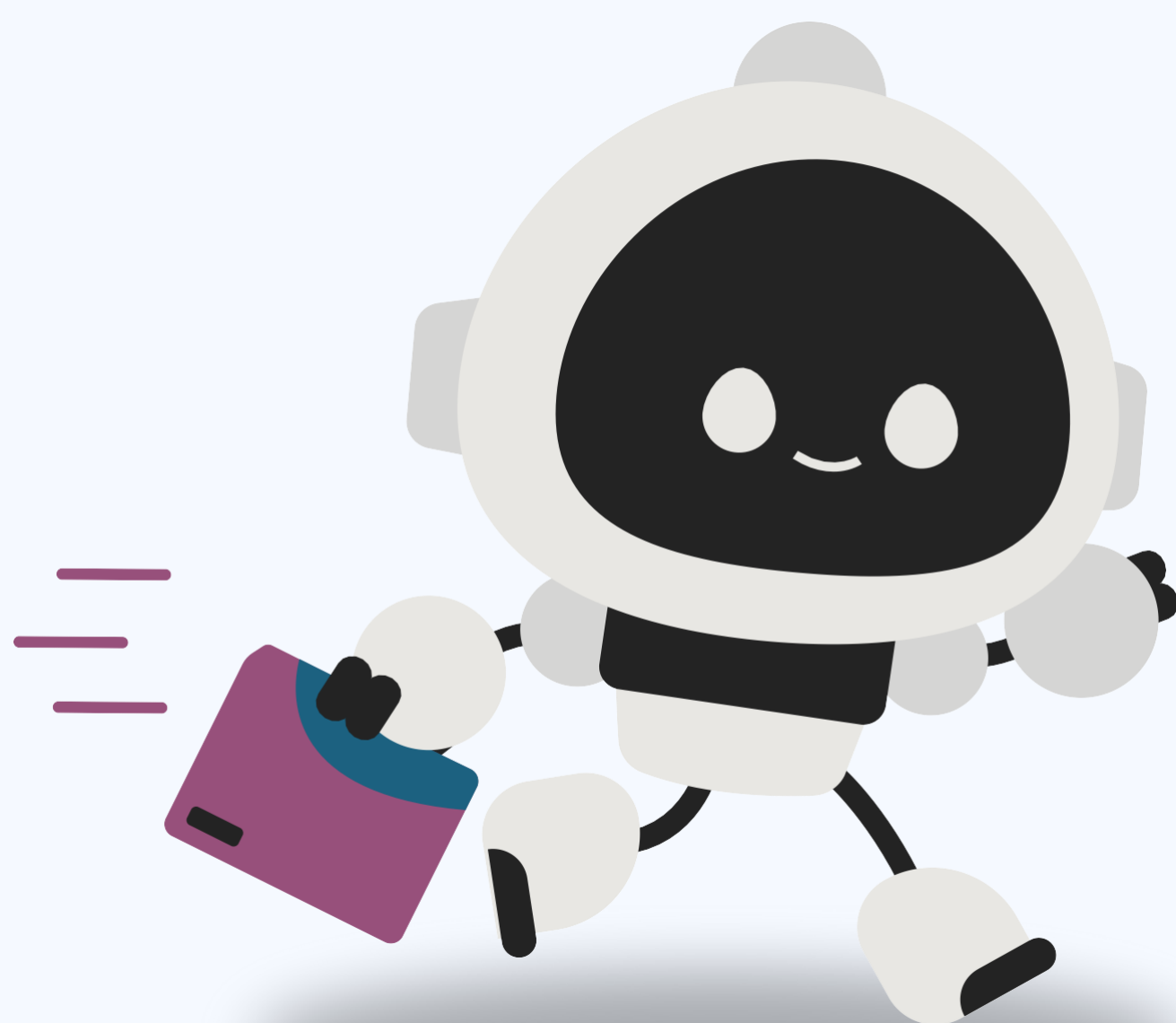




# TRABAJO INTEGRADOR PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES I



**Docente:** Gisela B. Gorjon

**Estudiantes:** Ariel Zelada, Leandro Morales, Leonardo Lazzaroni,  
Lucía Laffeuillade, Valentín Mella y Valentina Vaquero

## **Introducción**

### **1.1 Propósito**

Esta especificación de requerimientos de software (ERS) describe en detalle el sistema Sistema de Gestión de Baches desarrollado para la ciudad de Bahía Blanca. Su propósito es servir como guía oficial para los desarrolladores, administradores y demás actores, definiendo lo que debe hacer el sistema y cómo debe comportarse. Una ERS completa es un comunicado oficial de lo que se debe implementar e incluye los requerimientos del usuario y la especificación detallada de los requerimientos del sistema.

### **1.2 Audiencia**

La ERS está dirigida a desarrolladores, analistas, autoridades municipales del Departamento de Obras Públicas, cuadrillas de reparación, personal operativo, ciudadanos y otros interesados. La lectura recomendada es la siguiente: los responsables de desarrollo deben revisar todas las secciones; las autoridades pueden concentrarse en la introducción, la descripción general y los apéndices; las cuadrillas pueden consultar la funcionalidad relacionada con órdenes de trabajo y registro de reparaciones.

### **1.3 Alcance**

El sistema abarca todo el ciclo de atención de un bache: desde el reporte inicial realizado por un ciudadano hasta la reparación y cierre del caso. Incluye la asignación de cuadrillas, la generación de órdenes de trabajo, el registro de materiales y horas empleadas, y la generación de informes y estadísticas. No se cubren otros reclamos municipales (como luminarias o residuos) ni la gestión de licitaciones o presupuestos.

### **1.4 Referencias**

- Prieta, S. (2023, 20 de junio). Los baches bahienses: ¿un problema sin fin? La Nueva Provincia. Indica que “los pedidos de bacheo superan los 300 reclamos en lo que va del año” y menciona 42 expedientes presentados en el Concejo Deliberante La Nueva.

