

**SISTEMA DE NOTIFICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS POR  
INUNDACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA**

**DELGADO LOPERA JUAN JOSÉ**

**Trabajo de grado para optar al título de Tecnólogo en Desarrollo de Software**

**Asesor**

**SANDRA MARCELA GUERRERO CALVACHE**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE  
MEDELLIN**

**2025**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
TABLA DE CONTENIDO.....	2
LISTA DE FIGURAS.....	4
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE ANEXOS.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
GLOSARIO.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1 Descripción.....	13
1.2 Formulación.....	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo general.....	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4 MARCO TEÓRICO.....	16
4.1 Desastres naturales.....	16
4.2 Clasificación de los desastres naturales.....	16
4.3 Desastres naturales en Colombia.....	17
5 METODOLOGÍA.....	19
5.1 Tipo de proyecto.....	19
5.2 Método.....	19
5.3 Población y muestra.....	20
5.4 Instrumentos de recolección de información.....	20
5.4.1 Fuentes primarias.....	21

5.4.2 Fuentes secundarias. ....	21
6 RESULTADOS .....	22
6.1 Fase 1. Caracterización del desarrollo del sistema de notificación mediante la recopilación de datos necesarios a través de fuentes de información, entrevistas con expertos o encuestas a potenciales usuarios, con el fin de comprender las necesidades y características del sistema de notificación de inundaciones. ....	22
6.1.1 Recopilación de percepciones con la comunidad de Ayapel.....	22
6.1.2 Recopilación de información con entes encargados de la gestión de riesgos .....	23
6.1.3 Recopilación de información en bancos bibliográficos.....	24
6.2 Fase 2: Desarrollo del proyecto integrando funcionalidades como alertas automáticas, clasificación de usuarios, una interfaz intuitiva y herramientas de gestión de emergencias, basadas en la información y requisitos recopilados. ....	26
6.2.1 Identificación de interesados .....	26
6.2.2 Tarjetas Persona.....	28
6.2.3 Técnica de recolección de información: .....	29
6.2.4 Desarrollo de la aplicación.....	29
6.2.7 Product Backlog:.....	33
6.3 Fase 3. Validación del sistema de notificación en un ambiente de pruebas para asegurar su eficacia y funcionalidad.....	111
7. CONCLUSIONES .....	112
8. RECOMENDACIONES .....	113
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	114
10. BIBLIOGRAFÍA.....	116
11. ANEXOS.....	117

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

Ilustración 1 MAPA ALERTAS VIGENTES Y RESUMEN DE AFECTACIÓN.....	25
Ilustración 2 Interfaz gráfica crear ríos, fuente: Elaboración propia. ....	38
Ilustración 3 Interfaz creación de ríos, fuente: Elaboración propia .....	40
Ilustración 4 Campos vacíos al crear rio, fuente: Elaboración propia .....	41
Ilustración 5 Prototipo editar ríos, fuente: Elaboración propia.....	42
Ilustración 6 Mensaje de faltan campos en editar ríos, fuente: Elaboración propia .....	43
Ilustración 7 Mensaje confirmación editar ríos, fuente: Elaboración propia.....	43
Ilustración 8 Prototipo consultar ríos, fuente: Elaboración propia .....	44
Ilustración 9 Pantalla de consultar ríos, fuente: Elaboración propia .....	45
Ilustración 10 Consulta de ríos registrados, fuente: Elaboración propia .....	46
Ilustración 11 Prototipo desactivar ríos, fuente: Elaboración propia.....	47
Ilustración 12 interfaz gráfica desactivar ríos, fuente: Elaboración propia .....	48
Ilustración 13 Prototipo registro sensor, fuente: Elaboración propia .....	49
Ilustración 14 Registro de sensor exitoso, fuente: Elaboración propia.....	50
Ilustración 15 Diligenciar todos los campos registro sensor, fuente: Elaboración propia.....	50
Ilustración 16 Editar sensores, fuente: Elaboración propia .....	51
Ilustración 17 confirmación edición de sensor, fuente: Elaboración propia.....	52
Ilustración 18 Campos vacíos editar sensor, fuente: Elaboración propia .....	53
Ilustración 19 Prototipo desactivar sensores, fuente: Elaboración propia .....	54
Ilustración 20 Pantalla de modificación de sensor, fuente: Elaboración propia .....	55
Ilustración 21 Consultar sensores, fuente: Elaboración propia.....	56
Ilustración 22 Consultar sensor, fuente: Elaboración propia .....	57
Ilustración 23 prototipo registrar zonas, fuente: Elaboración propia.....	59
Ilustración 24 Imagen con ambos títulos, mensaje alerta y confirmación en crear zona, fuente: Elaboración propia .....	61
Ilustración 25 Prototipo editar zonas, fuente: Elaboración propia.....	62
Ilustración 26 Mensaje de confirmación y alerta al modificar una zona, fuente: Elaboración propia .....	63
Ilustración 27 prototipo consultar zonas, fuente: Elaboración propia .....	64
Ilustración 28 Imagen de una consulta de zona con y sin datos, fuente: Elaboración propia.....	65
Ilustración 29 Prototipo desactivar zonas, fuente: Elaboración propia.....	66
Ilustración 30 zona desactivada pero presente en base de datos, fuente: Elaboración propia .....	67
Ilustración 31 Prototipo registro de familias, fuente: Elaboración propia .....	68
Ilustración 32 Mensaje de confirmación y alerta al registrar una familia, fuente: Elaboración propia .....	69
Ilustración 33 Prototipo editar familias, fuente: Elaboración propia .....	70
Ilustración 34 Mensajes de confirmación y alerta al editar una familia, fuente: Elaboración propia .....	71
Ilustración 35 Prototipo de consultar una familia, fuente: Elaboración propia .....	72
Ilustración 36 Consultar y mostras familia con su zona, fuente: Elaboración propia.....	73
Ilustración 37 Prototipo desactivar una familia, fuente: Elaboración propia.....	74
Ilustración 38 Familia en la base de datos activa, fuente: Elaboración propia .....	75

Ilustración 39 Prototipo de recepción de SMS, fuente: Elaboración propia.....	77
Ilustración 40 Gestión de notificaciones SMS and Phone, fuente: Elaboración propia .....	79
Ilustración 41 Niveles de riesgo, fuente: Elaboración propia .....	81
Ilustración 42 Prototipo creación admón./socorro fuente: Elaboración propia .....	82
Ilustración 43 asignación de rol y mensaje de confirmación de admón./socorrista fuente: Elaboración propia .....	83
Ilustración 44 Mensaje de alerta al crear un admón./socorro, fuente: Elaboración propia.....	84
Ilustración 45 Prototipo editar admón./socorro, fuente: Elaboración propia.....	85
Ilustración 46 Mensaje de confirmación al editar un admón./socorro, fuente: Elaboración propia .....	86
Ilustración 47 Mensaje de alerta editar admón./socorro, fuente: Elaboración propia .....	86
Ilustración 48 Prototipo desactivar administrador/socorro, fuente: Elaboración propia .....	87
Ilustración 49 Usuario no entra después de estar desactivado, fuente: Elaboración propia .....	88
Ilustración 50 Usuario desactivado, fuente: Elaboración propia .....	89
Ilustración 51 Prototipo consultar admón./socorro, fuente: Elaboración propia .....	90
Ilustración 52 Miembro activo y su rol para consultar en el sistema, fuente: Elaboración propia	91
Ilustración 53 Prototipo asignación de rol, fuente: Elaboración propia.....	93
Ilustración 54 Vista de asignación de rol, fuente: Elaboración propia .....	95
Ilustración 55 Inicio de sesión en cambio de rol, fuente: Elaboración propia.....	95
Ilustración 56 Prototipo listado de alertas, fuente: Elaboración propia .....	96
Ilustración 57 Listado de personas notificadas, fuente: Elaboración propia .....	97
Ilustración 58 filtrar lista de alertas por fecha y PDF, fuente: Elaboración propia .....	98
Ilustración 59 Listado filtrado a través de PDF, fuente: Elaboración propia.....	99
Ilustración 60 Listado de personas filtrada a través de fecha, fuente: Elaboración propia.....	100
Ilustración 61 Pantalla de inicio del aplicativo, fuente: Elaboración propia .....	102
Ilustración 62 Login del aplicativo, fuente: Elaboración propia.....	103
Ilustración 63 Menu del perfil, fuente: Elaboración propia .....	105
Ilustración 64 Vista del logout, fuente: Elaboración propia .....	105
Ilustración 65 Prototipo cambio de clave, fuente: Elaboración propia.....	106
Ilustración 66 Confirmación cambio de clave, fuente: Elaboración propia.....	108
Ilustración 67 Modelo entidad-relación, fuente: Elaboración propia .....	109

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 H-U 2.2 registrar ríos.....	38
Tabla 2 Caso de prueba H-U 2.2.....	40
Tabla 3 H-U 2.3 Editar ríos.....	41
Tabla 4 Caso de prueba H-U 2.3.....	42
Tabla 5 H-U 2.1 Consultar ríos.....	44
Tabla 6 Caso de prueba H-U 2.1.....	45
Tabla 7 H-U 2.4 desactivar ríos.....	46
Tabla 8 Caso de prueba H-U 2.4.....	47
Tabla 9 H-U 2.9 Registrar sensores.....	48
Tabla 10 Caso de prueba H-U 2.9.....	49
Tabla 11 H-U 2.10 Editar Sensores.....	51
Tabla 12 Caso de prueba H-U 2.10.....	52
Tabla 13 H-U 2.11 Desactivar sensores.....	53
Tabla 14 Caso de prueba H-U 2.11.....	54
Tabla 15 H-U 2.12 Consultar sensores.....	56
Tabla 16 Caso de prueba H-U 2.12.....	57
Tabla 17 H-U 2.5 Registrar Zonas.....	59
Tabla 18 Caso de prueba H-U 2.5.....	60
Tabla 19 H-U 2.6 Editar zonas.....	62
Tabla 20 Caso de prueba H-U 2.6.....	63
Tabla 21 H-U 2.8 Consultar zonas.....	64
Tabla 22 Caso de prueba H-U 2.8.....	65
Tabla 23 H-U 2.7 Desactivar zonas.....	66
Tabla 24 Caso de prueba H-U 2.7.....	67
Tabla 25 H-U 3.6 Registrar familias.....	68
Tabla 26 Caso de prueba H-U 3.6.....	69
Tabla 27 H-U 3.7 Editar familias.....	70
Tabla 28 Caso de prueba H-U 3.7.....	71
Tabla 29 H-U 3.8 Consultar familias.....	72
Tabla 30 Caso de prueba H-U 3.8.....	73
Tabla 31 H-U 3.9 Desactivar familias.....	74
Tabla 32 Caso de prueba H-U 3.9.....	75
Tabla 33 H-U 4.1 Mensajes por SMS.....	77
Tabla 34 Caso de prueba H-U 4.1.....	79
Tabla 35 H-U 4.2 Estado de alertas.....	80
Tabla 36 Caso de prueba H-U 4.2.....	81
Tabla 37 H-U 3.1 Crear administradores/entidades.....	82
Tabla 38 Caso de prueba H-U 3.1.....	83
Tabla 39 H-U 3.2 Editar administradores/entidades.....	84
Tabla 40 Caso de prueba H-U 3.2.....	85
Tabla 41 H-U 3.3 Desactivar administradores/entidades.....	87
Tabla 42 Caso de prueba H-U 3.3.....	88

Tabla 43 H-U 3.4 Consultar administrador/entidad.....	89
Tabla 44 Caso de prueba H-U 3.4.....	90
Tabla 45 H-U 3.5 Asignación de roles.....	93
Tabla 46 Caso de prueba H-U 3.5.....	94
Tabla 47 H-U 4.3 Listado de ciudadanos.....	96
Tabla 48 Caso de prueba H-U 4.3.....	97
Tabla 49 H-U 4.4 Filtrar ciudadanos por fecha y PDF.....	98
Tabla 50 Caso de prueba H-U 4.4.....	99
Tabla 51 H-U 1.1 Iniciar sesión.....	100
Tabla 52 Caso de prueba H-U 1.1.....	101
Tabla 53 H-U 1.2 Cerrar sesión.....	103
Tabla 54 Caso de prueba H-U 1.2.....	104
Tabla 55 H-U 1.3 Cambiar contraseña.....	106
Tabla 56 Caso de prueba H-U 1.3.....	107

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Formulario de encuesta .....	117
Anexo 2 Respuesta formulario de encuesta .....	117
Anexo 3 Entrevista jefe de bomberos .....	117
Anexo 4 Formulario encuesta funcionamiento .....	117
Anexo 5 Respuestas formulario de funcionamiento .....	117
Anexo 6 Manual de usuario .....	118

## RESUMEN

### SISTEMA DE NOTIFICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS POR INUNDACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA DELGADO LOPERA JUAN JOSÉ

El presente trabajo consistió en el desarrollo de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para el municipio de Ayapel, Córdoba, con el propósito de minimizar los efectos de las inundaciones generadas por el desbordamiento de los ríos.

Se realizó esta propuesta porque la comunidad no contaba con un mecanismo eficiente que permitiera anticiparse a situaciones de riesgo, afectando su seguridad y bienestar.

Para abordarlo, se diseñó una aplicación que permite gestionar sensores, zonas de riesgo, familias vulnerables y generar alertas automáticas en tiempo real.

La implementación se llevó a cabo utilizando Java con Spring Boot, una base de datos en la nube mediante AWS, y una interfaz visual elaborada con Bootstrap y Thymeleaf. Además, se integró un sistema de autenticación con diferentes roles para los usuarios (administradores y socorristas), lo cual permitió un manejo seguro y estructurado de la información.

Se encontró que la integración entre los sensores y el sistema web permite emitir alertas oportunas que pueden llegar directamente a las personas registradas, optimizando la respuesta ante emergencias. El sistema demostró ser funcional, escalable y adaptable a distintos escenarios.

Lo más relevante en el cumplimiento de cada objetivo fue la conexión eficaz entre los datos recopilados por los sensores y la capacidad del sistema para transformar esos datos en decisiones útiles para las autoridades y la comunidad, lo que refuerza la importancia de la tecnología en la gestión del riesgo.

**Palabras claves** Sistema de Alerta Temprana, inundaciones, sensores, zonas de riesgo, notificaciones

## ABSTRACT

This project involved the development of an Early Warning System (EWS) for the municipality of Ayapel, Córdoba, aimed at minimizing the effects of flooding caused by river overflows.

This initiative was carried out because the community lacked an efficient mechanism to anticipate risk situations, compromising their safety and well-being.

To address this issue, an application was designed to manage sensors, risk zones, vulnerable families, and generate real-time automatic alerts. The system was implemented using Java with Spring Boot, a cloud-based database through AWS, and a visual interface built with Bootstrap and Thymeleaf. Additionally, an authentication system with different user roles (administrators and first responders) was integrated, allowing for secure and structured data management. It was found that the integration between the sensors and the web system enables timely alerts to be sent directly to registered individuals, improving emergency response.

The system proved to be functional, scalable, and adaptable to various scenarios. The most relevant achievement for each objective was the effective connection between the data collected by the sensors and the system's ability to turn that data into useful decisions for authorities and the community, highlighting the importance of technology in risk management.

*Keywords* Early Warning System, floods, sensors, risk zones, notifications

## GLOSARIO

**Administrador local:** es la persona encargada de gestionar y supervisar el uso del sistema asegurándose de que funcione correctamente. [27]

**Alerta temprana:** es un aviso que se genera antes de que ocurra una emergencia, permitiendo que las personas tomen precauciones a tiempo. [12]

**Autenticación:** es el proceso que verifica la identidad de un usuario antes de permitirle ingresar al sistema. [12]

**AWS:** es una plataforma en la nube que permite guardar y manejar información de forma segura, sin necesidad de servidores físicos. [12]

**Base de datos:** es el lugar donde se almacena toda la información del sistema, como usuarios, sensores, alertas y zonas de riesgo. [12]

**Desbordamiento:** es cuando un río se llena tanto de agua que esta se sale de su cauce, generando inundaciones en las zonas cercanas. [17]

**Familias vulnerables:** es un grupo de personas que vive en zonas de riesgo y que puede verse gravemente afectado por una emergencia como una inundación. [9]

**Inundación:** es una acumulación excesiva de agua en un área, que puede dañar viviendas, afectar a las personas y provocar emergencias. [13]

**Java Spring Boot:** es un conjunto de herramientas que se usa para crear la lógica del sistema de manera eficiente y estructurada. [12]

**Notificación:** es el mensaje que el sistema envía para alertar a los usuarios sobre un riesgo o cambio importante. [13]

**Rol:** es el tipo de acceso o permisos que tiene una persona dentro del sistema.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de grado tiene como objetivo el diseño e implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) para el municipio de Ayapel, Córdoba, que permita notificar de manera oportuna a las personas, entidades de socorro y autoridades locales ante la ocurrencia de posibles inundaciones. Este desarrollo surge como respuesta a la creciente necesidad de contar con herramientas tecnológicas que contribuyan a la gestión del riesgo y la reducción del impacto de desastres naturales en comunidades vulnerables.

El trabajo se centra en la construcción de una aplicación de escritorio, desarrollada utilizando Java Spring Boot como motor de backend, con conexión a una base de datos relacional alojada en AWS. Esta aplicación permite recopilar, procesar y visualizar la información generada por sensores ubicados en los ríos de la región, detectando condiciones críticas que puedan derivar en inundaciones. Dentro de sus funcionalidades principales se incluyen la gestión de zonas, familias, miembros, sensores y alertas, así como un módulo de autenticación de usuarios con control de roles, diferenciando entre administradores generales y organismos de socorro con permisos específicos. Además, el sistema cuenta con un servicio de notificaciones SMS automatizadas, que envía alertas en tiempo real a los usuarios registrados cuando se detectan niveles de riesgo.

El proyecto fue desarrollado utilizando una metodología incremental, permitiendo avanzar por etapas que incluían análisis, diseño, codificación, pruebas y mejora continua. Para garantizar una estructura clara y coherente en el sistema, se utilizaron herramientas de modelado como diagramas entidad-relación, modelado de clases y el uso de ModelMapper para el mapeo entre objetos y entidades.

Entre las limitaciones del proyecto se encuentran el alcance territorial inicial, enfocado únicamente en el municipio de Ayapel, y la dependencia de la infraestructura física de sensores para el correcto funcionamiento de las alertas. Aunque se implementan notificaciones SMS automatizadas, la aplicación está orientada exclusivamente al entorno de escritorio, no contemplando en esta fase una versión móvil o web.

En síntesis, este proyecto busca ofrecer una herramienta efectiva para la prevención y atención de emergencias por inundaciones, facilitando la comunicación rápida y efectiva entre autoridades locales, organismos de socorro y comunidades afectadas.

# 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción

Los desastres naturales son aquellos cambios violentos o repentinos en la dinámica del medio ambiente, cuyas repercusiones pueden causar pérdidas materiales y de vidas, que son producto de eventos ambientales, como son los terremotos, inundaciones, tsunamis, entre otros. (Editorial Etecé, 2021).

En Colombia, enfrentar eventos naturales como las inundaciones es una realidad común. El país está particularmente expuesto a estos fenómenos debido a su geografía y a las características de su superficie, que favorecen su ocurrencia (UNGRD, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2020). Dado el impacto de los desastres naturales, es pertinente centrar la atención en el departamento de Córdoba. Este lugar tiene como una de sus principales fuentes hídricas el río Cauca, que durante las épocas de fuertes lluvias suele desbordarse, inundando miles de cultivos, ahogando rebaños de ganado (Córdoba es un referente nacional en la exportación de cabeza de ganado) y, no menos importante, provocando la pérdida de vidas humanas (Bustamante, 2024).

A medida que pasa el tiempo estos episodios son cada vez más frecuentes en este lugar. Por ejemplo, en el año 2023 los habitantes de La Mojana de este departamento tuvieron que hacer un bloqueo en una importante vía que comunica con Antioquia tras aproximadamente 20 meses de sufrimiento por la inclemencia de las inundaciones. (Serrano, 2023). En las zonas costeras de Córdoba están más propensos a estos desastres debido a su cercanía con el afluyente marítimo, los fuertes vientos hacen que las precipitaciones de agua sean considerablemente más severas y su alcance sea de mayor inmensidad, ya que se generan fuertes tormentas durante varias horas y se provocan este tipo de desastres que terminan haciendo un daño más extenso de lo que se calcula. Por otra parte, en el municipio de Moñitos, Córdoba, las tormentas intensas pueden provocar inundaciones en el centro de salud local, especialmente cuando no está preparado para enfrentar estos eventos. Esta situación es particularmente grave, ya que, si el servicio médico colapsa en medio de una emergencia, surge la pregunta crítica de adónde se trasladarían las personas afectadas por el desastre. (Hernández, Emergencia por fuertes lluvias en Córdoba: estos fueron los municipios más afectados, 2024).

Si no se toman cartas en el asunto de manera pronta, esta problemática escalaría a algo peor y tomaría más fuerzas, pues el tamaño de los daños es muy grande y ascendería a algo no solamente material sino más importante que es terminar con las vidas animales y humanas.

El presente proyecto pretende crear un sistema de notificaciones de alerta temprana frente a alertas provocadas por desastres naturales de tipo inundaciones en el departamento de Córdoba centralizado en alguno de sus municipios.

## 1.2 Formulación

¿Cómo un sistema de notificación en tiempo real puede contribuir y mejorar la efectividad de las alertas tempranas frente a las inundaciones ocurridas en las comunidades del departamento de Córdoba?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El departamento de Córdoba ha sido históricamente vulnerable a inundaciones debido a su geografía, lo que ha provocado la pérdida de vidas, daños materiales y perjuicios económicos significativos. En este contexto, desarrollar una aplicación de notificación de alerta temprana frente a inundaciones es una iniciativa crucial que responde a varias necesidades urgentes y ofrece beneficios significativos para la comunidad.

El proyecto es importante porque aborda una necesidad crítica en una región vulnerable, utilizando tecnología innovadora para mejorar la gestión de riesgos ante inundaciones. Al proporcionar alertas tempranas y personalizadas, la aplicación no solo protegerá vidas y reducirá pérdidas materiales, sino que también empoderará a la comunidad, fomentando una cultura de prevención y resiliencia. Además, este proyecto tendrá el potencial de generar un impacto positivo en la región, sirviendo como un modelo replicable en otras áreas con desafíos similares.

El presente proyecto es interesante porque la acelerada frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, como las inundaciones, ha puesto de manifiesto la necesidad de soluciones innovadoras y efectivas para la gestión del riesgo. Este proyecto es interesante porque permite explorar cómo la tecnología puede ser utilizada de manera proactiva para salvar vidas y reducir los daños materiales. La posibilidad de integrar datos meteorológicos en tiempo real, análisis predictivos con aplicativos de terceros y la comunicación directa con la población afectada a través de dispositivos móviles convierte a esta aplicación en un proyecto de gran relevancia social y tecnológica.

El presente proyecto es útil porque la aplicación radica en su capacidad para proporcionar alertas tempranas a las comunidades en riesgo, permitiendo una respuesta rápida y coordinada frente a las inundaciones. En Córdoba, donde las inundaciones son un fenómeno recurrente, una herramienta de este tipo puede minimizar los impactos negativos al mejorar la preparación de la población y facilitar la evacuación oportuna.

Este proyecto es novedoso porque, además de ofrecer notificaciones de alerta temprana, el sistema contará con funcionalidades avanzadas que la diferencian de otras soluciones existentes. La aplicación enviará notificaciones en tiempo real durante las 24 horas del día, lo que asegura que la población esté informada constantemente sobre cualquier cambio en las condiciones meteorológicas. Además, clasificará a las personas según su nivel de riesgo frente a las inundaciones, lo que permitirá que las alertas sean más personalizadas y efectivas. Por último, la app incluirá un mapa interactivo que mostrará los ríos más cercanos, permitiendo a los usuarios informarse sobre las posibles fuentes de inundación en su área y planificar rutas de evacuación de manera más efectiva. Estas características combinan innovación tecnológica con un enfoque local y contextualizado, haciendo que la aplicación sea una herramienta pionera y esencial para la gestión del riesgo en el departamento de Córdoba.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo general**

Implementar un sistema de notificación para la prevención de emergencias por inundaciones generadas en el Departamento de Córdoba.

### **3.2 Objetivos específicos**

**a.** Caracterizar el desarrollo del sistema de notificación mediante la recopilación de datos necesarios a través de fuentes de información, entrevistas con expertos y encuestas a potenciales usuarios, con el fin de comprender las necesidades y características del sistema de notificación de inundaciones.

**b.** Desarrollar el proyecto integrando funcionalidades como alertas automáticas, clasificación de usuarios, una interfaz intuitiva y herramientas de gestión de emergencias, basadas en la información y requisitos recopilados.

**c.** Validar el sistema de notificación en un ambiente de pruebas para asegurar su eficacia y funcionalidad.

## 4 MARCO TEÓRICO

### 4.1 Desastres naturales

Los desastres naturales son eventos extremos o catastróficos que resultan de procesos naturales en la Tierra y pueden causar daños significativos a las personas, la propiedad y el medio ambiente. Ejemplos comunes incluyen terremotos, tsunamis, huracanes, tornados, inundaciones, deslizamientos de tierra, erupciones volcánicas y sequías, estos eventos pueden ser causados por diversos factores, como actividad sísmica, actividad volcánica, fenómenos meteorológicos extremos y cambios en la temperatura del océano, entre otros. A menudo, son impredecibles y pueden ocurrir en distintas partes del mundo con variados niveles de impacto, la gestión de desastres naturales abarca la preparación, la mitigación, la respuesta y la recuperación. Para ello, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y la sociedad en general trabajan en la elaboración de planes de emergencia, la mejora de la infraestructura de prevención y la educación de la población sobre cómo prepararse y responder ante estos eventos. (Bordino, 2024)

### 4.2 Clasificación de los desastres naturales

Los desastres naturales se pueden clasificar en diferentes categorías según su origen:  
Fenómenos atmosféricos: Estos desastres se relacionan con condiciones extremas en la atmósfera o el clima, como sequías prolongadas, tormentas eléctricas intensas, ventiscas y huracanes. (Editorial Etecé, 2021)

#### **Deslizamientos de masas:**

Incluyen fenómenos como aludes, avalanchas y corrimientos de tierra, donde grandes cantidades de tierra, piedras o lodo se desplazan rápidamente, arrastrando todo a su paso. (Editorial Etecé, 2021)

#### **Desastres biológicos:**

Engloban pandemias, extinciones masivas y brotes infecciosos que afectan a organismos vivos, ya sea directamente al ser humano o a otras especies. (Editorial Etecé, 2021).

#### **Erupciones volcánicas:**

Se producen cuando el magma, acumulado en el interior de la Tierra, asciende violentamente y emerge en la superficie. Este magma, al enfriarse, forma nuevas capas de terreno y puede devastar todo lo que encuentra a su paso. (Editorial Etecé, 2021).

#### **Fenómenos espaciales:**

Incluyen eventos como la caída de meteoritos, vientos solares y otros fenómenos que provienen del espacio exterior y pueden impactar la Tierra. (Editorial Etecé, 2021).

#### **Incendios forestales:**

Estos incendios son provocados por sequías, exposición prolongada al sol, o la concentración de rayos solares a través de materiales como vidrios, que actúan como lupas.

Pueden consumir grandes áreas de vegetación y liberar humo y partículas contaminantes en la atmósfera. (Editorial Etecé, 2021).

#### **Terremotos:**

Se refieren a los movimientos bruscos e impredecibles de la corteza terrestre, causados por el desplazamiento de las placas tectónicas. Los terremotos pueden variar desde leves temblores hasta violentos eventos que derrumban edificios, árboles y montañas. (Editorial Etecé, 2021).

#### **Tsunamis e inundaciones:**

Los tsunamis pueden ser provocados por terremotos submarinos o cambios climáticos abruptos (como el fenómeno El Niño). Estos eventos pueden inundar áreas extensas, sumergir edificaciones y arrastrar grandes cantidades de agua, destruyendo cosechas y comunidades enteras. (Editorial Etecé, 2021).

### **4.3 Desastres naturales en Colombia**

El país ha sido víctima de eventos naturales catastróficos que han marcado un antes y un después en sus habitantes, la fuerza de la naturaleza ha golpeado a Colombia con terremotos, avalanchas e inundaciones estos son los desastres naturales más devastadores en la historia del país. (Cambio, 2023).

