b>Verification Metrics</b> 99% de intentos de inicio de sesión exitosos. <0.5% errores en las solicitudes de verificación?	<b>Open Questions</b>	

### Reporte de Incidencias Bounded Context Canvas

<b>Name:</b> Reporte de Incidencias		VS github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas	
<b>Purpose</b> Proporcionar datos de ciudadanos IoT para reportar, visualizar y dar insidencias y dar seguridades en datos, incidencias en datos vía pública, incluyendo datos, geolocalización, cambios y cambios urbanos.	<b>Strategic Classification</b> Domain Core domain Business Model Engagement creator Evolution Valor Product	<b>Domain Roles</b> Role Types Ciudadanos y Operadores	
<b>Inbound Communication</b>			
<p><b>Collaborator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciudadano → Reporte con foto y datos</li> <li>Sistema móvil/web → Consulta riego si asimbras</li> <li>Base datos → Dates geolocalización</li> </ul>	<p><b>Collaborator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incidente registrada → Mejorar manejo de validados</li> <li>Detalles de upcuidadón resarcido → Accionada de los precios en resarcido</li> <li>Frontend (ciudadano) → Fuentand (ciudadano)</li> <li>User → User</li> </ul>		
<b>Assumptions</b> Los sensores tienen acceso a internet y GPS. Envían fotos y reportes. Hay equipo de procesamiento de datos.	<b>Verification Metrics</b> - Tasa 50% de casos resueltos con foto > 70%. - Tiempo promedio de respuesta < 48h - Satisfacción usuarios > 85%	<b>Open Questions</b> - ¿Cómo moderar contenido? Integración con sistemas de gestión urbana.	

### Gestión y Monitoreo de Incidencias Bounded Context Canvas

<b>Name:</b> Gestión y Monitoreo de Incidencias		VS github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas	
<b>Purpose</b> Gestionar la interacción bidireccional entre ciudadanos y personal municipal, así como el progreso en tiempo real para mantener a ambas partes informadas sobre el progreso de las incidencias	<b>Strategic Classification</b> Domain: Core domain; Business Model: Engagement creator; Evolution: Custom-built	<b>Domain Roles</b> Role Types: Pañerres enl Dashboard & Municipal	
<b>Inbound Communication</b> <p>The diagram illustrates the inbound communication flow. It shows three paths: 1) A Citizen (User icon) sends a 'Solicitud de información' message to the 'Sistema Municipal'. The system then sends an 'Actualización de estado' message to the 'Envío de notificaciones al sistema'. 2) A User (User icon) sends a 'Solicitud de filtrado de reporte' message to the 'Sistema Municipal'. 3) An External System (User icon) sends a 'Solicitud de información' message to the 'Sistema Municipal'.</p>	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology: <b>Incidente:</b> Alerta de alertas o posibles riesgos configurados en el sistema. Notifica al usuario al ocurrir el evento. <b>Estado:</b> Autoinformación del sistema que indica su condición actual. <b>Gestión de incidencias:</b> Función que permite registrar y monitorear los incidentes. <b>Notificación:</b> Mensaje enviado al usuario con información sobre el incidente. <b>Reporte:</b> Documento que detalla el incidente y sus acciones tomadas. <b>Usuario:</b> Persona que interactúa con el sistema, ya sea como ciudadano o personal municipal.	<b>Outbound Communication</b> <p>The diagram illustrates the outbound communication flow. The 'Core domain' sends messages to several external systems: 1) 'Incidentes' to the 'Base de Datos Central'. 2) 'Incidencia enviada' to the 'Frontend'. 3) 'Incidencia priorizada' to the 'Dashboard Geoespacial'. 4) 'Dashboard visualizada' to the 'Inversor'.</p>	
<b>Assumptions</b> El personal municipal estará registrado correctamente. Los sistemas enviarán las notificaciones a los ciudadanos una vez activadas.	<b>Verification Metrics</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Tiempo promedio de respuesta de los sistemas: 10 segundos.</li><li>Porcentaje de entregas exitosas: 99%.</li><li>Uso de datos funcional: 80%.</li></ul>	<b>Open Questions</b> ¿Cómo integrar datos analíticos en análisis de déficit? ¿Qué otros filtros necesarios?	