- Infobae. (2025, 14 de marzo). Declararon la emergencia vial en las rutas de Bahía Blanca a causa del temporal. Infobae. Reporta que “la feroz tormenta ocurrida el pasado 7 de marzo de 2025 provocó el colapso de varias rutas nacional, lo que llevó a la Dirección Nacional de Vialidad a declarar el Estado de Emergencia Vial por un período inicial de 180 días”.
- Dirección Nacional de Vialidad. (2025, 14 de marzo). Resolución 335/2025: Declaración de Emergency Vial en el 19° Distrito – Bahía Blanca. Boletín Oficial. Establece formalmente el estado de emergencia en rutas nacionales dentro del distrito 19 – Bahía Blanca, por 180 días a partir del temporal del 7 de marzo de 2025.

## 2. Descripción General

### 2.1 Perspectiva del producto

El producto es un sistema web y móvil que permite digitalizar el reporte y la gestión de baches. Constituye una herramienta de gobierno abierto, interoperable con plataformas municipales como MiBahía y con una base de datos en la nube. Su interfaz se adaptará a diferentes dispositivos y podrá funcionar de forma offline usando KoBoToolbox, sincronizando los datos cuando haya conectividad.

### 2.2 Características principales

1. **Registro de baches:** los ciudadanos podrán reportar baches con un número de identificación automático, ubicación GPS, foto, descripción y datos opcionales como el tamaño y peligrosidad.
2. **Asignación y gestión de órdenes de trabajo:** el personal municipal podrá priorizar los reclamos, generar órdenes de trabajo y asignar cuadrillas con equipo, horas dedicadas y materiales.
3. **Seguimiento del estado:** se podrá consultar el estado de cada bache (en revisión, asignado, en reparación, finalizado) y recibir notificaciones al ciudadano.
4. **Carga de reparaciones:** las cuadrillas registrarán la reparación indicando materiales utilizados, horas trabajadas y estado final.
5. **Informes y estadísticas:** se generarán reportes y gráficos para analizar las zonas críticas, costos y tiempos de reparación, con opciones de exportación a CSV/Excel.
6. **Integración con MiBahía y Gobierno Abierto:** se compartirán datos públicos y se sincronizarán reclamos para transparencia y rendición de cuentas.

## 2.3 Clases de usuarios

- **Ciudadano:** persona que utiliza la aplicación web o móvil para reportar un bache. Puede consultar el estado de su reclamo y recibir notificaciones.
- **Operador municipal:** personal de recepción de reclamos; valida la información, identifica duplicados y deriva a la cuadrilla. Puede editar, borrar y reprogramar reclamos.
- **Administrador:** autoridad del Departamento de Obras Públicas; gestiona roles y permisos, asigna prioridades, supervisa estadísticas y genera informes.
- **Cuadrilla:** equipo de reparación que recibe órdenes de trabajo, se moviliza al lugar y carga los resultados y materiales utilizados.

## 2.4 Ambiente de operación

El sistema se ejecutará en un servidor web con acceso a internet y base de datos en la nube. Los usuarios accederán desde navegadores modernos (Chrome, Firefox) y dispositivos móviles Android. El módulo de registro de baches podrá operar en modo offline usando KoBoToolbox; al recuperar la conexión se sincronizarán los datos.

## 2.5 Restricciones

1. **Compatibilidad:** debe funcionar en los navegadores más populares (Chrome, Firefox).
2. **Interoperabilidad** con MiBahía y Gobierno Abierto.
3. **Disponibilidad offline:** la recolección de datos debe permitir trabajos sin conexión usando KoBoToolbox.
4. **Uso de hardware móvil:** se requiere cámara y GPS en los dispositivos para capturar imágenes y geolocalizar los baches.

## 2.6 Documentación para el usuario

Se proporcionarán manuales de usuario para ciudadanos, operadores y cuadrillas, junto con tutoriales y preguntas frecuentes. Habrá un videotutorial para mostrar el uso del formulario móvil y la interfaz web.

## 2.7 Suposiciones y dependencias

Se asume que los ciudadanos tienen acceso a un teléfono inteligente o computadora con conexión a internet (al menos eventual). El sistema depende de la plataforma KoBoToolbox para la recolección de datos en campo y de MiBahía para la publicación de reclamos. También se asume la colaboración de las cuadrillas para ingresar la información de manera rigurosa y oportuna.

## 3. Características del Sistema

A continuación se describen las funcionalidades principales del sistema. Se presentarán los casos de uso más relevantes y se explicará cada uno de ellos de manera resumida.

1. **Reportar bache (Ciudadano):** el ciudadano ingresa al formulario, captura ubicación (automáticamente por GPS o manual), toma una foto del bache, selecciona tamaño, peligrosidad y puede dejar comentarios. Envía el reporte, que queda almacenado con un ID único.
2. **Consultar estado (Ciudadano):** el ciudadano consulta el estado del reclamo usando su ID. El sistema devuelve si está en revisión, en reparación o finalizado. Puede recibir notificaciones cuando haya cambios.
3. **Priorizar reclamo (Administrador):** el administrador revisa la lista de reclamos, define una prioridad según tamaño, peligrosidad y zona, y genera la orden de trabajo.
4. **Generar orden de trabajo (Operador/Administrador):** la orden contiene la ubicación del bache, la cuadrilla asignada, los recursos necesarios y el estado inicial (pendiente). Se envía a la cuadrilla.
5. **Asignar cuadrilla (Administrador):** se asocia la orden con un equipo de reparación y se establece un plazo estimado.
6. **Registrar reparación (Cuadrilla):** al completar la reparación, la cuadrilla registra la fecha, el estado final, los materiales empleados, las horas dedicadas y adjunta fotos de la obra realizada.
7. **Generar informes (Administrador):** se consultan estadísticas de tiempos de reparación, costo por bache, número de reclamos por distrito y se emiten reportes para análisis de gestión.

### 3.1 Modelo de casos de uso

Se ha elaborado un diagrama de casos de uso que muestra cómo interactúan los actores con el sistema. En el diagrama se incluyen los actores *Ciudadano*, *Administrador*, *Cuadrilla*, *MiBahía*, así como los casos de uso previamente descritos. Además se representan relaciones de inclusión («include») y extensión («extend») para indicar la re utilización de comportamiento entre casos.