#### **Terremoto de Cúcuta año 1875:**

el 18 de mayo de 1875, la ciudad de Cúcuta experimentó un impactante terremoto, los expertos afirman que este movimiento telúrico tuvo una magnitud de 6.8 y se originó a una profundidad de 15 kilómetros, este evento natural causó entre 800 y 1500 muertes aproximadamente en la ciudad (Cambio, 2023).

#### **Terremoto Pacífico colombiano 1906:**

Este ha sido el terremoto más fuerte que ha ocurrido en el país con una magnitud de 8.8, se dio entre la costa pacífica colombiana y Ecuador a raíz del movimiento telúrico se generó un tsunami en Tumaco donde se alcanzaron olas de por lo menos 6 metros (Cambio, 2023).

#### **Tragedia de Armero 1985:**

Esta catástrofe es causada por la erupción del volcán del Nevado del Ruiz, seguida de una avalancha, lo que se estima que la cifra de víctimas mortales está entre 23.000 y 25.000 personas (Cambio, 2023).

#### **Deslizamiento Mocoa 2017:**

Las intensas lluvias provocaron el desbordamiento de los ríos Mocoa, Mulato y Sangoyaco, así como de varias quebradas cercanas. Estos desbordamientos dieron lugar a deslizamientos de tierra y flujos de lodo que arrastraron viviendas, vehículos y personas en al menos 17 barrios de Mocoa. Se reportaron más de 1.400 muertes, más de 400 personas heridas y 200 desaparecidas (Cambio, 2023).

**Huracán Iota en San Andrés 2020:**

En la madrugada del 16 de noviembre de 2020, el huracán Iota impactó las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Hasta un día antes del evento, el huracán no se consideraba una amenaza significativa para las islas, por lo que sorprendió tanto a los residentes como a las autoridades. Justo antes de alcanzar las islas, el huracán intensificó su categoría de 2 a 5, la más alta en la escala Saffir-Simpson, que clasifica la severidad de los huracanes, indicando una gran capacidad destructiva, se estima que el huracán Iota causó la destrucción del 98% de las construcciones en Providencia y Santa Catalina. Actualmente, las islas continúan en proceso de reconstrucción. La Cruz Roja reporta que al menos 700 personas resultaron afectadas por la catástrofe (Cambio, 2023).

**Fenómeno de la niña:**

El 18 de julio de 2024, la UNGRD, a través de su director Carlos Carrillo, advirtió en una rueda de prensa sobre el impacto del fenómeno de La Niña en Colombia. Se esperan 15 eventos de lluvia diarios a nivel nacional, lo que podría afectar a 550.000 familias y causar la destrucción total de 16.000 viviendas, además de poner en riesgo 2.200.000 hectáreas de cultivos y seis millones de animales (Romero, 2024).

## 5 METODOLOGÍA

### 5.1 Tipo de proyecto

El proyecto se enmarca bajo el paradigma positivista, utilizando un enfoque cuantitativo y un método empírico-analítico de naturaleza descriptiva.

Este estudio es descriptivo porque su objetivo principal es observar, analizar y detallar las características y el funcionamiento del sistema en un contexto específico, como la gestión de alertas para inundaciones. Un estudio descriptivo se enfoca en describir el comportamiento, las características y los factores involucrados en un fenómeno, en este caso, cómo opera el SAT, los actores que participan, las herramientas tecnológicas utilizadas y las respuestas obtenidas ante eventos de riesgo.

### 5.2 Método

El proyecto se realizará a través de un enfoque combinado de inducción, deducción, observación, análisis y síntesis, y simulaciones, permitiendo una comprensión completa del problema y asegurando el desarrollo de un sistema predictivo y eficiente. Los pasos clave son:

#### **Inducción:**

Se observarán patrones en el comportamiento de los ríos, con especial atención a su capacidad de desbordarse bajo diferentes condiciones meteorológicas y geográficas.

A partir de estas observaciones, se generalizarán los comportamientos críticos de los ríos que influirán en la identificación de las variables más importantes para monitorear situaciones de riesgo.

#### **Deducción:**

Con base en las generalizaciones obtenidas, se desarrollarán hipótesis que propondrán cómo el sistema responderá en diversos escenarios de aumento del cauce de los ríos.

Estas hipótesis se validarán mediante simulaciones, que probarán diferentes situaciones meteorológicas, evaluando la capacidad del sistema para detectar riesgos de manera precisa.

#### **Observación:**

Se realizará un análisis exhaustivo de los datos históricos sobre el comportamiento de los ríos y su impacto en las comunidades cercanas. Esta observación se llevará a cabo utilizando datos de eventos previos y registros meteorológicos.

Se identificarán los patrones que indiquen potenciales situaciones de riesgo, sirviendo como base para la construcción de un modelo predictivo.

#### **Análisis y Síntesis:**

La información obtenida de la observación será analizada para encontrar correlaciones y tendencias entre las variables clave (como el nivel de agua, la precipitación, etc.). A partir de este análisis, se desarrollarán reglas y algoritmos que el sistema utilizará para evaluar los riesgos en tiempo real, lo que permitirá una rápida identificación de amenazas y la emisión de alertas.

**Simulaciones:**

Se ejecutarán simulaciones de escenarios que representen diferentes niveles de aumento del cauce del río.

Estas simulaciones ayudarán a ajustar los parámetros del sistema, optimizando su precisión en la detección de riesgos. Así, se asegurará que las notificaciones de riesgo sean enviadas de manera oportuna y relevante, ayudando a proteger a las personas en las áreas afectadas.

Este método, con un enfoque iterativo y basado en datos, garantiza que el sistema desarrollado sea capaz de adaptarse y mejorar continuamente, brindando respuestas efectivas en situaciones de riesgo hídrico.

**5.3 Población y muestra****Población:**

la población objeto de estudio en este proyecto está compuesta por los habitantes del municipio de Ayapel, Córdoba, especialmente aquellos que viven en zonas propensas a inundaciones, ya que son los principales beneficiarios del Sistema de Alerta Temprana (SAT). También se incluye a los organismos de gestión del riesgo, como los bomberos y la administración local, quienes juegan un rol fundamental en la atención de emergencias y en la toma de decisiones frente a eventos de riesgo.

**Muestra:**

para obtener información relevante y validar la necesidad y funcionalidad del sistema, se seleccionó una muestra que incluyó a ciudadanos del municipio, a quienes se les aplicó una encuesta para conocer su percepción frente a las inundaciones y su nivel de conocimiento sobre sistemas de alerta. Adicionalmente, se realizó una entrevista al jefe de bomberos de Ayapel, con el fin de comprender desde la perspectiva institucional los retos que enfrentan ante estas emergencias. Esta muestra permitió recoger información clave para el diseño del SAT, asegurando que las funcionalidades respondieran tanto a las necesidades comunitarias como a los requerimientos operativos de los entes de socorro.

**5.4 Instrumentos de recolección de información**

En el proyecto se aplicarán varios métodos de recolección de información para garantizar la precisión y relevancia de los datos utilizados en el sistema de alerta temprana. Inicialmente las pruebas serán en el municipio de Ayapel, se realizarán encuestas y reuniones con los entes encargados de la gestión de riesgos en la zona con presencia de la población afectada, para determinar el alcance y los puntos críticos del río que debe ser monitoreado. Estas interacciones permitirán identificar las áreas más vulnerables y las necesidades específicas de la comunidad. Para recopilar las percepciones se utilizará el proceso propuesto por Kitchenham y Pfleeger [76] para el diseño y ejecución de una encuesta.

Posteriormente, se buscará la colaboración con sistemas de terceros que ya operan sensores y tecnologías de monitoreo de cauces de ríos. La integración con estos sistemas permitirá aprovechar los datos en tiempo real proporcionados por los sensores, mejorando así la capacidad del sistema para detectar y notificar riesgos de manera eficiente. Los sensores proporcionarán datos cruciales como el nivel del agua, la velocidad del flujo, y otros parámetros ambientales que serán

fundamentales para la correcta operación del sistema de alerta.

#### **5.4.1 Fuentes primarias**

##### **Entrevistas con expertos:**

Entrevistas a meteorólogos, ingenieros ambientales, rescatistas, autoridades locales y expertos en gestión de riesgos e inundaciones.

##### **Encuestas a la comunidad:**

Encuestas a las poblaciones vulnerables que recibirán las notificaciones del SAT para conocer sus percepciones, necesidades y niveles de preparación ante inundaciones.

##### **Observación directa:**

Visitas a áreas vulnerables para observar el impacto de inundaciones anteriores y cómo las comunidades manejan las alertas.

##### **Registros de instituciones:**

Datos provenientes de agencias meteorológicas, protecciones civiles, o instituciones gubernamentales sobre eventos pasados de inundaciones y las respuestas activadas.

##### **Simulaciones y pruebas de Sistemas:**

Pruebas piloto del sistema de notificaciones con los usuarios finales para observar su efectividad y detectar posibles fallas.

#### **5.4.2 Fuentes secundarias.**

##### **Documentos y estudios científicos:**

Artículos, estudios o investigaciones previas sobre sistemas de alerta temprana y gestión de riesgos por inundaciones.

##### **Bases de datos meteorológicas:**

Información histórica de lluvias e inundaciones de organismos internacionales como la Organización Meteorológica Mundial (OMM) o bases de datos nacionales.

##### **Informes gubernamentales:**

Informes de protección civil, gobiernos locales o nacionales que describan planes de emergencia y gestión de riesgos.

##### **Libros y publicaciones especializadas:**

Libros sobre sistemas de alerta temprana, modelación hidrológica, y gestión de desastres naturales.

##### **Estudios de casos análogos:**

Ejemplos de SAT en otras regiones o países para comparar metodologías y enfoques aplicados a situaciones similares

## 6 RESULTADOS

**6.1 Fase 1. Caracterización del desarrollo del sistema de notificación mediante la recopilación de datos necesarios a través de fuentes de información, entrevistas con expertos o encuestas a potenciales usuarios, con el fin de comprender las necesidades y características del sistema de notificación de inundaciones.**

### **6.1.1 Recopilación de percepciones con la comunidad de Ayapel**

La encuesta se realizó durante los siguientes días, viernes 23 de agosto y 06 de septiembre del año 2024 y fue aplicada a la comunidad del municipio de Ayapel. La encuesta se aplicó mediante un formulario de Google Form.

#### **Objetivo**

Evaluar la experiencia, percepción, preparación y necesidades de la comunidad del municipio de Ayapel, Córdoba, en relación con las inundaciones, así como identificar posibles acciones a tomar para mejorar la capacidad de respuesta ante futuros eventos.

#### **Estructura de la Encuesta**

La encuesta se dividió en seis secciones para información detallada sobre la experiencia y preparación de los residentes ante las inundaciones. Las secciones están organizadas de la siguiente manera:

##### **Sección A: Información Personal**

Esta sección recopila datos demográficos básicos de los participantes, como la edad, género, nivel educativo, ocupación, zona de residencia (urbana o rural) y si cuentan con un dispositivo móvil con conexión a internet. Esto permite segmentar los resultados para identificar cómo las experiencias y necesidades varían según el perfil de los encuestados.

##### **Sección B: Experiencia con Inundaciones**

Se examina la frecuencia con la que los encuestados han experimentado inundaciones en los últimos cinco años y en qué grado. Además, se introduce una pregunta sobre la frecuencia trimestral de las inundaciones para medir la recurrencia de los eventos. También se detalla la magnitud de la última inundación sufrida y los daños ocasionados.

##### **Sección C: Percepción y Conocimiento**

Esta sección explora la percepción de los encuestados sobre la gravedad del problema de las inundaciones en su comunidad, su grado de preparación y el conocimiento que tienen sobre los planes de emergencia. También se pregunta a los encuestados sobre las medidas específicas que toman para prepararse y los planes de emergencia que conocen en su comunidad.

##### **Sección D: Preparación y Medidas Preventivas**

Aquí se indaga sobre las acciones preventivas que los encuestados han tomado para proteger sus hogares y bienes frente a futuras inundaciones. Además, se pregunta si han recibido capacitación

sobre cómo actuar durante una inundación, y si la respuesta es afirmativa, se solicita especificar el tipo de capacitación.

### **Sección E: Opinión y Sugerencias**

Los participantes pueden expresar su opinión sobre las acciones que creen que las autoridades deberían tomar para prevenir o mitigar las inundaciones. También se les pregunta qué tipo de apoyo consideran necesario para sus comunidades en caso de una inundación, con espacio para comentarios adicionales.

### **Sección F: Consentimiento y Comentarios Finales**

En esta última sección se solicita el consentimiento de los encuestados para recibir más información sobre cómo prepararse para futuras inundaciones. Además, se añadió una pregunta para determinar si les gustaría contar con un sistema de notificación en tiempo real sobre futuras inundaciones.

La herramienta utilizada se evidencia en el [Anexo 1](#).

Los resultados de forma globalizada se evidencian en el [Anexo 2](#).

## **6.1.2 Recopilación de información con entes encargados de la gestión de riesgos**

El día 9 de septiembre del año 2024 se realizó una entrevista con el funcionario señor José Anaya comandante de Bomberos del municipio de Ayapel Córdoba, el funcionario trabaja en este cargo alrededor de 3 meses y en la institución ya hace más de 8 años.

El propósito de la entrevista fue conocer, indagar, investigar más sobre la problemática de las inundaciones en Ayapel, revisando que Sistemas de Alerta Temprana (SAT) maneja el lugar, tal como lo distribuye el municipio y que las acciones de respuesta inmediata tienen los organismos de control.

Después, el señor José Anaya informa que el municipio, hasta donde está enterado, no tiene ningún plan de prevención o acción ante estos desastres. El municipio presenta esta problemática hace más de 4 años que se encuentra inundado porque los niveles del agua incrementan cada vez más y no hay un ente que pueda regular o por lo menos tratar de mitigar un poco. El cuerpo oficial de bomberos en el municipio cuenta con 10 unidades efectivas para cubrir el municipio y 70 corregimientos aproximadamente que lo componen, el volumen de emergencias que debe cubrir el cuerpo de bomberos es sorprendente y no dan abasto. El señor José Anaya comunica que, aunque el departamento de Córdoba e inclusive el Gobierno Nacional están enterados de la situación no hay una respuesta positiva al respecto, todo queda sobre el papel y la emergencia persiste al pasar de los días.

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS) vigila los recursos hídricos del municipio para controlar los niveles que están cada vez más en aumento, esto lo hace mediante sensores donde la comunidad, tras capacitación y alistamiento, sabe usar y controlar a medida, en averiguaciones con el señor José Anaya, puede mostrar el proyecto a las entidades encargadas y acceder a sensores hídricos para el funcionamiento del aplicativo.

Finalmente, el cuerpo de bomberos está en total disposición e interés en el desarrollo del aplicativo desde el punto de vista operacional y logístico frente a la población.

La entrevista realizada al funcionario se encuentra en el [Anexo 3](#).

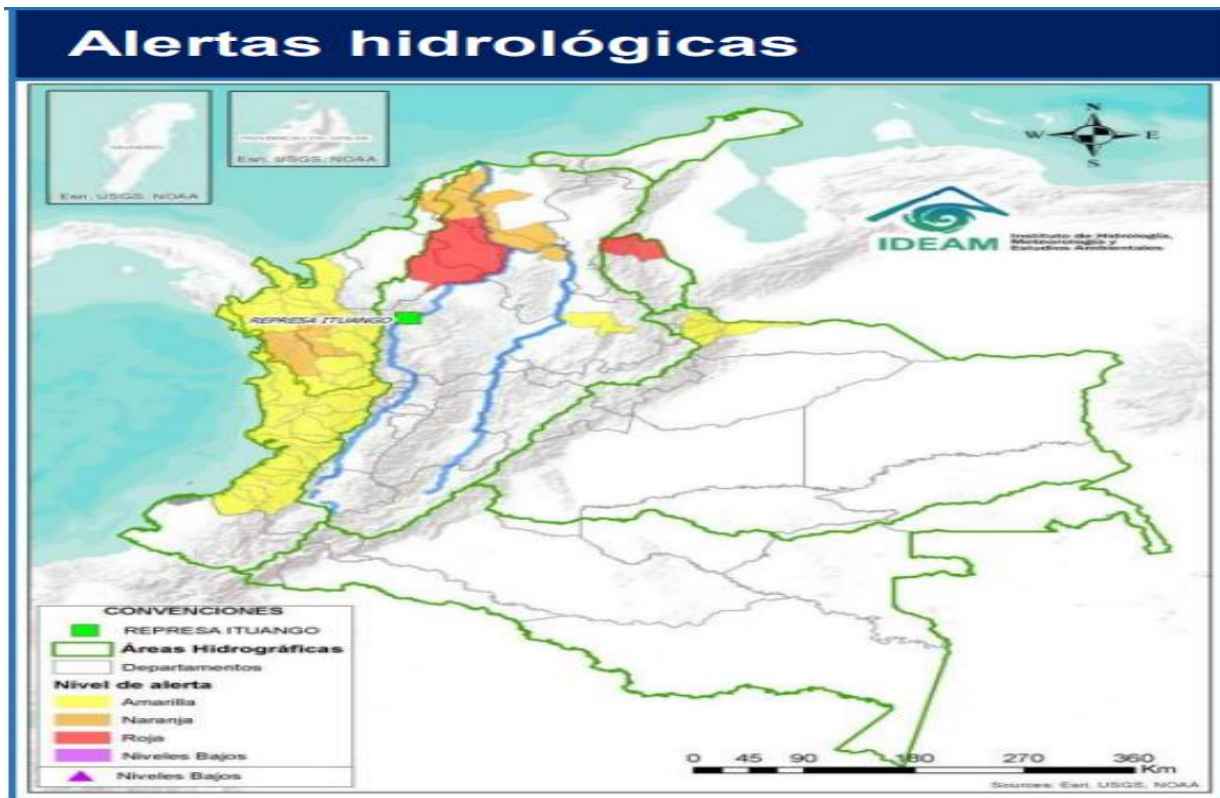
### 6.1.3 Recopilación de información en bancos bibliográficos

La comunidad de Ayapel, en el departamento de Córdoba, vive una situación crítica por las recurrentes inundaciones que han afectado tanto al campo como a la urbana. Desde hace años, la región ha sufrido el desbordamiento de los ríos Cauca y San Jorge, y el aumento del nivel de la Ciénaga de Ayapel, lo que ha generado un constante riesgo para las familias que habitan allí. El problema se intensificó en septiembre de 2021, cuando el ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Carlos Eduardo Correa, visitó la zona para evaluar los daños ocasionados por el desbordamiento del río Cauca. Durante esa visita, Correa recorrió la Ciénaga de Ayapel junto con el alcalde de la localidad, Isidro Vergara, quien pidió apoyo para desarrollar obras que reduzcan el riesgo de nuevas inundaciones. Se discutieron soluciones en conjunto con la Gobernación de Córdoba, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Aunque se planearon proyectos puntuales para mitigar la situación, la amenaza del agua seguía latente en la región. (Hernández, 2024), (Minambiente, 2021)

La situación ha seguido agravándose a lo largo de los años. Recientemente, en 2024, varios sectores de la zona urbana de Ayapel han comenzado a sufrir las consecuencias del aumento de los niveles del río San Jorge y de las quebradas cercanas, afectando a más de 2.000 familias. Las autoridades locales, incluida la Defensa Civil y la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, ya habían advertido del estado crítico de la Ciénaga de Ayapel, que alcanzó niveles alarmantes de hasta 6.1 metros. Esto generó un alto riesgo de inundaciones en la cabecera municipal, afectando numerosos barrios como Loma Linda, San José, Palmira, y muchos otros, donde los habitantes se han visto obligados a pedir ayuda urgente. La comunidad ha exigido acciones rápidas y efectivas, señalando que las respuestas hasta el momento han sido insuficientes. Las constantes declaraciones de calamidad pública afirman, no han dado paso a soluciones reales, limitándose a estudios y promesas. La ruptura del Jarillón Caregato en mayo de 2024 marcó un punto crítico en la situación de la región. Esta fractura en el sistema de contención del río Cauca provocó una nueva oleada de inundaciones en la zona rural de Ayapel, afectando a más de 1.500 familias en cinco corregimientos y dejando a más de 30 veredas sumergidas bajo el agua. El alcalde de Ayapel, Hugo Armando Pinedo, lanzó un desesperado llamado de auxilio, destacando la necesidad de ayuda humanitaria inmediata, como alimentos, productos de higiene, madera para construir tambos y otros elementos esenciales para enfrentar la emergencia. El alcalde también criticó duramente la visión de que la región debe ser considerada como una zona "anfibia", argumentando que esta clasificación ha contribuido al deterioro de las tierras, pues el Gobierno Nacional no ha implementado soluciones definitivas para controlar las inundaciones. (Hernández, 2024), (Minambiente, 2021)

En este contexto, la población ha tenido que adaptarse a las duras circunstancias. Muchas personas se resisten a abandonar sus hogares y han comenzado a construir tambos, estructuras improvisadas que les permiten mantenerse a flote en medio del agua. Utilizan canoas para salvar sus pertenencias y animales, mientras que las fincas ganaderas están muy afectadas. Abel Regino, un vocero del sector ganadero de Ayapel, ha denunciado que las tierras donde solían trabajar se inundan cada vez que sube el río, lo que obliga a los ganaderos a regalar su ganado debido a la caída de los precios en las subastas durante las emergencias. La frustración en la región es palpable, ya que los habitantes y agricultores sienten que el Gobierno no ha ofrecido soluciones permanentes para evitar que el río Cauca inunde La Mojana, sumiendo a las comunidades en un ciclo de desesperación y ruina. A pesar de los esfuerzos de las autoridades locales y la comunidad por

sobrellevar la crisis, la necesidad de soluciones estructurales es cada vez más evidente. Las inundaciones se han convertido en un problema recurrente que afecta la vida, los medios de subsistencia y el futuro de los habitantes de Ayapel. Las acciones inmediatas, aunque necesarias, no han sido suficientes para mitigar el impacto a largo plazo. La región sigue en alerta roja y las autoridades, junto con los residentes, esperan que se implementen medidas que solucionen el problema que ha causado miles de muertos. (Hernández, 2024), (Minambiente, 2021) En la imagen (figura 1) se puede observar las zonas de amenaza y alerta alta frente a inundaciones según la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) la cuál muestra los sectores afectados por el Jarillón Cara de Gato y los municipios directamente damnificados que son: San Jacinto del Cauca y Calamar (Bolívar), Ayapel y La Apartada (Córdoba), Guaranda y San Benito Abad (Sucre), Sabanalarga, Repelón y Santa Lucía (Atlántico).



*Ilustración 1 MAPA ALERTAS VIGENTES Y RESUMEN DE AFECTACIÓN*

Nota. Mapa con ubicación geográfica con zonas de alerta roja por inundaciones. Tomado de (UNGRD, PRECIPITACIÓN ANTECEDENTE, ALERTAS VIGENTES Y RESUMEN DE AFECTACIÓN, 2022)


**6.2 Fase 2: Desarrollo del proyecto integrando funcionalidades como alertas automáticas, clasificación de usuarios, una interfaz intuitiva y herramientas de gestión de emergencias, basadas en la información y requisitos recopilados.**


**6.2.1 Identificación de interesados**


<b>Stakeholders</b>	<b>Participación en el sistema</b>
<b>Habitantes del municipio de Ayapel</b>	<p><b>Receptores de alertas:</b> Son los principales usuarios finales del sistema. Los ciudadanos recibirán notificaciones de alerta temprana por diferentes canales (SMS, correo, aplicaciones móviles) cuando haya riesgo de inundación.</p> <p>Actuación basada en alertas: Dependiendo del nivel de riesgo, deberán tomar acciones como evacuar o buscar refugio en zonas seguras. La información les ayudará a minimizar el riesgo personal y familiar.</p> <p><b>Interacción con el sistema:</b> Pueden registrarse en el sistema para personalizar las notificaciones según su ubicación, actualizar sus datos de contacto y recibir información geolocalizada sobre las áreas afectadas.</p> <p><b>Relación con otros stakeholders:</b> Colaboran indirectamente con organismos de socorro al seguir sus recomendaciones. La administración local utiliza sus datos y retroalimentación para mejorar las comunicaciones y planes de emergencia.</p>
<b>Organismos de socorro</b>	<p><b>Receptores y emisores de alertas:</b> Los organismos de socorro reciben notificaciones del SAT cuando hay una alerta de inundación. Usan esta información para preparar y coordinar las acciones de respuesta.</p> <p><b>Coordinación de rescates:</b> A través del sistema, acceden a información crítica, como la lista de personas que han solicitado ayuda o están en peligro, y el estado de las zonas afectadas.</p> <p><b>Actualización de estado:</b> Tienen la capacidad de actualizar el estado de las operaciones de rescate y compartir información con la administración local y otros organismos.</p> <p><b>Relación con otros stakeholders:</b> Coordinación con la administración local, Reciben instrucciones y trabajan en conjunto con la alcaldía para dirigir los recursos a las áreas más afectadas.</p> <p><b>Colaboración con ciudadanos:</b> Los organismos orientan a los ciudadanos sobre cómo proceder en caso de evacuaciones y rescates, basándose en las alertas emitidas.</p>

<p><b>Administración Local</b></p>	<p><b>Emisión y monitoreo de alertas:</b> La administración local es responsable de activar las alertas de riesgo de inundación a través del SAT, en función de datos meteorológicos y de nivel de riesgo.</p> <p><b>Coordinación general:</b> Supervisa la distribución de alertas y coordina la respuesta con los organismos de socorro, asegurándose de que la información llegue de manera oportuna a los ciudadanos.</p> <p><b>Gestión del sistema:</b> Tiene acceso a un tablero de control para monitorear las alertas en tiempo real, gestionar los canales de comunicación (SMS, redes sociales, etc.) y revisar las estadísticas del SAT (número de usuarios registrados, efectividad de las alertas).</p> <p><b>Planificación preventiva:</b> La administración local utiliza los datos del SAT para tomar decisiones preventivas, como la activación de evacuaciones preventivas o la creación de rutas seguras.</p> <p><b>Relación con otros stakeholders:</b></p> <p>Organismos de socorro: Trabajan de forma conjunta para asegurar que la respuesta ante emergencias sea coordinada y eficiente.</p> <p>Habitantes del municipio: Aseguran que los ciudadanos reciban información clara y precisa. Además, recopilan feedback para mejorar el sistema.</p>
------------------------------------	--

## 6.2.2 Tarjetas Persona

	<p><b>Habitante común</b> Nombre: Juan Pérez Edad: 35 años Ocupación: Pescador Motivación: Quiere proteger a su familia y su casa de las inundaciones. Objetivos: Recibir notificaciones oportunas sobre el riesgo de inundación. Frustraciones: Falta de información precisa y actualizada sobre los desastres naturales. Dispositivo: Teléfono móvil básico.</p>
---	--

	<p><b>Organismo de socorro (Bomberos)</b> Nombre: Luis Gómez Edad: 28 años Ocupación: Voluntario del cuerpo de Bomberos del municipio de Ayapel Motivación: Ayudar a la comunidad en situaciones de emergencia. Objetivos: Coordinar la respuesta ante emergencias rápidamente. Frustraciones: Retrasos en la comunicación con la comunidad afectada. Dispositivo: Teléfono móvil y computadora portátil.</p>
--	---

	<p><b>Administrador local</b> Nombre: Carlos Mendoza Edad: 45 años Ocupación: funcionario de la alcaldía Motivación: Asegurar la seguridad de los ciudadanos y minimizar los daños. Objetivos: Coordinar el SAT y garantizar que todas las alertas se distribuyan correctamente. Frustraciones: La falta de un sistema centralizado que conecte a todos los actores involucrados. Dispositivo: Computadora de escritorio y móvil.</p>
---	---

### 6.2.3 Técnica de recolección de información:

Para la recolección de información en el proyecto del Sistema de Alerta Temprana (SAT) en Ayapel, se emplearon dos técnicas principales: **encuesta y entrevista**.

La encuesta se utilizó para recopilar datos de los ciudadanos del municipio. Permitió una visión de las percepciones, necesidades y expectativas de la comunidad sobre las alertas de inundación, así como identificar los medios de comunicación más accesibles y efectivos para ellos, como SMS, correo electrónico, entre otros.

Además, se realizó una entrevista con el jefe de bomberos del municipio de Ayapel, el señor José Anaya. La entrevista proporcionó información clave sobre la logística y la respuesta ante emergencias en el contexto local. El señor Anaya compartió su experiencia sobre los tiempos de respuesta actuales, los desafíos en la coordinación con otros organismos de socorro y las necesidades tecnológicas que facilitarían una mejor comunicación con los ciudadanos en situaciones de emergencia.