### Comunicación y Notificaciones Bounded Context Canvas

<b>Name:</b> Comunicación y Notificaciones		VS github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas	
<b>Purpose</b> Gestionar la comunicación entre ciudadanos y personal municipal, y enviar notificaciones en tiempo real al tiempo real a través de un sistema de estado de incidencias.	<b>Strategic Classification</b> Domain: Core domain; Business Model: Engagement creator; Evolution: Custom-built	<b>Domain Roles</b> Role Types: Execution Context	
<b>Inbound Communication</b> <p>The diagram illustrates the inbound communication flow. It shows three paths: 1) A Citizen (User icon) sends a 'Enviar comentario' message to the 'Sistema de Incidencias'. 2) A User (User icon) sends a 'Temperatura dentro de casa' message to the 'Sistema de Incidencias'. 3) An External System (User icon) sends a 'Sistema de Incidencias' message to the 'Sistema de Incidencias'.</p>	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology: <b>Comentario:</b> Mensaje enviado por el usuario que se muestra en la interfaz de usuario. <b>Estado:</b> Tecnología para comunicación de detectores: Wedgette. <b>Incidente:</b> Alerta emitida por el sistema que indica un problema en el hogar. <b>Notificación:</b> Mensaje que se envía al usuario para informar sobre un incidente. <b>Sistema de Incidencias:</b> Sistema que monitorea y responde a los detectores.	<b>Outbound Communication</b> <p>The diagram illustrates the outbound communication flow. The 'Core domain' sends messages to several external systems: 1) 'Notificación de incidente' to the 'Frontend'. 2) 'Mensaje de notificación' to the 'User'. 3) 'Detección de movimiento' to the 'User'. 4) 'Validación de temperatura' to the 'User'.</p>	
<b>Assumptions</b> Los sistemas estarán registrados correctamente. Los usuarios estarán autorizados a acceder a los sistemas.	<b>Verification Metrics</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Tasa de respuesta: &lt;1 segundo.</li><li>Tasa de respuesta: &lt;1 segundo.</li></ul>	<b>Open Questions</b> ¿Cómo manejar usuarios no autorizados? ¿Qué tipo de respuesta a las notificaciones?	

#### 4.2.4. Bounded Context Canvases

## Gestión de Usuarios Bounded Context Canvase

Name: Gestión de Usuarios	VS github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas	
<b>Purpose</b> Gestionar registro, inicio de sesión y control de acceso de datos para ciudadanos (municipal), buscando enfocarse en autenticación y control de acceso.	<b>Strategic Classification</b>  Domain: Core domain Business Model: Engagement creator Evolution: Product	<b>Domain Roles</b> Role Types: Execution Context
<b>Inbound Communication</b>  Collaborator: User (Credenciales) → Message: Datos de registro Collaborator: User (Citizen/Staff) → Message: Conquido rol la configuración de seguridad Collaborator: Frontend UI → Message: Solicitud ver/editar perfil	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology:  Autenticación: Proceso de inicio de sesión en el que se verifica la identidad del usuario. Rol: Configuración de los permisos y responsabilidades de un usuario. Seguridad: Proceso de validación de datos para garantizar su integridad y confidencialidad.  <b>Business Decisions</b> Key business rules, policies, and decisions:  Validar datos según las reglas establecidas por el Personal Municipal. Asignar roles según el proceso administrativo.	<b>Outbound Communication</b>  Collaborator: Frontend → Messages: Token de credencial, Datos de seguridad, Cifrar autenticación, Mantener sesión activa, Mensaje de error de conexión. Collaborator: Back-end → Messages: Datos de registro, Datos de seguridad, Cifrar autenticación, Mensaje de error de conexión.
<b>Assumptions</b> La seguridad de los datos es crítica. Se asume la integración con sistemas externos para verificación con tu SSO/OAuth?	<b>Verification Metrics</b> 99% de intentos de inicio de sesión exitosos. <0.5% de errores de verificación.	<b>Open Questions</b>