Diagrama CASO DE USO - administración municipal

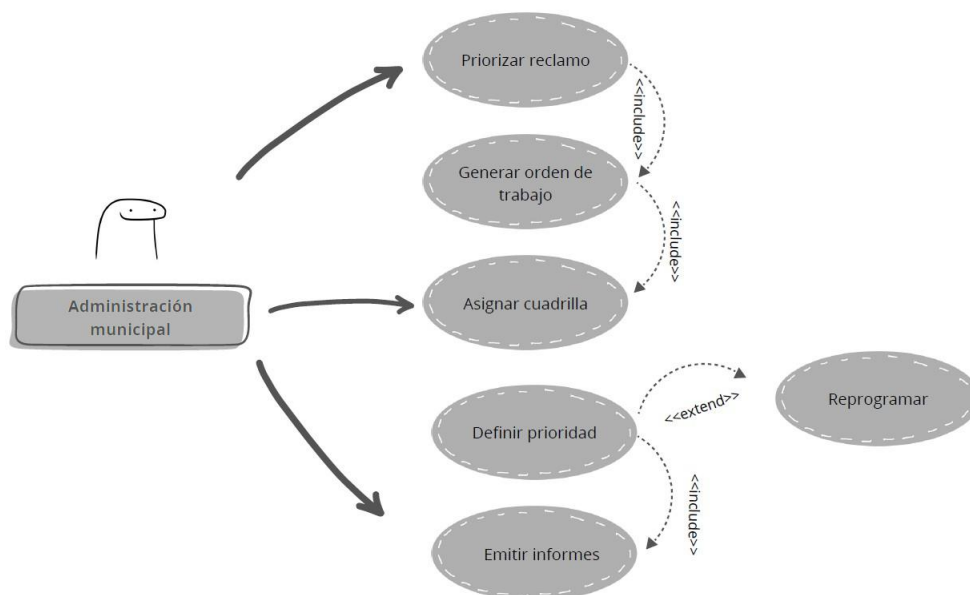
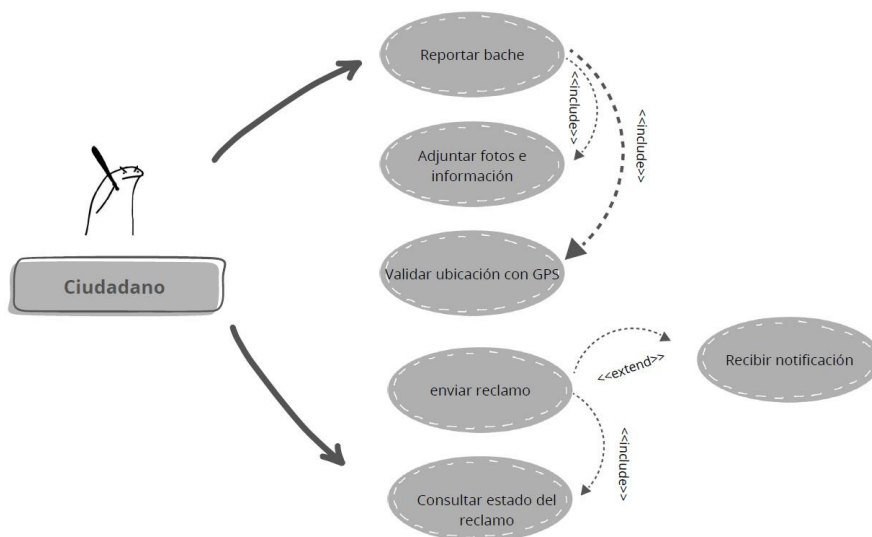
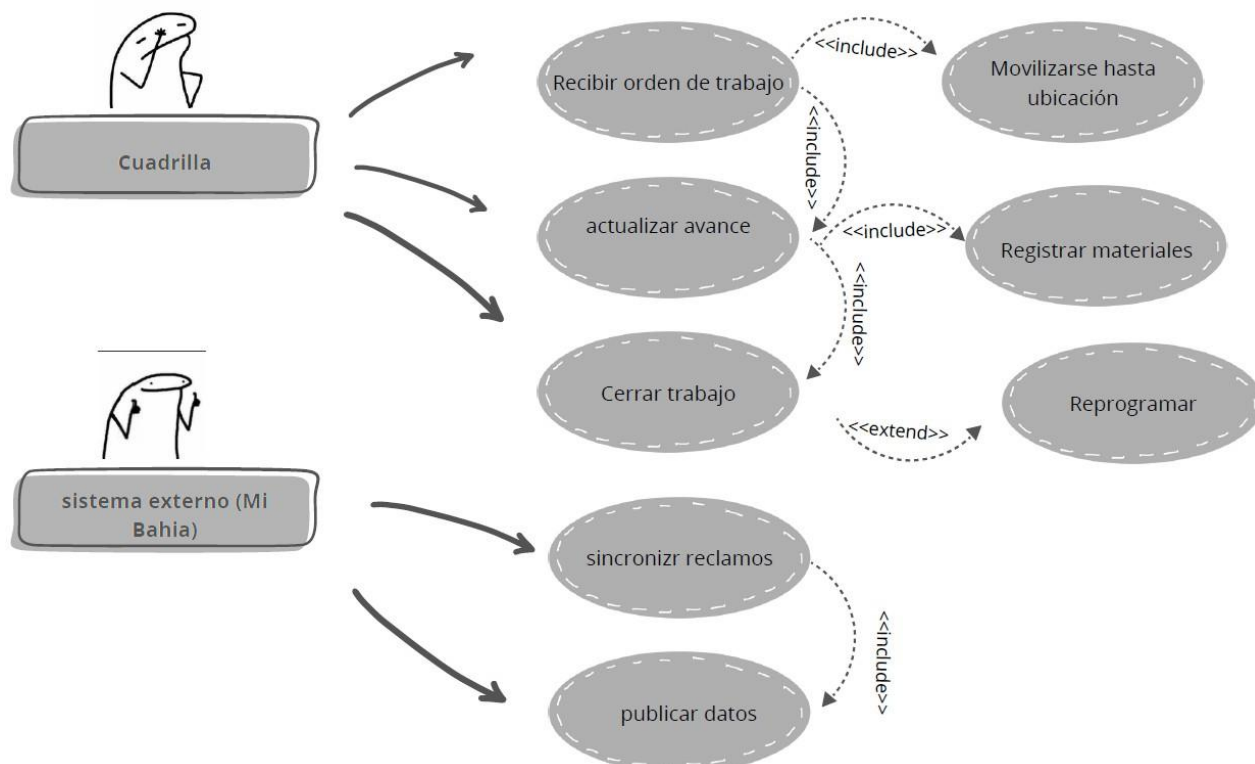


