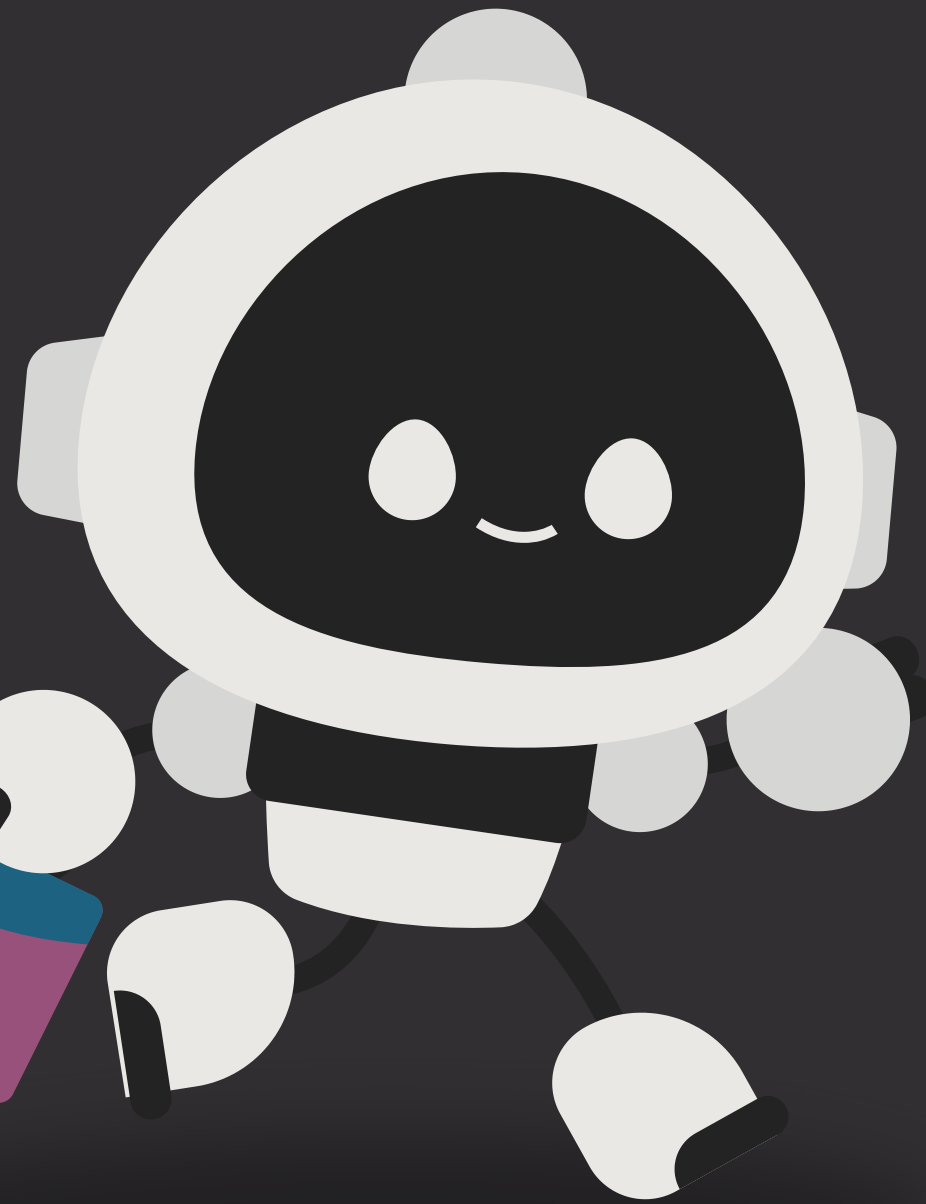


SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y REPARACIÓN DE **BACHES**

PROYECTO FINAL



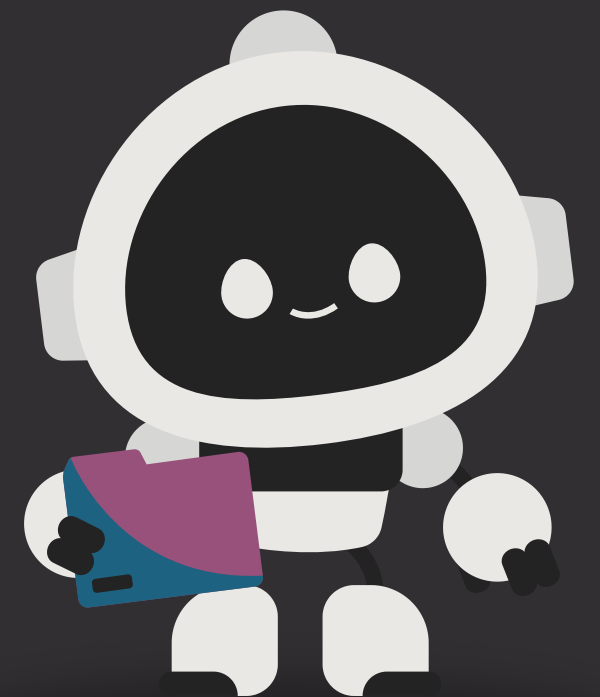
Estudiantes:

Ariel Zelada, Leandro Morales, Leonardo Lazzaroni, Lucía Laffeuillade y Valentina Vaquero

INTRODUCCIÓN

El sistema de gestión de baches busca digitalizar la forma en que se reportan, asignan y resuelven los problemas de baches en la ciudad.

El objetivo es optimizar los recursos municipales, facilitar el trabajo de las cuadrillas y mejorar la calidad de vida urbana



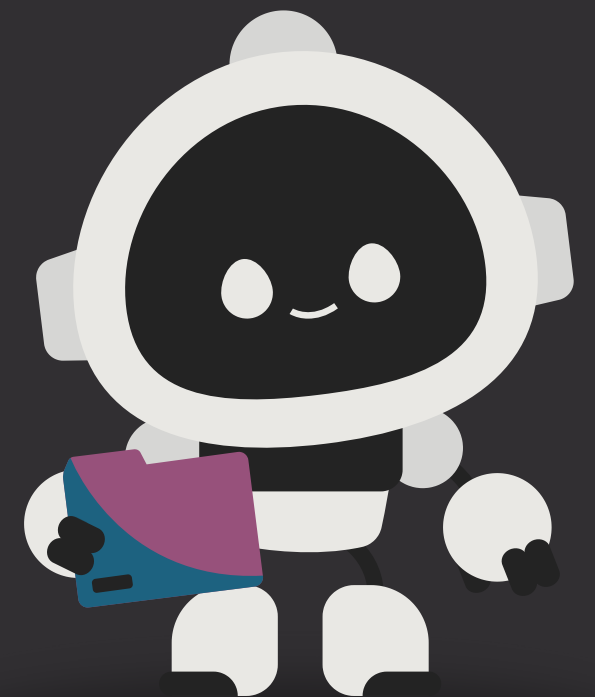
OBJETIVOS DEL SISTEMA

Objetivo general:

- Digitalizar el proceso de gestión de baches.

Objetivos específicos:

- Facilitar la carga de reportes por parte de ciudadanos.
- Asignar automáticamente órdenes de trabajo.
- Registrar tareas de reparación.
- Obtener estadísticas de zonas críticas.
- Notificar al ciudadano sobre el estado.