## Reporte de Incidencias Bounded Context Canvase

Name: Reporte de Incidencias	VS github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas	
<b>Purpose</b> Proporcionar datos de ciudadanos IoT para registrar, informar y dar seguimiento a las incidencias en datos vía pública, incluyendo datos geolocalizados, cambios y cambios ambientales.	<b>Strategic Classification</b>  Domain: Core domain Business Model: Engagement creator Evolution: Valor Product	<b>Domain Roles</b> Role Types: Ciudadanos y Operadores
<b>Inbound Communication</b>  Collaborator: Ciudadano → Message: Reporte con foto y datos, Reporte con incidencias Collaborator: Sistema móvil/web → Message: Consulta riesgo sísmico, Datos geolocalizados	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology:  Incidencia: Evento que ocurre en el entorno que requiere atención y respuesta. Estado: Fase actual de la incidencia.  <b>Business Decisions</b> Key business rules, policies, and decisions:  Procesos: Identificar riesgos y responder a ellos. Seguimiento: Monitorear la evolución de las incidencias.	<b>Outbound Communication</b>  Collaborator: Base datos → Message: Información registrada, Mejoramiento de validez Collaborator: User → Message: Encuestas de satisfacción, Actualización de riesgo en respuesta, Frontend (ciudadano)
<b>Assumptions</b> Los sensores tienen acceso a internet y GPS. Envían fotos y datos.	<b>Verification Metrics</b> - Tasa de reportes con fotos > 70%. - Tiempo promedio de respuesta < 48h. - Satisfacción de usuarios > 85%.	<b>Open Questions</b> - ¿Cómo moderar contenido? - ¿Integración con sistemas de gestión urbana?

## Gestión y Monitoreo de Incidencias Bounded Context Canvase

<b>Name:</b> Gestión y Monitoreo de Incidencias		VS github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas			
<b>Purpose</b>		<b>Strategic Classification</b>		<b>Domain Roles</b>	
Gestionar la interacción bidireccional entre ciudadanos y personal municipal, así como el progreso en tiempo real para mantener a ambas partes informadas sobre el progreso de las incidencias		Domain	Business Model	Evolution	Role Types
		Core domain	Engagement creator	Custom-Support	Participes en Dashboard & Municipal
<b>Inbound Communication</b>			<b>Outbound Communication</b>		
Collaborator	Messages	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>Incidencia:</b>            Alerta de suceso que posee un configuración en el sistema. Puede ser enviada al sistema o a un dispositivo móvil. Alarma, Autocomunicación, etc.           </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>Business Decisions</b>            Key business rules, policies, and decisions           <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Existe una lista de incidentes pendientes de respuesta.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Asignar prioridad segura cuando se suscitan incidentes de alta prioridad, priorizando la respuesta.</div> </div> </div>			
Sistema Municipal	Actualización de estado	Envío de notificaciones al sistema	Incidencia enviada	Collaborator	
User	Solicitud de información	Solicitud de filtrado de reporte	Incidente prioritizado	Frontend	
Personal Municipal			Base de Datos Central	Dashboard visualiza	
Sistema Externo				Dashboard Geoespacial	
				Inversa	
<b>Assumptions</b>		<b>Verification Metrics</b>		<b>Open Questions</b>	
El personal municipal estará registrado correctamente. Los sistemas en notificados el notificadores alejados los sistemas activados.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo promedio de respuesta al incidente.</li> <li>Porcentaje de notificaciones correctas y oportunas.</li> </ul> Uso de datos para mejorar la respuesta en un 60%.		¿Cómo integrar datos analíticos para detectar tendencias? ¿Qué otros filtros necesarios?	