Ambas técnicas permitieron obtener una perspectiva amplia y detallada, vital para el diseño de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) que responda a las necesidades reales de la comunidad y los equipos de socorro.

### 6.2.4 Desarrollo de la aplicación

#### 6.2.5 Herramientas utilizadas

Para el desarrollo del proyecto, se usaron una combinación de herramientas de desarrollo backend, bases de datos y diseño visual:

**Java con Spring Boot:** Para el backend, uso Java con el framework Spring Boot, lo que me permite construir una arquitectura sólida, modular y escalable, facilitando el manejo de controladores, servicios y persistencia de datos de manera eficiente.

**Base de datos en AWS (capa gratuita):** La capa gratuita de AWS me permite gestionar los datos del proyecto sin costo adicional. Esto es útil para pruebas y desarrollo en entornos controlados y con una configuración de seguridad y rendimiento de nivel empresarial.

**DBeaver:** Para interactuar con la base de datos y gestionar las consultas y el modelado de datos, utilizo DBeaver, una herramienta gratuita y de código abierto que proporciona una interfaz gráfica y funcionalidad avanzada de gestión de bases de datos.

**Bootstrap:** En el lado visual, uso Bootstrap para el diseño de la interfaz de usuario, lo que me permite desarrollar interfaces responsive y atractivas con facilidad, aprovechando componentes predefinidos y un sistema de grillas para mantener consistencia y adaptabilidad en dispositivos móviles y de escritorio.

**Postman:** Es una herramienta de escritorio que permite probar y consumir APIs REST de forma sencilla. Facilita la creación, envío y validación de peticiones HTTP como GET, POST, PUT y DELETE, sin necesidad de desarrollar una interfaz gráfica.

## 6.2.6 Definición de Épicas

### Épica 1. Gestión de Autenticación

#### Historia de usuario 1.1:

Como administrador local/entidad/organismo de socorro, quiero poder iniciar sesión en el sistema para conocer mi perfil y mis datos.

#### Historia de usuario 1.2:

Como administrador local/entidad/organismo, quiero poder cerrar sesión en el sistema para poder terminar la gestión de mi perfil.

#### Historia de usuario 1.3:

Como administrador local/entidad/organismo de socorro, quiero poder cambiar mi contraseña en el sistema para acceder a los datos de mi perfil.

### Épica 2: Gestión de Localidades, Sensores y Ríos

#### Historia de usuario 2.1:

Como administrador local, quiero ver que ríos están registrados en el SAT para evaluar su posible amenaza con el municipio.

#### Historia de usuario 2.2:

Como administrador local, quiero registrar la información de los ríos para así tener el control de los ríos que pasan por el municipio.

#### Historia de usuario 2.3:

Como administrador local, quiero editar información de los ríos para así poder tener control de que ríos están activos.

#### Historia de usuario 2.4:

Como administrador local, quiero desactivar la información de un río para cuando su información ya no sea usada el SAT del municipio.

#### Historia de usuario 2.5:

Como administrador local, quiero registrar locaciones que son las vulnerables para así poder tomar frente a inundaciones.

#### Historia de usuario 2.6:

Como administrador local, quiero editar locaciones vulnerables para así poder tener información precisa frente a inundaciones.

**Historia de usuario 2.7:**

Como administrador local, quiero desactivar locaciones que ya no son vulnerables a inundaciones en el municipio.

**Historia de usuario 2.8:**

Como administrador local, quiero ver que locaciones son las vulnerables para así poder tomar frente a inundaciones.

**Historia de usuario 2.9:**

Como administrador local, quiero registrar sensores en el SAT para ayudar a evaluar una posible amenaza con el municipio.

**Historia de usuario 2.10:**

Como administrador local, quiero editar los sensores que están registrados en el SAT para modificar su funcionamiento para el municipio.

**Historia de usuario 2.11:**

Como administrador local, quiero desactivar los sensores que están registrados en el SAT para monitorear su funcionamiento para el municipio.

**Historia de usuario 2.12:**

Como administrador local, quiero consultar los sensores que están registrados en el SAT para así tener el control de estos.

**Épica 3: Gestión de ciudadanos****Historia de usuario 3.1:**

Como administrador local, quiero poder crear administradores/entidades en el sistema, con información relevante para la notificación de la emergencia.

**Historia de usuario 3.2:**

Como administrador local, quiero poder editar administradores/entidades en el sistema, con información relevante para la notificación de la emergencia.

**Historia de usuario 3.3:**

Como administrador local, quiero poder desactivar administradores/entidades en el sistema, para cuando ya no hagan parte del aplicativo

**Historia de usuario 3.4:**

Como administrador local, quiero poder consultar administradores/entidades en el sistema, para conocer su información

**Historia de usuario 3.5:**

Como administrador local, quiero asignar roles a los administradores y/o entidades registradas en el SAT.

**Historia de usuario 3.6:**

Como administrador local, quiero poder registrar familias en el SAT para así clasificar las personas del municipio.

**Historia de usuario 3.7:**

Como administrador local, quiero poder editar las familias en el SAT para así modificar los miembros que hacen parte del SAT en el municipio.

**Historia de usuario 3.8:**

Como administrador local, quiero poder consultar las familias en el SAT para así filtrar las familias que hacen parte del SAT en el municipio.

**Historia de usuario 3.9:**

Como administrador local, quiero poder desactivar las familias en el SAT para así modificar las familias que ya no hacen parte de este.

**Épica 4: Coordinación de respuestas de emergencia****Historia de usuario 4.1:**

Como ciudadano, quiero recibir alertas por SMS cuando haya riesgo de inundación, para poder evacuar a tiempo.

**Historia de usuario 4.2:**

Como administrador local/organismo de socorro, quiero visualizar el estado de las alertas para coordinar a las entidades de socorro.

**Historia de usuario 4.3:**

Como miembro de un organismo de socorro, quiero acceder a una lista de ciudadanos que necesitan evacuación para planificar el rescate.

**Historia de usuario 4.4:**

Como miembro de un organismo de socorro/administrador, quiero filtrar por fechas los ciudadanos que tuvieron una notificación en días pasados y obtener una lista en PDF de las personas notificadas

### 6.2.7 Product Backlog:

ID	Historia de Usuario	Prioridad
HU-2.2	Como administrador local, quiero registrar la información de los ríos para así tener el control de los ríos que pasan por el municipio.	Must
HU-2.3	Como administrador local, quiero editar información de los ríos para así poder tener control de que ríos están activos.	Must
HU-2.1	Como administrador local, quiero consultar que ríos están registrados en el SAT para evaluar su posible amenaza con el municipio.	Must
HU-2.4	Como administrador local, quiero desactivar la información de un río para cuando su información ya no sea usada el SAT del municipio.	Must
HU-2.5	Como administrador local, quiero registrar locaciones que son las vulnerables para así poder tomar frente a inundaciones.	Must
HU-2.6	Como administrador local, quiero editar locaciones vulnerables para así poder tener información precisa frente a inundaciones.	Must
HU-2.8	Como administrador local, quiero consultar que locaciones son las vulnerables para así poder tomar frente a inundaciones.	Must
HU-2.7	Como administrador local, quiero desactivar locaciones que ya no son vulnerables a inundaciones en el municipio.	Must
HU-2.9	Como administrador local, quiero registrar sensores en el SAT para ayudar a evaluar una posible amenaza con el municipio.	Must
HU-2.10	Como administrador local, quiero editar los sensores que están registrados en el SAT para modificar su funcionamiento para el municipio.	Must
HU-2.11	Como administrador local, quiero desactivar los sensores que están registrados en el SAT para monitorear su funcionamiento para el municipio.	Must
HU-2.12	Como administrador local, quiero consultar los sensores que están registrados en el SAT para así tener el control de estos.	Must

HU-4.1	Como ciudadano, quiero recibir alertas por SMS cuando haya riesgo de inundación, para poder evacuar a tiempo.	Should
HU-4.2	Como administrador local/organismo de socorro, quiero visualizar el estado de las alertas para coordinar a las entidades de socorro.	Should
HU-4.3	Como miembro de un organismo de socorro, quiero acceder a una lista de ciudadanos que necesitan evacuación para planificar el rescate.	Should
HU-4.4	Como miembro de un organismo de socorro/administrador, quiero filtrar por fechas los ciudadanos que tuvieron una notificación en días pasados y obtener una lista en PDF de las personas notificadas.	Should
HU-3.1	Como administrador local, quiero poder crear administradores/organismos de socorro en el sistema, con información relevante para la notificación de la emergencia.	Should
HU-3.2	Como administrador local, quiero poder editar administradores/organismos de socorro en el sistema, con información relevante para la notificación de la emergencia.	Should

HU-3.3	Como administrador local, quiero poder desactivar administradores/organismos de socorro en el sistema, para cuando ya no hagan parte del aplicativo	Should
HU-3.4	Como administrador local, quiero poder consultar administradores/organismos de socorro en el sistema, para conocer su información.	Should
HU-3.5	Como administrador local, quiero asignar roles a los administradores/ organismos de socorro registradas en el SAT.	Should
HU-3.6	Como administrador local, quiero poder registrar familias en el SAT para así clasificar las personas del municipio.	Should
HU-3.7	Como administrador local, quiero poder editar las familias en el SAT para así modificar los miembros que hacen parte del SAT en el municipio.	Should
HU-3.8	Como administrador local, quiero poder consultar las familias en el SAT para así filtrar las familias que hacen parte del SAT en el municipio.	Should
HU-3.9	Como administrador local, quiero poder desactivar las familias en el SAT para así modificar las familias que ya no hacen parte de este.	Should
HU-1.1	Como administrador local/entidad/organismo de socorro, quiero poder iniciar sesión en el sistema para conocer mi perfil y mis datos.	Could
HU-1.2	Como administrador local/entidad/organismo, quiero poder cerrar sesión en el sistema para poder terminar la gestión de mi perfil.	Could
HU-1.3	Como administrador local/entidad/organismo de socorro, quiero poder cambiar mi contraseña en el aplicativo para modificar los datos de mi perfil.	Could

### a. Iteraciones

El proyecto se ejecutó en cuatro iteraciones de cuatro semanas cada una.

<b>Sprint</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha Fin</b>
Sprint 1	28/01/2025	27/02/2025
Sprint 2	28/02/2025	29/03/2025
Sprint 3	30/03/2025	29/04/2025
Sprint 4	30/04/2025	30/05/2025

### b. Definición de terminado

El presente proyecto consideró los siguientes criterios para definir cuándo una funcionalidad o componente podía darse por terminado, garantizando así la calidad, funcionalidad y coherencia del sistema en cada etapa de su desarrollo. Estos criterios permitieron asegurar que el producto cumpliera con las expectativas tanto técnicas como funcionales establecidas desde el inicio.

Los criterios definidos fueron:

**Especificación clara de historias de usuario:** Se documentaron las necesidades y expectativas de los distintos tipos de usuarios (administradores y socorristas) en formato de historias de usuario, permitiendo una planificación y priorización efectiva de las funcionalidades.

**Codificación y cumplimiento de funcionalidades:** Se implementaron las historias de usuario en el backend usando Java con Spring Boot, integrando servicios, entidades y lógica de negocio de manera coherente con los requerimientos definidos.

**Diseño de interfaz gráfica:** Se diseñaron vistas web intuitivas y funcionales utilizando Bootstrap y Thymeleaf, asegurando una experiencia de usuario clara y adecuada al contexto del sistema.

**Elaboración y ejecución de escenarios de prueba:** Se construyeron pruebas funcionales para validar el correcto funcionamiento de los módulos desarrollados, incluyendo la creación de alertas, gestión de usuarios y simulación de datos desde los sensores.

Estos criterios fueron fundamentales para mantener el control de calidad y garantizar que cada entrega del proyecto contribuyera al objetivo general de prevenir y gestionar oportunamente los riesgos por inundaciones.

### c. Desarrollo de los Sprint

#### Sprint 1

En el primer sprint se enfocó el trabajo en la gestión de los ríos y sensores dentro del Sistema de Alerta Temprana (SAT) del municipio. Se implementaron las funcionalidades que permiten al administrador local registrar, consultar, editar y desactivar tanto ríos como sensores, con el fin de mantener actualizada la información relacionada con posibles fuentes de riesgo. Esto permitió establecer una base sólida para el monitoreo ambiental y facilitar el control del estado y funcionamiento de los elementos críticos que pueden generar alertas de emergencia.

#### Sprint Backlog 1

ID	Historia de Usuario	Prioridad
HU-2.2	Como administrador local, quiero registrar la información de los ríos para así tener el control de los ríos que pasan por el municipio.	Must
HU-2.3	Como administrador local, quiero editar información de los ríos para así poder tener control de que ríos están activos.	Must
HU-2.1	Como administrador local, quiero consultar que ríos están registrados en el SAT para evaluar su posible amenaza con el municipio.	Must
HU-2.4	Como administrador local, quiero desactivar la información de un río para cuando su información ya no sea usada el SAT del municipio.	Must
HU-2.9	Como administrador local, quiero registrar sensores en el SAT para ayudar a evaluar una posible amenaza con el municipio.	Must
HU-2.10	Como administrador local, quiero editar los sensores que están registrados en el SAT para modificar su funcionamiento para el municipio.	Must
HU-2.11	Como administrador local, quiero desactivar los sensores que están registrados en el SAT para monitorear su funcionamiento para el municipio.	Must
HU-2.12	Como administrador local, quiero consultar los sensores que están registrados en el SAT para así tener el control de estos.	Must

## Historia de usuario 2.2

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 1 H-U 2.2 registrar ríos

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.2
<b>Nombre:</b>	Registrar Ríos
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero registrar la información de los ríos para así tener el control de los ríos que pasan por el municipio.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se registre un río se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se presente un mensaje de confirmación de registro.</li> </ul>	
<b>Cuando se deje un campo vacío se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se muestre un mensaje de aviso que todos los campos son obligatorios.</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

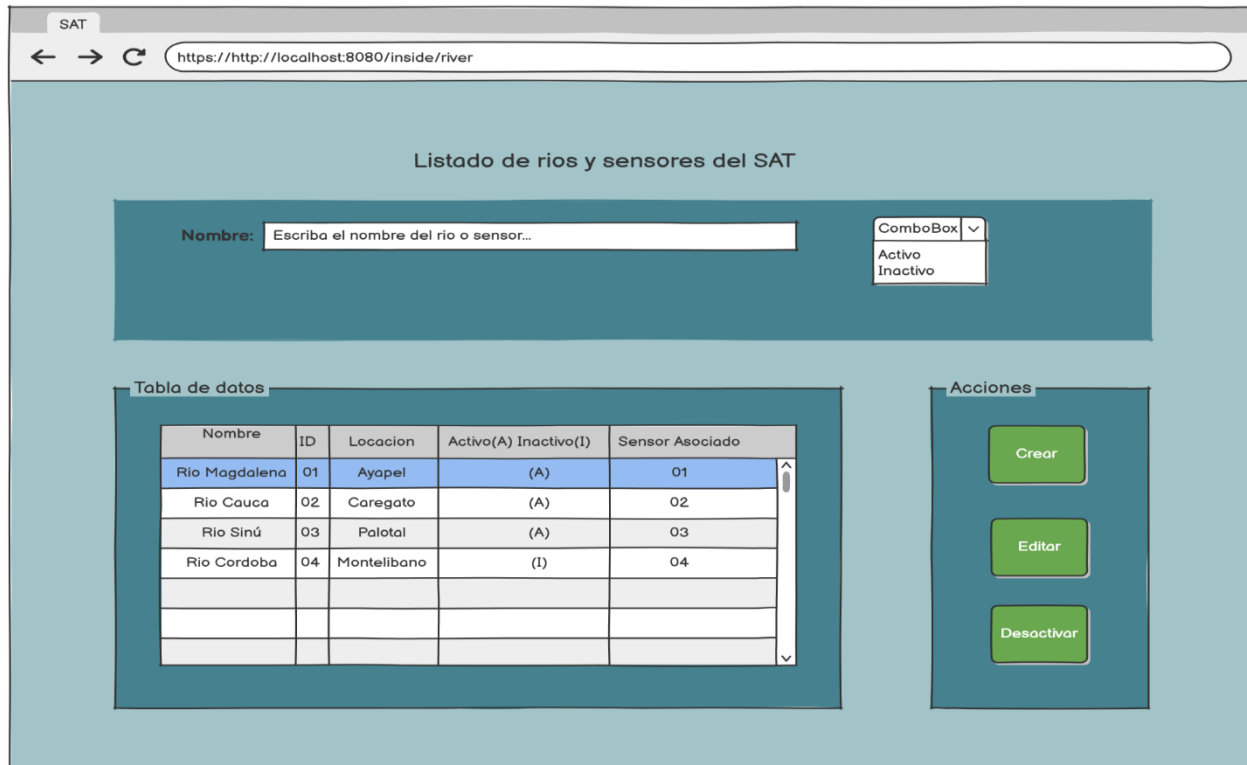


Ilustración 2 Interfaz gráfica crear ríos, fuente: Elaboración propia.

## Codificación de las historias

La funcionalidad implementada permite registrar información básica de los ríos en el sistema. Se utilizó el framework Spring Boot para estructurar la aplicación y facilitar la gestión de la lógica de negocio y el acceso a datos.

**Controlador (Controller):** Se implementó un controlador REST para manejar las solicitudes HTTP relacionadas con los ríos. Contiene un endpoint POST /ríos que recibe los datos del río en formato JSON y los envía al servicio correspondiente para su procesamiento.

**Servicio (Service):** El servicio actúa como intermediario entre el controlador y la capa de persistencia. Contiene la lógica de validación y asegura que solo los ríos con datos válidos sean registrados en la base de datos.

**Modelo (Entity):** Se creó una clase entidad llamada RiverEntity, que representa la tabla en la base de datos. Incluye atributos como id y nombre.

**Base de Datos:** Los registros se almacenan en una base de datos en la capa gratuita de AWS. El esquema fue configurado para incluir una tabla ríos, y se usó DBeaver para la gestión y visualización de los datos.

**Front-end o Cliente:** Aunque el diseño visual aún está en desarrollo con Bootstrap, el back-end ya expone la API que puede ser consumida por cualquier interfaz de usuario.

Enlace GitHub: <https://github.com/Juaneroo/FloodApplication>

**Codificación:** Para la codificación de las historias de usuario se llevo a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.2.

## Ejecución de casos de prueba

Tabla 2 Caso de prueba H-U 2.2

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-1
<b>Nombre:</b>	Registrar ríos.
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema confirma el registro de un río y si algún campo se encuentra en blanco muestre un mensaje de alerta.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Registrar el siguiente río: Río Magdalena
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Mensaje de confirmación: “Se ha registrado el río exitosamente”

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Registrar el siguiente río:
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada, no hay datos ingresados
<b>Resultado obtenido:</b>	Salta mensaje de alerta: “Completa este campo”

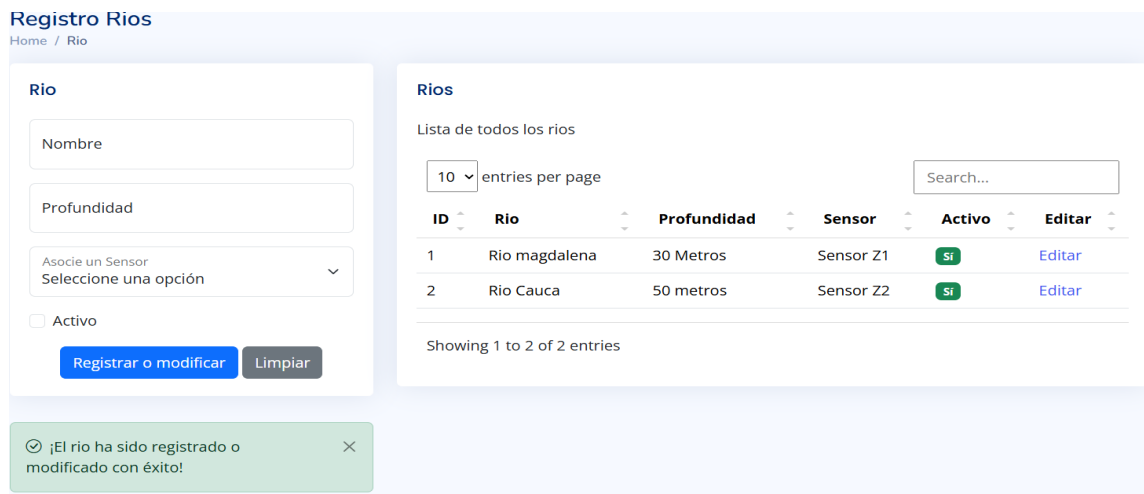


Ilustración 3 Interfaz creación de ríos, fuente: Elaboración propia

# Registro Rios

Home / Rio

## Rio



Completa este campo

Asocie un Sensor

Seleccione una opción



Activo

Registrar o modificar

Limpiar

Ilustración 4 Campos vacíos al crear río, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.3

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 3 H-U 2.3 Editar ríos

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.3
<b>Nombre:</b>	Editar Ríos
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero editar la información de los ríos para así tener el control de los ríos que están activos.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se edite un río se debe cumplir que:</b>	
•Se presente un mensaje de confirmación de cambio en la información.	
<b>Cuando se deje un campo vacío se debe cumplir que:</b>	
•Se muestre un mensaje de aviso que todos los campos son obligatorios.	

## Prototipo de GUI

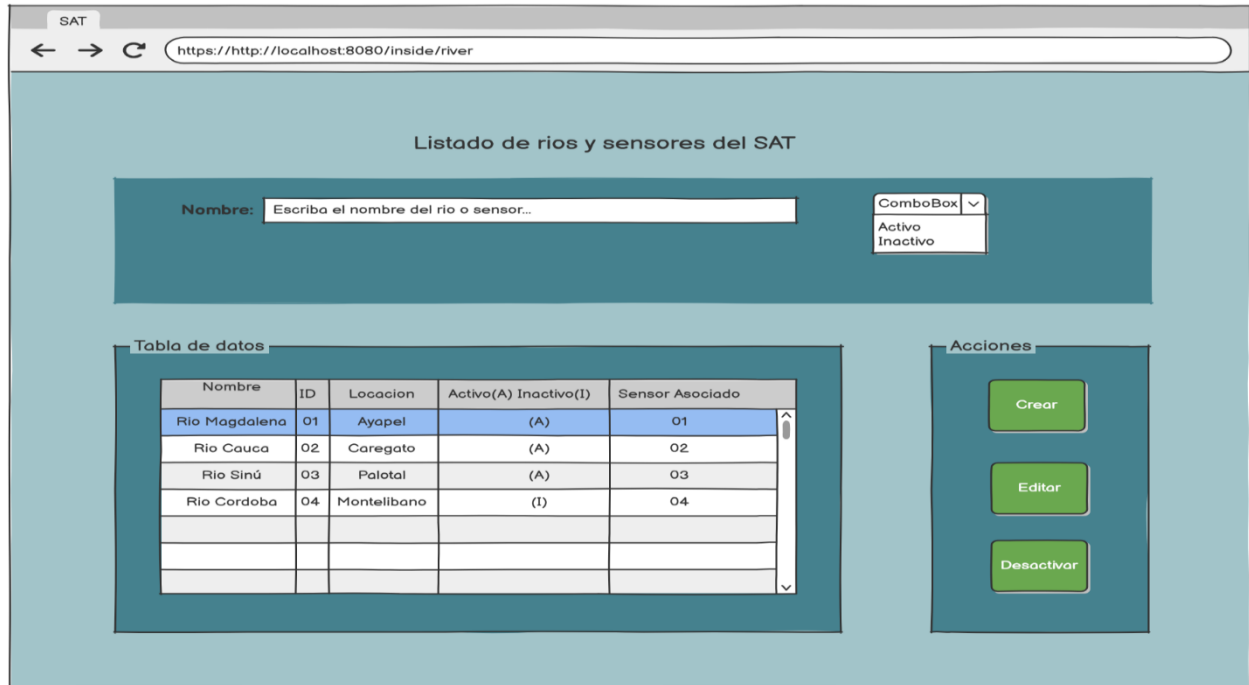


Ilustración 5 Prototipo editar ríos, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.2.

## Ejecución de casos de prueba

Tabla 4 Caso de prueba H-U 2.3

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-2
<b>Nombre:</b>	Editar ríos.
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema confirma la edición de un río y si algún campo se encuentra en blanco muestre un mensaje de alerta.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Editar el siguiente río: Río Magdalena a Río Cauca
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Se muestra mensaje de aviso: “¡El río ha sido registrado o modificado con éxito!”

<b>Paso:</b>	2
--------------	---

<b>Usuario:</b>	Editar el siguiente rio: Rio Magdalena (la información se deja vacía o en blanco)
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada, Y si se encuentra en blanco la información muestra mensaje de alerta.
<b>Resultado obtenido:</b>	Mensaje: “Completa este campo”

Ilustración 6 Mensaje de faltan campos en editar ríos, fuente: Elaboración propia

**Registro Rios**  
Home / Rio

**Rio**

Nombre

Profundidad

Asocie un Sensor  
Seleccione una opción

Activo

Registrar o modificar Limpiar

**Rios**

Lista de todos los rios

10 entries per page Search...

ID	Rio	Profundidad	Sensor	Activo	Editar
1	Rio magdalena	30 Metros	Sensor Z1	Si	Editar
2	Rio Cauca	50 metros	Sensor Z2	Si	Editar

Showing 1 to 2 of 2 entries

✓ ¡El rio ha sido registrado o modificado con éxito!

Ilustración 7 Mensaje confirmación editar ríos, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.1

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 5 H-U 2.1 Consultar ríos

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.1
<b>Nombre:</b>	Consultar Ríos
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero consultar que ríos están registrados en el SAT para evaluar su posible amenaza con el municipio.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se filtre un río se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se presente una ventana de la información filtrada.</li> </ul>	
<b>Cuando se deje un campo vacío se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El aplicativo no muestre ningún resultado.</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

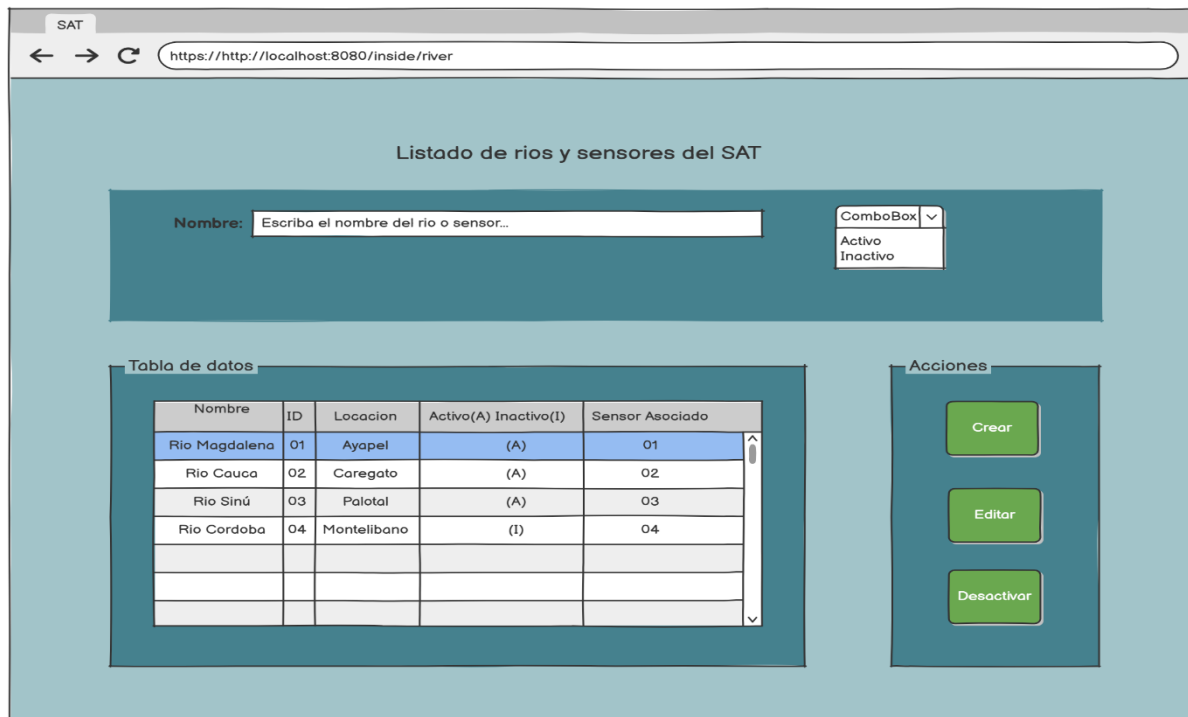


Ilustración 8 Prototipo consultar ríos, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.2.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 6 Caso de prueba H-U 2.1

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-3
<b>Nombre:</b>	Ver ríos.
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestra la información de un río y la información del río este completa.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Ver el siguiente río a través de nombre: Río Magdalena, Río Cauca.
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Existen al menos dos ríos registrados en el SAT, cada uno con información básica asociada (ID, Nombre, Profundidad, Sensor, Activo, Editar)

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Ver el siguiente río:
<b>Sistema:</b>	Se intenta filtrar un río a través del buscar, valida la información ingresada, si la casilla se encuentra en blanco entonces el sistema no filtrará el río, pero si escribe algunas letras iniciales mostrará un resultado.
<b>Resultado obtenido:</b>	Se muestra el nombre del río que se intenta visualizar. (Magd...) el sistema mostrará resultado más cercano “Río Magdalena”.