Diagrama CASO DE USO -ciudadano



**Diagrama CASO DE USO - Cuadrilla y sistema externo**



### 3.2 Formulario de reporte (KoBoToolbox)

El registro de un bache se realiza mediante un formulario ciudadano diseñado en KoBoToolbox. Este formulario reúne toda la información necesaria para que el área de obras públicas pueda evaluar y priorizar el reclamo. Se ha diseñado para funcionar tanto en línea como sin conexión, aprovechando la capacidad de KoBoToolbox de almacenar datos localmente y sincronizarlos cuando hay conectividad.

Estructura del formulario:

#### 1. Datos de ubicación:

- Detección automática de coordenadas mediante GPS. Si el GPS no está activado, el usuario puede escribir una dirección o una esquina cercana.
- Campo para indicar en qué parte de la calle se encuentra el bache: en el centro, en la cuneta, sobre una loma de burro o cruce, u otro lugar (especificar).

#### 2. Características del bache:



- Tamaño del bache a simple vista: pequeño (como una baldosa), mediano (como una rueda de auto) o grande (ocupa media calzada o más).
- Nivel de peligrosidad: el usuario puede marcar si es peligroso para autos/motos, bicicletas/peatones, transporte público o si no parece peligroso.
- Antigüedad: opciones para indicar desde cuándo existe el bache (menos de una semana, de una a dos semanas, más de dos semanas).

**3. Daños asociados:**

- Pregunta si alguien se accidentó o dañó el vehículo a causa del bache, con opción de respuesta Sí/No.

**4. Multimedia y documentación:**

- Botón para tomar una foto del bache o cargar una imagen desde el dispositivo (opcional). La fotografía ayuda a evaluar el tamaño y la profundidad del daño.

**5. Datos de contacto y observaciones:**

- El usuario puede optar por dejar sus datos para seguimiento: nombre, teléfono y correo electrónico. Esto es opcional y se utiliza para enviar actualizaciones del reclamo.
- Campo de texto libre para comentarios adicionales o descripciones que el usuario considere relevantes.
- Funcionamiento offline: El formulario está preparado para operar sin conexión a internet. Si el usuario se encuentra en una zona sin señal, la aplicación guarda los datos localmente y los sincroniza con el servidor cuando el dispositivo recupera la conectividad.



La inclusión de estos campos en el formulario garantiza que el reporte de cada bache sea detallado y estandarizado, lo que facilita su clasificación y priorización por parte del departamento de obras públicas.

### Sistema de Baches

¿Dónde está el bache?

Haga clic en el siguiente botón para que tu teléfono obtenga la ubicación automáticamente

latitud (x,y °)

\_\_\_\_\_

longitud (x,y °)

\_\_\_\_\_

altitud (m)

\_\_\_\_\_

precisión (m)

\_\_\_\_\_



Dirección aproximada o esquina cercana

Ejemplo: "Brown y Almafuerte", "Chiciana 1850"

¿En qué parte de la calle está el bache?

- ☐ En el centro de la calle
- ☐ En la cuneta (al costado)
- ☐ Sobre una loma de burro o cruce de calle
- ☐ Otro

Tamaño del bache (a simple vista):

- ☐ Pequeño (como una baldosa)
- ☐ Mediano (como una rueda de auto)
- ☐ Grande (ocupa media calzada o más)

¿Es peligroso para...? (Podés tildar más de una opción)

- ☐ Autos / motos
- ☐ Bicis / peatones
- ☐ Transporte público
- ☐ No parece peligroso

¿Hace cuánto está el bache?

- ☐ Menos de 1 semana
- ☐ 1 a 2 semanas
- ☐ Más de 2 semanas

¿Sabe si alguien se accidentó o dañó el vehículo?

- ☐ Sí
- ☐ No

Sacá una foto del bache (opcional)

Haga clic aquí para subir el archivo. (<10MB)

¿Querés dejar tus datos para seguimiento?

Nombre y Apellido; email; teléfono

Comentarios o sugerencias

## 4. Requerimientos de Interfaz Externa

### 4.1 Interfaces de usuario

- **Portal web para ciudadanos:** formulario intuitivo que permite registrar el reclamo con campos obligatorios y opcionales; opción para adjuntar una foto y geolocalizar automáticamente o manualmente; acceso para consultar el estado del reclamo.
- **Panel administrativo:** tablero para operadores y administradores con filtros de reclamos, asignación de órdenes, visualización en mapa, edición de datos y generación de informes.
- **Aplicación móvil para cuadrillas:** interfaz simplificada para recibir órdenes, registrar el inicio de la reparación, cargar material utilizado, adjuntar fotos del antes y después, y actualizar el estado.

### 4.2 Interfaces de hardware

- **Dispositivos móviles:** se utilizarán smartphones y tablets con GPS y cámara para registrar los datos de los baches y el trabajo de las cuadrillas.
- **Equipos de cómputo:** las oficinas municipales dispondrán de equipos de escritorio para gestionar reclamos y analizar estadísticas.

### 4.3 Interfaces de software

- **Plataforma KoBoToolbox:** se emplea para la captura de datos en campo; la aplicación KoBoCollect funciona en modo offline y sincroniza los datos cuando haya conexión.
- **Sistema MiBahía y Gobierno Abierto:** integraciones para recibir datos de reclamos y publicar estadísticas, manteniendo la transparencia del municipio.
- **Servicios de mapas:** se utilizan APIs de geolocalización para ubicar baches en el mapa.

### 4.4 Interfaces de comunicación

- **Sincronización de datos:** los dispositivos envían la información a la base de datos a través de internet cuando hay conexión. En modo offline, la información se almacena localmente y se envía más tarde.
- **Notificaciones:** se enviarán correos electrónicos o mensajes a través de aplicaciones de mensajería para informar a los ciudadanos sobre el estado de sus reclamos y para notificar a las cuadrillas sobre nuevas órdenes de trabajo.

