

EL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO URBANO

Funciones generales:

1. Registrar solicitudes de mantenimiento: almacenar problemas recibidos desde Participación Ciudadana (ej. “bache en la Calle 10”).
2. Consultar solicitudes pendientes: mostrar una lista de problemas que aún no han sido atendidos.
3. Programar trabajos de reparación: asignar fecha, cuadrilla o recursos para atender un problema.
4. Solicitar financiamiento: enviar una petición de dinero al sistema de Finanzas para cubrir los gastos.
5. Recibir confirmación de financiamiento: guardar la respuesta de Finanzas (aprobado o rechazado).
6. Notificar estado a Participación: informar a los ciudadanos si su problema fue atendido o sigue pendiente.

ACTORES:

- Administrador de Mantenimiento Urbano
- Sistema de Participación Ciudadana
- Sistema de Finanzas
- Cuadrilla de trabajo

REQUERIMIENTOS

Requerimientos Funcionales

ID	REQUERIMIENTO
RF1	El sistema debe registrar solicitudes enviadas por Participación Ciudadana con ID único y estado pendiente
RF2	El sistema debe permitir al administrador consultar todas las solicitudes pendientes.
RF3	El sistema debe permitir programar trabajos de reparación, asignando fecha, cuadrilla y recursos.
RF4	El sistema debe generar y enviar solicitudes de financiamiento al sistema de Finanzas.
RF5	El sistema debe recibir y registrar confirmaciones de financiamiento (aprobadas o rechazadas).
RF6	El sistema debe notificar el estado actualizado de cada solicitud al sistema de Participación Ciudadana.

RF1 – Registrar solicitudes de mantenimiento

1. El sistema genera un ID único para cada solicitud.
2. El estado inicial de la solicitud siempre debe ser “pendiente”.
3. No se permite registrar una solicitud con campos vacíos (tipo, ubicación, descripción, prioridad).

RF2 – Consultar solicitudes pendientes

1. El sistema muestra únicamente las solicitudes con estado “pendiente”.
2. El listado se presenta ordenado por prioridad y fecha de registro.

RF3 – Programar trabajos de reparación

1. El sistema debe permitir al administrador asignar una fecha obligatoriamente.
2. El sistema no debe guardar la programación si no se asigna al menos una cuadrilla.
3. Los recursos/materiales asignados deben quedar vinculados a la solicitud.
4. Una vez programada, la solicitud debe cambiar automáticamente a estado “programada”.

RF4 – Solicitar financiamiento

1. La solicitud enviada debe contener ID de la solicitud, tipo de gasto y monto estimado.
2. El sistema debe guardar la transacción con estado “en espera” hasta recibir respuesta.
3. La solicitud debe enviarse en un formato estructurado válido (JSON, CSV o XML).

RF5 – Recibir confirmación de financiamiento

1. El sistema debe registrar la respuesta recibida (aprobada o rechazada).
2. El estado de la solicitud debe actualizarse automáticamente según la respuesta.
3. El administrador debe poder consultar la decisión en el sistema.

RF6 – Notificar estado a Participación Ciudadana

1. El sistema debe enviar una notificación automática cada vez que cambie el estado de una solicitud.
2. La notificación debe incluir ID de la solicitud, estado actualizado y fecha de modificación.
3. Si ocurre un fallo en el envío, la notificación debe guardarse en cola para reintento.

Requerimientos No Funcionales

ID	REQUERIMIENTO
RNF1	El sistema debe registrar solicitudes en menos de 5 segundos.
RNF2	La información debe almacenarse en formato estructurado (JSON/CSV/XML).
RNF3	El sistema debe estar disponible al menos el 99% del tiempo en horario laboral (lunes a viernes, 08:00–17:00).

RNF4	La interfaz debe ser accesible para usuarios con conocimientos básicos de informática.
RNF5	Los datos deben resguardarse con copias de seguridad diarias.

RNF1 – Tiempo de respuesta ≤ 3 segundos

1. En pruebas de carga, el sistema debe mantener tiempos de respuesta ≤ 5 segundos con 100 solicitudes concurrentes.

RNF2 – Comunicación en formatos estándar (JSON/CSV/XML)

1. Toda transacción entre sistemas debe ser generada en al menos uno de los formatos definidos.
2. El sistema debe rechazar datos recibidos en formatos no soportados.

RNF3 – Disponibilidad $\geq 99\%$ en horario laboral

1. Durante pruebas de operación en un periodo de un mes, la disponibilidad medida debe ser $\geq 99\%$ en el horario laboral definido.
2. Los registros de monitoreo deben mostrar tiempo total de inactividad ≤ 2 horas al mes en horario laboral.
3. Toda interrupción planificada debe haberse comunicado al administrador con ≥ 24 horas de anticipación

RNF4 – Interfaz sencilla usable

1. Las funciones principales deben ser accesibles con un máximo de 3 clics desde la pantalla principal.
2. Los mensajes de error deben presentarse en lenguaje claro (no códigos técnicos).
3. La interfaz debe cumplir con un nivel mínimo de contraste y accesibilidad visual (WCAG nivel AA).