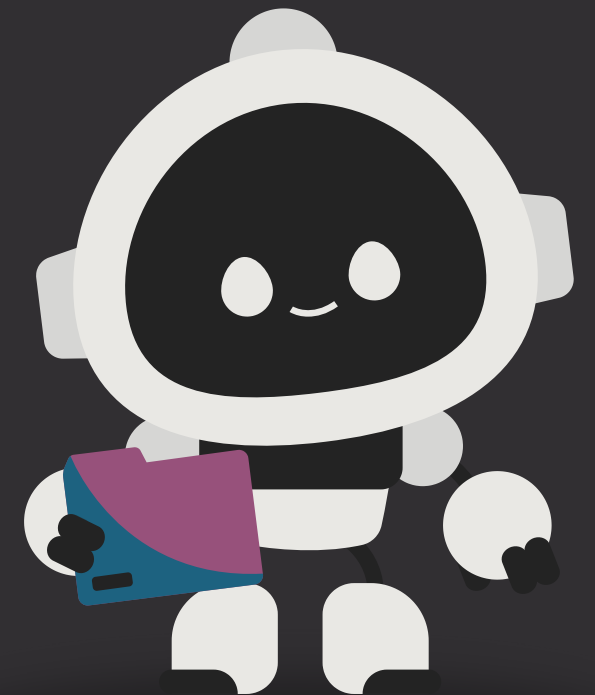


ALCANCE DEL SISTEMA

El sistema cubre el **ciclo completo del bache** desde su detección hasta su reparación y cierre.

Incluye **actores como ciudadanos, administración y cuadrillas.**

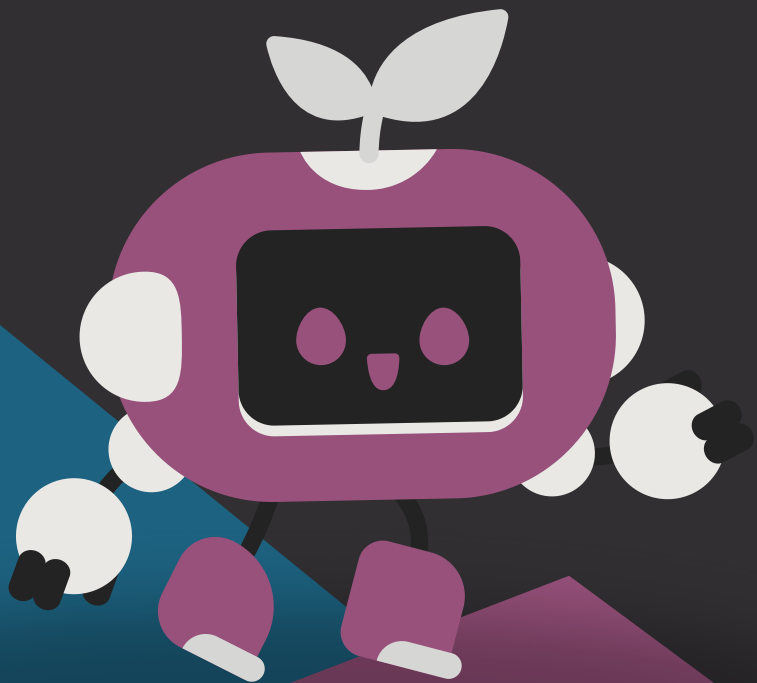
No contempla mantenimiento de otros servicios como alumbrado o recolección.



TIPOS DE USUARIOS



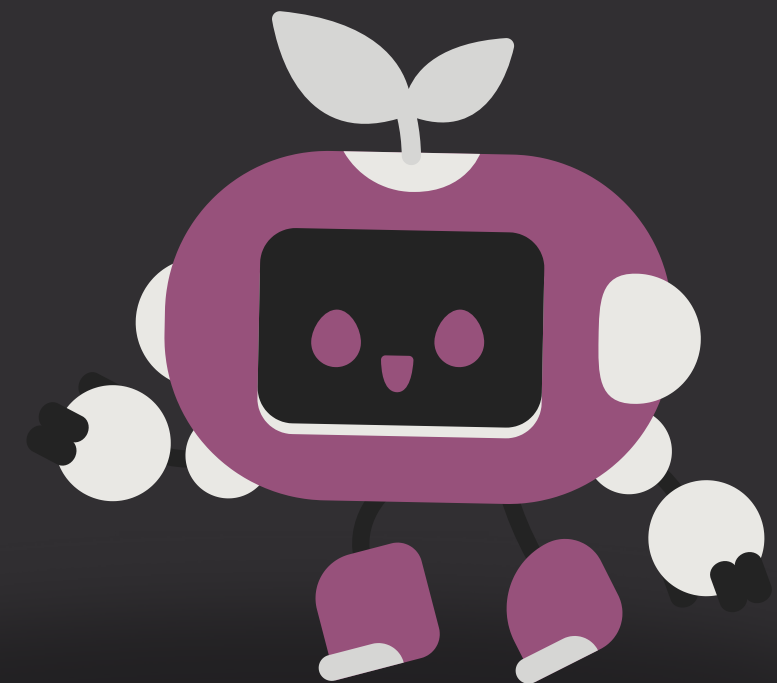
- **Ciudadano:** Reporta baches desde su celular con foto y ubicación.
- **Administrador municipal:** Gestiona los reportes y genera órdenes.
- **Cuadrilla:** Ejecuta las reparaciones y registra resultados.



CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



- Reporte ciudadano con imagen, ubicación y texto.
- Validación automática de duplicados.
- Prioridad de baches (según zona, tamaño, riesgo).
- Visualización en mapa.
- Notificación por email/app al ciudadano con estado del reporte.
- Generación de orden de trabajo y asignación.
- Registro del trabajo realizado (tiempo, materiales).
- Cierre y evaluación de impacto.
- Panel de estadísticas.



GLOSARIO



Bache

Abertura o rotura en el pavimento de la calle que representa un riesgo para vehículos y peatones.

ID automático

Número que el sistema genera de forma automática para identificar de manera única cada bache reportado.

KoboToolbox / KoBoCollect

Plataforma para crear formularios digitales y recolectar datos con o sin conexión, usando GPS y cámara.

MiBahía

Portal del municipio de Bahía Blanca para la gestión y publicación de reclamos y servicios.

Orden de trabajo

Documento que indica qué bache reparar, quién lo hará, con qué recursos y en qué plazo.

Prioridad de reparación

Grado de urgencia para arreglar un bache, determinado por su tamaño, peligrosidad y ubicación.

Reclamo

Registro digital de un bache reportado por un ciudadano.

Requerimiento funcional

Función que el sistema debe realizar, como registrar un bache o generar un informe.

Requerimiento no funcional

Condición que el sistema debe cumplir, como disponibilidad, seguridad o usabilidad.

Ciudadano

Persona que utiliza el sistema para reportar baches o consultar el estado de sus reclamos.

Cuadrilla

Equipo de personas asignado a reparar un bache.