## 5. Requerimientos No Funcionales

### 5.1 Requerimientos de desempeño

- **Disponibilidad:** el sistema debe estar disponible 24/7 para la carga de reclamos y la consulta de información. Debe soportar picos de alta demanda tras eventos climatológicos sin fallar.
- **Tiempo de respuesta:** las páginas deben cargar en menos de 3 segundos y la consulta de estadísticas no debe superar los 5 segundos.

### 5.2 Requerimientos de seguridad

- **Protección de datos personales:** se aplicarán políticas de privacidad para resguardar la información de los ciudadanos. Se utilizará cifrado para el almacenamiento y transmisión de datos sensibles (nombre, dirección, teléfono, correo). Los roles de usuario tendrán permisos limitados según su función.
- **Autenticación y autorización:** los administradores, operadores y cuadrillas deberán acceder con usuario y contraseña. Se implementarán perfiles de acceso diferenciados.

### 5.3 Requerimientos de usabilidad

- **Interfaz intuitiva:** el formulario de reporte será fácil de usar, con campos obligatorios claramente marcados y ayudas contextuales. La aplicación móvil de las cuadrillas mostrará un flujo simple para que puedan registrar el trabajo sin distracciones.
- **Accesibilidad:** se considerarán buenas prácticas de accesibilidad para personas con discapacidades visuales o motoras, como contraste adecuado, navegación mediante teclado, y etiquetas descriptivas.

### 5.4 Requerimientos de estabilidad y mantenimiento

- **Robustez frente a fallos:** el sistema debe tolerar fallos parciales de red. La información se almacenará de manera transaccional para evitar inconsistencias.
- **Escalabilidad:** la arquitectura deberá soportar un aumento en la cantidad de reclamos sin degradar el rendimiento.
- **Actualizaciones:** se planificarán actualizaciones periódicas y se mantendrá documentación técnica para facilitar la evolución del sistema.

## 6. Otros Requerimientos

### 6.1 Requisitos funcionales adicionales

- **Evitar duplicados:** el sistema debe detectar y alertar sobre la existencia de reclamos duplicados (por ejemplo, baches reportados por varios ciudadanos) utilizando la coincidencia de ubicación y descripción.
- **Reprogramar órdenes:** cuando una cuadrilla no pueda asistir o cuando haya cambios de prioridad, el operador debe poder reprogramar la fecha o asignar un equipo diferente.
- **Registro de daños asociados:** se creará un archivo de daños que almacena información sobre personas afectadas por el bache (nombre, dirección, tipo de daño, monto reclamado), permitiendo llevar seguimiento de indemnizaciones.

### 6.2 Problemas y riesgos identificados

- **Duplicación de información:** la existencia de múltiples reportes sobre el mismo bache puede provocar redundancia y errores. El sistema debe consolidar la información y mantener un registro unificado.

- **Errores de carga de datos:** se originan por campos incompletos, inconsistencia de valores o ausencia de geolocalización. Para mitigarlo, se implementarán validaciones y ayudas en los formularios.
- **Falta de integración:** la dificultad para sincronizar datos con otros sistemas municipales puede producir demoras o información obsoleta. Se priorizará el uso de APIs abiertas y formatos estándar como CSV o JSON.
- **Conectividad intermitente:** puede afectar la disponibilidad de la app móvil para cuadrillas; por ello se permitirá el almacenamiento local de los datos hasta que haya conexión.

## 7. Apéndice

Se listan términos claves para evitar ambigüedades. Este glosario se elaboró a partir del documento entregado y las definiciones de clase.

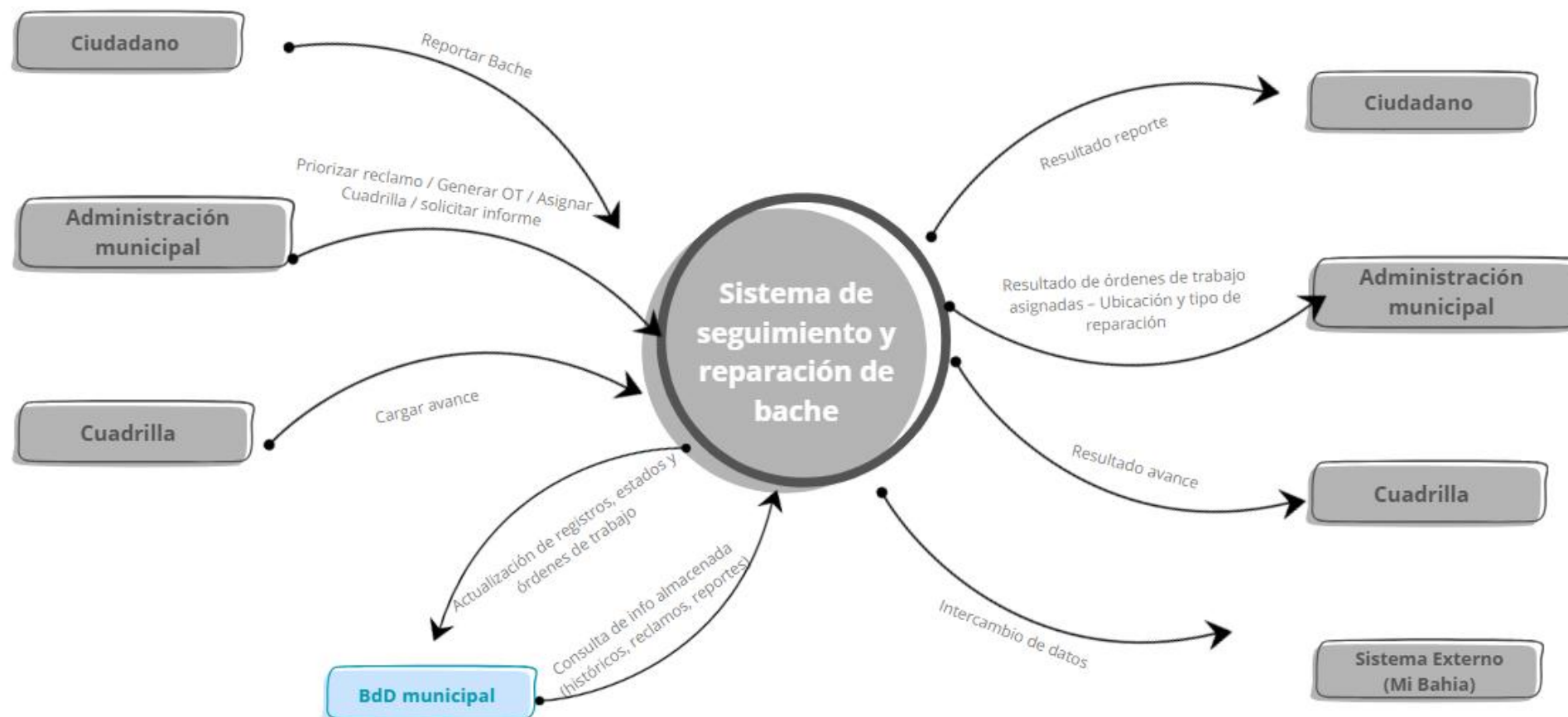
<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
<b>Bache</b>	Abertura o rotura en el pavimento de la calle que representa un riesgo para vehículos y peatones.
<b>ID automático</b>	Número que el sistema genera de forma automática para identificar de manera única cada bache reportado.
<b>KoboToolbox / KoBoCollect</b>	Plataforma para crear formularios digitales y recolectar datos con o sin conexión, usando GPS y cámara.
<b>MiBahía</b>	Portal del municipio de Bahía Blanca para la gestión y publicación de reclamos y servicios.
<b>Orden de trabajo</b>	Documento que indica qué bache reparar, quién lo hará, con qué recursos y en qué plazo.
<b>Prioridad de reparación</b>	Grado de urgencia para arreglar un bache, determinado por su tamaño, peligrosidad y ubicación.
<b>Reclamo</b>	Registro digital de un bache reportado por un ciudadano.
<b>Requerimiento funcional</b>	Función que el sistema debe realizar, como registrar un bache o generar un informe.