### Rios

Lista de todos los rios

10  entries per page

ID	Rio	Profundidad	Sensor	Activo	Editar
1	Rio magdalena	30 Metros	Sensor Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>
2	Rio Cauca	50 metros	Sensor Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Editar</a>

Showing 1 to 2 of 2 entries

Ilustración 9 Pantalla de consultar ríos, fuente: Elaboración propia

**Rios**

Lista de todos los rios

10 entries per page

mag

ID	Rio	Profundidad	Sensor	Activo	Editar
1	Rio magdalena	30 Metros	Sensor Z1	Sí	Editar

Showing 1 to 1 of 1 entries

Ilustración 10 Consulta de ríos registrados, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.4

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 7 H-U 2.4 desactivar ríos

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.4
<b>Nombre:</b>	Desactivar Ríos
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero desactivar la información de un río para cuando su información ya no sea usada el SAT del municipio.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se desactive un río se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El sistema debe permitir al administrador marcar un río como inactivo sin eliminarlo de la base de datos.</li> </ul>	
<b>Cuando se desactive un río se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El administrador podrá reactivar el río si lo necesita en el futuro.</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

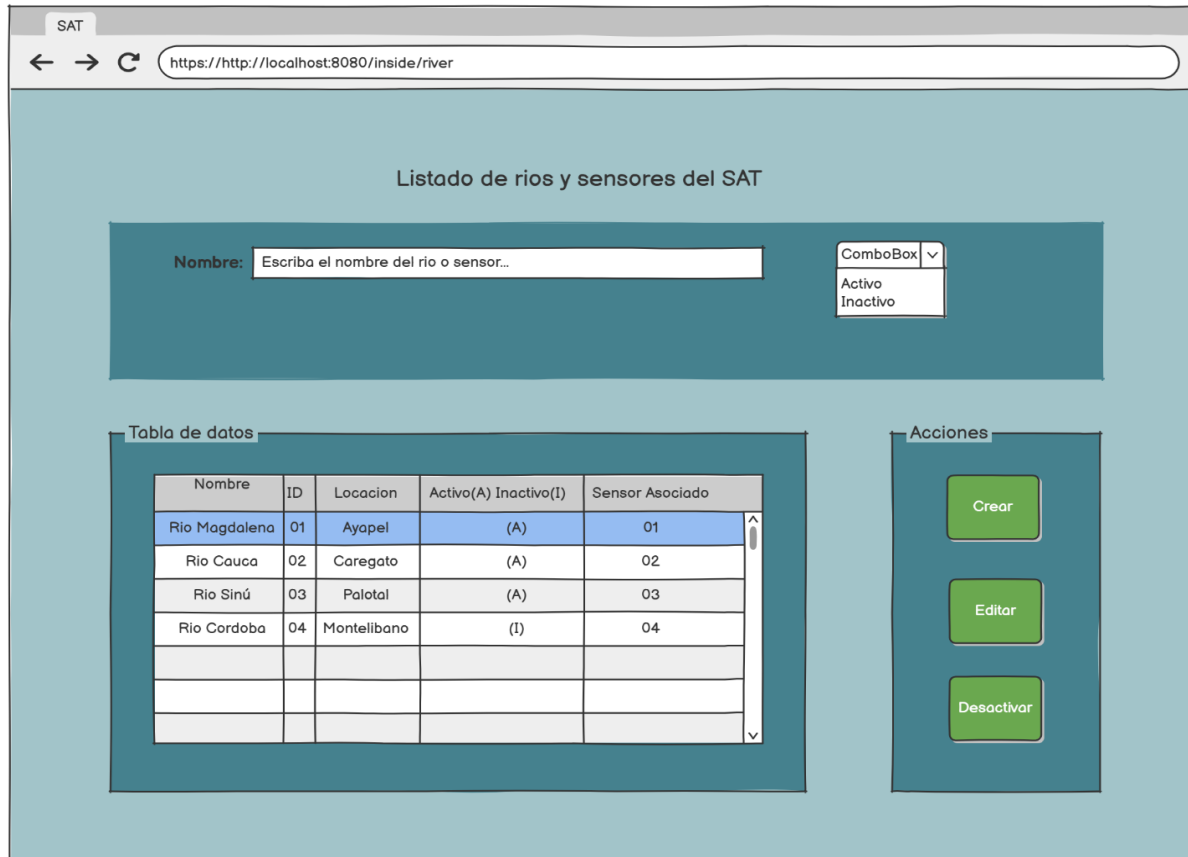


Ilustración 11 Prototipo desactivar ríos, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.2.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 8 Caso de prueba H-U 2.4

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-4
<b>Nombre:</b>	Desactivar ríos.
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema permite desactivar un rio sin borrarlo de la base de datos, así mismo permite reactivarlo en el sistema

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Desactivar el siguiente rio: Rio Magdalena
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada

<b>Resultado obtenido:</b>	Se actualiza la tabla que contiene los ríos, con un mensaje que nos indica si el río esta activo o no activo.
----------------------------	---

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Desactivar el siguiente río: Río Magdalena
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Cuando se cambia el estado de un río a desactivado o activado, se desactivado tendrá relación con el aplicativo, pero este no será borrado de la base de datos.

Ilustración 12 interfaz gráfica desactivar ríos, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.9

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 9 H-U 2.9 Registrar sensores

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. #2.9</b>
<b>Nombre:</b>	Registrar Sensores
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero registrar sensores en el SAT para ayudar a evaluar una posible amenaza con el municipio.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se registre un sensor se debe cumplir que:</b>	
•Se muestre un mensaje de confirmación de registro	
<b>Cuando se deje un campo vacío se debe cumplir que:</b>	
•Se muestre un mensaje de aviso que faltan campos.	

## Prototipo de GUI

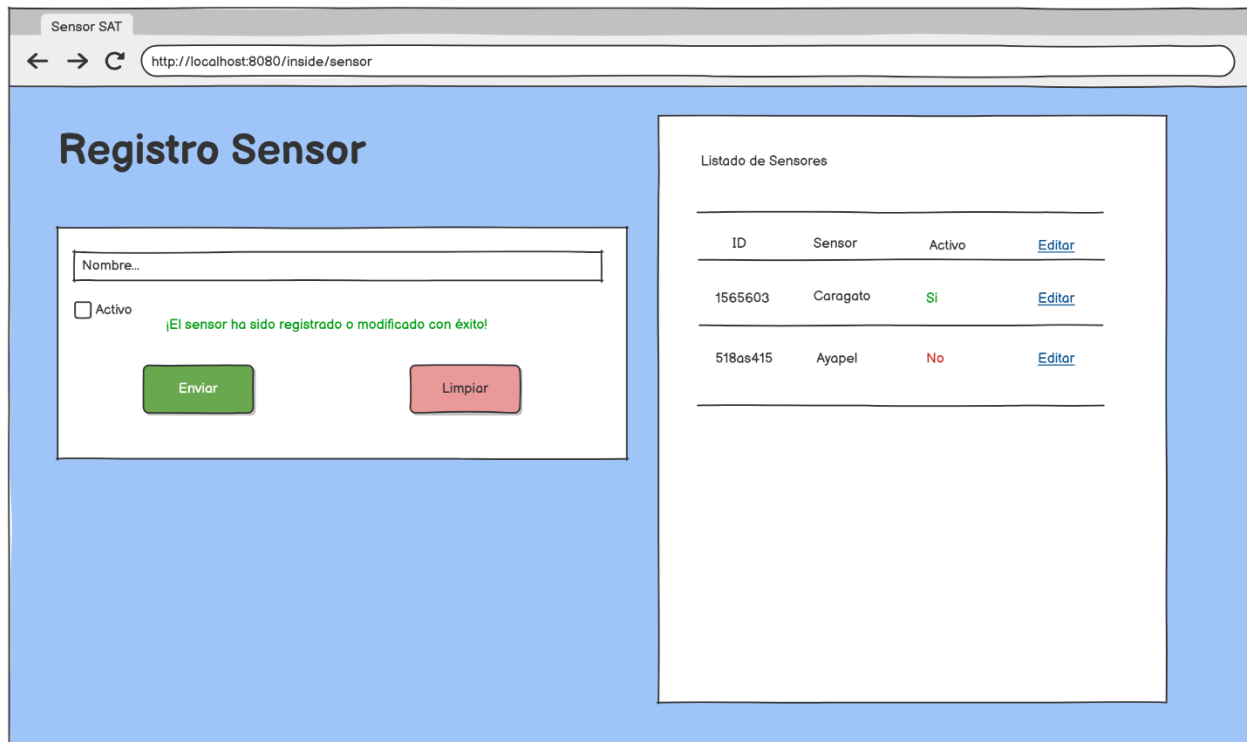


Ilustración 13 Prototipo registro sensor, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.2.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 10 Caso de prueba H-U 2.9

Identificador de la prueba:	CP-5
Nombre:	Registrar sensores.
Descripción:	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema confirma el registro de un sensor y si algún campo se encuentra en blanco muestre un mensaje de alerta.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Registrar el siguiente sensor: Sensor caradegato
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Se muestra mensaje de aviso: “Se ha creado o modificado el sensor exitosamente”

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Registrar el siguiente sensor:
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada, Y si se encuentra en blanco la información, muestra mensaje de alerta.
<b>Resultado obtenido:</b>	Mensaje: “Completa este campo”

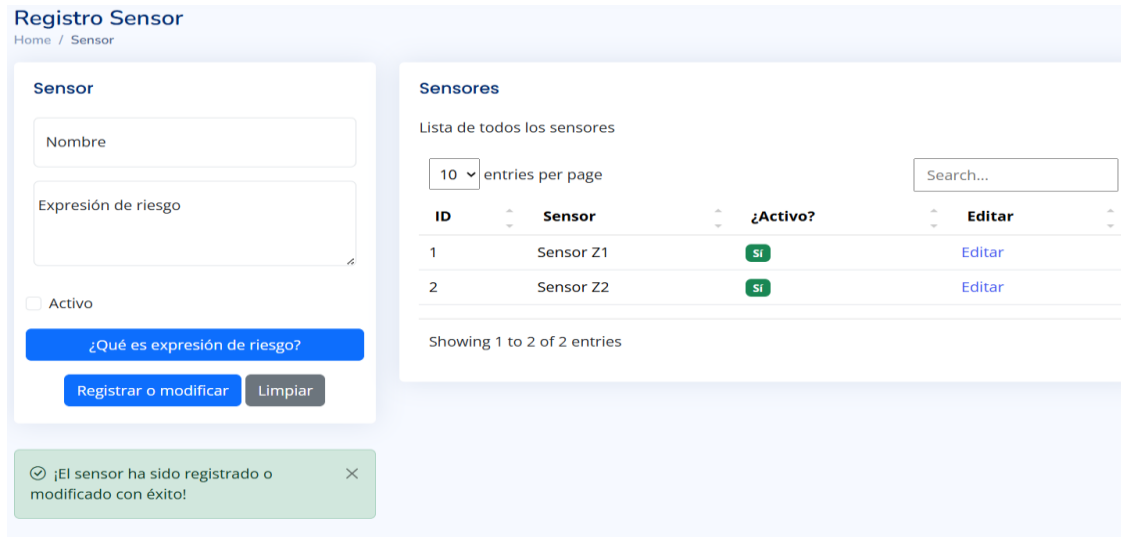


Ilustración 14 Registro de sensor exitoso, fuente: Elaboración propia



Ilustración 15 Diligenciar todos los campos registro sensor, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.10

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 11 H-U 2.10 Editar Sensores

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.10
<b>Nombre:</b>	Editar Sensores
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero editar los sensores que están registrados en el SAT para modificar su funcionamiento para el municipio.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se edite un sensor se debe cumplir que:</b>	
•Se muestre un mensaje de confirmación de edición.	
<b>Cuando se deje un campo vacío se debe cumplir que:</b>	
•Se muestre un mensaje de aviso que faltan campos por diligenciar.	

### Prototipo de GUI

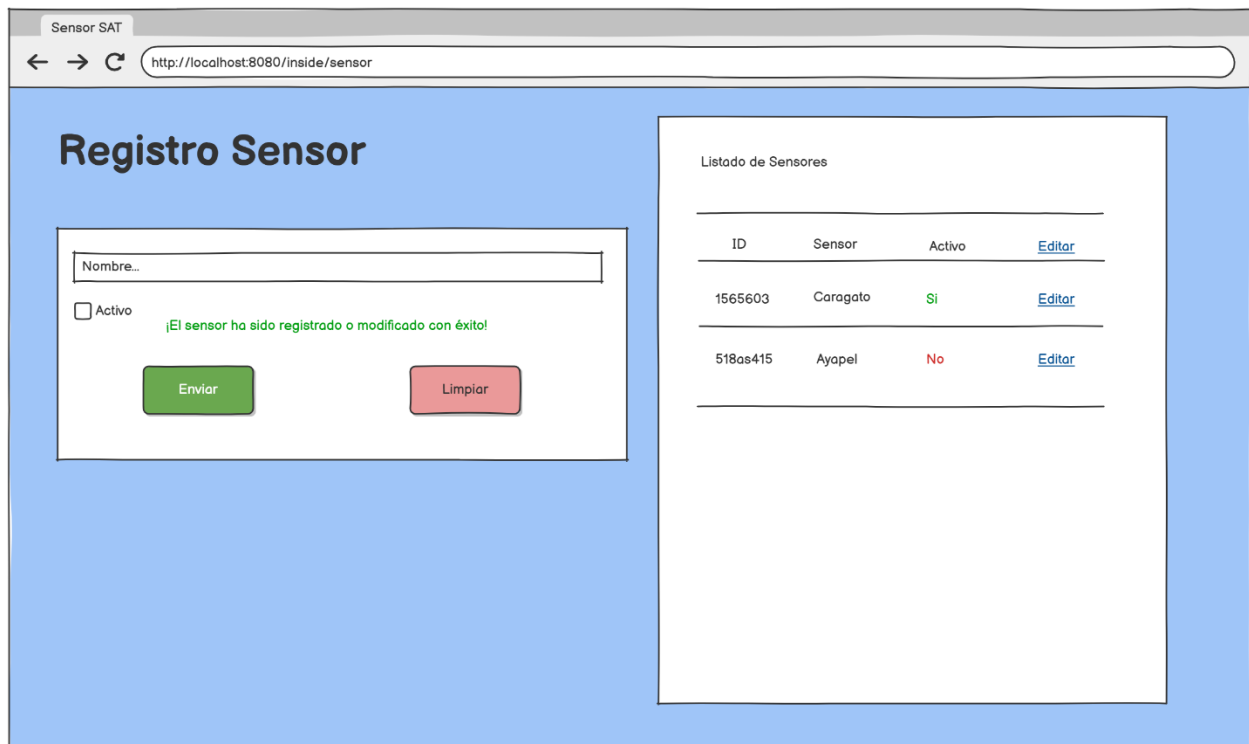


Ilustración 16 Editar sensores, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.2.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 12 Caso de prueba H-U 2.10

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-6
<b>Nombre:</b>	Editar sensores.
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema confirma la edición de un sensor y si algún campo se encuentra en blanco muestre un mensaje de alerta.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Editar el siguiente sensor: Sensor caradegato a carepa
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Se muestra mensaje de aviso si se editó el sensor: “Se ha creado o modificado el sensor exitosamente”

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Registrar el siguiente sensor: Sensor carepa (El espacio está en blanco)
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada, Y si se encuentra en blanco la información, muestra mensaje de alerta.
<b>Resultado obtenido:</b>	Mensaje: “Completa este campo”

Ilustración 17 confirmación edición de sensor, fuente: Elaboración propia



Ilustración 18 Campos vacíos editar sensor, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.11

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 13H-U 2.11 Desactivar sensores

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.11
<b>Nombre:</b>	Desactivar Sensores
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero desactivar los sensores que están registrados en el SAT para monitorear su funcionamiento para el municipio.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se desactive un sensor se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El sistema debe permitir al administrador marcar un sensor como inactivo sin eliminarlo de la base de datos.</li> </ul>	
<b>Cuando se cambie el estado de un sensor se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El administrador podrá reactivar el sensor si lo necesita en el futuro.</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

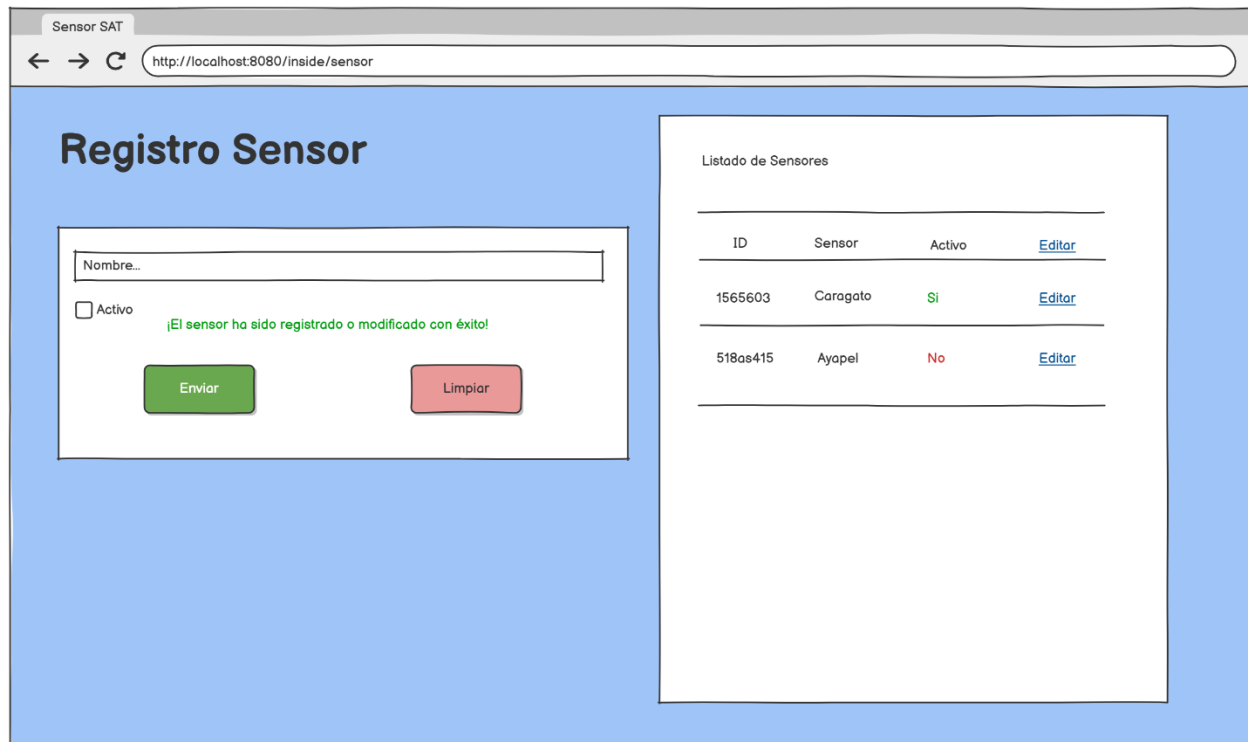


Ilustración 19 Prototipo desactivar sensores, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.2.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 14 Caso de prueba H-U 2.11

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-7
<b>Nombre:</b>	Desactivar sensores.
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema desactiva un sensor, pero no lo elimina de la base de datos, así mismo cuando se quiera volver a habilitar un sensor permita hacerlo de manera rápida y ágil.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Desactivar el siguiente sensor: Sensor caradegato
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada

<b>Resultado obtenido:</b>	Cuando se modifica el estado de un sensor se muestra un mensaje de modificación con éxito.
<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Desactivar el siguiente sensor: Sensor caradegato
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada, y desactiva un sensor.
<b>Resultado obtenido:</b>	Muestra un mensaje con la palabra “NO” en el campo de “activo”.

## Registro Sensor

Home / Sensor

### Sensor

Nombre

Expresión de riesgo

Activo

¿Qué es expresión de riesgo?

Registrar o modificar Limpiar

### Sensores

Lista de todos los sensores

10 entries per page Search...

ID	Sensor	¿Activo?	Editar
1	Sensor Z1	No	Editar
2	Sensor Z2	Si	Editar

Showing 1 to 2 of 2 entries

✓ ¡El sensor ha sido registrado o modificado con éxito!

Ilustración 20 Pantalla de modificación de sensor, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.12

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 15 H-U 2.12 Consultar sensores

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.12
<b>Nombre:</b>	Consultar Sensores
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero consultar los sensores que están registrados en el SAT para así tener el control de estos.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se consulte un sensor se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Muestra que sensores están registrados, según la búsqueda</li> </ul>	
<b>Cuando se deje un campo vacío al buscar se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El sistema no arroja resultados a la búsqueda.</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

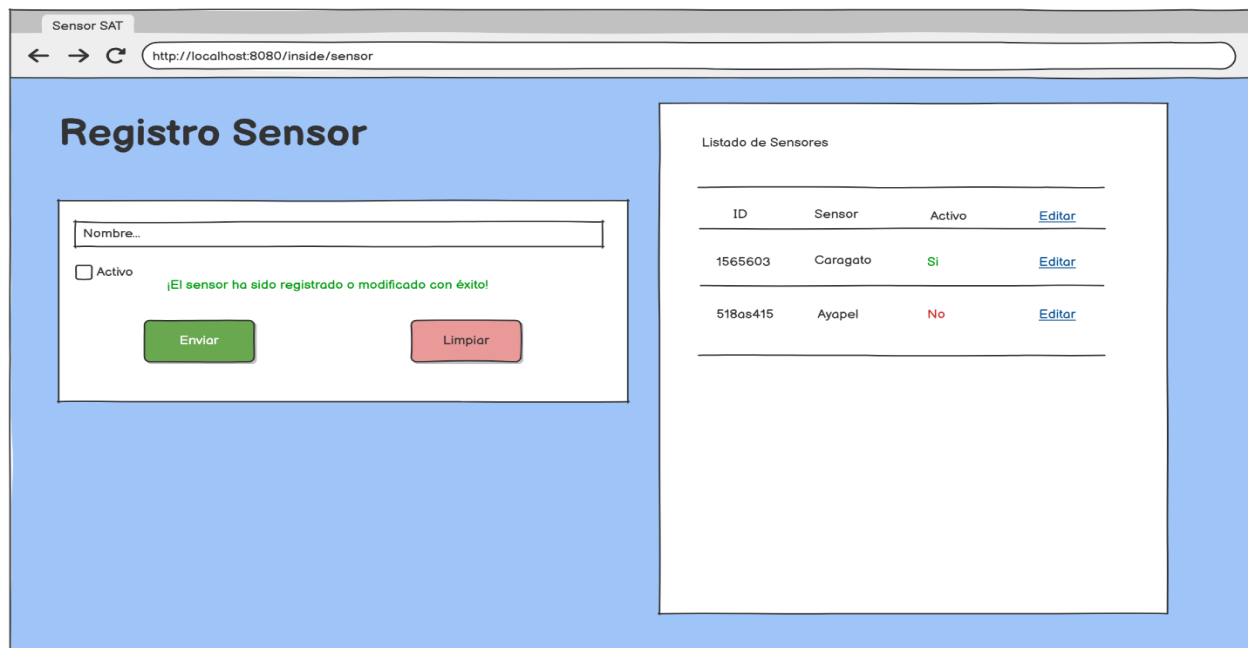


Ilustración 21 Consultar sensores, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.2.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 16 Caso de prueba H-U 2.12

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-8
<b>Nombre:</b>	Consultar sensores.
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema consulta un sensor y si algún campo se encuentra en blanco muestre un mensaje de alerta.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Consultar el siguiente sensor: Sensor caradegato
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	El administrador debe poder buscar sensores por nombre.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Consultar el siguiente sensor: Sensor caradegato (El espacio para buscar esta en blanco)
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada, Y si se encuentra en blanco la información.
<b>Resultado obtenido:</b>	El aplicativo no realiza la búsqueda, deben ser escritas las primeras letras del nombre del sensor.

**Registro Sensor**  
Home / Sensor

**Sensor**

Nombre

Expresión de riesgo

Activo

¿Qué es expresión de riesgo?

Registrar o modificar Limpiar

¡El sensor ha sido registrado o modificado con éxito!

**Sensores**

Lista de todos los sensores

10 entries per page Search...

ID	Sensor	¿Activo?	Editar
1	Sensor Z1	No	Editar
2	Sensor Z2	Si	Editar

Showing 1 to 2 of 2 entries

Ilustración 22 Consultar sensor, fuente: Elaboración propia

## Sprint 2

Este sprint tiene un enfoque de desarrollo en la gestión de zonas vulnerables y familias dentro del Sistema de Alerta Temprana (SAT). Se desarrollaron funcionalidades para que el administrador local pudiera registrar, editar, consultar y desactivar zonas del municipio que presentan riesgo de inundación, lo cual permite una respuesta más oportuna frente a emergencias. Además, se implementaron opciones para gestionar las familias asociadas a esas zonas, permitiendo su clasificación, modificación, consulta y desactivación. Este avance fortaleció la estructura del SAT al incorporar información clave sobre la comunidad, mejorando la capacidad del sistema para priorizar la atención y emitir alertas más precisas.

## Sprint Backlog 2

ID	Historia de Usuario	Prioridad
HU-2.5	Como administrador local, quiero registrar zonas que son las vulnerables para así poder tomar frente a inundaciones.	Must
HU-2.6	Como administrador local, quiero editar zonas vulnerables para así poder tener información precisa frente a inundaciones.	Must
HU-2.8	Como administrador local, quiero ver que zonas son las vulnerables para así poder tomar frente a inundaciones.	Must
HU-2.7	Como administrador local, quiero desactivar zonas que ya no son vulnerables a inundaciones en el municipio.	Must
HU-3.6	Como administrador local, quiero poder registrar familias en el SAT para así clasificar las personas del municipio.	Should
HU-3.7	Como administrador local, quiero poder editar las familias en el SAT para así modificar los miembros que hacen parte del SAT en el municipio.	Should
HU-3.8	Como administrador local, quiero poder consultar las familias en el SAT para así filtrar las familias que hacen parte del SAT en el municipio.	Should
HU-3.9	Como administrador local, quiero poder desactivar las familias en el SAT para así modificar las familias que ya no hacen parte de este.	Should

## Historia de usuario 2.5

### Especificación la historia de usuario

Tabla 17 H-U 2.5 Registrar Zonas

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.5
<b>Nombre:</b>	Registrar Zonas
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero registrar locaciones que son las vulnerables para así poder tomar frente a inundaciones.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se registre una zona se debe cumplir que:</b>	
•Cuando se registre una zona se presente un mensaje de confirmación.	
<b>Cuando se registre la zona se debe cumplir que:</b>	
•Todos los campos deben ser diligenciados sino muestra mensaje de error.	

### Prototipo de GUI

The screenshot shows a web browser window titled 'Flood Application' with the URL 'http://localhost:8080/inside/zone'. The main heading is 'Registrar Zonas'. On the left, there is a form with the following elements:

- A text input field labeled 'Nombre'.
- A dropdown menu labeled 'Asignar un Rio' with the text 'Seleccione un rio'.
- A checkbox labeled 'Activo'.
- Two buttons: 'Registrar o modificar' (blue) and 'Limpiar' (red).
- A green confirmation message: '¡La zona se ha registrado o modificado con éxito!'.