Inspector

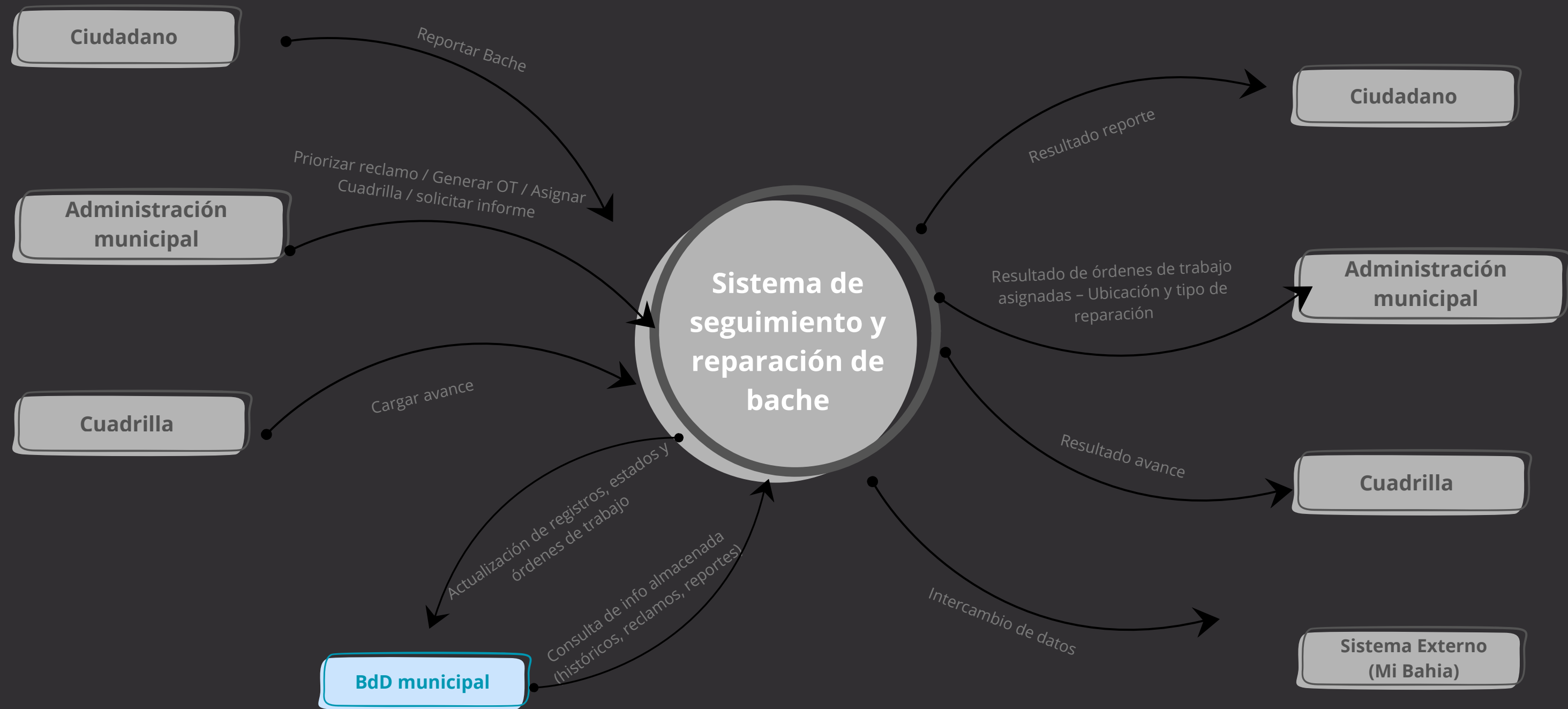
Funcionario que verifica la reparación y cierra el reclamo.

Interoperabilidad

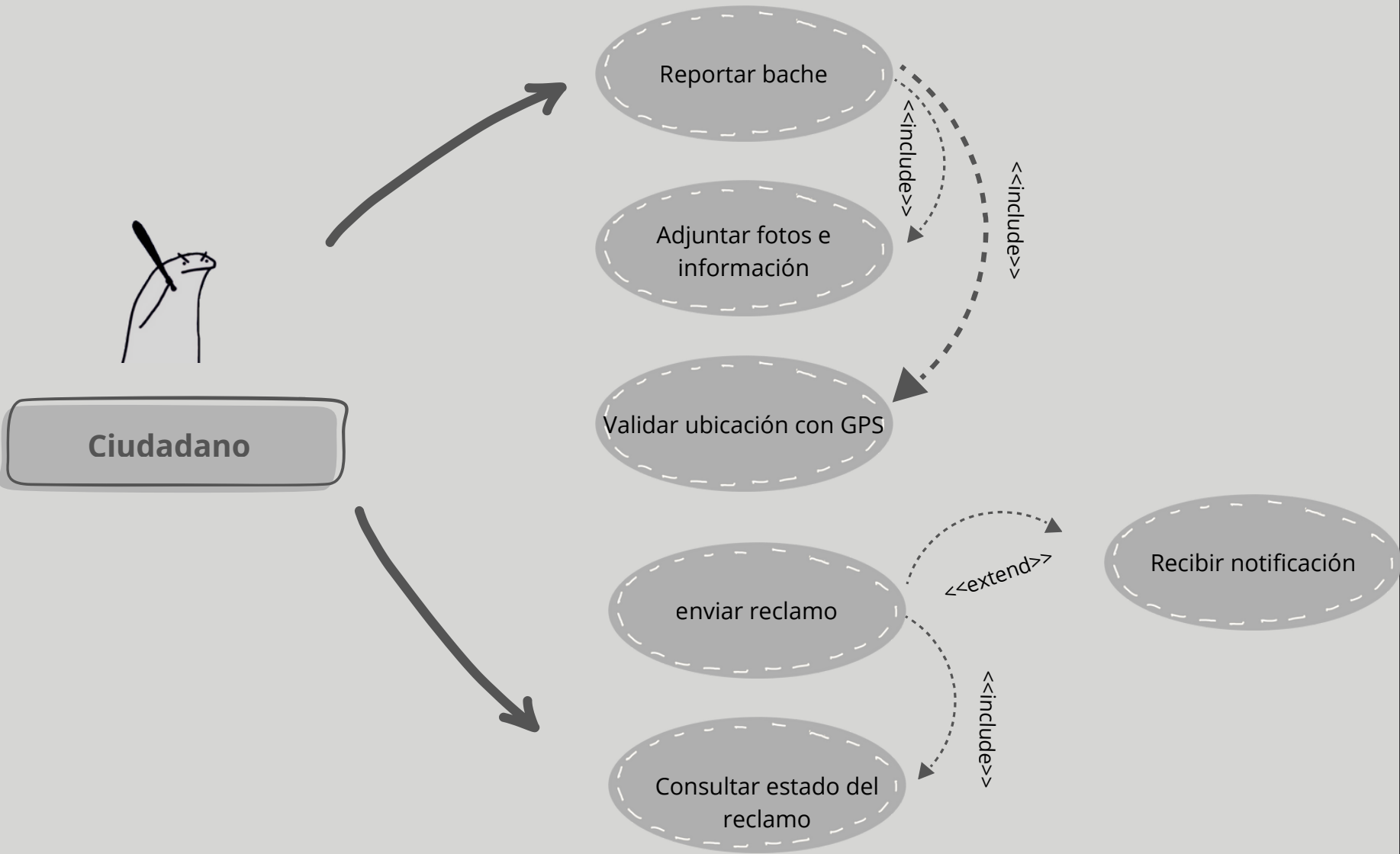
Capacidad del sistema para conectarse y compartir información con otros sistemas, como MiBahía.