<b>Requerimiento no funcional</b>	Condición que el sistema debe cumplir, como disponibilidad, seguridad o usabilidad.
<b>Ciudadano</b>	Persona que utiliza el sistema para reportar baches o consultar el estado de sus reclamos.
<b>Cuadrilla</b>	Equipo de personas asignado a reparar un bache.
<b>Interoperabilidad</b>	Capacidad del sistema para conectarse y compartir información con otros sistemas, como MiBahía.
<b>Seguridad (de datos)</b>	Conjunto de medidas para proteger la información personal y evitar accesos no autorizados.

## 7.2 Modelo de Análisis

### 7.2 1. Diagrama de contexto

Un diagrama de contexto muestra las interacciones entre el sistema y su entorno. El sistema se representa como una caja central y los actores externos (Ciudadano, Administrador, Cuadrilla, MiBahía, Base de datos) se sitúan alrededor. Las flechas indican los flujos de información: los ciudadanos envían reportes, la administración asigna órdenes, las cuadrillas devuelven resultados y la base de datos almacena todos los registros. Esta vista de alto nivel ayuda a entender cómo se comunica el sistema con actores externos.





## 7.2.2 Diagramas de caso de uso detallados

Además del diagrama de casos de uso general (sección 3.2), se pueden elaborar diagramas de casos de uso específicos por actor. Por ejemplo:

- **Ciudadano:** incluye “Reportar bache”, “Consultar estado” y “Recibir notificación”. El caso de uso “Recibir notificación” se modela como una extensión («extend») del caso “Emitir informe” o “Actualizar avance”.
- **Administrador:** incluye “Priorizar reclamo”, “Generar orden de trabajo”, “Asignar cuadrilla”, “Reprogramar orden”, “Generar informes”. Los casos “Generar orden” y “Asignar cuadrilla” pueden incluir (“include”) el caso “Calcular prioridad”.
- **Cuadrilla:** incluye “Recibir orden de trabajo”, “Ejecutar reparación” y “Registrar materiales y tiempos”. Puede extender a un caso “Solicitar reprogramación” si no puede realizar el trabajo.

### Documentación caso de uso “Reportar bache”

Campo	Descripción
NOMBRE:	Reportar bache
AUTOR:	Equipo del proyecto
FECHA:	
ACTOR PRIMARIO	Ciudadano
OTROS ACTORES INVOLUCRADOS	Administración municipal
BREVE DESCRIPCIÓN	El ciudadano registra un bache indicando ubicación, tamaño, foto y observaciones.
PRECONDICIÓN	El usuario accede al formulario web/móvil. Opcional: GPS habilitado. Puede operar offline (si la app lo permite).
POSCONDICIÓN	Se genera un reclamo con ID único en la BdD municipal y queda disponible para priorización.
CURSO BÁSICO	1. Obtener ubicación por GPS o ingresar dirección. 2. Completar tamaño, tipo, ubicación. 3. Adjuntar foto (opcional). 4. Indicar peligrosidad. 5. Enviar el reclamo y recibir confirmación.
FLUJOS ALTERNATIVOS	(Paso 1): Si no hay GPS, se permite ingresar dirección manual. (Paso 3): Si la foto no se puede adjuntar, continuar sin ella. (Paso 5): Si no hay conexión, guardar el reclamo localmente y sincronizar luego.
REQUISITOS ESPECIALES	Captura de GPS y cámara del dispositivo; accesibilidad básica; validaciones mínimas en campos obligatorios. Formulario disponible y visible para la ciudadanía.
CONDICIONES POSTERIORES	Notificación al ciudadano (email/app) y registro en cola de priorización.
REGLAS DEL NEGOCIO	Generar ID automático; validar duplicados cercanos (misma ubicación/día).
PUNTOS DE APLICACIÓN	Portal web público y aplicación móvil.