On the right, there is a table titled 'Lista de zonas' with the following data:

ID	Zona	Rio Asignado	¿Activo?	Editar
1	Zona Sur	Rio Cauca	Si	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 23 prototipo registrar zonas, fuente: Elaboración propia

## Codificación de las historias

La funcionalidad implementada permite registrar información básica de los ríos en el sistema. Se utilizó el framework Spring Boot para estructurar la aplicación y facilitar la gestión de la lógica de negocio y el acceso a datos.

**Controlador (Controller):** Se implementó un controlador REST para manejar las solicitudes HTTP relacionadas con los ríos. Contiene un endpoint POST /ríos que recibe los datos del río en formato JSON y los envía al servicio correspondiente para su procesamiento.

**Servicio (Service):** El servicio actúa como intermediario entre el controlador y la capa de persistencia. Contiene la lógica de validación y asegura que solo los ríos con datos válidos sean registrados en la base de datos.

**Modelo (Entity):** Se creó una clase entidad llamada RiverEntity, que representa la tabla en la base de datos. Incluye atributos como id y nombre.

**Base de Datos:** Los registros se almacenan en una base de datos en la capa gratuita de AWS. El esquema fue configurado para incluir una tabla ríos, y se usó DBeaver para la gestión y visualización de los datos.

**Front-end o Cliente:** Aunque el diseño visual aún está en desarrollo con Bootstrap, el back-end ya expone la API que puede ser consumida por cualquier interfaz de usuario.

Enlace GitHub: <https://github.com/Juaneroo/FloodApplication>

**Codificación:** Para la codificación de las historias de usuario se llevo a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.5.

## Ejecución de casos de prueba.

Tabla 18 Caso de prueba H-U 2.5

Identificador de la prueba:	CP-1
Nombre:	Registrar Zonas
Descripción:	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema registre una zona y si algún campo se encuentra en blanco muestre un mensaje de alerta.

Paso:	1
Usuario:	Registrar una zona: Zona Norte

Sistema:	Valida la información ingresada
Resultado obtenido:	Se registra la información y muestra un mensaje de confirmación: ¡La zona ha sido registrada o modificada con éxito!

Paso:	2
Usuario:	Registrar una zona:
Sistema:	El sistema valida la información y no hay nada ingresado
Resultado obtenido:	El sistema al no recibir información para registrar la zona arroja un mensaje de error que dice “Completa este campo” haciendo referencia al nombre de la zona.

**Registro Zonas**  
Home / Zonas

### Zona

Nombre

Asignar un Completa este campo

Seleccione una opción

Activo

[Registrar o modificar](#) [Limpiar](#)

### Zonas

Lista de todos las zonas

10 entries per page

ID	Zona	Rio asignado	¿Activa?	Editar
1	Zona Centro	Rio magdalena	<span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">Si</span>	<a href="#">Editar</a>

Showing 1 to 1 of 1 entries

¡La zona ha sido registrada o modificada con éxito!

Ilustración 24 Imagen con ambos títulos, mensaje alerta y confirmación en crear zona, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.6

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 19 H-U 2.6 Editar zonas

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.6
<b>Nombre:</b>	Editar Zonas
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero editar locaciones vulnerables para así poder tener información precisa frente a inundaciones.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se edite una zona se debe cumplir que:</b>	
•Cuando se edite una zona se presente un mensaje de confirmación.	
<b>Cuando se registre la zona se debe cumplir que:</b>	
•Todos los campos sean diligenciados, sino muestre “completa todos los campos”	

### Prototipo de GUI

The screenshot shows a web browser window titled 'Flood Application' with the URL 'http://localhost:8080/inside/zone'. The main content area has a light blue background and is titled 'Registrar Zonas'. On the left, there is a form with the following elements: a text input field for 'Nombre' containing 'Zona Norte'; a dropdown menu for 'Asignar un Rio' with the text 'Seleccione un rio'; a checkbox for 'Activo' which is currently unchecked; a blue button labeled 'Registrar o modificar'; and a red button labeled 'Limpiar'. Below the form, a green message reads '¡La zona se ha registrado o modificado con éxito!'. On the right, there is a white box titled 'Lista de zonas' containing a table with the following data:

ID	Zona	Rio Asignado	¿Activo?	Editar
1	Zona Norte	Rio Cauca	Si	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 25 Prototipo editar zonas, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.5.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 20 Caso de prueba H-U 2.6

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-2
<b>Nombre:</b>	Editar Zonas
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema edite una zona y que si sea efectivo el cambio y todos los campos estén diligenciados.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Editar una zona: Zona Norte a Zona Sur
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Cuando la zona sea editada muestre un mensaje de confirmación ¡La zona ha sido registrada o modificada con éxito!

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Registrar una zona:
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información y no hay nada ingresado
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema al no recibir información para editar la zona arroja un mensaje de error que dice “Completa este campo”.

The screenshot displays the 'Registro Zonas' interface. On the left, there is a form titled 'Zona' with a 'Nombre' input field. A tooltip above the field says 'Completa este campo'. Below the field is a dropdown menu with the text 'Asignar un Río' and 'Seleccione una opción'. There is also an 'Activo' checkbox. At the bottom of the form are two buttons: 'Registrar o modificar' and 'Limpiar'. On the right, there is a table titled 'Zonas' with the subtitle 'Lista de todos las zonas'. The table has columns for 'ID', 'Zona', 'Río asignado', '¿Activa?', and 'Editar'. The first row shows '1', 'Zona Centro', 'Río magdalena', 'Si', and 'Editar'. Below the table, it says 'Showing 1 to 1 of 1 entries'. At the bottom of the page, there is a green confirmation message: '¡La zona ha sido registrada o modificada con éxito!'.

Ilustración 26 Mensaje de confirmación y alerta al modificar una zona, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.8

### Especificación de la historia de usuario

Tabla 21 H-U 2.8 Consultar zonas

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.8
<b>Nombre:</b>	Consultar Zonas
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero consultar que locaciones son las vulnerables para así poder tomar frente a inundaciones.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se liste una zona se debe cumplir que:</b>	
•Cuando se consulte una de las zonas registradas se presente un resultado de esta.	
<b>Cuando se liste la zona se debe cumplir que:</b>	
•Se diligencie el campo de buscar, sino no muestra nada.	

### Prototipo de GUI

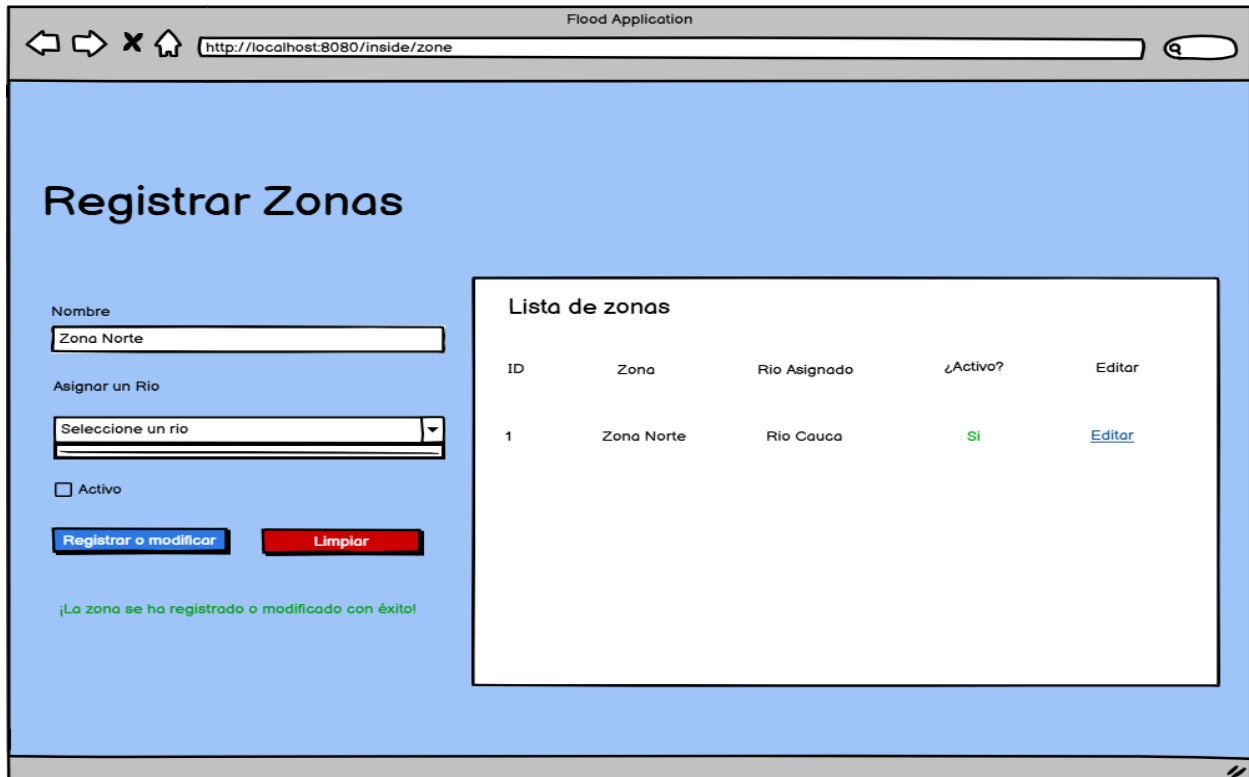


Ilustración 27 prototipo consultar zonas, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.5.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 22 Caso de prueba H-U 2.8

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-3
<b>Nombre:</b>	Consultar Zonas
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre las zonas registradas en el sistema.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Consultar una zona: Zona Norte
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada en el “buscar/search”
<b>Resultado obtenido:</b>	Se muestra la información consultada.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Consultar una zona:
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información y no hay nada ingresado
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema al ver que el usuario no ingresa datos para la búsqueda, el sistema no filtra ninguna zona.



Ilustración 28 Imagen de una consulta de zona con y sin datos, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 2.7

### Especificación la historia de usuario

Tabla 23 H-U 2.7 Desactivar zonas

<b>ID Historia:</b>	HU. #2.7
<b>Nombre:</b>	Desactivar Zonas
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero desactivar locaciones que ya no son vulnerables a inundaciones en el municipio.
<b>Prioridad:</b>	Must
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se desactive una zona se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se desactive una zona se inactivará del sistema, pero no de la base de datos.</li> </ul>	
<b>Cuando se desactive la zona se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pueda volver a activar una zona en cualquier momento.</li> </ul>	

### Prototipo de GUI

The screenshot shows a web browser window titled "Flood Application" with the URL "http://localhost:8080/inside/zone". The main heading is "Registrar Zonas".

The form includes the following elements:

- A text input field for "Nombre".
- A dropdown menu for "Asignar un Rio" with the text "Seleccione un rio".
- A checkbox labeled "Activo".
- Two buttons: "Registrar o modificar" (blue) and "Limpiar" (red).
- A green message: "¡La zona se ha registrado o modificado con éxito!".

To the right, there is a table titled "Lista de zonas":

ID	Zona	Rio Asignado	¿Activo?	Editar
1	Zona Norte	Rio Cauca	No	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 29 Prototipo desactivar zonas, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.5.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 24 Caso de prueba H-U 2.7

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-4
<b>Nombre:</b>	Desactivar Zonas
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre las zonas activas o no en el sistema.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Desactivar una zona: Zona Norte
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada.
<b>Resultado obtenido:</b>	Muestra un aviso o mensaje de que la zona NO está activa

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Desactivar una zona: Zona Norte
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información ingresada.
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema dispone para volver a activar en cualquier momento una zona.

Registro Zonas  
Home / Zonas

**Zona**

Nombre

Asignar un Rio  
Seleccione una opción

Activo

[Registrar o modificar](#) [Limpiar](#)

**Zonas**

Lista de todos las zonas

10 entries per page

ID	Zona	Rio asignado	¿Activa?	Editar
1	Zona Centro	Rio magdalena	No	<a href="#">Editar</a>
2	Zona Norte	Rio Cauca	<span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">Sí</span>	<a href="#">Editar</a>

Showing 1 to 2 of 2 entries

Ilustración 30 zona desactivada pero presente en base de datos, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 3.6

### Especificación la historia de usuario

Tabla 25 H-U 3.6 Registrar familias

<b>ID Historia:</b>	HU. #3.6
<b>Nombre:</b>	Registrar Familias
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero poder registrar familias en el SAT para así clasificar las personas del municipio.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se registre una familia se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cuando se registre una familia se presente un mensaje de confirmación. “la familia ha sido registrada o modificada exitosamente”</li> </ul>	
<b>Cuando se registre una familia se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Todos los campos sean diligenciados o muestra un mensaje de advertencia.</li> </ul>	

### Prototipo de GUI

Ilustración 31 Prototipo registro de familias, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.5.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 26 Caso de prueba H-U 3.6

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-5
<b>Nombre:</b>	Registrar Familias
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema registre una familia y si algún campo se encuentra en blanco muestre un mensaje de alerta.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Registrar una familia: López Cifuentes
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Se registra la información y se almacena y muestra un mensaje de confirmación ¡La familia ha sido registrada o modificada con éxito!

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Registrar una familia:
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información y no hay nada ingresado
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema al no recibir información para registrar la familia arroja un mensaje de error que dice “Completa este campo”

**Registrar Familias**  
Home / Familias

**Familias**

Apellidos Completos

Asocie un Completa este campo  
Seleccione una opción

Activo

**Registrar o modificar** **Limpiar**

**Familias**

Lista de todas las familias

10 entries per page Search...

ID	Apellido Familiar	Zona Asociada	Activo	Editar
1	Delgado Lopera	Zona Centro	SI	Editar

Showing 1 to 1 of 1 entries

¡La familia ha sido registrada o modificada con éxito!

Ilustración 32 Mensaje de confirmación y alerta al registrar una familia, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 3.7

### Especificación la historia de usuario

Tabla 27 H-U 3.7 Editar familias

<b>ID Historia:</b>	HU. #3.7
<b>Nombre:</b>	Editar Familias
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero poder editar las familias en el SAT para así modificar los miembros que hacen parte del SAT en el municipio.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se edite una familia se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se edite una familia se presente un mensaje de confirmación.</li> </ul>	
<b>Cuando se edite la familia se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los campos estén diligenciados.</li> </ul>	

### Prototipo de GUI

The screenshot shows a web browser window titled 'Flood Application' with the URL 'http://localhost:8080/inside/family'. The main content area has a light blue background and is titled 'Registrar Familias'. On the left, there is a form with the following elements:

- A text input field labeled 'Apellidos Completos' containing the text 'Lopera Arias'.
- A dropdown menu labeled 'Asociar a una zona' with the text 'Seleccione una zona'.
- A checkbox labeled 'Activo' which is currently unchecked.
- Two buttons: a blue button labeled 'Registrar o modificar' and a red button labeled 'Limpiar'.
- A green message at the bottom: '¡La Familia se ha registrado o modificado con éxito!'.

On the right side, there is a white box titled 'Lista de todas las familias' containing a table:

ID	Apellido Familiar	Zona Asociada	¿Activo?	Editar
1	Lopera Arias	Zona Norte	Si	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 33 Prototipo editar familias, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.5.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 28 Caso de prueba H-U 3.7

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-6
<b>Nombre:</b>	Editar Familias
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema edite una familia y que si sea efectivo el cambio y todos los campos estén diligenciados.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Editar una familia: López Cifuentes a Lopera Caldera
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Se edita la información y se muestra un mensaje de confirmación: ¡La familia ha sido registrada o modificada con éxito!

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Editar una familia:
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información y no hay nada ingresado
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema al no recibir información para editar la familia arroja un mensaje de error que dice “Completa este campo

The screenshot displays the 'Registrar Familias' interface. On the left, there is a form with a text input for 'Apellidos Completos', a dropdown menu for 'Asocie un...' with a warning message 'Completa este campo', and a checkbox for 'Activo'. Below the form are buttons for 'Registrar o modificar' and 'Limpiar'. On the right, there is a table titled 'Familias' with columns for ID, Apellido Familiar, Zona Asociada, Activo, and Editar. The table contains one entry: ID 1, Apellido Familiar Delgado Lopera, Zona Asociada Zona Centro, Activo Si, and Editar Editar. Below the table, it says 'Showing 1 to 1 of 1 entries'. At the bottom, there is a green confirmation message: '¡La familia ha sido registrada o modificada con éxito!'.

Ilustración 34 Mensajes de confirmación y alerta al editar una familia, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 3.8

### Especificación la historia de usuario

Tabla 29 H-U 3.8 Consultar familias

<b>ID Historia:</b>	HU. #3.8
<b>Nombre:</b>	Consultar Familias
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero poder consultar las familias en el SAT para así filtrar las familias que hacen parte del SAT en el municipio.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se liste una familia se debe cumplir que:</b>	
•Cuando se diligencie una zona muestre que familias están registradas ahí	
<b>Cuando se liste una familia se debe cumplir que:</b>	
•Se muestre la zona asignada para tener mayor control de la emergencia.	

### Prototipo de GUI

The screenshot shows a web browser window titled 'Flood Application' with the URL 'http://localhost:8080/inside/family'. The main content area is titled 'Registrar Familias'. On the left side, there is a form with the following elements:

- A text input field labeled 'Apellidos Completos'.
- A dropdown menu labeled 'Asociar a una zona' with the text 'Seleccione una zona'.
- A checkbox labeled 'Activo'.
- Two buttons: 'Registrar o modificar' (blue) and 'Limpiar' (red).
- A green message at the bottom: '¡La Familia se ha registrado o modificado con éxito!'.

On the right side, there is a white box titled 'Lista de todas las familias' containing a table:

ID	Apellido Familiar	Zona Asociada	¿Activo?	Editar
1	Lopera Arias	Zona Norte	Si	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 35 Prototipo de consultar una familia, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.5.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 30 Caso de prueba H-U 3.8

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-7
<b>Nombre:</b>	Ver Familias
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre las familias registradas en el sistema.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Ver una familia: Lopera Caldera
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Se muestra la información consultada a través del buscar o de “search”

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Ver una Familia:
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información y no hay nada ingresado
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema muestra a que zona pertenece una familia para tener un mayor control

#### Familias

Lista de todas las familias

10 ▾ entries per page Ce  ✕

ID	Apellido Familiar	Zona Asociada	Activo	Editar
1	Delgado Lopera	Zona Centro	Si	<a href="#">Editar</a>

Showing 1 to 1 of 1 entries

Ilustración 36 Consultar y mostrar familia con su zona, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 3.9

### Especificación la historia de usuario

Tabla 31 H-U 3.9 Desactivar familias

<b>ID Historia:</b>	HU. #3.9
<b>Nombre:</b>	Desactivar Familias
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero poder desactivar las familias en el SAT para así modificar las familias que ya no hacen parte de este.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se desactive una familia se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cuando se desactive no se borre de la base de datos</li> </ul>	
<b>Cuando se desactive una familia se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se pueda reactivar la misma familia en cualquier momento.</li> </ul>	

## Prototipos de GUI

The screenshot shows a web browser window titled 'Flood Application' with the URL 'http://localhost:8080/inside/family'. The main content area has a light blue background and is titled 'Registrar Familias'. On the left, there is a form with the following elements:

- A text input field labeled 'Apellidos Completos'.
- A dropdown menu labeled 'Asociar a una zona' with the text 'Seleccione una zona'.
- A checkbox labeled 'Activo'.
- Two buttons: 'Registrar o modificar' (blue) and 'Limpiar' (red).
- A green message: '¡La Familia se ha registrado o modificado con éxito!'.

On the right, there is a white box titled 'Lista de todas las familias' containing a table:

ID	Apellido Familiar	Zona Asociada	¿Activo?	Editar
1	Lopez Arias	Zona Norte	No	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 37 Prototipo desactivar una familia, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 2.5.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 32 Caso de prueba H-U 3.9

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-8
<b>Nombre:</b>	Desactivar Familias
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre las familias activas o no en el sistema.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Desactivar una familia: Lopera Caldera
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada.
<b>Resultado obtenido:</b>	Después de desactivar una familia, queda inactiva pero no se borra de la base de datos.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Desactivar una familia: Lopera Caldera
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información ingresada.
<b>Resultado obtenido:</b>	Una familia inactiva pueda ser activada en cualquier momento.

**Registrar Familias**  
Home / Familias

**Familias**

Apellidos Completos  
Perez Palacio

Asocie una zona  
Zona Norte

Activo

Registrar o modificar Limpia

**Familias**

Lista de todas las familias

10 entries per page Search...

ID	Apellido Familiar	Zona Asociada	Activo	Editar
1	Delgado Lopera	Zona Centro	Si	Editar
2	Perez Palacio	Zona Norte	Si	Editar

Showing 1 to 2 of 2 entries

Ilustración 38 Familia en la base de datos activa, fuente: Elaboración propia

### Sprint 3

Este sprint tiene un enfoque de desarrollo en fortalecer la gestión de usuarios clave dentro del SAT y en optimizar la respuesta ante emergencias. Se desarrolló la funcionalidad que permite crear, editar, consultar y desactivar administradores y organismos de socorro, con el fin de mantener actualizado el personal autorizado para actuar en situaciones de riesgo. Además, se implementó el sistema de envío de alertas por SMS a los ciudadanos registrados cuando se detecta riesgo de inundación, lo que permite una evacuación oportuna. Finalmente, se incorporó una vista para que los administradores y socorristas puedan visualizar el estado de las alertas en tiempo real, facilitando la coordinación entre las entidades encargadas de la atención de emergencias. Estas funcionalidades fueron clave para mejorar la comunicación y el control dentro del sistema.

### Sprint Backlog 3

HU-4.1	Como ciudadano, quiero recibir alertas por SMS cuando haya riesgo de inundación, para poder evacuar a tiempo.	Should
HU-4.2	Como administrador local/organismo de socorro, quiero visualizar el estado de las alertas para coordinar a las entidades de socorro.	Should
HU-3.1	Como administrador local, quiero poder crear administradores/organismos de socorro en el sistema, para controlar cualquier situación ante una emergencia.	Should
HU-3.2	Como administrador local, quiero poder editar administradores/organismos de socorro en el sistema, con información relevante para la notificación de la emergencia.	Should
HU-3.3	Como administrador local, quiero poder desactivar administradores/organismos de socorro en el sistema, para cuando ya no hagan parte del aplicativo.	Should
HU-3.4	Como administrador local, quiero poder consultar administradores/organismos de socorro en el sistema, para conocer su información.	Should

## Historia de usuario 4.1

### Especificación la historia de usuario

Tabla 33 H-U 4.1 Mensajes por SMS

<b>ID Historia:</b>	HU. #4.1
<b>Nombre:</b>	Mensajes por SMS
<b>Actor:</b>	Entidad/Organismo de socorro
<b>Descripción</b>	Como ciudadano, quiero recibir alertas por SMS cuando haya riesgo de inundación, para poder evacuar a tiempo.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<b>Cuando se envíe una alerta a un ciudadano ciudadanos se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El sistema válide que si es la persona correcta y a través de su nombre y el nivel de riesgo que se encuentre le envíe una alerta vía SMS.</li> </ul>	
<b>Cuando se muestre el mensaje se espera que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El sistema realice una llamada preventiva al número telefónico registrado del usuario.</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

ID	Nombre Persona	Tipo de alerta	Mensaje	Fecha	Nivel de riesgo
1	Juan Lopera	SMS	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Alto
2	Juan Lopera	PHONE	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Alto
3	Carlos Diaz	SMS	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Riesgo Extremo
4	Carlos Diaz	PHONE	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Riesgo Extremo

Ilustración 39 Prototipo de recepción de SMS, fuente: Elaboración propia

## Codificación de las historias

La funcionalidad implementada permite registrar información básica de los ríos en el sistema. Se utilizó el framework Spring Boot para estructurar la aplicación y facilitar la gestión de la lógica de negocio y el acceso a datos.

**Controlador (Controller):** Se implementó un controlador REST para manejar las solicitudes HTTP relacionadas con los ríos. Contiene un endpoint POST /ríos que recibe los datos del río en formato JSON y los envía al servicio correspondiente para su procesamiento.

**Servicio (Service):** El servicio actúa como intermediario entre el controlador y la capa de persistencia. Contiene la lógica de validación y asegura que solo los ríos con datos válidos sean registrados en la base de datos.

**Modelo (Entity):** Se creó una clase entidad llamada RiverEntity, que representa la tabla en la base de datos. Incluye atributos como id y nombre.

**Base de Datos:** Los registros se almacenan en una base de datos en la capa gratuita de AWS. El esquema fue configurado para incluir una tabla ríos, y se usó DBeaver para la gestión y visualización de los datos.

**Front-end o Cliente:** Aunque el diseño visual aún está en desarrollo con Bootstrap, el back-end ya expone la API que puede ser consumida por cualquier interfaz de usuario.

Enlace GitHub: <https://github.com/Juaneroo/FloodApplication>

**Codificación:** Para la codificación de las historias de usuario se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 4.1.

## Ejecución de casos de prueba.

Tabla 34 Caso de prueba H-U 4.1

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-1
<b>Nombre:</b>	Lista de ciudadanos
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema envíe una notificación vía SMS/PHONE a todas las personas en riesgo

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Lista de ciudadanos: ciudadanos registrados y notificados
<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema notifica a través de un mensaje de texto al usuario un posible riesgo de inundación en su zona.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Lista de ciudadanos: ciudadanos notificados y registrados
<b>Sistema:</b>	Válida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema notificará vía llamada para un segundo aviso de seguridad en caso que el SMS no funcione.

Listado de alertas

10 entries per page

ID	Persona notificada	Tipo de alerta	Mensaje	Fecha	Nivel de riesgo
27	Juan Delgado Lopera	PHONE and SMS	Hola, Juan Delgado Lopera. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:09.504258	Desastre inminente
26	Carlos Mario	PHONE and SMS	Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:04.379402	Desastre inminente
25	tytyty	PHONE and SMS	Hola, tytyty. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:00.839878	Desastre inminente
24	Juan Delgado Lopera	PHONE and SMS	Hola, Juan Delgado Lopera. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de	2025-05-19T17:44:55.904522	Riesgo muy alto

Ilustración 40 Gestión de notificaciones SMS and Phone, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 4.2

### Especificación la historia de usuario

Tabla 35 H-U 4.2 Estado de alertas

<b>ID Historia:</b>	HU. #4.2
<b>Nombre:</b>	Estado de las alertas
<b>Actor:</b>	Administrador local
<b>Descripción</b>	Como administrador local/organismo de socorro, quiero visualizar el estado de las alertas para coordinar a las entidades de socorro.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<b>Cuando se notifican los ciudadanos se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema muestre que el mensaje de emergencia si fue enviado a las personas</li> </ul>	
<b>Cuando se muestre estado de las alertas se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se pueda visualizar las personas que se encuentran en un mayor rango de peligro, para tomar acciones más prioritarias de emergencia</li> </ul>	

### Prototipo de GUI

ID	Nombre Persona	Tipo de alerta	Mensaje	Fecha	Nivel de riesgo
1	Juan Lopera	SMS	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Alto
2	Juan Lopera	PHONE	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Alto
3	Carlos Diaz	SMS	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Riesgo Extremo
4	Carlos Diaz	PHONE	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Riesgo Extremo

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en

la historia de usuario 4.1.

## Ejecución de casos de prueba.

Tabla 36 Caso de prueba H-U 4.2

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-2
<b>Nombre:</b>	Estado de las alertas
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre una lista de ciudadanos que necesiten una evacuación con su respectivo estado de alerta.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Lista de ciudadanos: ciudadanos registrados
<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema muestra a través de un listado todas las personas notificadas por los diferentes medios disponibles del aplicativo SMS/PHONE.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Lista de ciudadanos: verificar nivel de emergencia
<b>Sistema:</b>	Válida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema muestra cuales son los ciudadanos que su atención y rescate debe ser prioritario por su nivel de riesgo, para que el organismo de socorro priorice la respuesta de emergencia.