DIAGRAMA DE CONTEXTO



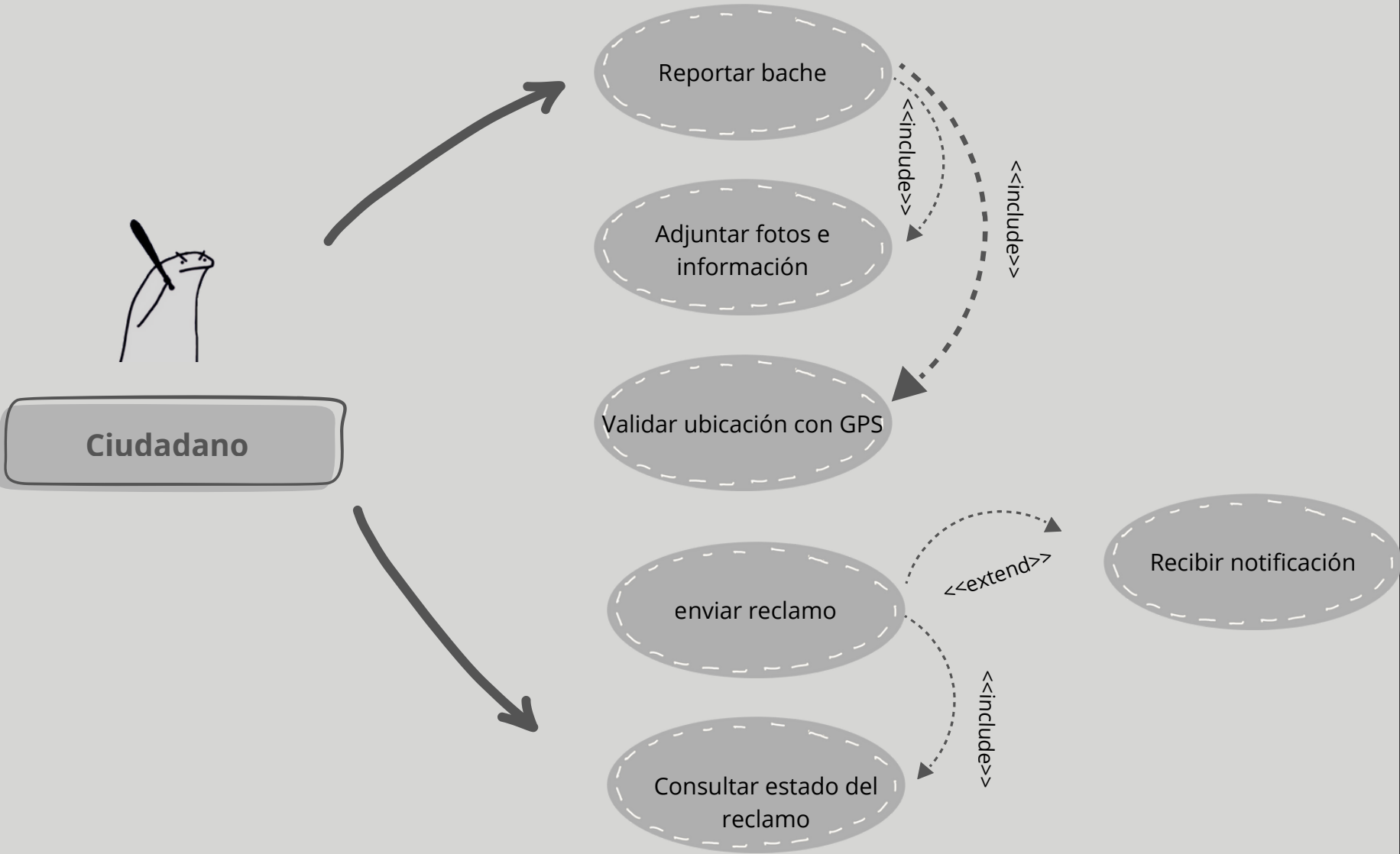
DIAGRAMAS DE CASO DE USO



DOCUMENTACIÓN

Campo	Descripción
Nombre	Reportar bache
Actor primario	Ciudadano
Otros actores	Administración municipal (receptor del reclamo)
Breve descripción	El ciudadano registra un bache indicando ubicación, tamaño, foto y observaciones.
Pre y pos condición	El usuario accede al formulario web/móvil. Opcional: GPS habilitado. Puede operar offline (si la app lo permite). // Se genera un reclamo con ID único en la BdD municipal y queda disponible para priorización.
Curso Básico	Abrir formulario de reporte. 2. Obtener ubicación por GPS o ingresar dirección manual. 3. Completar campos: tamaño (1-10 o categorías), ubicación en la calzada (centro/cuneta/otro), distrito. 4. Adjuntar foto (opcional). 5. Indicar peligrosidad y comentarios adicionales. 6. Enviar reclamo y recibir confirmación.
Flujos alternativos	Sin GPS: el usuario ingresa dirección o esquina manualmente. Falla de conexión: el reporte queda en cola y se sincroniza cuando haya Internet. Foto no cargada: permitir enviar sin imagen.
Requisitos especiales	Captura de GPS y cámara del dispositivo; accesibilidad básica; validaciones mínimas en campos obligatorios.
Condiciones previas	Notificación al ciudadano (email/app) y registro en cola de priorización.
Condiciones posteriores	Notificación al ciudadano (email/app) y registro en cola de priorización.