## Comunicación y Notificaciones Bounded Context Canvase

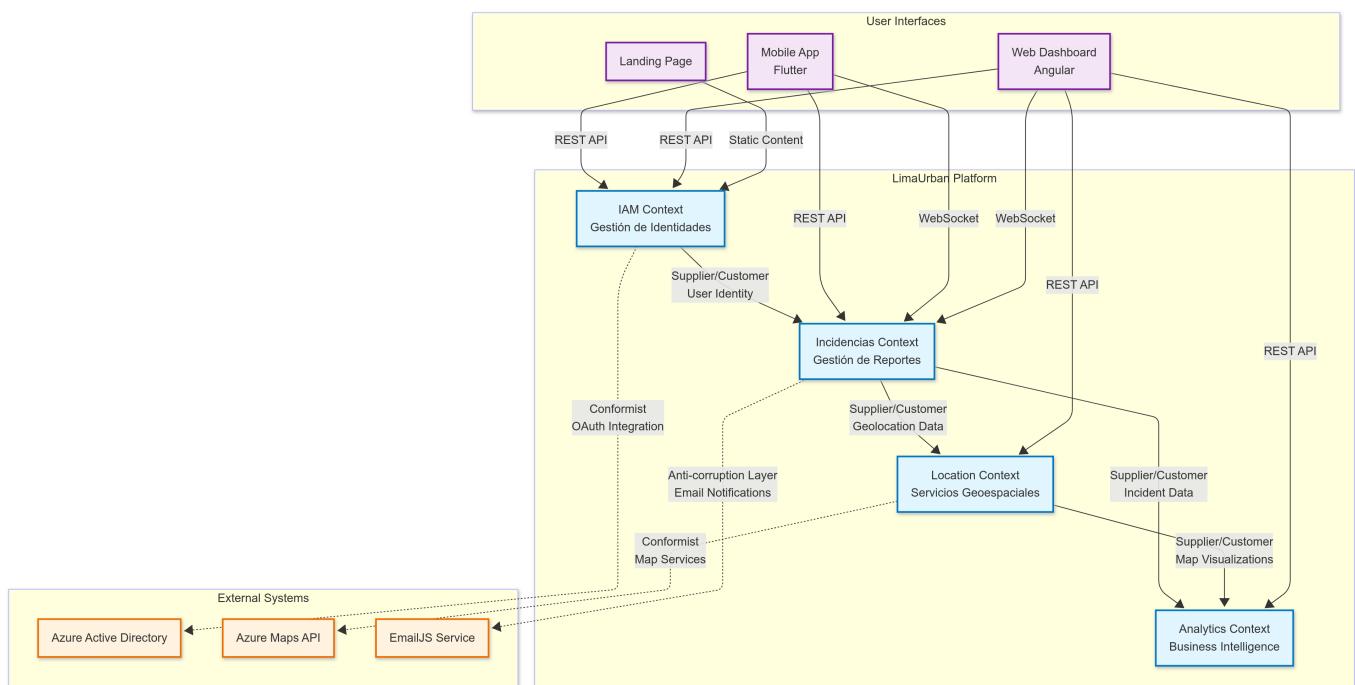
<b>Name:</b> Comunicación y Notificaciones		VS github.com/ddd-crew/bounded-context-canvas			
<b>Purpose</b>		<b>Strategic Classification</b>		<b>Domain Roles</b>	
Gestionar la comunicación entre ciudadanos y personal municipal, y enviar notificaciones en tiempo real al tiempo real a través de diferentes canales.		Domain	Business Model	Evolution	Role Types
		Core domain	Engagement creator	Custom-built	Execution Context
<b>Inbound Communication</b>			<b>Outbound Communication</b>		
Collaborator	Messages	<b>Ubiquitous Language</b> Context-specific domain terminology <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>Comentario:</b>            Alerta emitida por el sistema para responder a las necesidades de los usuarios en tiempo real. Incluye: Problema, Estado: Tecnología para comunicación de detección: Websocket.           </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>Business Decisions</b>            Key business rules, policies, and decisions           <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Validar comentarios antes de enviar.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Enviar notificación comienza brindando información sobre el sector de trabajo.</div> </div> </div>			
Ciudadano	Enviar comentario	Enviar comentario	Mensaje de comentarios	Collaborator	
User	Temperatura de centros	Sistema de Incidencias	Deseñar las notificaciones	Frontend	
Temperature and measure sensors			Notificación de cambios		
Personal Municipal			Viaje de ciudad	User	
			Recomendación emitida		
			Descripción		
<b>Assumptions</b>		<b>Verification Metrics</b>		<b>Open Questions</b>	
Los centros están registrados en la red. Los sistemas en notificados el notificadores anteriormente mencionados.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa al 50% de envíos exitosos en &lt;1 segundo.</li> <li>Las notificaciones son enviadas en &lt;1 segundo. Tasa de respuesta a comentarios &lt;24 60%.</li> </ul>		¿Cómo manejar los errores de notificación? ¿Qué estrategias priorizar?	

## 4.2.5. Context Mapping

Con los Bounded Contexts identificados (IAM, Incidencias, Analytics y Location), se procedió a construir los **context maps**, es decir, las visualizaciones que permiten entender cómo se relacionan entre sí. El proceso incluyó la exploración de alternativas de agrupamiento y separación, considerando preguntas como:

- ¿Qué ocurriría si el manejo de georreferenciación se integrara al contexto de incidencias en lugar de estar aislado?
- ¿Qué beneficios tendría separar el contexto de Analytics para evitar sobrecargar el de Incidencias?
- ¿Es necesario que IAM tenga dependencia directa con Analytics o basta con su relación con Incidencias?

Estas reflexiones permitieron validar que la división propuesta mantiene un balance entre independencia y colaboración, reduciendo acoplamientos innecesarios y asegurando que cada contexto tenga un propósito bien definido.