Mensaje	Fecha	Nivel de riesgo
Hola, Juan Delgado Lopera. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:09.504258	Desastre inminente
Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:04.379402	Desastre inminente
Hola, tytyty. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:00.839878	Desastre inminente
Hola, Juan Delgado Lopera. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:44:55.904522	Riesgo muy alto
Hola, tytyty. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:44:52.312407	Riesgo muy alto
Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:44:48.561800	Riesgo muy alto
Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:04:40.844106	Riesgo muy alto
Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Riesgo extremo debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T16:27:02.338718	Riesgo extremo
Hola, Juan Delgado Lopera. Actualmente, te encuentras en Riesgo extremo debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T16:26:58.626851	Riesgo extremo

Ilustración 41 Niveles de riesgo, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 3.1

### Especificación la historia de usuario

Tabla 37 H-U 3.1 Crear administradores/entidades

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. #3.1</b>
<b>Nombre:</b>	Crear administradores/entidades
<b>Actor:</b>	Administrador local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero poder crear administradores/organismos de socorro en el sistema, con información relevante para la notificación de la emergencia.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<b>Cuando se cree un administrador/entidad se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando uno administrador deje un campo vacío muestre un mensaje informativo de completar el campo.</li> </ul>	
<b>Cuando se muestre el listado se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se registre un administrador/organismo de socorro se le debe asignar un rol, además se muestre un mensaje de confirmación de creación “El miembro de administración ha sido creado o modificado con éxito”</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

The screenshot shows a web browser window with the URL `https://localhost:8080/inside/admins`. The page content is as follows:

### Registrar Administradores

#### Formulario de registro

Cédula

Primer nombre y apellido

Teléfono

Organismo

Rol  
  
Admin  
Entidad

Activo

#### Miembros registrados

ID	Nombre y Apellido	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
1	Carlos Arthur	3001234567	Bomberos	Entidad	Si	<a href="#">Editar</a>
2	Camilo Diaz	3001234568	Cruz Roja	Entidad	Si	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 42 Prototipo creación admón./socorro fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 4.1.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 38 Caso de prueba H-U 3.1

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-3
<b>Nombre:</b>	Estado de las alertas
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre un mensaje cuando falte un campo por llenar y cuando se registre un administrador/socorrista se le asigne un rol.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Registro de ciudadanos: campos faltantes
<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema muestra un mensaje de alerta “Completa todos los campos” para poder registrar un administrador/organismo de socorro.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Registro de ciudadanos: asignar un rol
<b>Sistema:</b>	Válida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	Se debe registrar el rol correspondiente a el perfil del usuario a registrar, debe tener en su información de registro su rol especificado “Administrador ó Organismo de socorro”, además el sistema muestra mensaje de confirmación de creación “El miembro de administración/socorrista ha sido creado o editado con éxito”

The screenshot displays a user registration interface. On the left, there is a form with the following fields: Cédula, Primer nombre y apellido, Teléfono, Organismo, Rol (dropdown menu with 'Administrador' selected), and a checkbox for 'Activo'. Below the form are buttons for 'Registrar o Modificar' and 'Limpiar'. On the right, there is a table with 5 entries. The table has columns: ID, Nombres y Apellidos, Celular, Organismo, Rol, Activo, and Editar. The data rows are:

ID	Nombres y Apellidos	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
2	SuperAdmin	3213213212	Alcaldía Municipal	Administrador	SI	Editar
7	super admin	3122203698	admin	Administrador	SI	Editar
11	Juan valdes	3212588999	Cruz Roja	Socorrista	SI	Editar
12	super admin	+0000000000	admin	Administrador	SI	Editar
13	Prueba	3223333232	Bomberos	Socorrista	SI	Editar

Below the table, it says 'Showing 1 to 5 of 5 entries'. At the bottom of the page, a green message box contains the text: '¡El miembro de administración/socorrista ha sido registrada o modificada con éxito!'.

Ilustración 43 asignación de rol y mensaje de confirmación de admón./socorrista fuente: Elaboración propia

**Registrar administradores/socorristas del aplicativo**  
Home / Miembros de la administración/socorristas

**Formulario de registro**

Cédula  
|

Primer nombre Completa este campo

Teléfono

Organismo

Rol  
Administrador Completa este campo

Contraseña

Activo

**Registrar o Modificar** **Limpiar**

**Miembros registrados**

10  entrie

ID	Nom
2	Super
7	super
11	Juan v.
12	super
13	Prueb.

Showing 1 to

Ilustración 44 Mensaje de alerta al crear un admón./socorro, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 3.2

### Especificación la historia de usuario

Tabla 39 H-U 3.2 Editar administradores/entidades

<b>ID Historia:</b>	HU. #3.2
<b>Nombre:</b>	Editar administradores/entidades
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero poder editar administradores/organismos de socorro en el sistema, con información relevante para la notificación de la emergencia.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se edite un administrador/entidad se debe cumplir que:</b>	
•Cuando se edite un administrador/entidad se presente un mensaje de confirmación “El miembro de administración/socorrista ha sido registrada o modificada con éxito”	
<b>Cuando falte un campo por diligenciar se debe cumplir que:</b>	
•Se muestre un mensaje de alerta indicando que faltan campos por llenar.	

## Prototipo de GUI

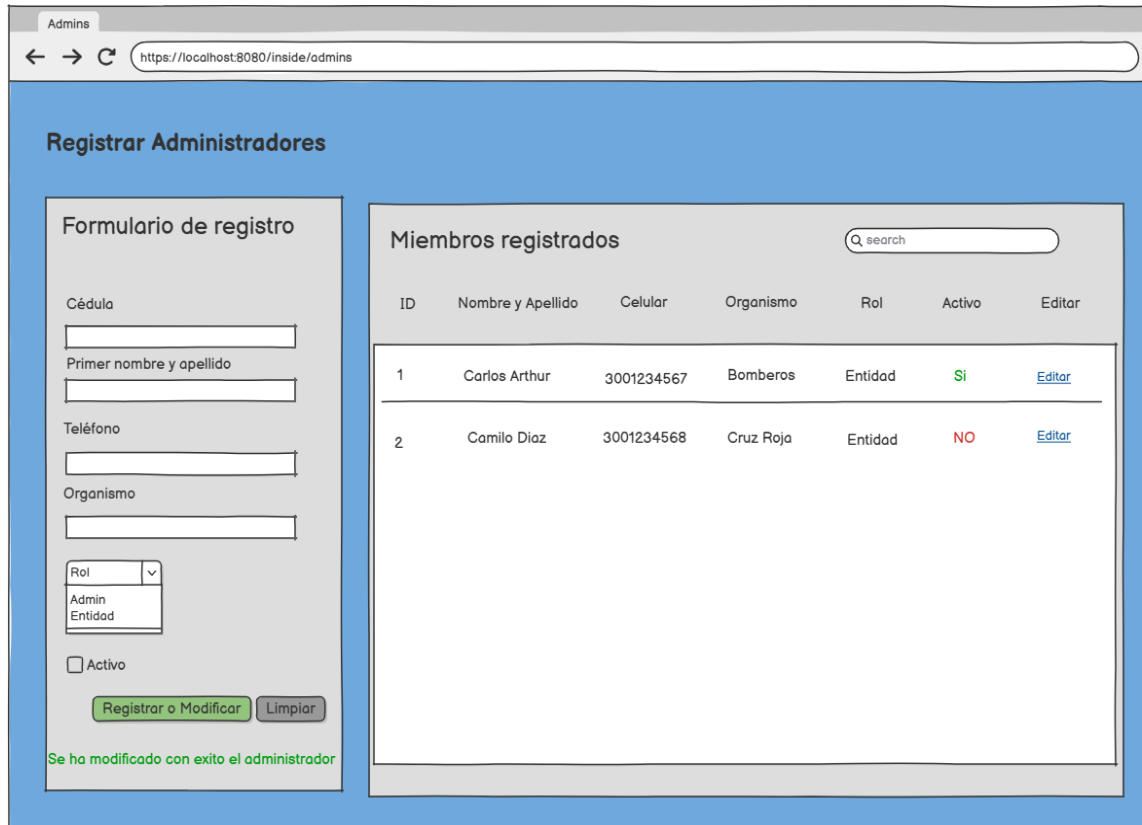


Ilustración 45 Prototipo editar admón./socorro, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 4.1.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 40 Caso de prueba H-U 3.2

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-4
<b>Nombre:</b>	Editar administradores/entidades
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema edite un administrador/entidad y que si sea efectivo el cambio y todos los campos estén diligenciados.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Editar un administrador/entidad: de activo a inactivo
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada

<b>Resultado obtenido:</b>	Se edita la información, se almacena y muestra un mensaje de confirmación ;El miembro de administración/socorrista ha sido registrada o modificada con éxito!
----------------------------	---

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Editar un administrador/entidad: vacío
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información y no hay nada ingresado
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema al no recibir información para editar el administrador/entidad arroja un mensaje de error que dice “Completa este campo” haciendo referencia a los campos de la tabla.

The screenshot shows a web interface with a form on the left and a table on the right. The form has fields for Cédula, Primer nombre y apellido, Teléfono, Organismo, Rol (dropdown), and Contraseña. Below the form are buttons for 'Registrar o Modificar' and 'Limpiar'. A green message bar at the bottom says: '¡El miembro de administración/socorrista ha sido registrada o modificada con éxito!'. The table on the right has columns: ID, Nombres y Apellidos, Celular, Organismo, Rol, Activo, and Editar. It contains 5 rows of data.

ID	Nombres y Apellidos	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
2	SuperAdmin	3213213212	Alcaldfia Municipal	Administrador	SI	Editar
7	super admin	3122203698	admin	Administrador	SI	Editar
11	Juan valdes	3212588999	Cruz Roja	Socorrista	SI	Editar
12	super admin	+0000000000	admin	Administrador	SI	Editar
13	Prueba	3223333232	Bomberos	Socorrista	SI	Editar

Ilustración 46 Mensaje de confirmación al editar un admón./socorro, fuente: Elaboración propia

The screenshot shows a web interface titled 'Registrar administradores/socorristas del aplicativo'. It features a registration form on the left and a table of registered members on the right. The form has fields for Cédula (104070), Primer nombre y apellido (SuperAdmin), Teléfono (3213213212), Organismo (Alcaldfia Municipal), Rol (Administrador), and Contraseña. There is a checkbox for 'Activo' which is checked, and a red warning message 'Completa este campo' pointing to the password field. Buttons for 'Registrar o Modificar' and 'Limpiar' are at the bottom. The table on the right has columns: ID, Nombres y Apellidos, Celular, Organismo, Rol, Activo, and Editar. It contains 5 rows of data.

ID	Nombres y Apellidos	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
2	SuperAdmin	3213213212	Alcaldfia Municipal	Administrador	SI	Editar
7	super admin	3122203698	admin	Administrador	SI	Editar
11	Juan valdes	3212588999	Cruz Roja	Socorrista	SI	Editar
12	super admin	+0000000000	admin	Administrador	SI	Editar
13	Prueba	3223333232	Bomberos	Socorrista	SI	Editar

Ilustración 47 Mensaje de alerta editar admón./socorro, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 3.3

### Especificación la historia de usuario

Tabla 41 H-U 3.3 Desactivar administradores/entidades

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. #3.3</b>
<b>Nombre:</b>	Desactivar administradores/entidades
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero poder desactivar administradores/organismos de socorro en el sistema, para cuando ya no hagan parte del aplicativo
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se desactive un administrador/entidad se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se desactive un administrador/entidad no pueda hacer uso de alguna funcionalidad del aplicativo después de ser desactivado</li> </ul>	
<b>Cuando se desactive un administrador/entidad se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los miembros de administración/socorros desactivados no pueden ingresar al aplicativo.</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

The screenshot shows a web application interface for managing administrators. The page is titled "Registrar Administradores". On the left, there is a "Formulario de registro" with fields for "Cédula", "Primer nombre y apellido", "Teléfono", "Organismo", and "Rol" (with a dropdown menu showing "Admin" and "Entidad"). There is also a checkbox for "Activo" and buttons for "Registrar o Modificar" and "Limpiar". A message at the bottom of the form states "Se ha modificado con éxito el administrador". On the right, there is a table titled "Miembros registrados" with a search bar. The table has columns for "ID", "Nombre y Apellido", "Celular", "Organismo", "Rol", "Activo", and "Editar". The table contains two rows of data:

ID	Nombre y Apellido	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
1	Carlos Arthur	3001234567	Bomberos	Entidad	SI	<a href="#">Editar</a>
2	Camilo Diaz	3001234568	Cruz Roja	Entidad	NO	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 48 Prototipo desactivar administrador/socorro, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 4.1.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 42 Caso de prueba H-U 3.3

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-5
<b>Nombre:</b>	Desactivar administradores/entidades
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre los administradores/entidades activas o no en el sistema.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Desactivar un administrador/entidad: Camilo Díaz
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada.
<b>Resultado obtenido:</b>	El miembro de administración/entidad no puede hacer uso de ninguna función del aplicativo

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Desactivar un administrador/entidad: Camilo Díaz
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información ingresada.
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema al hacer un cambio en el estado del administrador/entidad mostrara un mensaje de confirmación y si es desactivado perderá el acceso al aplicativo.

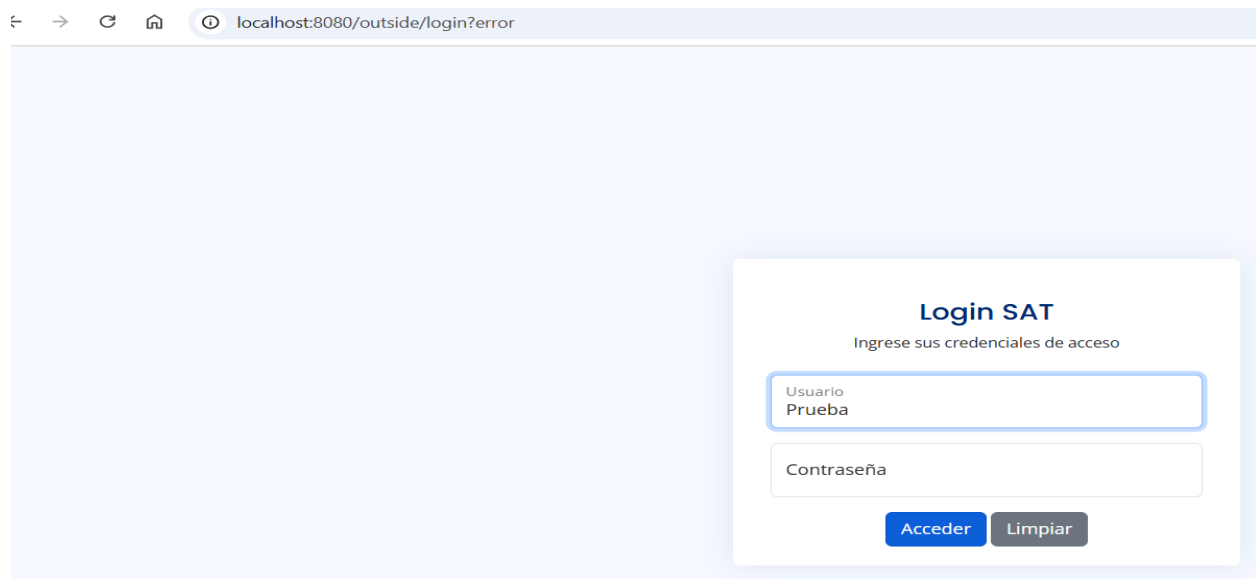


Ilustración 49 Usuario no entra después de estar desactivado, fuente: Elaboración propia

## Miembros registrados

10	entries per page	Search...				
ID	Nombres y Apellidos	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
2	SuperAdmin	3213213212	Alcaldía Municipal	Administrador	<span>Sí</span>	<a href="#">Editar</a>
7	super admin	3122203698	admin	Administrador	<span>Sí</span>	<a href="#">Editar</a>
11	Juan valdes	3212588999	Cruz Roja	Socorrista	<span>Sí</span>	<a href="#">Editar</a>
12	super admin	+0000000000	admin	Administrador	<span>Sí</span>	<a href="#">Editar</a>
13	Prueba	3223333232	Bomberos	Socorrista	<span>No</span>	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 50 Usuario desactivado, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 3.4

### Especificación la historia de usuario

Tabla 43 H-U 3.4 Consultar administrador/entidad

<b>ID Historia:</b>	HU. #3.4
<b>Nombre:</b>	Consultar administrador/entidad
<b>Actor:</b>	Administrador Local
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero poder consultar administradores/organismos de socorro en el sistema, para conocer su información.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se liste un administrador/entidad se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El miembro de administración/organismo de socorro se encuentre activo en el sistema para poder ingresar.</li> </ul>	
<b>Cuando se liste un administrador/entidad se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Se muestre el rol al que pertenece para así diferenciar el acceso a diferentes funciones del aplicativo según este.</li> </ul>	

## Prototipos de GUI

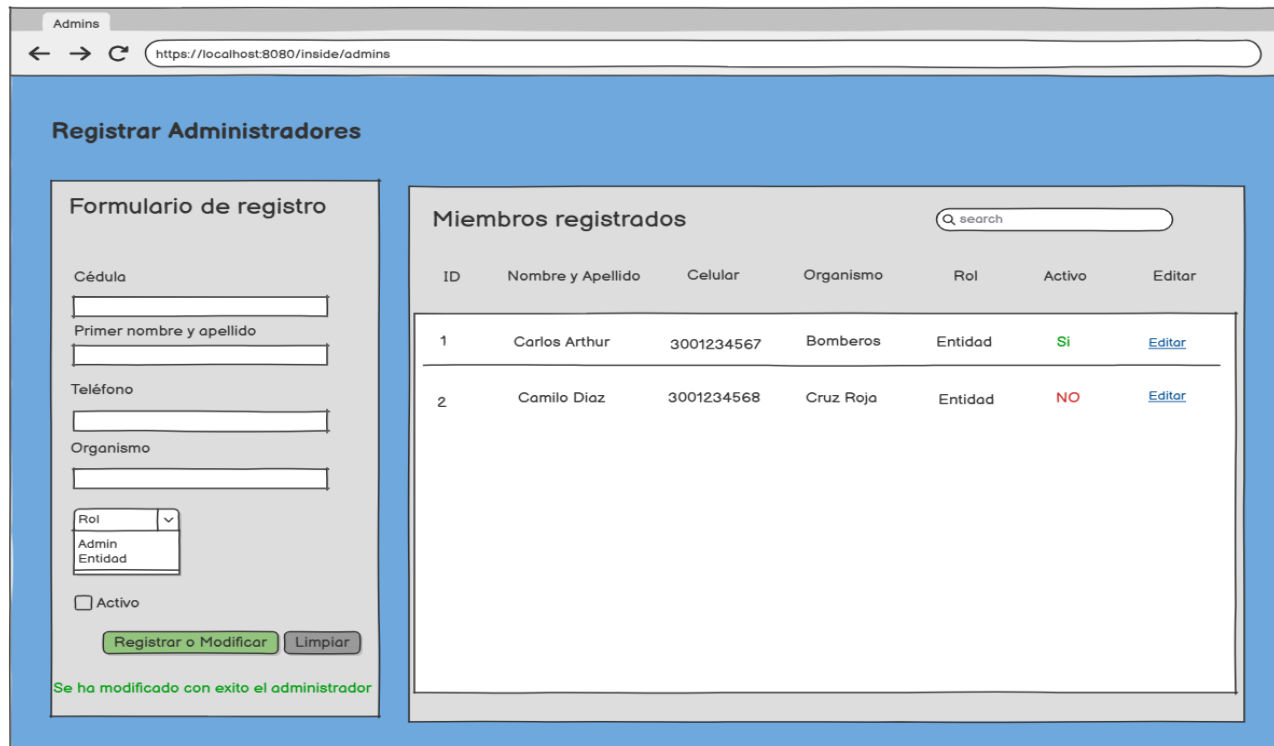


Ilustración 51 Prototipo consultar admón./socorro, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 4.1.

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 44 Caso de prueba H-U 3.4

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-6
<b>Nombre:</b>	Consultar administrador/entidad
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre los administradores/entidades registradas en el sistema.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Ver un administrador/entidad
<b>Sistema:</b>	Valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	Si el administrador/socorrista está activo en el sistema tendrá acceso al aplicativo, de lo contrario no entrará.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Ver un administrador/entidad
<b>Sistema:</b>	El sistema valida la información ingresada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema muestra funciones del aplicativo según el rol al que pertenece el miembro registrado.

### Miembros registrados

10 entries per page

ID	Nombres y Apellidos	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
2	SuperAdmin	3213213212	Alcaldía Municipal	Administrador	<span>Sí</span>	<a href="#">Editar</a>
7	super admin	3122203698	admin	Administrador	<span>Sí</span>	<a href="#">Editar</a>
11	Juan valdes	3212588999	Cruz Roja	Socorrista	<span>Sí</span>	<a href="#">Editar</a>
12	super admin	+0000000000	admin	Administrador	<span>Sí</span>	<a href="#">Editar</a>
13	Prueba	3223333232	Bomberos	Socorrista	<span>No</span>	<a href="#">Editar</a>

*Ilustración 52 Miembro activo y su rol para consultar en el sistema, fuente: Elaboración propia*

## Sprint 4

En este sprint se abordaron funcionalidades complementarias orientadas a mejorar la experiencia de los usuarios y reforzar la seguridad del sistema. Se desarrolló el módulo de autenticación, permitiendo a los administradores, entidades y organismos de socorro iniciar y cerrar sesión según su rol. Además, se habilitó la opción para que los administradores puedan cambiar su contraseña directamente desde el sistema, facilitando la gestión segura de sus datos. También se creó una funcionalidad clave para los organismos de socorro: la posibilidad de consultar un listado de ciudadanos que necesitan evacuación según rangos de fechas y exportarlo en formato PDF. Esto permite planificar mejor los rescates y responder de manera más eficiente ante posibles inundaciones. Con estas tareas, el sistema se volvió más accesible, seguro y útil para los usuarios en campo.

## Sprint Backlog 4

HU-3.5	Como administrador local, quiero asignar roles a los administradores/ organismos de socorro registradas en el SAT.	Should
HU-4.3	Como miembro de un organismo de socorro, quiero acceder a una lista de ciudadanos que necesitan evacuación para planificar el rescate.	Should
HU-4.4	Como miembro de un organismo de socorro/administrador, quiero filtrar por fechas los ciudadanos que tuvieron una notificación en días pasados y obtener una lista en PDF de las personas notificadas	Could
HU-1.1	Como administrador local/entidad/organismo de socorro, quiero poder iniciar sesión en el sistema para conocer mi perfil y mis datos.	Could
HU-1.2	Como administrador local/entidad/organismo, quiero poder cerrar sesión en el sistema para poder terminar la gestión de mi perfil.	Could
HU-1.3	Como administrador local, quiero poder cambiar mi contraseña en el aplicativo para así modificar mis datos de inicio de sesión.	Could

## Historia de usuario 3.5

### Especificación la historia de usuario

Tabla 45 H-U 3.5 Asignación de roles

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. #3.5</b>
<b>Nombre:</b>	Asignación de roles
<b>Actor:</b>	Administrador/Entidad de socorro
<b>Descripción</b>	Como administrador local, quiero asignar roles a los administradores/ organismos de socorro registradas en el SAT.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se asigne un rol se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•El miembro de administración/entidad de socorro adquiera accesos al aplicativos según su rol</li> </ul>	
<b>Cuando se asigne un rol se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cuando una sesión activa modifique su rol, el sistema pedirá un nuevo inicio de sesión para hacer efectivo el cambio de rol</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

The screenshot shows a web application interface for managing administrators. The browser address bar indicates the URL is `https://localhost:8080/inside/admins`. The page title is "Registrar Administradores".

**Formulario de registro**

Fields for registration:

- Cédula:
- Primer nombre y apellido:
- Teléfono:
- Organismo:
- Rol:  (dropdown menu with options: Admin, Entidad)
- Activo

Buttons:

Message: Se ha modificado con éxito el administrador

**Miembros registrados**

Search:

ID	Nombre y Apellido	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
1	Carlos Arthur	3001234567	Bomberos	Entidad	Si	<a href="#">Editar</a>
2	Camilo Diaz	3001234568	Cruz Roja	Entidad	Si	<a href="#">Editar</a>

Ilustración 53 Prototipo asignación de rol, fuente: Elaboración propia

## Codificación de las historias

La funcionalidad implementada permite registrar información básica de los ríos en el sistema. Se utilizó el framework Spring Boot para estructurar la aplicación y facilitar la gestión de la lógica de negocio y el acceso a datos.

**Controlador (Controller):** Se implementó un controlador REST para manejar las solicitudes HTTP relacionadas con los ríos. Contiene un endpoint POST /ríos que recibe los datos del río en formato JSON y los envía al servicio correspondiente para su procesamiento.

**Servicio (Service):** El servicio actúa como intermediario entre el controlador y la capa de persistencia. Contiene la lógica de validación y asegura que solo los ríos con datos válidos sean registrados en la base de datos.

**Modelo (Entity):** Se creó una clase entidad llamada RiverEntity, que representa la tabla en la base de datos. Incluye atributos como id y nombre.

**Base de Datos:** Los registros se almacenan en una base de datos en la capa gratuita de AWS. El esquema fue configurado para incluir una tabla ríos, y se usó DBeaver para la gestión y visualización de los datos.

**Front-end o Cliente:** Aunque el diseño visual aún está en desarrollo con Bootstrap, el back-end ya expone la API que puede ser consumida por cualquier interfaz de usuario.

Enlace GitHub: <https://github.com/Juaneroo/FloodApplication>

**Codificación:** Para la codificación de las historias de usuario se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 3.5.

## Ejecución de casos de prueba.

Tabla 46 Caso de prueba H-U 3.5

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-1
<b>Nombre:</b>	Asignación de roles
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema registre miembros de administración/socorro y les asigne un rol, cada rol tiene diferentes accesos.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Administrador

<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema muestra los accesos a los cuales se tiene asignado según su rol

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Administrador
<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	Cuando un usuario miembro de administración cambie en su sesión el rol asignado el sistema inmediatamente forzará un nuevo inicio de sesión para sus nuevos accesos.

10 entries per page Search...

ID	Nombres y Apellidos	Celular	Organismo	Rol	Activo	Editar
2	SuperAdmin	3213213212	Alcaldía Municipal	Administrador	SI	Editar
7	super admin	3122203698	admin	Administrador	SI	Editar
11	Juan valdes	3212588999	Cruz Roja	Socorrista	SI	Editar
12	super admin	+0000000000	admin	Administrador	SI	Editar
13	Prueba	3223333232	Bomberos	Socorrista	SI	Editar

Showing 1 to 5 of 5 entries

¡El miembro de administración/socorrista ha sido registrada o modificada con éxito!

Ilustración 54 Vista de asignación de rol, fuente: Elaboración propia

Cerrar Sesión localhost:8080/login

## Bienvenido Login SAT

ID:

Password:

[Forgot password?](#)

Ilustración 55 Inicio de sesión en cambio de rol, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 4.3

### Especificación la historia de usuario

Tabla 47 H-U 4.3 Listado de ciudadanos

<b>ID Historia:</b>	HU. #4.3
<b>Nombre:</b>	Listado de ciudadanos
<b>Actor:</b>	Administrador/Entidad
<b>Descripción</b>	Como miembro de un organismo de socorro, quiero acceder a una lista de ciudadanos que necesitan evacuación para planificar el rescate.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se muestre el listado se cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Las personas notificadas estén debidamente priorizadas por nivel de riesgo</li> </ul>	
<b>Cuando se muestre el listado se debe cumplir que:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Las personas notificadas hayan sido avisadas mediante mensaje de texto y llamada telefónica para intentar asegurar la mayor efectividad posible</li> </ul>	

## Prototipo de GUI

The screenshot shows a web browser window with the URL 'localhost:8080/alerts'. The page title is 'Alerts' and the main content area is titled 'Listado de alertas'. A search bar is located in the top right corner. The main content is a table with the following data:

ID	Nombre Persona	Tipo de alerta	Mensaje	Fecha	Nivel de riesgo
1	Juan Lopera	SMS	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Alto
2	Juan Lopera	PHONE	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Alto
3	Carlos Diaz	SMS	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Riesgo Extremo
4	Carlos Diaz	PHONE	Riesgo de inundación en tu zon	19/04/2025	Riesgo Extremo

Ilustración 56 Prototipo listado de alertas, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 3.5

**Ejecución de casos de prueba.**

*Tabla 48 Caso de prueba H-U 4.3*

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-2
<b>Nombre:</b>	Lista de ciudadanos
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema muestre una lista de ciudadanos previamente notificados y su nivel de riesgo.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Administrador/Entidad
<b>Sistema:</b>	Valida la información emitida
<b>Resultado obtenido:</b>	La lista de ciudadanos debe estar separada por nivel de riesgo, para así priorizar acciones y planes de rescate.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Administrador/Entidad
<b>Sistema:</b>	Valida la información emitida
<b>Resultado obtenido:</b>	Los ciudadanos que aparezcan en el listado son porque fueron notificados por distintos medios de comunicación como lo es mensaje de texto y llamada telefónica.