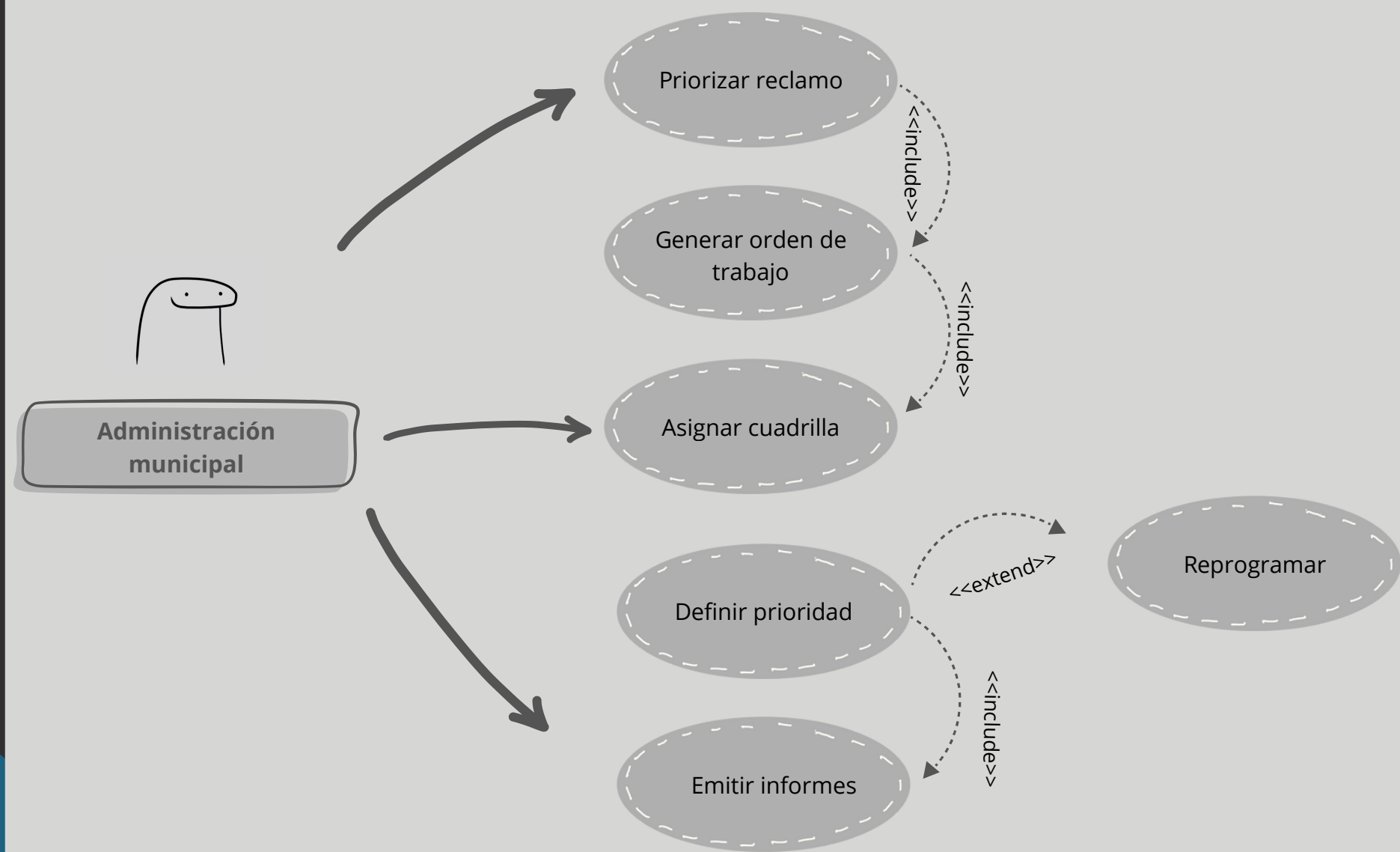
DIAGRAMAS DE CASO DE USO



DOCUMENTACIÓN

Campo	Descripción
Nombre	Consultar estado del reclamo
Actor primario	Ciudadano
Otros actores	Administración municipal (receptor del reclamo)
Breve descripción	El ciudadano consulta el estado de su reclamo y recibe notificaciones de cambios relevantes.
Pre y pos condición	El reclamo existe en el sistema y el ciudadano conoce su identificador o datos de contacto. /// El ciudadano visualiza estado y trazabilidad del reclamo.
Curso Básico	Ingresar al portal/APP y seleccionar 'Consultar reclamo'. Ingresar ID de reclamo o datos asociados (email/teléfono). Visualizar estado (recibido, en evaluación, en curso, cerrado) y fecha/hitos.
Flujos alternativos	Reclamo inexistente o ID inválido: informar y ofrecer búsqueda por datos personales. Notificación push/email (extendido): avisar cambio de estado importante.
Requisitos especiales	Gestión de notificaciones (email/push).
Condiciones previas	Sistema de notificaciones configurado.
Condiciones posteriores	Registro de la consulta en auditoría.