### Proceso de Exploración de Alternativas

#### Alternativa 1: Fusión de Location Context con Incidencias Context

**Pregunta evaluada:** "¿Qué pasaría si movemos las capacidades geoespaciales al contexto de Incidencias?"

#### Análisis:

- **Ventajas:** Simplicidad arquitectónica, menos comunicación entre contextos
- **Desventajas:** Sobre carga del contexto de Incidencias con responsabilidades geoespaciales complejas, dificultad para reutilizar servicios de mapas en otros contextos futuros
- **Decisión:** Mantener separado Location Context para preservar la especialización en análisis geoespacial y facilitar futuras expansiones

#### Alternativa 2: Fusión de Analytics Context con Incidencias Context

**Pregunta evaluada:** "¿Qué pasaría si descomponemos las capacidades de Analytics y movemos la generación de reportes básicos a Incidencias?"

#### Análisis:

- **Ventajas:** Reducción de latencia para consultas simples, menor complejidad de integración
- **Desventajas:** Mezcla de responsabilidades operativas con analíticas, limitaciones para análisis complejos futuros
- **Decisión:** Mantener Analytics separado para preservar la especialización en Business Intelligence y análisis predictivo

#### Alternativa 3: Creación de Shared Service para Notificaciones

**Pregunta evaluada:** "¿Qué pasaría si creamos un shared service para reducir la duplicación de notificaciones entre múltiples bounded contexts?"

#### Análisis:

- **Ventajas:** Centralización de lógica de notificaciones, consistencia en mensajería
- **Desventajas:** Dependencia compartida que podría generar acoplamiento
- **Decisión:** Implementar como servicio compartido dentro del contexto de Incidencias, manteniendo interfaces bien definidas

#### Alternativa 4: Aislamiento de Core Capabilities en IAM

**Pregunta evaluada:** "¿Qué pasaría si aislamos las core capabilities de autenticación y movemos la gestión de perfiles a un contexto aparte?"

#### Análisis:

- **Ventajas:** Mayor seguridad y especialización en autenticación
- **Desventajas:** Fragmentación excesiva para el alcance actual del proyecto
- **Decisión:** Mantener gestión de identidades unificada en IAM Context

El análisis de alternativas condujo al siguiente Context Map, que establece las relaciones entre los cuatro bounded contexts identificados:

#### Patrones de Relación Aplicados

##### 1. Customer/Supplier Pattern

- **IAM → Incidencias:** IAM actúa como proveedor de identidades verificadas
- **Incidencias → Analytics:** Incidencias provee datos para análisis
- **Incidencias → Location:** Incidencias provee coordenadas para visualización
- **Location → Analytics:** Location provee mapas de calor para dashboards

##### 2. Conformist Pattern

- **IAM ← Azure AD:** Adopts completamente el modelo de autenticación de Azure
- **Location ← Azure Maps:** Se conforma a las APIs y estándares de Azure Maps

### 3. Anti-corruption Layer Pattern

- **Incidencias ← EmailJS:** Capa de abstracción para servicios de email externos

#### Comunicación Entre Contextos

##### Comunicación Síncrona (REST API)

- **IAM → Incidencias:** Validación de tokens de usuario
- **Incidencias → Location:** Resolución de coordenadas a direcciones
- **Analytics ← Multiple Contexts:** Consulta de datos para reportes

##### Comunicación Asíncrona (Domain Events)

- **Incidencias:** IncidentCreated, IncidentStatusUpdated
- **IAM:** UserRegistered, UserAuthenticated
- **Analytics:** ReportGenerated

##### Comunicación en Tiempo Real (WebSocket)

- **Incidencias → UI:** Notificaciones de cambio de estado
- **Analytics → UI:** Actualizaciones de dashboards en vivo

La arquitectura de Context Mapping seleccionada logra:

1. **Separación de Responsabilidades:** Cada contexto tiene un propósito específico sin solapamientos
2. **Bajo Acoplamiento:** Las dependencias están claramente definidas y son unidireccionales
3. **Alta Cohesión:** Las capacidades dentro de cada contexto están relacionadas
4. **Escalabilidad:** Permite evolución independiente de cada contexto
5. **Integración Externa:** Maneja apropiadamente las dependencias con servicios de Azure

Esta estructura facilita el desarrollo en equipos paralelos, el testing independiente y futuras migraciones hacia microservicios si el proyecto escala significativamente.