Mensaje	Fecha	Nivel de riesgo
Hola, Juan Delgado Lopera. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:09.504258	Desastre inminente
Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:04.379402	Desastre inminente
Hola, tytyty. Actualmente, te encuentras en Desastre inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:46:00.839878	Desastre inminente
Hola, Juan Delgado Lopera. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:44:55.904522	Riesgo muy alto
Hola, tytyty. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:44:52.312407	Riesgo muy alto
Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:44:48.561800	Riesgo muy alto
Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Riesgo muy alto debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T17:04:40.844106	Riesgo muy alto
Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Riesgo extremo debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T16:27:02.338718	Riesgo extremo
Hola, Juan Delgado Lopera. Actualmente, te encuentras en Riesgo extremo debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-19T16:26:58.626851	Riesgo extremo

*Ilustración 57 Listado de personas notificadas, fuente: Elaboración propia*

## Historia de usuario 4.4

### Especificación la historia de usuario

Tabla 49 H-U 4.4 Filtrar ciudadanos por fecha y PDF

<b>ID Historia:</b>	HU. #4.4
<b>Nombre:</b>	Filtrar ciudadanos por fecha y ejecutar PDF
<b>Actor:</b>	Administrador/Entidad
<b>Descripción</b>	Como miembro de un organismo de socorro/administrador, quiero filtrar por fechas los ciudadanos que tuvieron una notificación en días pasados y obtener una lista en PDF de las personas notificadas.
<b>Prioridad:</b>	Should
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se filtre un listado por fecha se debe cumplir que:</b>	
•La fecha inicial no sea mayor a la fecha final.	
<b>Cuando se filtre un listado por fecha se debe cumplir que:</b>	
•Al filtrar el listado se debe poder descargar esa información mediante un PDF para tener mejor control de las acciones a ejecutar.	

## Prototipo de GUI

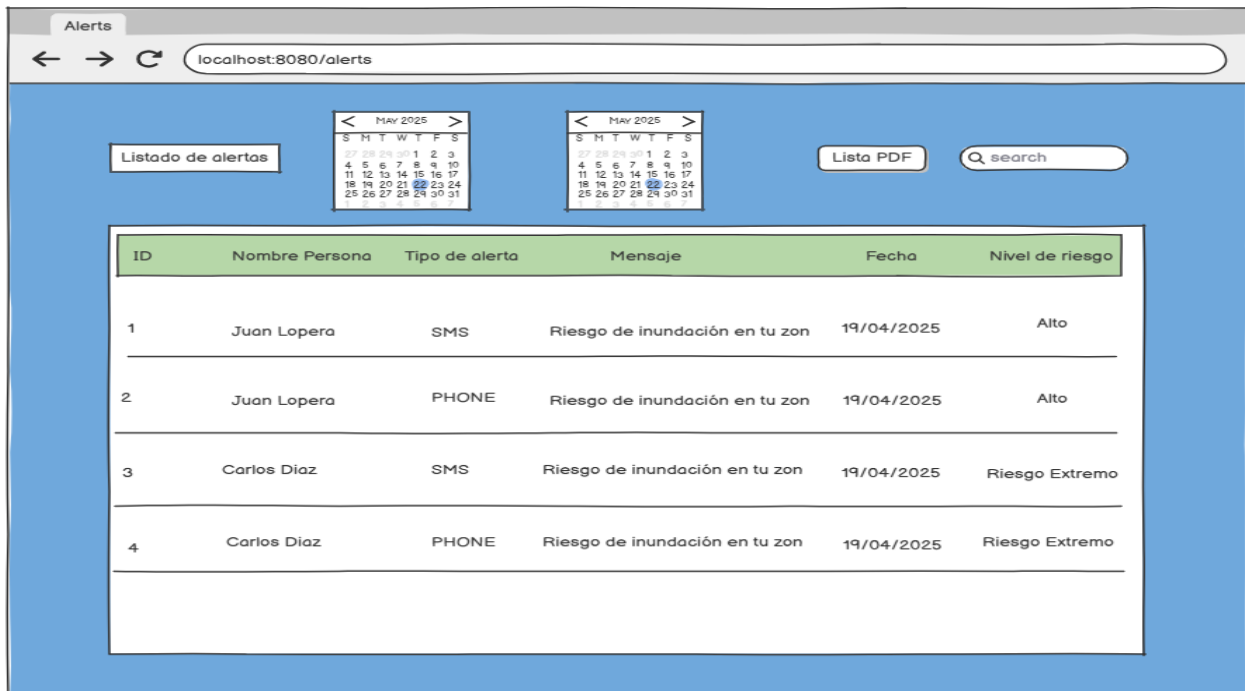


Ilustración 58 filtrar lista de alertas por fecha y PDF, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 3.5

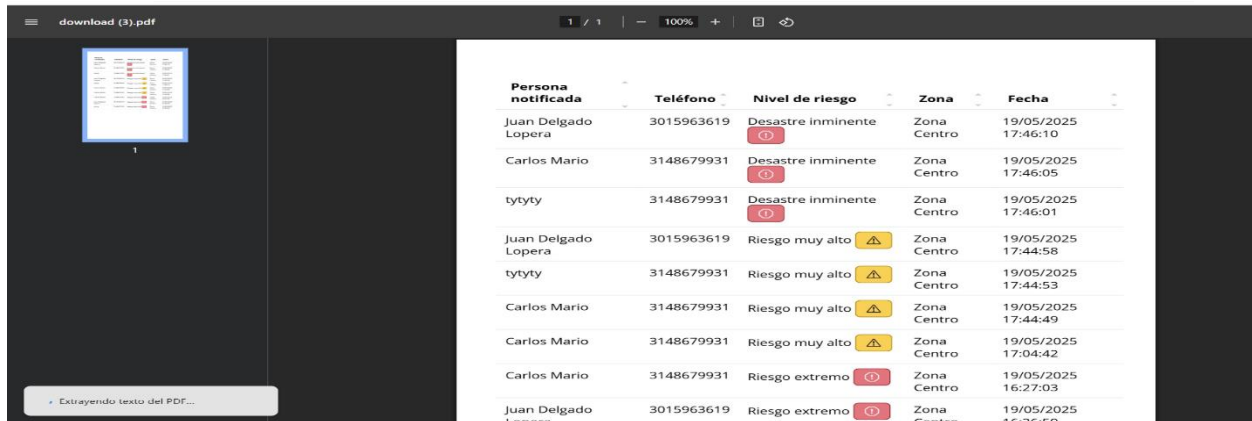
**Ejecución de casos de prueba.**

*Tabla 50 Caso de prueba H-U 4.4*

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-3
<b>Nombre:</b>	Filtrar ciudadanos por fecha y ejecutar PDF
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema filtre información entre algunas fechas asignadas.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Administrador/Entidad
<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema muestra las personas notificadas en cierto rango de fechas es decir del 18/05/2025 al 19/05/2025.

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Administrador/Entidad
<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	El sistema permite descargar un listado PDF de las personas que fueron filtradas a través del campo de fecha.



*Ilustración 59 Listado filtrado a través de PDF, fuente: Elaboración propia*

Listado de personas

Desde 18/05/2025 Hasta 19/05/2025

Filtrar PDF

10 entries per page Search...








Persona notificada	Teléfono	Nivel de riesgo	Zona	Fecha
Juan Delgado Lopera	3015963619	Desastre inminente 	Zona Centro	19/05/2025 17:46:10
Carlos Mario	3148679931	Desastre inminente 	Zona Centro	19/05/2025 17:46:05
tytyty	3148679931	Desastre inminente 	Zona Centro	19/05/2025 17:46:01
Juan Delgado Lopera	3015963619	Riesgo muy alto 	Zona Centro	19/05/2025 17:44:58
tytyty	3148679931	Riesgo muy alto 	Zona Centro	19/05/2025 17:44:53
Carlos Mario	3148679931	Riesgo muy alto 	Zona Centro	19/05/2025 17:44:49
Carlos Mario	3148679931	Riesgo muy alto 	Zona Centro	19/05/2025 17:04:42

Ilustración 60 Listado de personas filtrada a través de fecha, fuente: Elaboración propia

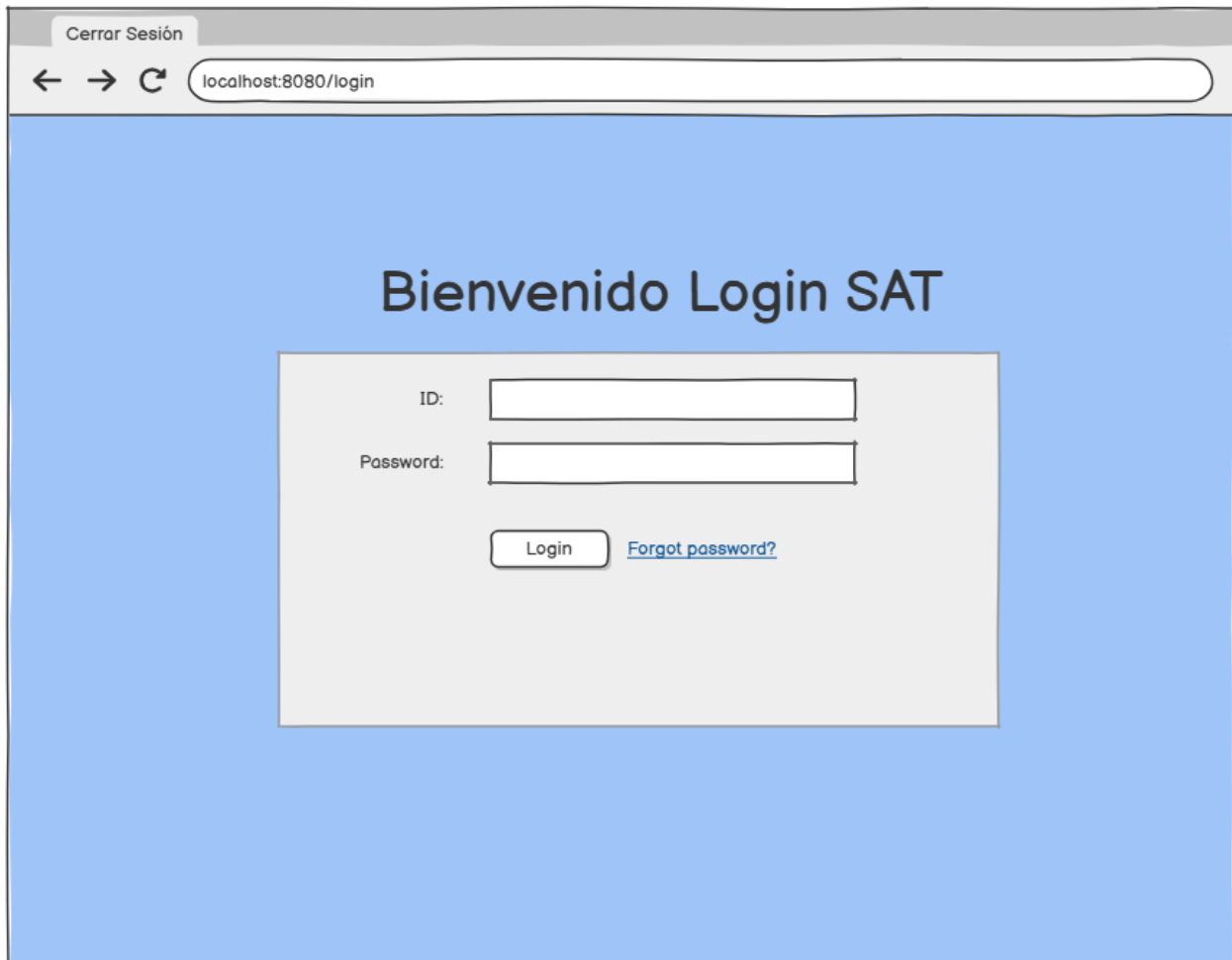
## Historia de usuario 1.1

### Especificación la historia de usuario

Tabla 51 H-U 1.1 Iniciar sesión

<b>ID Historia:</b>	HU. #1.1
<b>Nombre:</b>	Iniciar Sesión
<b>Actor:</b>	Administrador/Entidad
<b>Descripción</b>	Como administrador local/entidad/organismo de socorro, quiero poder iniciar sesión en el sistema para conocer mi perfil y mis datos.
<b>Prioridad:</b>	Could
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se inicie sesión en el sistema se debe cumplir que:</b>	
•Todos los campos estén diligenciados sino muestra mensaje de alerta “Completa este campo”	
<b>Cuando se inicie sesión en el sistema se debe cumplir que:</b>	
•Se debe mostrar toda la interfaz gráfica a la que tiene acceso.	

## Prototipo de GUI



**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 3.5

### Ejecución de casos de prueba.

*Tabla 52 Caso de prueba H-U 1.1*

Identificador de la prueba:	CP-4
Nombre:	Iniciar Sesión
Descripción:	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema inicie sesión cuando el usuario suministre de manera correcta las credenciales de acceso.

Paso:	1
Usuario:	Administrador/Entidad
Sistema:	Valida la información solicitada
Resultado obtenido:	El sistema verifica que todos los campos del login estén diligenciados sino muestra un mensaje de alerta que dice “completa este campo”

Paso:	2
Usuario:	Administrador/Entidad
Sistema:	Valida la información solicitada
Resultado obtenido:	Al iniciar sesión el sistema mostrará la interfaz gráfica a la cual tiene acceso según su rol.



Ilustración 61 Pantalla de inicio del aplicativo, fuente: Elaboración propia

**Login SAT**  
Ingrese sus credenciales de acceso

Usuario

Contraseña ! Completa este campo

Acceder
Limpiar

*Ilustración 62 Login del aplicativo, fuente: Elaboración propia*

## Historia de usuario 1.2

### Especificación la historia de usuario

*Tabla 53 H-U 1.2 Cerrar sesión*

<b>ID Historia:</b>	HU. #1.2
<b>Nombre:</b>	Cerrar Sesión
<b>Actor:</b>	Administrador/Entidad
<b>Descripción</b>	Como administrador local/entidad/organismo de socorro, quiero poder cerrar sesión en el sistema para conocer mi perfil y mis datos.
<b>Prioridad:</b>	Could
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se cierre sesión en el sistema se debe cumplir que:</b>	
•El sistema lleve a el usuario a la pantalla de login.	
<b>Cuando se cierre sesión en el sistema se debe cumplir que:</b>	
•Ningún usuario tenga permisos de ingreso en algunos accesos de la aplicación sin estar logeado.	

## Prototipo de GUI



**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en la historia de usuario 3.5

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 54 Caso de prueba H-U 1.2

Identificador de la prueba:	CP-5
Nombre:	Cerrar Sesión
Descripción:	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema cierre sesión cuando el usuario lo solicite.

Paso:	1
Usuario:	Administrador/Entidad
Sistema:	Valida la información solicitada
Resultado obtenido:	El sistema cierra la sesión cuando el usuario lo solicita desde el menú del perfil.

Paso:	2
Usuario:	Administrador/Entidad
Sistema:	Valida la información solicitada
Resultado obtenido:	Ningún usuario tiene acceso a cualquier apartado del aplicativo sin antes volver a iniciar sesión

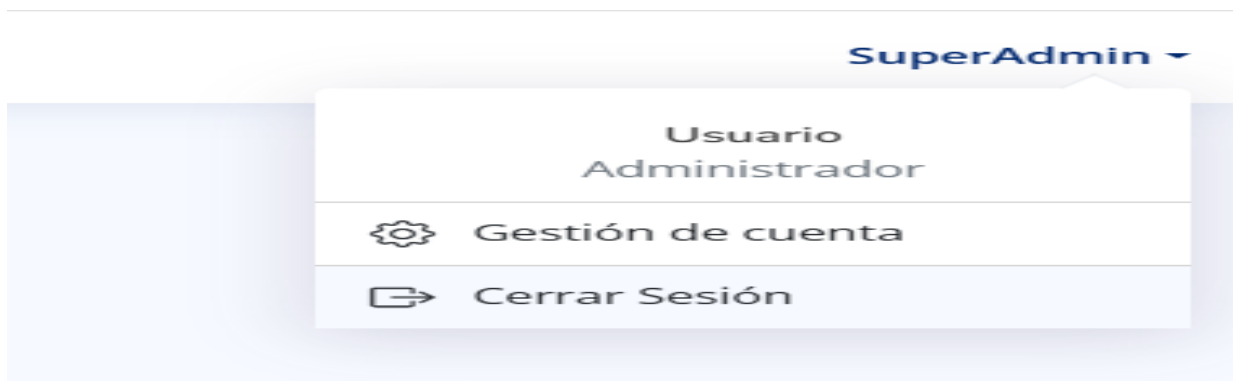


Ilustración 63 Menu del perfil, fuente: Elaboración propia



Ilustración 64 Vista del logout, fuente: Elaboración propia

## Historia de usuario 1.3

### Especificación la historia de usuario

Tabla 55 H-U 1.3 Cambiar contraseña

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. #1.3</b>
<b>Nombre:</b>	Cambiar contraseña
<b>Actor:</b>	Administrador/Entidad
<b>Descripción</b>	Como administrador local/entidad/organismo de socorro, quiero poder cambiar mi contraseña en el aplicativo para modificar los datos de mi perfil.
<b>Prioridad:</b>	Could
<b>Criterios de aceptación</b>	
<b>Cuando se cambie la contraseña en el sistema se debe cumplir que:</b>	
•Se muestre un mensaje de confirmación ¡La contraseña ha sido modificada con éxito!	
<b>Cuando se cambie la contraseña en el sistema se debe cumplir que:</b>	
•Cuando se intente modificar la contraseña la nueva contraseña y su confirmación deben coincidir sino muestra un mensaje “Las contraseñas no coinciden.”	

## Prototipo de GUI

Nav Item 1 | No

## Perfil

Ensure your account is using a strong password.

---

### Cambiar contraseña

Contraseña actual

Nueva contraseña

Repetir nueva contraseña

**Guardar**

Ilustración 65 Prototipo cambio de clave, fuente: Elaboración propia

**Codificación:** Para la codificación de las historias se llevó a cabo el proceso establecido en

la historia de usuario 3.5

### Ejecución de casos de prueba.

Tabla 56 Caso de prueba H-U 1.3

<b>Identificador de la prueba:</b>	CP-6
<b>Nombre:</b>	Cambiar contraseña
<b>Descripción:</b>	Este caso de prueba tiene como objetivo verificar que el sistema cambie la contraseña cuando el usuario lo solicite.

<b>Paso:</b>	1
<b>Usuario:</b>	Administrador/Entidad
<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	La contraseña nueva y la confirmación deben coincidir sino muestra un mensaje de alerta “Las contraseñas no coinciden”

<b>Paso:</b>	2
<b>Usuario:</b>	Administrador/Entidad
<b>Sistema:</b>	Valida la información solicitada
<b>Resultado obtenido:</b>	Muestra un mensaje de éxito “la contraseña ha sido modificada con éxito”

## Perfil

Home / Users / Profile

[Resumen](#) [Cambiar contraseña](#)

### ¡Gracias!

¡Bienvenido! Has accedido al Sistema de Alerta Temprana para Inundaciones. Recuerda que la información oportuna es clave para la seguridad. Mantente alerta a las notificaciones y utiliza esta herramienta de manera responsable.

### Detalles del perfil

Nombre completo	SuperAdmin
Cedula y/o usuario	104070
RoI	Administrador
Teléfono	3213213212

✓ ¡La contraseña ha sido modificada con éxito!



Ilustración 66 Confirmación cambio de clave, fuente: Elaboración propia

## Perfil

Home / Users / Profile

[Resumen](#) [Cambiar contraseña](#)

Contraseña actual  
.....

Nueva contraseña  
.....

Repita nueva contraseña  
.....

Las contraseñas no coinciden.

Guardar

## Modelo entidad-Relación

### Diagrama entidad-relación

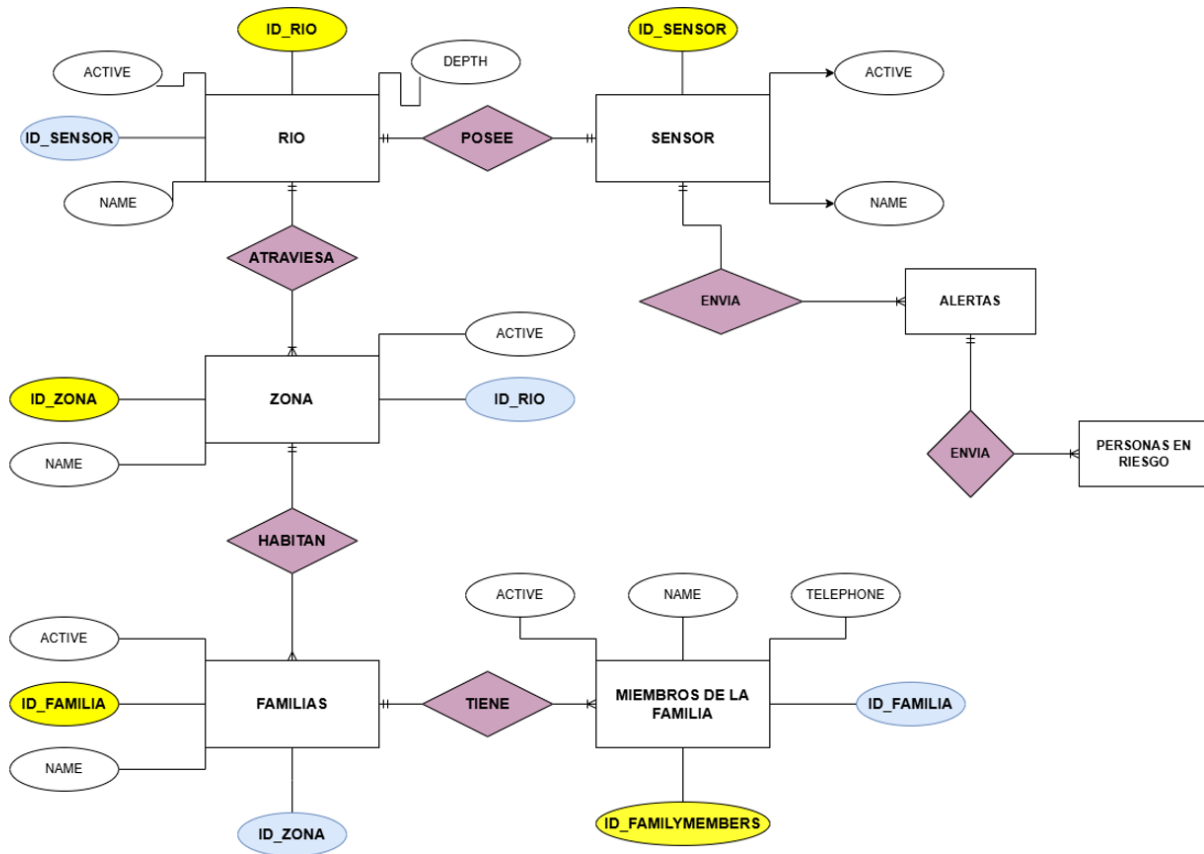


Ilustración 67 Modelo entidad-relación, fuente: Elaboración propia

## Tablas relacionales

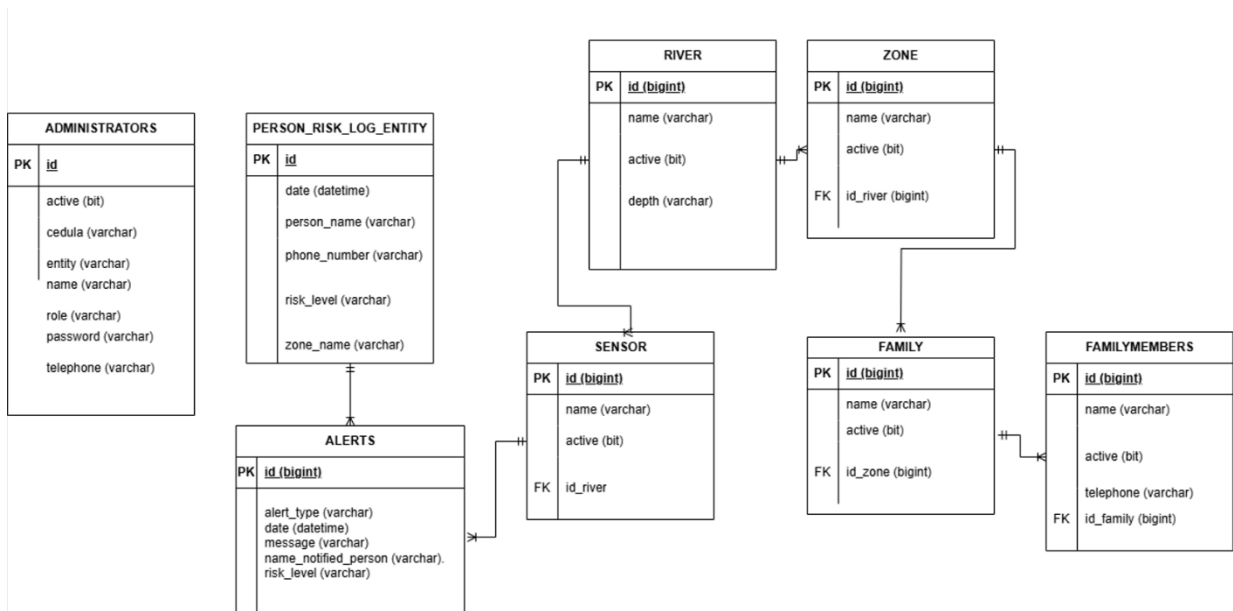


Ilustración 68 Tablas relacionales.

### **6.3 Fase 3. Validación del sistema de notificación en un ambiente de pruebas para asegurar su eficacia y funcionalidad.**

Durante esta fase se llevó a cabo la validación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) en un entorno de pruebas controlado, simulando condiciones reales de riesgo por inundaciones. Para ello, se utilizaron datos de sensores virtuales conectados al sistema, los cuales fueron configurados para activar alertas en función del nivel del río. Esta simulación permitió verificar la correcta generación de notificaciones automáticas, el envío oportuno de SMS a los ciudadanos registrados y la actualización en tiempo real del estado de riesgo visible para los administradores y organismos de socorro.

Los resultados fueron positivos: las alertas fueron emitidas con precisión, los roles de usuario permitieron una correcta visualización de los datos según los permisos asignados, y el sistema logró mantener una respuesta estable bajo múltiples eventos de prueba. En comparación con sistemas similares desarrollados para otras regiones, este SAT se destaca por su enfoque comunitario, al integrar no solo a autoridades, sino también a ciudadanos directamente en el proceso de notificación.

Como parte final de esta validación, se programará la realización de pruebas piloto con ciudadanos seleccionados de manera aleatoria en el municipio de Ayapel, con el fin de comprobar el funcionamiento real del aplicativo y ajustar posibles mejoras a partir del uso práctico y la retroalimentación de los usuarios finales. Además, se aplicará una encuesta a los participantes de la prueba, donde se les preguntará por aspectos clave del aplicativo según su uso propuesto, como la facilidad de uso, claridad de las alertas, tiempo de respuesta y utilidad general del sistema.

El uso de tecnologías como Spring Boot, AWS y Bootstrap permitió una solución escalable y adaptable, mientras que la estructura del modelo relacional facilitó la trazabilidad de la información crítica durante las simulaciones. Este análisis evidencia que el sistema cumple con los requerimientos definidos y está listo para su evaluación en un entorno real de operación.

Nota: La encuesta y los resultados de la encuesta se encuentran en los anexos.

## 7. CONCLUSIONES

El presente proyecto de grado culminó con la implementación exitosa de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) orientado a la prevención y mitigación de emergencias por inundaciones en el municipio de Ayapel, Córdoba. Este sistema se desarrolló como respuesta a la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que permitiera anticiparse a situaciones de riesgo, fortalecer la gestión local del riesgo y reducir la vulnerabilidad de la población.

Desde la fase inicial, se cumplió con el objetivo de caracterizar el sistema a implementar mediante la recopilación de información primaria y secundaria. Se realizaron entrevistas a actores clave como el jefe del cuerpo de bomberos del municipio y encuestas a ciudadanos, lo que permitió identificar las funcionalidades necesarias, los tipos de usuarios, y los escenarios de uso esperados del aplicativo. Este análisis fue fundamental para orientar el desarrollo hacia una solución pertinente y centrada en el usuario.

Posteriormente, se llevó a cabo la construcción del sistema, integrando componentes como la gestión de sensores, ríos, zonas vulnerables, familias, roles de usuario y alertas automáticas según niveles de riesgo. Se utilizó Java con Spring Boot, AWS como entorno de base de datos y Bootstrap/Thymeleaf para la interfaz, permitiendo así una plataforma web eficiente, segura y con capacidad de escalabilidad. La inclusión de diferentes roles (administradores y organismos de socorro) facilitó un control organizado de la información y una comunicación efectiva entre las entidades encargadas de la atención de emergencias.