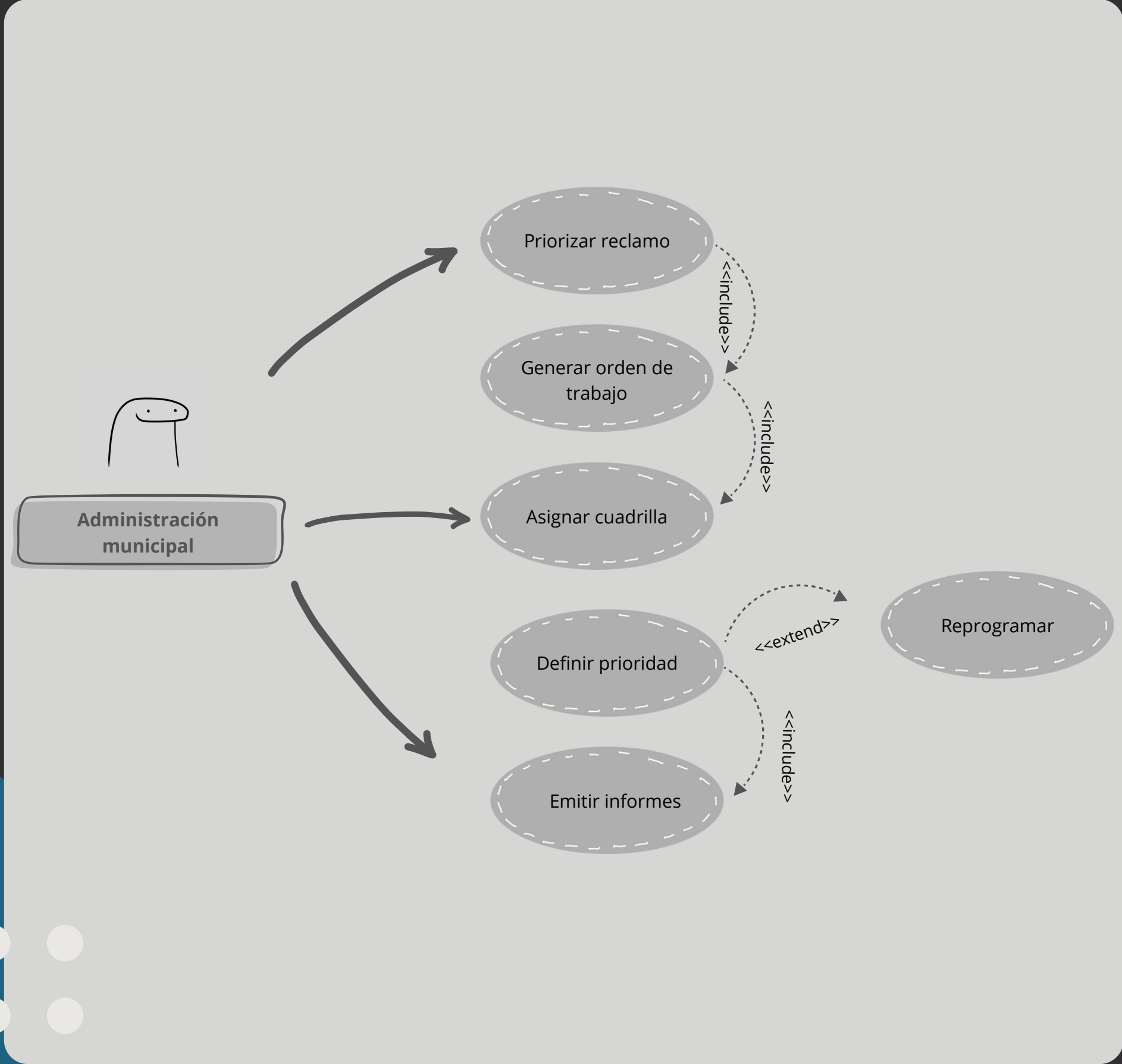
DIAGRAMAS DE CASO DE USO



DOCUMENTACIÓN

Campo	Descripción
Nombre	Priorizar reclamo
Actor primario	Administración municipal
Otros actores	Cuadrilla (impactada por la prioridad)
Breve descripción	El personal municipal prioriza los reclamos según criterios (tamaño, peligrosidad, ubicación, antigüedad).
Pre y pos condición	Existen reclamos abiertos listos para evaluación. /// Cada reclamo obtiene una prioridad y eventualmente se genera una orden de trabajo.
Curso Básico	Abrir listado de reclamos pendientes. Aplicar criterios de priorización (reglas y/o puntajes). Asignar prioridad (alta/media/baja) o numérica. Guardar cambios y enviar a generación de orden de trabajo.
Flujos alternativos	Falta de datos: solicitar información complementaria al ciudadano. Duplicado detectado: fusionar reclamos.
Requisitos especiales	Panel administrativo con filtros; auditoría de cambios.
Condiciones previas	Autenticación de usuario administrativo.
Condiciones posteriores	Reclamos etiquetados con prioridad.

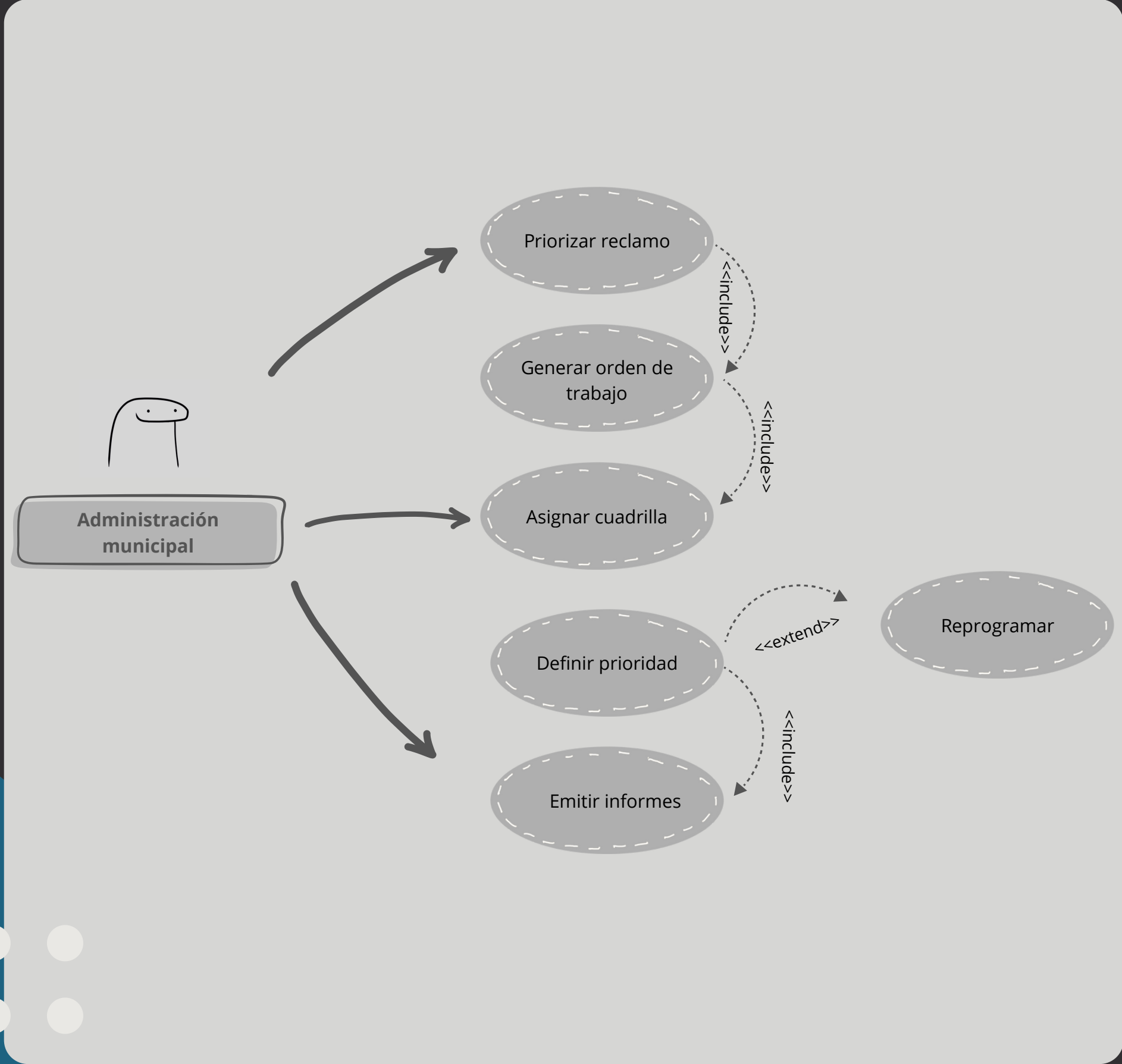
DIAGRAMAS DE CASO DE USO



DOCUMENTACIÓN

Campo	Descripción
Nombre	Generar orden de trabajo
Actor primario	Administración municipal
Otros actores	Cuadrilla (impactada por la prioridad)
Breve descripción	Se emite una orden con ubicación, tarea, equipo y plazos.
Pre y pos condición	El reclamo está priorizado y cuenta con información suficiente. /// Orden de trabajo creada y asignable a cuadrilla.
Curso Básico	Seleccionar reclamo priorizado. Completar datos de la orden: ubicación precisa, tipo/tamaño, tarea a realizar. Registrar equipo/cuadrilla y estimación de horas/costo. Emitir orden y notificar a la cuadrilla.
Flujos alternativos	Falta de cuadrilla disponible: dejar orden en espera. Sincronizar con MiBahía si corresponde.
Requisitos especiales	Integración con BdD municipal y, si aplica, MiBahía.
Condiciones previas	Reglas de negocio de emisión de órdenes definidas.
Condiciones posteriores	Orden con estado 'asignable' o 'asignada'.