RNF5 – Respallos diarios de información

1. El sistema debe ejecutar automáticamente un respaldo completo cada 24 horas.
2. El respaldo debe poder restaurarse en un máximo de 2 horas en caso de fallo

RESTRICCIONES

1. Intercambio de datos en formatos JSON, CSV o XML.
2. Disponibilidad $\geq 99\%$ en horario laboral.
3. El sistema debe funcionar en la infraestructura municipal existente.

FLUJOS DE TRABAJO

Flujo de Registro de Solicitud (Participación \rightarrow Mantenimiento)

1. Ciudadano registra problema en Participación Ciudadana.
2. Participación valida los datos.
3. Participación envía reporte a Mantenimiento Urbano
4. Mantenimiento recibe reporte.
 - a. Datos válidos \rightarrow genera ID único, guarda estado pendiente.

b. Datos incompletos → responde error a Participación.

5. La solicitud queda en la lista de pendientes.

Flujo de Programación de Trabajo (Administrador en Mantenimiento)

1. Administrador consulta lista de solicitudes pendientes.

2. Selecciona una solicitud.

a. Ingresa: fecha, cuadrilla y recursos.

3. El sistema guarda la programación.

4. Estado cambia a programada.

Flujo de Solicitud de Financiamiento (Mantenimiento → Finanzas)

1. Administrador selecciona una solicitud programada.

2. Genera petición con tipo de gasto y monto estimado.

3. El sistema de Mantenimiento envía la solicitud al Sistema de Finanzas.

4. Se registra la transacción con estado en espera.

Flujo de Confirmación de Financiamiento (Finanzas → Mantenimiento)

1. Finanzas recibe la solicitud.

2. Evalúa disponibilidad presupuestaria.

3. Envía respuesta:

a. Aprobada

b. Rechazada

4. El Administrador puede consultar la respuesta.

Flujo de Notificación de Estado (Mantenimiento → Participación)

1. El sistema de Mantenimiento detecta cambio en estado de solicitud.

2. Envía actualización al Sistema de Participación Ciudadana.

3. Participación actualiza el estado visible al ciudadano.

4. El ciudadano consulta y ve el estado actualizado.

CU-01: Registrar Solicitud de Mantenimiento

Descripción:

El sistema recibe un reporte de un problema de infraestructura desde el Sistema de Participación Ciudadana y lo registra.

Actor Principal: Sistema de Participación Ciudadana.

Flujo Normal:

1. El Sistema de Participación Ciudadana envía un reporte con los datos del problema (ubicación, tipo, prioridad, etc.).
 2. El Sistema de Mantenimiento recibe el reporte.
 3. El sistema valida los datos según las Reglas de Negocio (RN):
 - **RN1**
 - **RN2**
 - **RN3**
 4. Si los datos son válidos, el sistema genera un ID único para la solicitud y la guarda con el estado "pendiente".
 5. El sistema responde con una confirmación exitosa.
- Flujos Alternativos (FA):
 - **FA1**
 - **FA2**

CU-02: Consultar Solicitudes Pendientes

Descripción:

El administrador de mantenimiento consulta la lista de problemas que aún no han sido programados.

Actor Principal: Administrador de Mantenimiento Urbano.

Flujo Normal:

1. El administrador accede a la sección de solicitudes pendientes.
 2. El sistema consulta su base de datos, mostrando únicamente las solicitudes con estado "pendiente".
 3. El listado se presenta ordenado por prioridad y fecha de registro.
- Flujos Alternativos (FA):
 - **FA3**

CU-03: Programar Trabajo de Reparación

Descripción:

El administrador asigna recursos, una cuadrilla y una fecha a una solicitud pendiente.

Actor Principal: Administrador de Mantenimiento Urbano.

Flujo Normal:

1. El administrador selecciona una solicitud pendiente.
2. Ingresa la fecha de inicio, la cuadrilla y los recursos.
3. El sistema valida la información según las Reglas de Negocio (RN):

- **RN4**
- **RN5**
- 4. El sistema guarda la programación, vinculando los recursos/materiales a la solicitud.
- 5. El estado de la solicitud cambia a "programada".
- Flujos Alternativos (FA):
 - **FA4**
 - **FA5**

CU-04: Solicitar Financiamiento

Descripción:

El sistema solicita los fondos necesarios para un trabajo de reparación, enviando una petición al Sistema de Finanzas.

Actor Principal: Administrador de Mantenimiento Urbano.

Flujo Normal:

1. El administrador selecciona una solicitud "programada" que requiere financiamiento.
 2. El sistema valida según la Regla de Negocio (RN):
 - **RN9**
 3. El sistema genera un paquete de datos con el ID de la solicitud, tipo de gasto y monto estimado.
 4. El sistema envía esta solicitud al Sistema de Finanzas en un formato estructurado (JSON, CSV o XML).
 5. El sistema de Mantenimiento guarda la transacción con el estado "en espera" hasta recibir la respuesta.
- Flujos Alternativos (FA):
 - **FA6**
 - **FA7**

CU-05: Recibir Confirmación de Financiamiento

Descripción:

El sistema recibe la respuesta del Sistema de Finanzas, indicando si los fondos fueron aprobados o rechazados.