### Documentación caso de uso “Consultar estado del reclamo”

Campo	Descripción
<b>NOMBRE:</b>	Consultar estado del reclamo
<b>AUTOR:</b>	Equipo del proyecto
<b>FECHA:</b>	
<b>ACTOR PRIMARIO</b>	Ciudadano
<b>OTROS ACTORES INVOLUCRADOS</b>	Administración municipal
<b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>	El ciudadano consulta el estado de su reclamo y recibe notificaciones de cambios relevantes.
<b>PRECONDICIÓN</b>	El reclamo existe en el sistema y el ciudadano conoce su identificador o datos de contacto.
<b>POSCONDICIÓN</b>	El ciudadano visualiza estado y trazabilidad del reclamo.
<b>CURSO BÁSICO</b>	2. Seleccionar “Consultar reclamo”.
	3. Ingresar ID de reclamo o email.
	4. Visualizar el estado y la trazabilidad.
<b>FLUJOS ALTERNATIVOS</b>	(Paso 3): Si el ID no existe, ofrecer búsqueda por email o teléfono.
	(Paso 4): Si hay cambio de estado, enviar notificación automática.
<b>REQUISITOS ESPECIALES</b>	Gestión de notificaciones (email).
<b>CONDICIONES PREVIAS</b>	Sistema de notificaciones configurado.
<b>CONDICIONES POSTERIORES</b>	Registro de la consulta en auditoría.
<b>REGLAS DEL NEGOCIO</b>	Política de privacidad para datos personales.
<b>PUNTOS DE APLICACIÓN</b>	Portal público; canal de notificaciones.

### Documentación caso de uso “Priorizar reclamo”

Campo	Descripción
<b>NOMBRE:</b>	Priorizar reclamo
<b>AUTOR:</b>	Equipo del proyecto
<b>FECHA:</b>	
<b>ACTOR PRIMARIO</b>	Administración municipal
<b>OTROS ACTORES INVOLUCRADOS</b>	Cuadrilla (impactada por la prioridad)
<b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>	El personal municipal prioriza los reclamos según criterios (tamaño, peligrosidad, ubicación, antigüedad).
<b>PRECONDICIÓN</b>	Existen reclamos abiertos listos para evaluación.
<b>POSCONDICIÓN</b>	Cada reclamo obtiene una prioridad y eventualmente se genera una orden de trabajo.
<b>CURSO BÁSICO</b>	1. Visualizar detalles de cada reclamo: ubicación, foto, peligrosidad, etc.
	2. Asignar nivel de prioridad (alta, media, baja).
	3. Guardar la priorización.
<b>FLUJOS ALTERNATIVOS</b>	(Paso 1): Duplicado detectado, se debe fusionar reclamos.
	(Paso 1): Si falta información crítica (ej. ubicación), marcar como “reclamo incompleto”
<b>REQUISITOS ESPECIALES</b>	Panel administrativo con filtros; auditoría de cambios.
<b>CONDICIONES PREVIAS</b>	Autenticación de usuario administrativo.
<b>CONDICIONES POSTERIORES</b>	Reclamos etiquetados con prioridad.
<b>REGLAS DEL NEGOCIO</b>	La prioridad mínima se ajusta por tamaño/peligrosidad; trazabilidad obligatoria.
<b>PUNTOS DE APLICACIÓN</b>	Módulo de administración.

### Documentación caso de uso “Generar orden de trabajo”

Campo	Descripción
<b>NOMBRE:</b>	Generar orden de trabajo
<b>AUTOR:</b>	Equipo del proyecto
<b>FECHA:</b>	
<b>ACTOR PRIMARIO</b>	Administración municipal
<b>OTROS ACTORES INVOLUCRADOS</b>	Cuadrilla; Sistema externo (MiBahía)
<b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>	Se emite una orden con ubicación, tarea, equipo y plazos.
<b>PRECONDICIÓN</b>	El reclamo está priorizado y cuenta con información suficiente.
<b>POSCONDICIÓN</b>	Orden de trabajo creada y asignable a cuadrilla.
<b>CURSO BÁSICO</b>	1. Seleccionar uno o más reclamos priorizados.
	2. Asignar cuadrilla disponible.
	3. Estimar fecha y hora de ejecución.
	4. Crear la orden de trabajo.
<b>FLUJOS ALTERNATIVOS</b>	Falta de cuadrilla disponible: dejar orden en espera.
	Sincronizar con MiBahía si corresponde.
<b>REQUISITOS ESPECIALES</b>	Integración con BdD municipal y, si aplica, MiBahía.
<b>CONDICIONES PREVIAS</b>	Reglas de negocio de emisión de órdenes definidas.
<b>CONDICIONES POSTERIORES</b>	Orden con estado 'asignable' o 'asignada'.
<b>REGLAS DEL NEGOCIO</b>	ID de orden único; estimación de costo basada en horas, personal y materiales.
<b>PUNTOS DE APLICACIÓN</b>	Panel administrativo.

### Documentación caso de uso “Asignar cuadrilla”

Campo	Descripción
<b>NOMBRE:</b>	Asignar cuadrilla
<b>AUTOR:</b>	Equipo del proyecto
<b>FECHA:</b>	
<b>ACTOR PRIMARIO</b>	Administración municipal
<b>OTROS ACTORES INVOLUCRADOS</b>	Cuadrilla
<b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>	Asignación de una cuadrilla disponible a una orden de trabajo.
<b>PRECONDICIÓN</b>	Existe una orden de trabajo creada.
<b>POSCONDICIÓN</b>	Orden asignada con cuadrilla y ventana temporal.
<b>CURSO BÁSICO</b>	1. Buscar cuadrilla por disponibilidad, zona y capacidad.
	2. Asignar cuadrilla y fecha de ejecución.
	3. Notificar a la cuadrilla.
<b>FLUJOS ALTERNATIVOS</b>	(Paso 1) Reprogramar por inclemencias del tiempo o indisponibilidad.
<b>REQUISITOS ESPECIALES</b>	Agenda/planificador de cuadrillas.
<b>CONDICIONES PREVIAS</b>	Datos de disponibilidad actualizados.
<b>CONDICIONES POSTERIORES</b>	Planificación registrada.
<b>REGLAS DEL NEGOCIO</b>	Balancear carga de trabajo; respetar zonas/distritos.