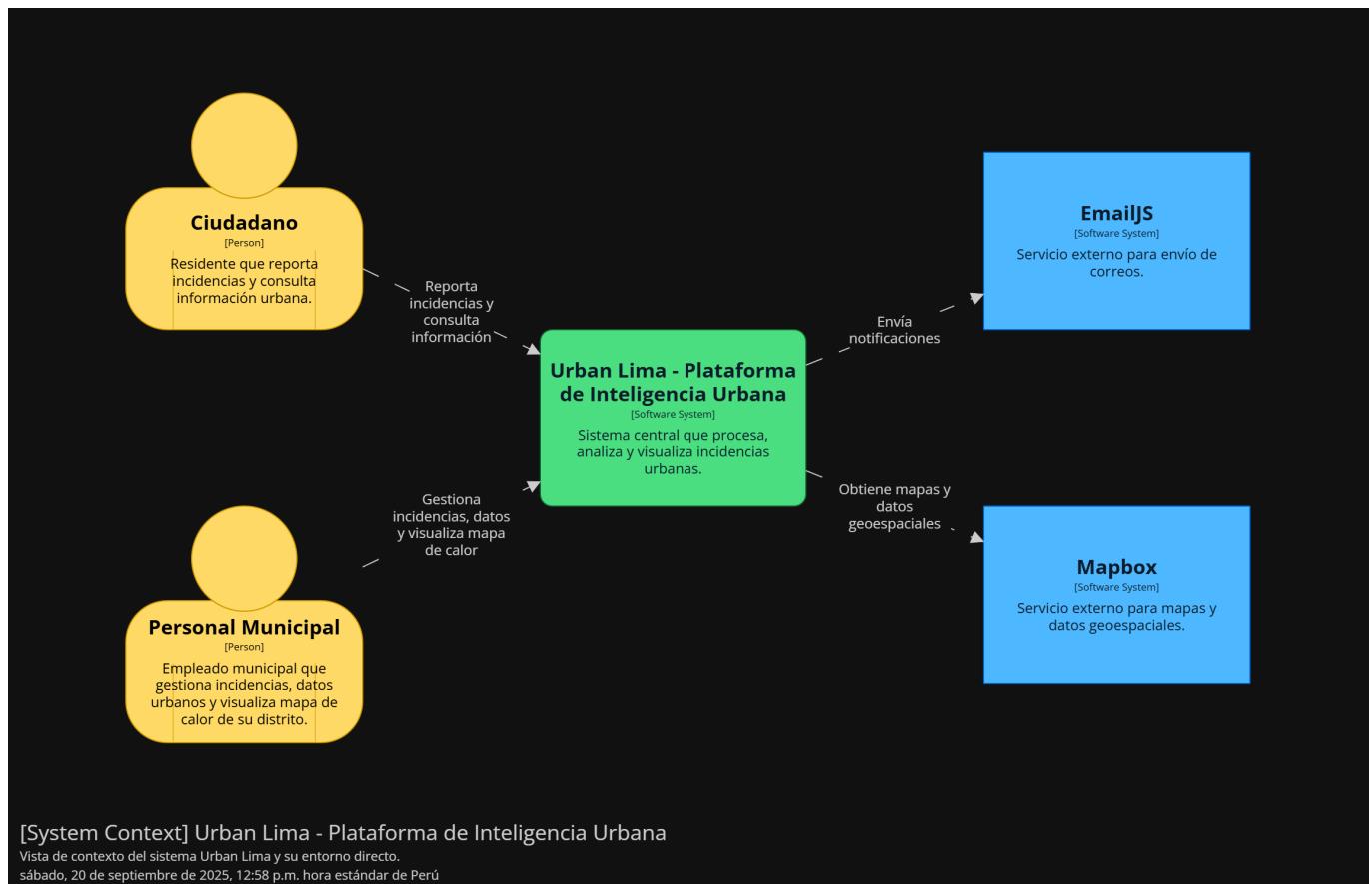
### 4.3. Software Architecture

#### 4.3.1. Software Architecture System Landscape Diagram



Este diagrama panorámico (System Landscape) presenta una vista simplificada del ecosistema de la plataforma "Urban Lima". Agrupa a los usuarios, el sistema principal y los sistemas externos en bloques únicos para ofrecer una visión de alto nivel sobre las interacciones principales: los usuarios (ciudadanos y personal municipal) reportan y consultan incidencias; la plataforma central procesa y visualiza datos geoespaciales; y los sistemas externos (servicios de mapas y envío de correos) son consumidos por la plataforma. Es útil para audiencias no técnicas y para situar la plataforma dentro de su contexto operativo.