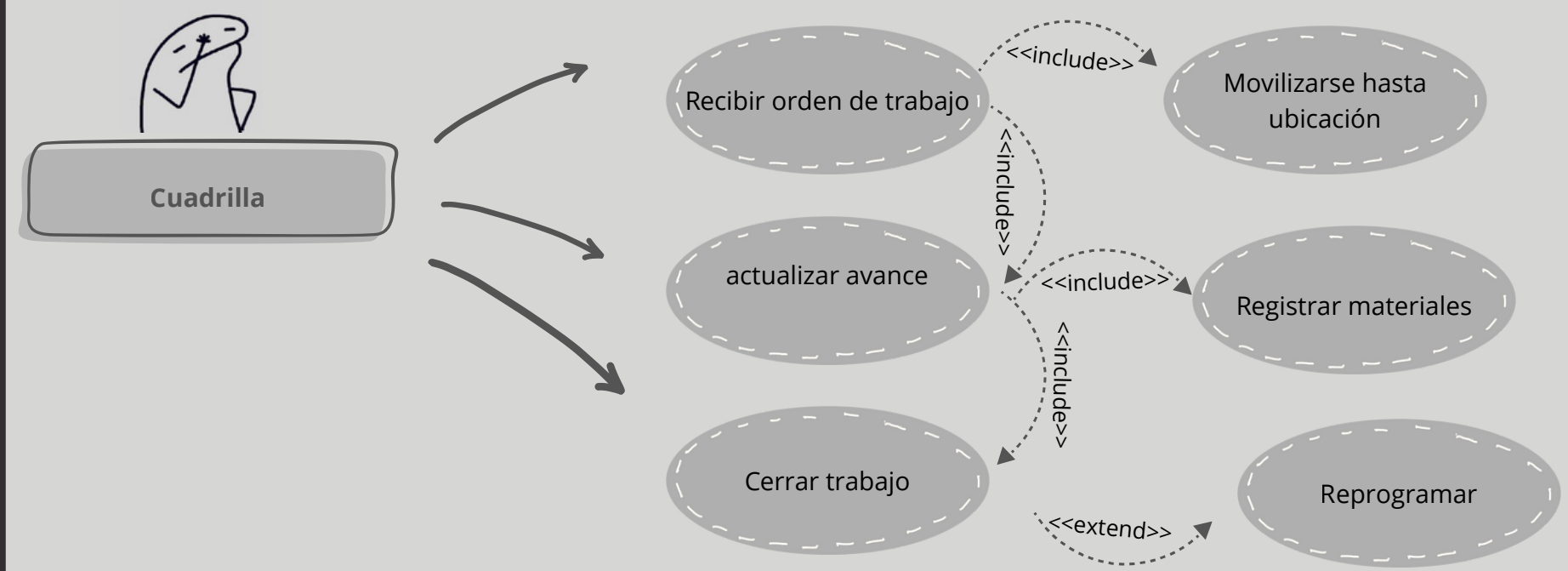
DIAGRAMAS DE CASO DE USO



DOCUMENTACIÓN

Campo	Descripción
Nombre	Asignar cuadrilla
Actor primario	Administración municipal
Otros actores	Cuadrilla
Breve descripción	Asignación de una cuadrilla disponible a una orden de trabajo.
Pre y pos condición	Existe una orden de trabajo creada. /// Orden asignada con cuadrilla y ventana temporal.
Curso Básico	Abrir orden pendiente de asignación. Buscar cuadrilla por disponibilidad, zona y capacidad. Asignar cuadrilla y fecha de ejecución. Notificar a la cuadrilla.
Flujos alternativos	Reprogramar por inclemencias del tiempo o indisponibilidad.
Requisitos especiales	Agenda/planificador de cuadrillas.
Condiciones previas	Datos de disponibilidad actualizados.
Condiciones posteriores	Planificación registrada.

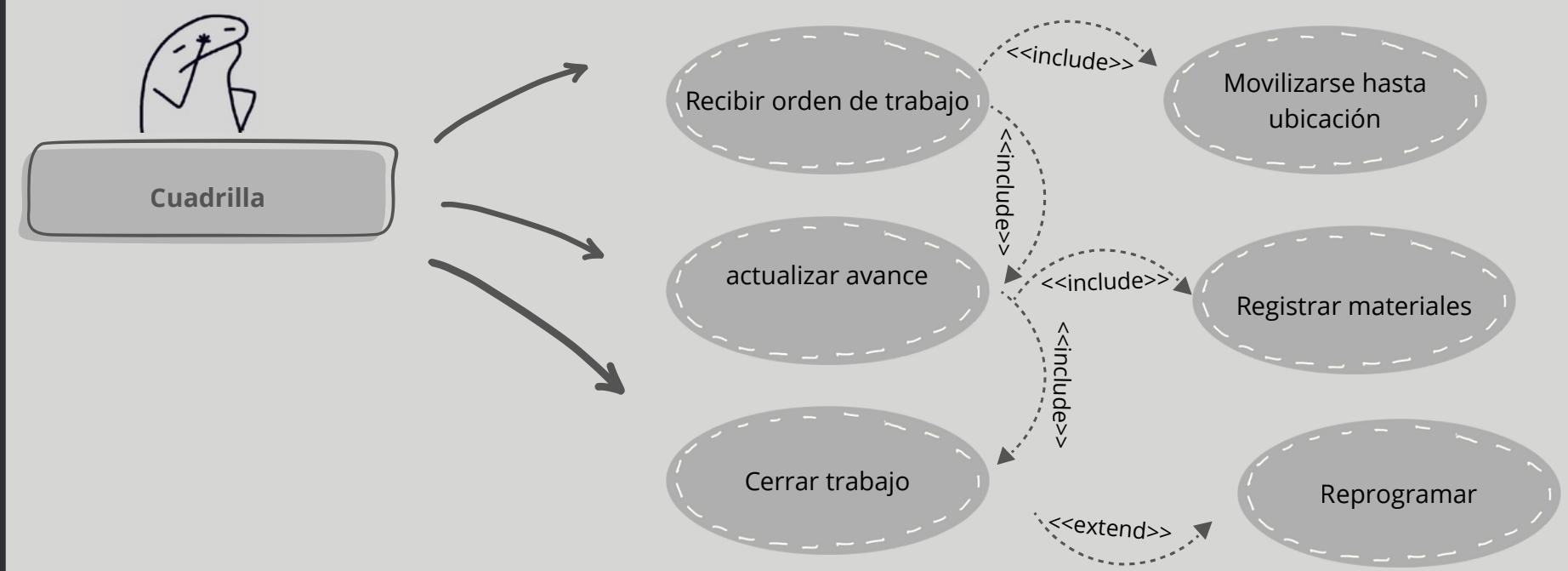
DIAGRAMAS DE CASO DE USO



DOCUMENTACIÓN

Campo	Descripción
Nombre	Ejecutar y actualizar avance
Actor primario	Cuadrilla
Otros actores	Administración municipal
Breve descripción	La cuadrilla recibe la orden, se desplaza, ejecuta tareas y actualiza el avance con evidencias.
Pre y pos condición	Orden asignada a la cuadrilla. /// Orden con estados y evidencias actualizados; puede cerrarse.
Curso Básico	Recibir orden con ubicación y tarea. Movilizarse hasta la ubicación indicada. Registrar inicio de trabajo (timestamp). Actualizar estados y porcentaje de avance. Adjuntar fotos de antes/después.
Flujos alternativos	Reprogramar por condiciones climáticas. Imposibilidad de acceso: informar y solicitar nueva fecha.
Requisitos especiales	App móvil con carga offline y GPS/fotos.
Condiciones previas	Dispositivo con acceso/credenciales de cuadrilla.
Condiciones posteriores	Historial de avances disponible en el sistema.