### Documentación caso de uso “Actualizar avance”

Campo	Descripción
<b>NOMBRE:</b>	Ejecutar y actualizar avance
<b>AUTOR:</b>	Equipo del proyecto
<b>FECHA:</b>	
<b>ACTOR PRIMARIO</b>	Cuadrilla
<b>OTROS ACTORES INVOLUCRADOS</b>	Administración municipal
<b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>	La cuadrilla recibe la orden, se desplaza, ejecuta tareas y actualiza el avance con evidencias.
<b>PRECONDICIÓN</b>	Orden asignada a la cuadrilla.
<b>POSCONDICIÓN</b>	Orden con estados y evidencias actualizados; puede cerrarse.
<b>CURSO BÁSICO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al módulo de avance.</li> <li>2. Seleccionar el reclamo correspondiente dentro de la orden.</li> <li>3. Registrar el estado actual del bache.</li> <li>4. Guardar el avance</li> </ol>
<b>FLUJOS ALTERNATIVOS</b>	(Paso 3) Reprogramar por condiciones climáticas. (Paso 3) Imposibilidad de acceso: informar y solicitar nueva fecha.
<b>REQUISITOS ESPECIALES</b>	App móvil con carga offline y GPS/fotos.
<b>CONDICIONES PREVIAS</b>	Dispositivo con acceso/credenciales de cuadrilla.
<b>CONDICIONES POSTERIORES</b>	Historial de avances disponible en el sistema.
<b>REGLAS DEL NEGOCIO</b>	Estados válidos: en proceso, reparación temporal, reparado, no reparado.
<b>PUNTOS DE APLICACIÓN</b>	Aplicación móvil de cuadrilla.

### Documentación caso de uso “Registrar materiales, horas y cerrar trabajo”

Campo	Descripción
<b>NOMBRE:</b>	Registrar materiales, horas y cerrar trabajo
<b>AUTOR:</b>	Equipo del proyecto
<b>FECHA:</b>	
<b>ACTOR PRIMARIO</b>	Cuadrilla
<b>OTROS ACTORES INVOLUCRADOS</b>	Administración municipal
<b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>	Carga de materiales utilizados, horas/hombres y cierre de la orden con cálculo de costo.
<b>PRECONDICIÓN</b>	Trabajo ejecutado con avance suficiente para cierre.
<b>POSCONDICIÓN</b>	Orden cerrada; costos y métricas actualizados; se habilitan reportes.
<b>CURSO BÁSICO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceder al listado de órdenes activas.</li> <li>2. Seleccionar la orden ejecutada.</li> <li>3. Ingresar horas y personas trabajadas.</li> <li>4. Cargar materiales y equipos utilizados.</li> <li>5. Confirmar estado final del trabajo.</li> <li>6. Enviar el formulario y cerrar la orden.</li> </ol>
<b>FLUJOS ALTERNATIVOS</b>	(Paso 3): Si falta información, guardar como “pendiente de datos”. (Paso 5): Si el estado final no puede confirmarse, marcar como “en espera” y programar inspección.
<b>REQUISITOS ESPECIALES</b>	Formularios validados y reglas de cálculo de costos.
<b>CONDICIONES PREVIAS</b>	Orden en estado ejecutado/en proceso.
<b>CONDICIONES POSTERIORES</b>	Orden cerrada con parte y costos.
<b>REGLAS DEL NEGOCIO</b>	Costo = horas * tarifa_persona + materiales + equipo.
<b>PUNTOS DE APLICACIÓN</b>	Aplicación móvil / panel de cuadrilla.

### Documentación caso de uso “emitir informes y publicar datos”

Campo	Descripción
<b>NOMBRE:</b>	Emitir informes y publicar datos
<b>AUTOR:</b>	Equipo del proyecto
<b>FECHA:</b>	
<b>ACTOR PRIMARIO</b>	Administración municipal
<b>OTROS ACTORES INVOLUCRADOS</b>	Sistema externo (MiBahía); Gobierno Abierto
<b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>	Generación de reportes operativos/estratégicos y publicación de datos abiertos cuando corresponda.
<b>PRECONDICIÓN</b>	Existencia de datos consolidados e históricos.
<b>POSCONDICIÓN</b>	Informes disponibles y, si corresponde, datasets publicados.
<b>CURSO BÁSICO (paso a paso)</b>	1. Ingresar al módulo de informes.
	2. Seleccionar tipo de informe (por zona, fecha, cuadrilla, etc.).
	3. Elegir filtros y rango de fechas.
	4. Visualizar y exportar informe.
<b>FLUJOS ALTERNATIVOS</b>	(Paso 3): Si no hay datos en el rango seleccionado, mostrar mensaje de “sin registros”.
<b>REQUISITOS ESPECIALES</b>	Módulo de reportes y exportación; anonimización de datos personales.
<b>CONDICIONES PREVIAS</b>	Políticas de publicación definidas.
<b>CONDICIONES POSTERIORES</b>	Reportes accesibles para autoridades y ciudadanía.
<b>REGLAS DEL NEGOCIO</b>	Cumplir normativa de datos personales y transparencia.
<b>PUNTOS DE APLICACIÓN</b>	Panel administrativo y portal de datos abiertos.

## 7.3 Lista de conceptos

Además del glosario de términos, se recomienda enumerar los conceptos clave que aparecerán en la base de datos y en los modelos de dominio. Algunos de ellos son: Bache, Reclamo, Orden de trabajo, Cuadrilla, Ciudadano, Distrito, Prioridad, Estado del bache, Costo de reparación. Esta lista ayuda a diseñar los diagramas de clases y los modelos de datos en etapas posteriores.

## 8 Conclusiones

La elaboración de esta ERS permitió identificar con claridad los requerimientos funcionales y no funcionales para el sistema de gestión de baches. El análisis de los documentos y la bibliografía de la materia mostró la importancia de estructurar la documentación en secciones claras y de utilizar herramientas de modelado, como los diagramas de contexto y casos de uso, para visualizar las interacciones. La integración con plataformas existentes y la atención a la usabilidad y seguridad garantizan que el sistema sea práctico y confiable. Esta ERS servirá como base para el diseño detallado y la implementación del sistema.