Actor Principal: Sistema de Finanzas.

Flujo Normal:

1. El Sistema de Finanzas procesa la solicitud y envía una respuesta.
2. El Sistema de Mantenimiento recibe la confirmación (aprobada o rechazada).
3. El sistema busca la solicitud correspondiente.
4. El sistema valida según las Reglas de Negocio (RN):
 - **RN7**
 - **RN8**

5. El estado de la solicitud se actualiza automáticamente según la respuesta. El administrador puede consultar la decisión en el sistema.
- Flujos Alternativos (FA):
 - **FA8**

CU-06: Notificar Estado a Participación Ciudadana

Descripción:

El sistema informa a Participación Ciudadana sobre un cambio significativo en el estado de una solicitud.

Actor Principal: Sistema de Mantenimiento Urbano (automático).

Flujo Normal:

1. El sistema detecta un cambio en el estado de una solicitud (ej. a "programada", "fondos aprobados", "completada").
 2. El sistema valida según la Regla de Negocio (RN):
 - **RN10**
 3. Se genera una notificación con el ID, estado actualizado y fecha de modificación.
 4. El sistema envía esta notificación al Sistema de Participación Ciudadana.
- Flujos Alternativos (FA):
 - **FA9**

Reglas de Negocio (RN):

- **RN1:** La ubicación debe ser válida y estar dentro del parámetro geográfico del sistema.
- **RN2:** El tipo de problema debe estar dentro de un conjunto predefinido (ej. bache, fuga de agua, etc.).
- **RN3:** La prioridad debe estar en un rango aceptado (Baja, Media, Alta).
- **RN4:** La fecha de inicio no puede ser anterior a la fecha actual.
- **RN5:** Se debe asignar al menos una cuadrilla a la solicitud.
- **RN6:** El monto solicitado en la solicitud de financiamiento no puede exceder el presupuesto asignado para mantenimiento urbano.
- **RN7:** El estado solo puede cambiar a "Fondos Aprobados" si el financiamiento ha sido aprobado.
- **RN8:** El monto autorizado no puede exceder el monto solicitado.
- **RN9:** La solicitud solo puede enviarse si está en estado "programada".
- **RN10:** Las notificaciones deben ser enviadas inmediatamente después de un cambio significativo.

Flujos Alternativos (FA):

- **FA1:** Si el reporte enviado contiene datos incompletos o erróneos (como la ubicación o el tipo de problema), El sistema genera un mensaje detallado con los errores y solicita que la información sea corregida antes de reintentar.
- **FA2:** Si la ubicación proporcionada no está dentro del parámetro geográfico o es inválida, El Sistema de Participación Ciudadana debe pedir corregir la ubicación antes de reenviar el reporte.
- **FA3:** Si no existen solicitudes pendientes en el sistema, el sistema muestra un mensaje indicando "No hay solicitudes pendientes". El gestor puede optar por revisar solicitudes programadas o archivadas.
- **FA4:** Si los recursos (cuadrilla o materiales) no están disponibles en la fecha seleccionada para la reparación, el sistema muestra un mensaje de advertencia. El gestor debe seleccionar otra fecha o cuadrilla.
- **FA5:** Si la fecha seleccionada es anterior a la fecha actual, el sistema genera un error. El gestor debe seleccionar una fecha válida.
- **FA6:** Si el monto solicitado excede el presupuesto disponible para mantenimiento urbano. El gestor debe pedir revisar y ajustar el monto solicitado.
- **FA7:** Si la solicitud no puede enviarse debido a un fallo en la API del Sistema de Finanzas, el sistema muestra un mensaje de error. El gestor puede intentar reintentar la solicitud más tarde o buscar una solución alternativa.
- **FA8:** Si los fondos son rechazados por el Sistema de Finanzas, el sistema muestra un mensaje indicando la razón del rechazo. El gestor debe reevaluar la solicitud de financiamiento y considerar alternativas o reintentar la solicitud.
- **FA9:** Si el sistema no puede enviar la notificación a Participación Ciudadana, se registra un error. El sistema reintentará la notificación o notificará al gestor para que lo haga manualmente.

Trazabilidad del sistema de mantenimiento urbano

Requisito (Caso de Uso)	Módulo/Componente	Clase/API	Prueba
Registrar Solicitud de Mantenimiento	MantenimientoModule	MantenimientoAPIController	testRecepcionSolicitudValida()
Consultar Solicitudes Pendientes	MantenimientoModule	MantenimientoService	testConsultaSolicitudesPendientes()
Programar Trabajo de Reparación	MantenimientoModule	ProgramacionService	testProgramarTrabajoConRecursosDisponibles()
Solicitar Financiamiento	Finanzas	FinanzasClientAPI	testSolicitudFinanciamientoExitosa()
Recibir Confirmación de Financiamiento	Finanzas	MantenimientoAPIController	testRecepcionConfirmacionFinanciamientoAutorizado()
Notificar Estado a Participación	Participacion	ParticipacionClientAPI	testNotificacionEstadoCompletado()