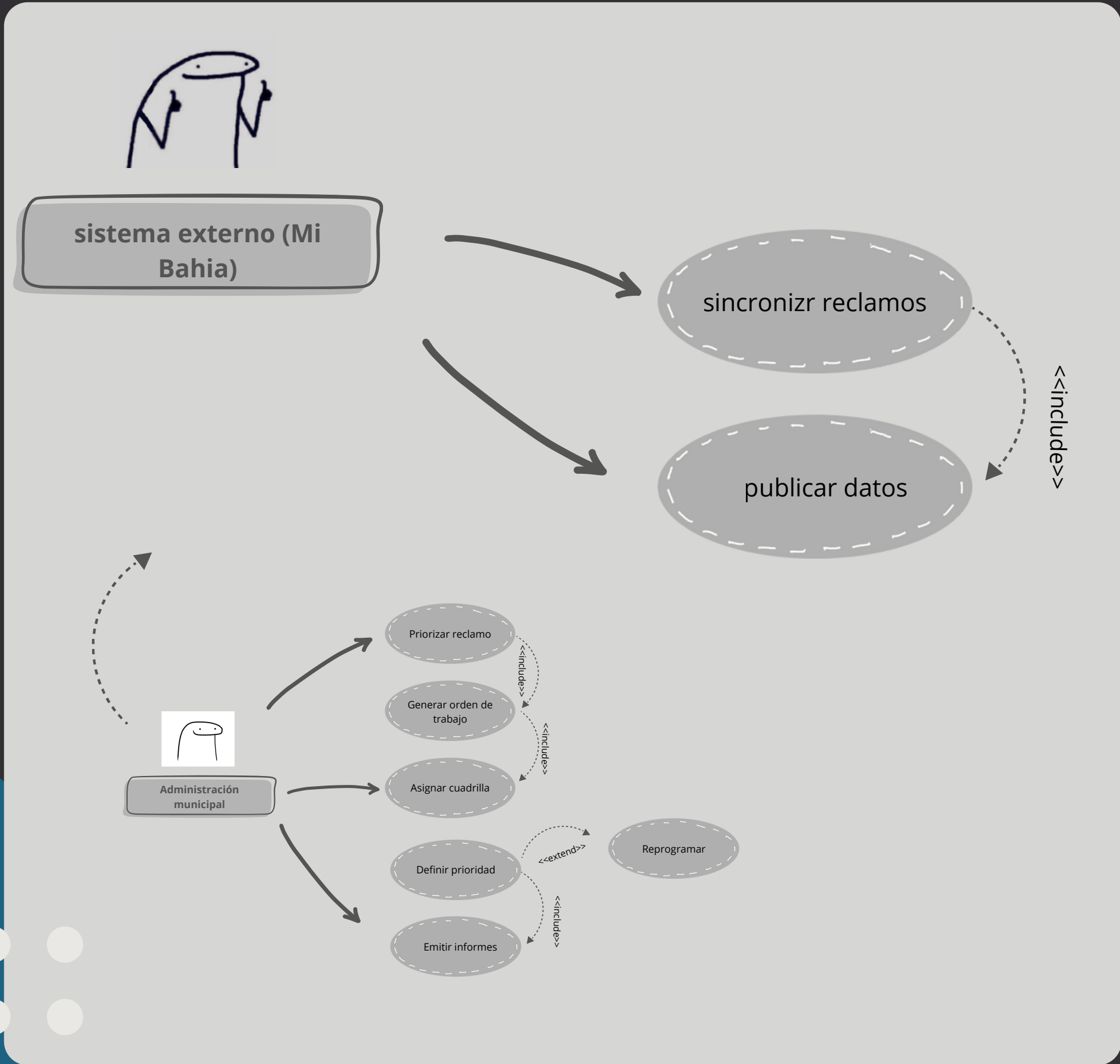
DIAGRAMAS DE CASO DE USO



DOCUMENTACIÓN

Campo	Descripción
Nombre	Registrar materiales, horas y cerrar trabajo
Actor primario	Cuadrilla
Otros actores	Administración municipal
Breve descripción	Carga de materiales utilizados, horas/hombres y cierre de la orden con cálculo de costo.
Pre y pos condición	Trabajo ejecutado con avance suficiente para cierre. /// Orden cerrada; costos y métricas actualizados; se habilitan reportes.
Curso Básico	Ingresar a la orden y abrir 'Parte de trabajo'. Cargar horas y personas afectadas. Cargar materiales/equipos utilizados. Confirmar estado final del bache. Cerrar trabajo.
Flujos alternativos	Falta información: guardar como 'pendiente de datos'.
Requisitos especiales	Formularios validados y reglas de cálculo de costos.
Condiciones previas	Orden en estado ejecutado/en proceso.
Condiciones posteriores	Orden cerrada con parte y costos.

DIAGRAMAS DE CASO DE USO



DOCUMENTACIÓN

Campo	Descripción
Nombre	Emitir informes y publicar datos
Actor primario	Administración municipal
Otros actores	Sistema externo (MiBahía); Gobierno Abierto
Breve descripción	Generación de reportes operativos/estratégicos y publicación de datos abiertos cuando corresponda.
Pre y pos condición	Existencia de datos consolidados e históricos. /// Informes disponibles y, si corresponde, datasets publicados.
Curso Básico	Seleccionar período/criterios de reporte. Generar informes (costos, tiempos, materiales, estados). Exportar a CSV/Excel/PDF. Publicar resumen/dataset anonimizado en portales externos (si aplica).
Flujos alternativos	Datos incompletos: advertir y ofrecer reporte parcial.
Requisitos especiales	Módulo de reportes y exportación; anonimización de datos personales.
Condiciones previas	Políticas de publicación definidas.
Condiciones posteriores	Reportes accesibles para autoridades y ciudadanía.

ALGUNAS PRUEBAS DEL SISTEMA





Registrar bache

FORMULARIO PARA REPORTAR BACHES



El sistema usa un formulario estructurado para la carga inicial del bache. Esto permite normalizar la información y facilitar su procesamiento por parte del municipio.

Campos principales del formulario:

- Ubicación geográfica (GPS automático o manual)
- Imagen del bache
- Tamaño estimado (pequeño, mediano, grande)
- Tipo de daño (pozo, hundimiento, rotura)
- ¿Peligroso para vehículos o peatones? (Sí/No)
- ¿Ya fue reportado anteriormente?
- Observaciones del ciudadano

El formulario está diseñado para funcionar sin conexión, mediante KoBoToolbox, lo que permite a los agentes municipales o a los ciudadanos cargar datos incluso en zonas con baja conectividad.

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)



+

-

📍

© OpenStreetMap & Yohan Boniface & Humanitarian OpenStreetMap Team
[Terms](#)

*Dirección aproximada o esquina cercana

Ejemplo: "Brown y Almafuerite", "Chiclana 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)

Sistema de Baches

RESUMEN FORMULARIO DATOS CONFIGURACIÓN

Tabla

Informes

Galería

Descargas

Mapa

+

-

OpenStreetMap & Yohan Boniface & Humanitarian OpenStreetMap Team
[Terms](#)

◆◆ CONCLUSIONES ◆◆

- La elaboración del sistema de gestión de baches permite comprender cómo se traduce una necesidad urbana en una solución digital estructurada.
- El análisis de requerimientos y la representación de los procesos mediante diagramas facilita una visión integral del funcionamiento del sistema.
- La documentación formal mediante casos de uso, flujos y modelos es esencial para garantizar la calidad y la trazabilidad del desarrollo.
- Herramientas como KoBoToolbox permiten la recolección eficiente de datos en entornos reales, incluso sin conectividad, potenciando la operatividad del sistema.
- La integración de los ciudadanos al proceso fortalece la transparencia y mejora la gestión pública.



**MUCHAS
GRACIAS**