#### 4.3.2. Software Architecture Context Level Diagrams

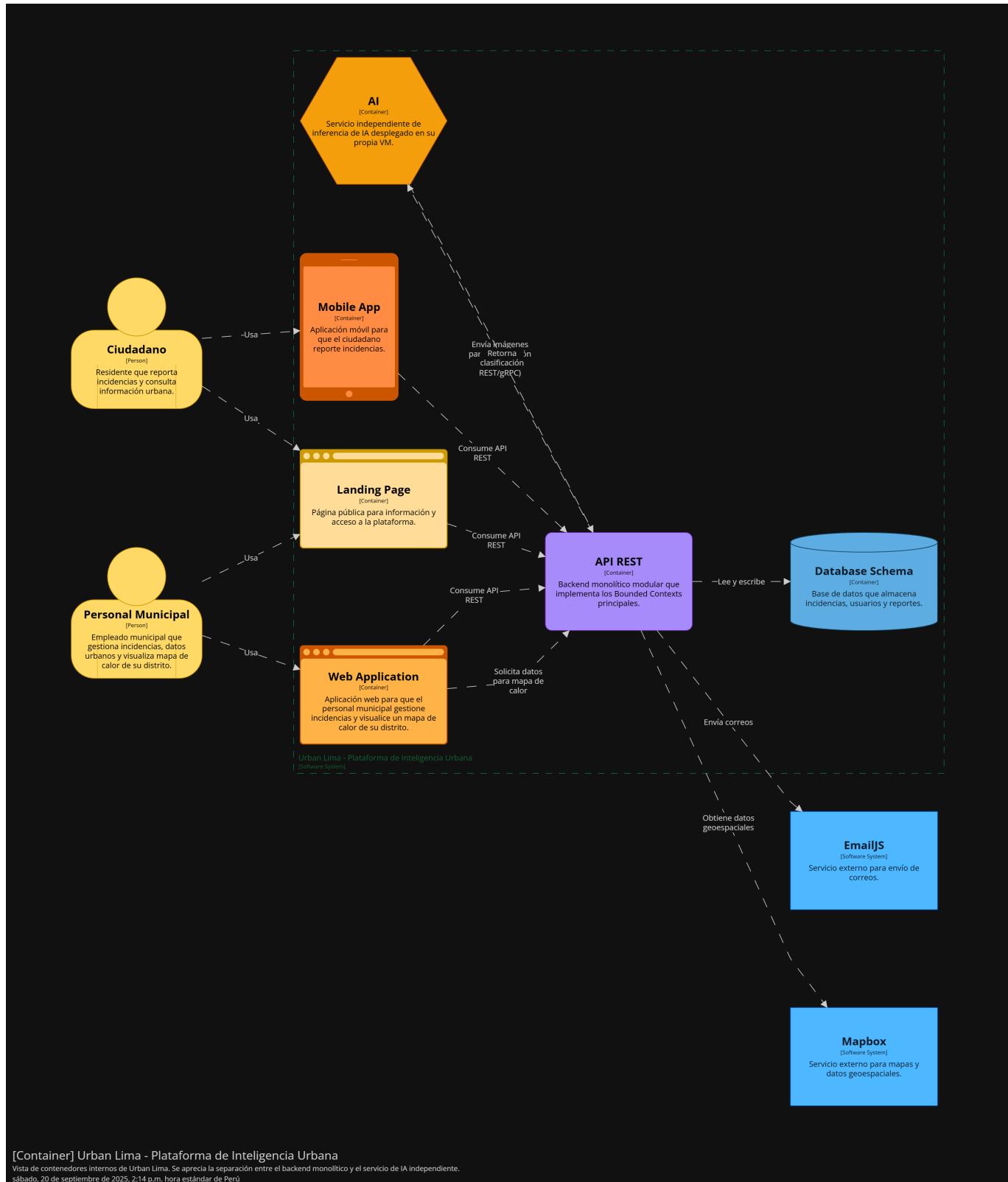


El diagrama de contexto muestra con mayor detalle los actores externos y las relaciones directas con el sistema "Urban Lima - Plataforma de Inteligencia Urbana". Identifica claramente:

- Actores: Ciudadano y Personal Municipal.
- Servicios externos consumidos: EmailJS (envío de notificaciones) y Mapbox (servicios geoespaciales).

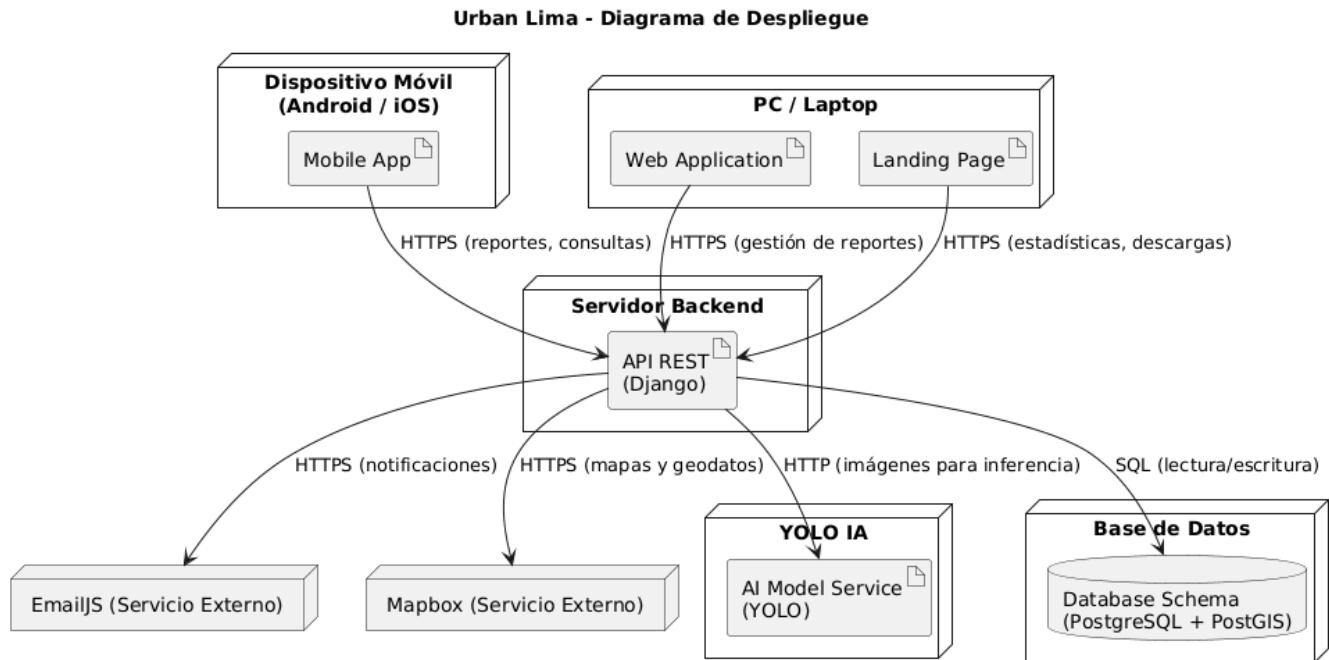
El objetivo de este nivel es dejar explícitas las dependencias externas, los flujos de datos principales (por ejemplo, envío de notificaciones y peticiones de mapas) y las expectativas de interoperabilidad con otros sistemas municipales.

#### 4.3.3. Software Architecture Container Level Diagrams



El diagrama de contenedores desglosa el sistema en componentes desplegables y lógicos: aplicaciones cliente (aplicación móvil Flutter, aplicación web Angular y landing page), el backend (API REST), el servicio de modelos IA, la base de datos y servicios auxiliares (p. ej. EmailJS, Mapbox). Muestra cómo los contenedores se comunican (REST, WebSocket para notificaciones, almacenamiento de archivos) y cuáles son sus responsabilidades principales —por ejemplo, el backend expone la API REST que implementa los bounded contexts y coordina el acceso a la base de datos y servicios externos—.

#### 4.3.4. Software Architecture Deployment Diagrams



#### Descripción breve del Diagrama de Despliegue:

Diagrama que muestra de forma concisa la topología de despliegue de Urban Lima: clientes (móvil y web), el servidor backend (API REST), servidores de apoyo (IA para inferencia y base de datos PostGIS) y servicios externos (mapas y correo). Indica las comunicaciones principales (HTTPS para clientes y servicios externos, SQL para la base de datos y HTTP para inferencia) y sirve como referencia general para decisiones de dimensionamiento y seguridad en el despliegue.