En la fase de validación, se realizaron pruebas funcionales dentro de un ambiente controlado, junto con pruebas piloto en campo con ciudadanos seleccionados aleatoriamente. Adicionalmente, se aplicó una encuesta de evaluación para medir aspectos clave del aplicativo, como la facilidad de uso, la comprensión de las alertas y la efectividad del sistema para cumplir su propósito. Estas actividades confirmaron la operatividad y pertinencia de la solución tecnológica propuesta.

Como resultado, el sistema desarrollado no solo responde a una problemática real a nivel local, sino que también sienta las bases para su posible adaptación a otros municipios que enfrenten amenazas similares. Su implementación aporta de manera significativa a la gestión del riesgo de desastres y a la protección de la vida y bienes de las comunidades, demostrando cómo la tecnología puede convertirse en un aliado clave para enfrentar los retos del cambio climático.

## **8. RECOMENDACIONES**

Se recomienda continuar con el fortalecimiento del sistema mediante la implementación de funciones avanzadas que mejoren la experiencia del usuario y la precisión en la gestión del riesgo. Una posible mejora es integrar un componente de geolocalización que permita identificar con exactitud la ubicación de las personas en riesgo y facilitar la planificación de evacuaciones por parte de los organismos de socorro. También se sugiere desarrollar un sistema de notificaciones multicanal que incluya, además de los mensajes SMS, alertas por llamadas automatizadas, correos electrónicos y aplicaciones móviles, ampliando así la cobertura de la comunicación ante emergencias.

Es importante considerar la vinculación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial para analizar datos históricos de inundaciones y predecir posibles escenarios de riesgo, generando alertas aún más precisas y preventivas. A nivel de gestión, se plantea como mejora la incorporación de un módulo administrativo que permita llevar el registro detallado de las acciones tomadas durante las emergencias, generando reportes automatizados que puedan ser usados por entidades gubernamentales y de socorro.

Como línea de trabajo futura, se propone la adaptación del sistema a otras amenazas naturales como incendios forestales o deslizamientos, lo que permitiría escalar el impacto del aplicativo en otras regiones del país. Finalmente, se recomienda fomentar el uso del sistema mediante estrategias de capacitación comunitaria, educación en gestión del riesgo y simulacros periódicos, promoviendo una cultura de prevención en los territorios más vulnerables.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bordino, J. (9 de Abril de 2024). Desastres naturales: qué son, tipos, ejemplos y cómo prevenirlos. *GeoEnciclopedia*.
- Bustamante, M. V. (11 de Mayo de 2024). Río Cauca inunda nuevas zonas en Córdoba y agudiza la crisis. *El Herald*.
- Cambio, R. (18 de Agosto de 2023). Cambio Colombia.
- Editorial Etecé. (5 de Agosto de 2021). ¿Qué son los desastres naturales? *Desastres naturales*.
- Hernández, C. (10 de 05 de 2024). Emergencia en Ayapel, Córdoba: más de mil familias afectadas por las inundaciones. *W Radio*.
- Hernández, C. (7 de Agosto de 2024). Emergencia por fuertes lluvias en Córdoba: estos fueron los municipios más afectados. *Microsoft Start*.
- Hernández, C. (07 de 06 de 2024). Reportan inundaciones en la zona urbana del municipio de Ayapel, Córdoba. *W Radio*.
- Huambachano, J. (25 de Septiembre de 2017). ¿Qué es Scrum?
- Lotero Jaramillo, S., & Banguera Cortes, N. (25 de Enero de 2021). SISTEMA DE NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS EN INCENDIOS ESTRUCTURALES APLICADOS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PRIVADAS.
- Minambiente. (27 de 09 de 2021). Ministro de Ambiente visitó zonas de Córdoba afectadas por el desbordamiento del río Cauca. *Ministerio de Ambiente*.
- Oviedo, B., Morán, E., Nájera, J., & Bolívar, D. (17 de Enero de 2019). IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA “SAT” PARA EVITAR PÉRDIDAS HUMANAS Y MATERIALES POR INUNDACIONES EN LAS ZONAS PERIFÉRICAS DE LA CIUDAD DE QUEVEDO. *Universidad Técnica Estatal de Quevedo*.
- Romero, J. (18 de 07 de 2024). Gobierno lanzó alerta por el fenómeno de La Niña: más de medio millón de familias se verían afectadas por las intensas lluvias. *Infobae*.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (Noviembre de 2020). La Guía de Scrum. *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*.
- Serrano, M. (18 de Enero de 2023). Nuevos bloqueos en Córdoba para exigir control a inundaciones. *El Universal*.
- UNGRD. (12 de Agosto de 2020). Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres .

*¿Cuál es el riesgo por inundaciones en Colombia?*

UNGRD. (17 de 12 de 2022). PRECIPITACIÓN ANTECEDENTE, ALERTAS VIGENTES Y RESUMEN DE AFECTACIÓN. *BOLETÍN DIARIO SITUACIONAL*.

Yabar Meño, D. (2018). METODOLOGÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SAT) A INUNDACIONES.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J., & Pérez, L. (2021). Desarrollo de aplicaciones web con Java y Spring Boot. Alfaomega.  
Amazon Web Services (AWS). (2024). Documentación oficial de AWS. <https://docs.aws.amazon.com>

Bootstrap. (2024). Guía oficial de Bootstrap 5. <https://getbootstrap.com>

Google. (2024). Motor de búsqueda de Google. <https://www.google.com>

Mozilla Firefox. (2024). Navegador Firefox – Ayuda y soporte técnico. <https://support.mozilla.org>

Oracle. (2023). Java Platform, Standard Edition 17 Documentation. <https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/>

Spring Team. (2024). Spring Boot Reference Documentation. <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/>

Stack Overflow. (2024). Plataforma de preguntas y respuestas para desarrolladores. <https://stackoverflow.com>

Thymeleaf. (2024). Thymeleaf Documentation: A modern server-side Java template engine. <https://www.thymeleaf.org>

W3Schools. (2024). Tutoriales de desarrollo web: HTML, CSS, JS y más. <https://www.w3schools.com>

## 11. ANEXOS

Este proyecto cuenta con un total de cuatro (6) anexos que contienen información complementaria relacionada con la implementación y validación del Sistema de Alerta Temprana (SAT). Estos anexos incluyen la encuesta aplicada a usuarios, el análisis de resultados, la entrevista realizada al jefe de bomberos del municipio y el instrumento de recolección de datos.

Todos los anexos se encuentran organizados en una carpeta alojada en la nube, con acceso público para su consulta. El enlace correspondiente ha sido incluido en el documento y puede ser accedido por cualquier persona interesada en revisar el material de apoyo del proyecto.

Listado de anexos:

### **Anexo 1. Formulario de encuesta**

*Anexo 1 Formulario de encuesta*

Enlace de acceso:

<https://drive.google.com/drive/folders/190bEwYIqUzWpa7QBvW2rGs1mCQ7ItKbF?usp=sharing>

### **Anexo 2 Respuesta formulario de encuesta**

*Anexo 2 Respuesta formulario de encuesta*

Enlace de acceso:

<https://drive.google.com/drive/folders/190bEwYIqUzWpa7QBvW2rGs1mCQ7ItKbF?usp=sharing>

### **Anexo 3. Entrevista coordinador jefe de bomberos del municipio.**

*Anexo 3 Entrevista jefe de bomberos*

Enlace de acceso:

<https://drive.google.com/drive/folders/190bEwYIqUzWpa7QBvW2rGs1mCQ7ItKbF?usp=sharing>

### **Anexo 4. Formulario de encuesta funcionamiento del aplicativo**

*Anexo 4 Formulario encuesta funcionamiento*

Enlace de acceso:

<https://drive.google.com/drive/folders/190bEwYIqUzWpa7QBvW2rGs1mCQ7ItKbF?usp=sharing>

### **Anexo 5. Respuesta formulario encuesta funcionamiento del aplicativo**

*Anexo 5 Respuestas formulario de funcionamiento*

Enlace de acceso:

<https://drive.google.com/drive/folders/190bEwYIqUzWpa7QBvW2rGs1mCQ7ItKbF?usp=sharing>

## Anexo 6. Manual de Usuario – Sistema de Alerta Temprana (SAT)

Anexo 6 Manual de usuario

Enlace de acceso:

<https://drive.google.com/drive/folders/190bEwYIqUzWpa7QBvW2rGs1mCQ7ItKbF?usp=sharing>

### Introducción

El Sistema de Alerta Temprana (SAT) es una plataforma diseñada para monitorear el riesgo de inundaciones en el municipio de Ayapel, Córdoba. Permite a administradores, organismos de socorro y otros actores locales gestionar sensores, visualizar alertas generadas por los niveles de los ríos, y notificar a las familias en riesgo de manera rápida y efectiva.

Este manual está dirigido a los usuarios del sistema, especialmente administradores y entes de socorro, para guiarlos paso a paso en el uso correcto de cada funcionalidad disponible en la plataforma.

### ¿Qué encontrarás en este manual?

A lo largo del manual se explica, con imágenes ilustrativas y lenguaje claro, cómo:

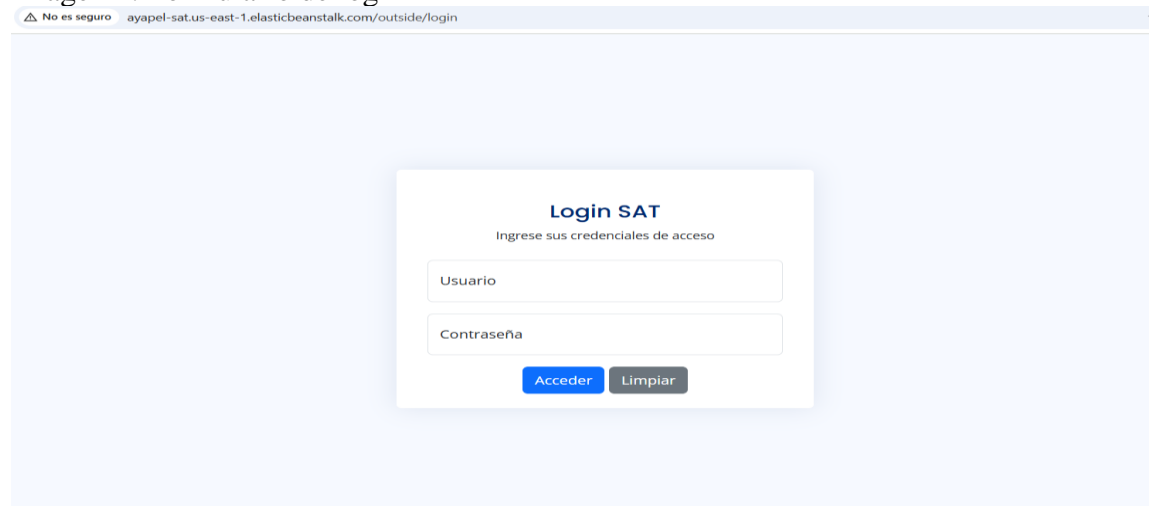
- Iniciar sesión y acceder al sistema
- Navegar por la pantalla principal
- Registrar sensores, ríos, zonas, familias y sus integrantes
- Gestionar administradores y entes de socorro
- Visualizar y entender las alertas generadas
- Cambiar la contraseña de usuario

### 1. Inicio de sesión

Para comenzar, ingresa tu cédula y contraseña y haz clic en 'Iniciar sesión'.

Nota: cedula 104070 clave: admin123

Imagen 1: Formulario de login



## 2. Pantalla principal

Después del login, verás el panel principal con accesos a todas las secciones: sensores, zonas, ríos, alertas, etc.

Imagen 2: Vista principal del Sistema



## 3. Registro de sensores

Haz clic en la opción 'Sensores' y selecciona 'Registrar'. Ingresas nombre, expresión de riesgo y estado (activo/inactivo).

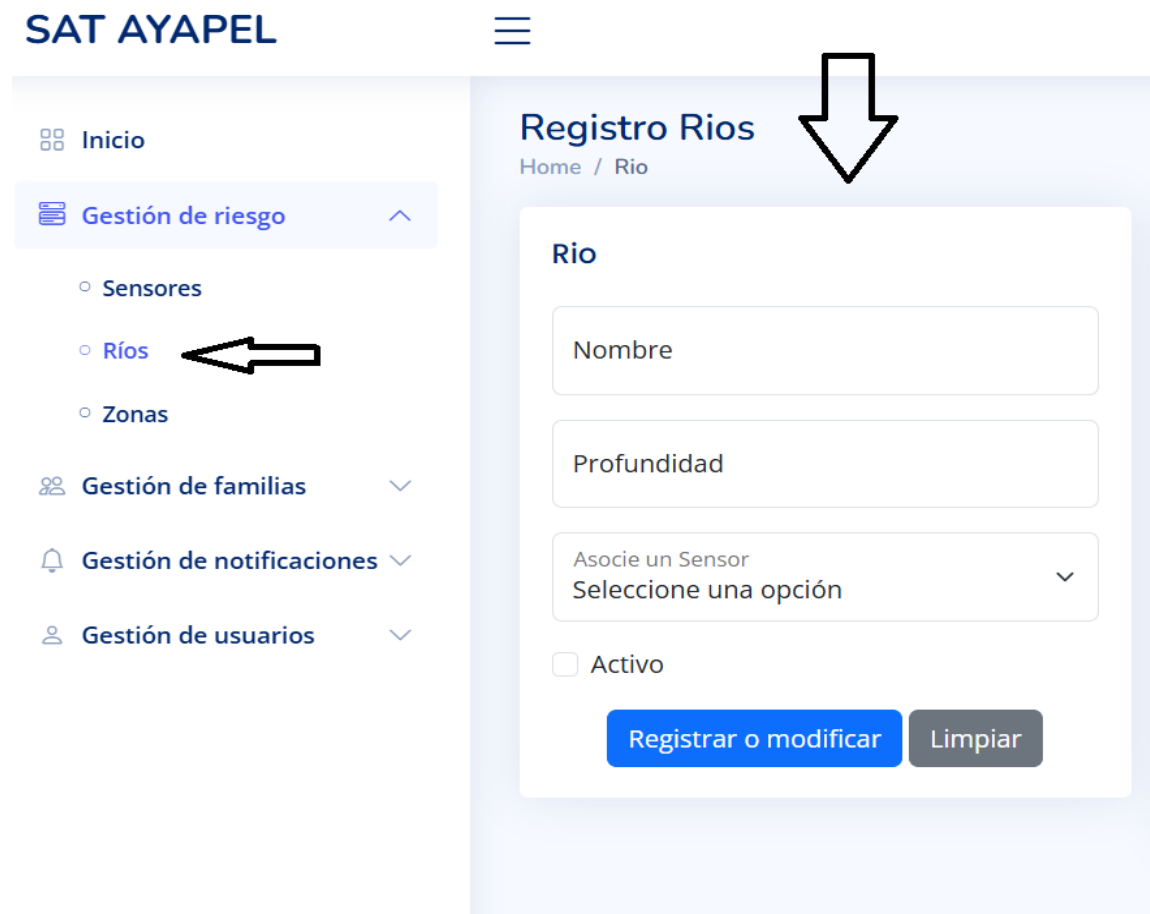
Imagen 3: Formulario de registro de sensor



#### 4. Registro de ríos

En 'Ríos', selecciona 'Registrar'. Diligencia nombre, profundidad, estado y sensor asociado (Este sensor es el que está instalado en el río).

Imagen 4: Formulario de registro de río



**SAT AYAPEL** ☰

Inicio

Gestión de riesgo ^

- Sensores
- **Ríos** ←
- Zonas

Gestión de familias v

Gestión de notificaciones v

Gestión de usuarios v

### Registro Rios

Home / Rio

#### Rio

Nombre

Profundidad

Asocie un Sensor  
Seleccione una opción v

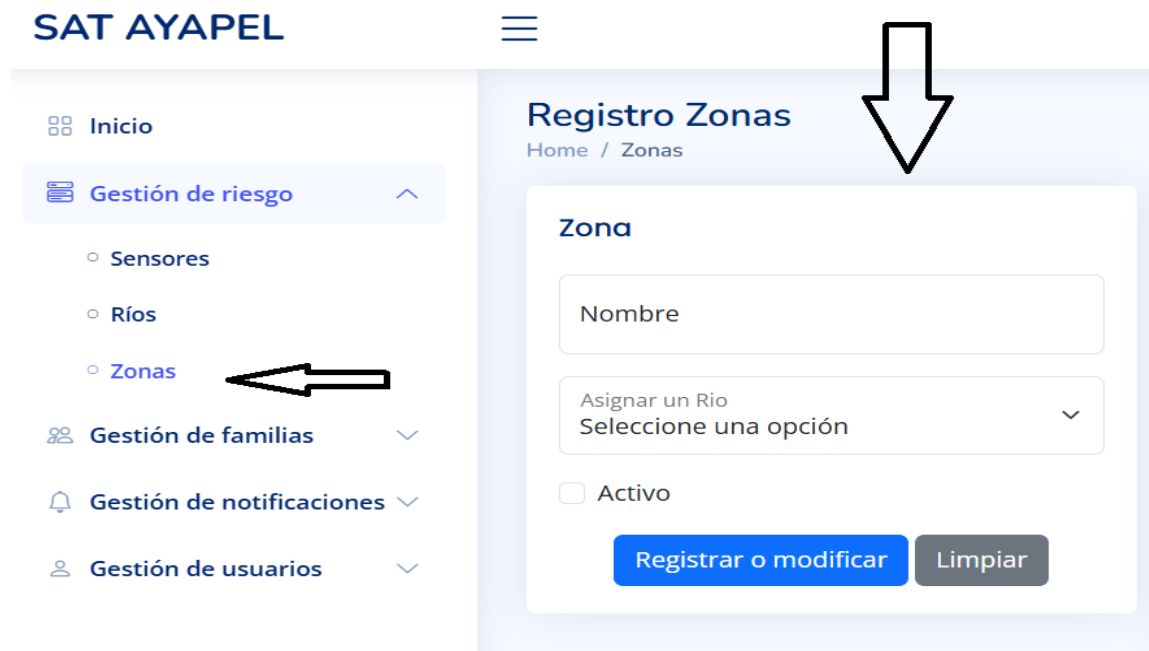
Activo

Registrar o modificar Limpiar

#### 5. Registro de zonas

Desde la sección 'Zonas', puedes registrar una nueva zona ingresando su nombre, estado y los ríos asociados (El río que pasa por la zona a registrar).

Imagen 5: Formulario de registro de zona



## 6. Registro de familias

En la sección 'Familias', se permite registrar una familia asociándola a una zona existente (La zona es el lugar donde reside la familia a registrar)

Imagen 6: Formulario de registro de familia



## 7. Registro de miembros de familia

En el aplicativo, puedes registrar a los miembros con su nombre, cedula y número telefónico que es donde se enviará la notificación, además se le debe asociar la familia a la cual pertenece este miembro y decidir sobre su estado si es activo o no.

Imagen 7: Formulario de registro de miembro de la familia.

**SAT AYAPEL** ☰

Inicio

Gestión de riesgo

**Gestión de familias**

- Familias
- Miembros de las familias**

Gestión de notificaciones

Gestión de usuarios

### Registrar miembros de las familias

Home / Miembros de las familias

#### Formulario de registro

Cédula

Primer nombre y apellido

Teléfono

Asocie una familia  
Delgado Lopera

Activo

Registrar o Modificar Limpiar

## 8. Registro de administradores / organismos de socorro

Los administradores pueden registrar nuevos usuarios con rol de administrador o ente de socorro, ingresando cédula, nombre, teléfono, entidad, contraseña y rol.

Imagen 8: Formulario de registro de administrador o ente de Socorro.

The image shows a web application interface for SAT AYAPEL. On the left is a navigation menu with the following items: Inicio, Gestión de riesgo, Gestión de familias, Gestión de notificaciones, and Gestión de usuarios. The 'Gestión de usuarios' item is expanded, showing a sub-item 'Usuarios' which is highlighted by a black arrow. The main content area is titled 'Registrar administradores/socorristas' and contains a 'Formulario de registro'. A black arrow points to the top of this form. The form fields are: Cédula, Primer nombre y apellido, Teléfono, Organismo, Rol (set to 'Administrador'), and Contraseña. There is also an 'Activo' checkbox. At the bottom of the form are two buttons: 'Registrar o Modificar' and 'Limpiar'. The URL 'ayapel-sat.us-east-1.elasticbeanstalk.com/inside/administrators' is visible at the bottom left.

## 9. Visualización de alertas

Aquí puedes ver todas las alertas activadas. Cada alerta muestra la persona notificada, tipo de alerta (SMS/PHONE), el mensaje que recibió, la fecha y el nivel de riesgo donde se encuentra.

Imagen 9: Listado de alertas

The screenshot shows the 'Alertas del aplicativo' page. The left sidebar has 'Gestión de notificaciones' selected. The main content area is titled 'Listado de alertas' and features a table with columns: ID, Persona notificada, Tipo de alerta, Mensaje, Fecha, and Nivel de riesgo. A search bar and a '10 entries per page' dropdown are at the top. A large white arrow points to the table.

ID	Persona notificada	Tipo de alerta	Mensaje	Fecha	Nivel de riesgo
100	Cristian Cano	PHONE and SMS	Hola, Cristian Cano. Actualmente, te encuentras en Peligro inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-30T22:13:04.579824	Peligro inminente
99	Jeisson Arias	PHONE and SMS	Hola, Jeisson Arias. Actualmente, te encuentras en Peligro inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-30T22:09:57.830885	Peligro inminente
98	Sebastian Medina	PHONE and SMS	Hola, Sebastian Medina. Actualmente, te encuentras en Peligro inminente debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-30T22:04:34.477172	Peligro inminente
84	Carlos Mario	PHONE and SMS	Hola, Carlos Mario. Actualmente, te encuentras en Riesgo extremo debido al afluente que pasa por tu zona. Sigue el plan de acción de riesgo de tu comunidad	2025-05-30T21:24:16.467524	Riesgo extremo

## 10. Estado de las alertas

Permite visualizar el estado de las alertas, las personas, el teléfono, el nivel de riesgo, la zona y la fecha de la notificación, además podremos filtrar resultado por fecha y expedir un documento PDF de las últimas 10 personas notificadas después de filtrar.

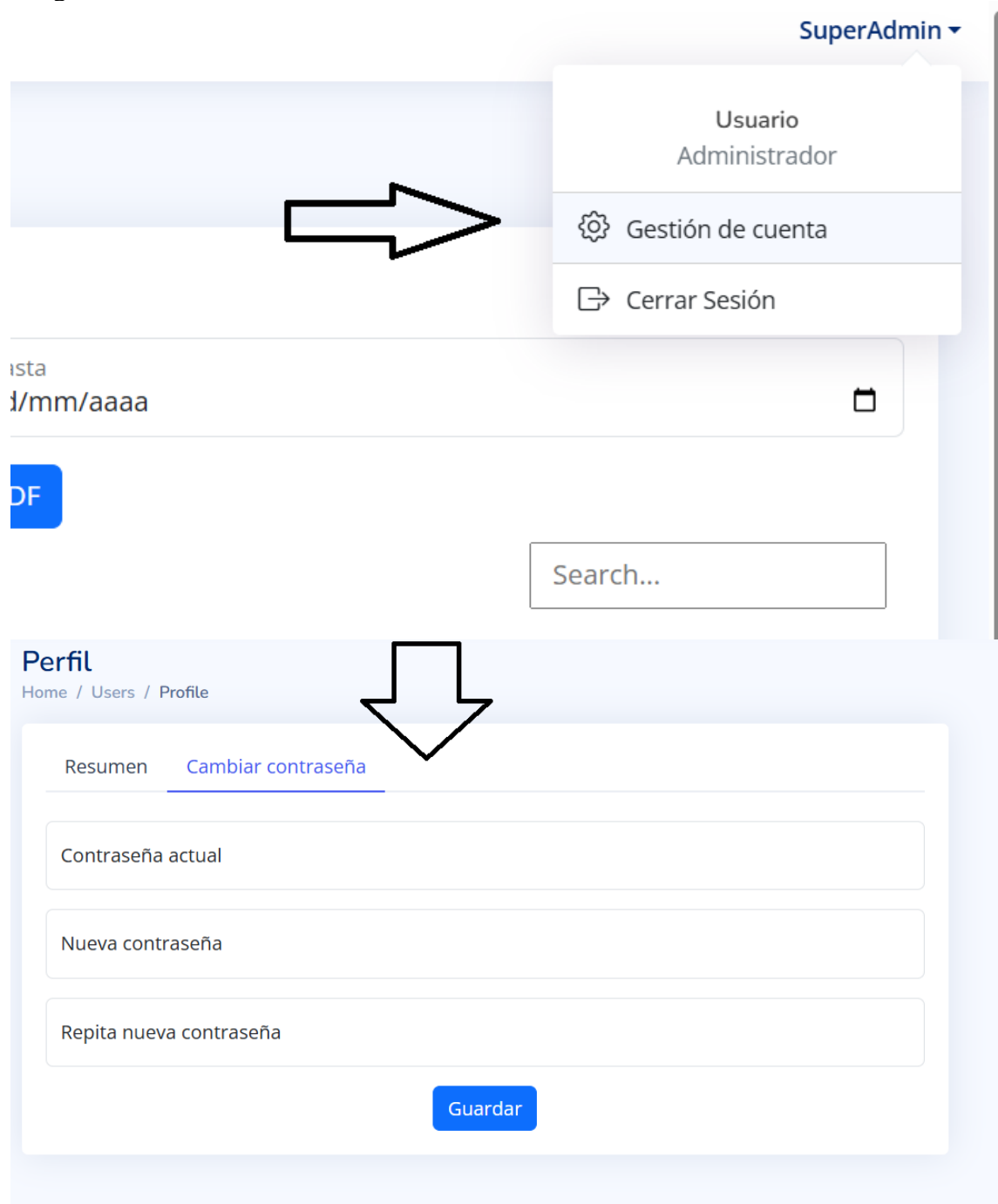
Imagen 10: Estado de alertas

The screenshot shows the 'Personas en estado de alerta' page. The left sidebar has 'Lista de personas en riesgo' selected. The main content area is titled 'Listado de personas' and features a table with columns: Persona notificada, Teléfono, Nivel de riesgo, Zona, and Fecha. There are filters for 'Desde' and 'Hasta' dates, and buttons for 'Filtrar' and 'PDF'. A search bar and a '10 entries per page' dropdown are also present. A large white arrow points to the table.

Persona notificada	Teléfono	Nivel de riesgo	Zona	Fecha
Cristian Cano	3173582340	Peligro inminente	Zona Sur	30/05/2025 22:13:58
Jeisson Arias	3103421239	Peligro inminente	Zona Sur	30/05/2025 22:10:16
Sebastian Medina	3126225892	Peligro inminente	Zona Sur	30/05/2025 22:08:39
Carlos Mario	3148679931	Riesgo extremo	Zona Norte	30/05/2025 21:24:18
Juan Delgado Lopera	3015963619	Riesgo extremo	Zona Norte	30/05/2025 21:24:16

## 11. Gestión de usuarios (cambio de contraseña)

Desde tu perfil, puedes cambiar la contraseña ingresando la actual y la nueva contraseña deseada.  
Imagen 11: Formulario de cambio de contraseña



The image shows a user interface for a user profile. At the top right, the user is logged in as "SuperAdmin". A dropdown menu is open, showing options: "Usuario Administrador", "Gestión de cuenta" (highlighted with a gear icon), and "Cerrar Sesión" (with a door icon). A large black arrow points from the "Gestión de cuenta" option to the profile page below. The profile page has a breadcrumb trail: "Home / Users / Profile". There are two tabs: "Resumen" and "Cambiar contraseña" (which is active). The "Cambiar contraseña" tab contains three input fields: "Contraseña actual", "Nueva contraseña", and "Repita nueva contraseña". A blue "Guardar" button is located at the bottom of the form. Another large black arrow points from the "Cambiar contraseña" tab to the input fields.

## 12. Simulación con Postman

### ¿Qué es Postman?

Postman es una herramienta de prueba de APIs que permite simular solicitudes HTTP (como las que enviaría un sensor al sistema SAT) sin necesidad de que el sensor físico esté conectado. Es muy útil para verificar el funcionamiento de las alertas, el procesamiento de datos y la notificación de personas en riesgo.

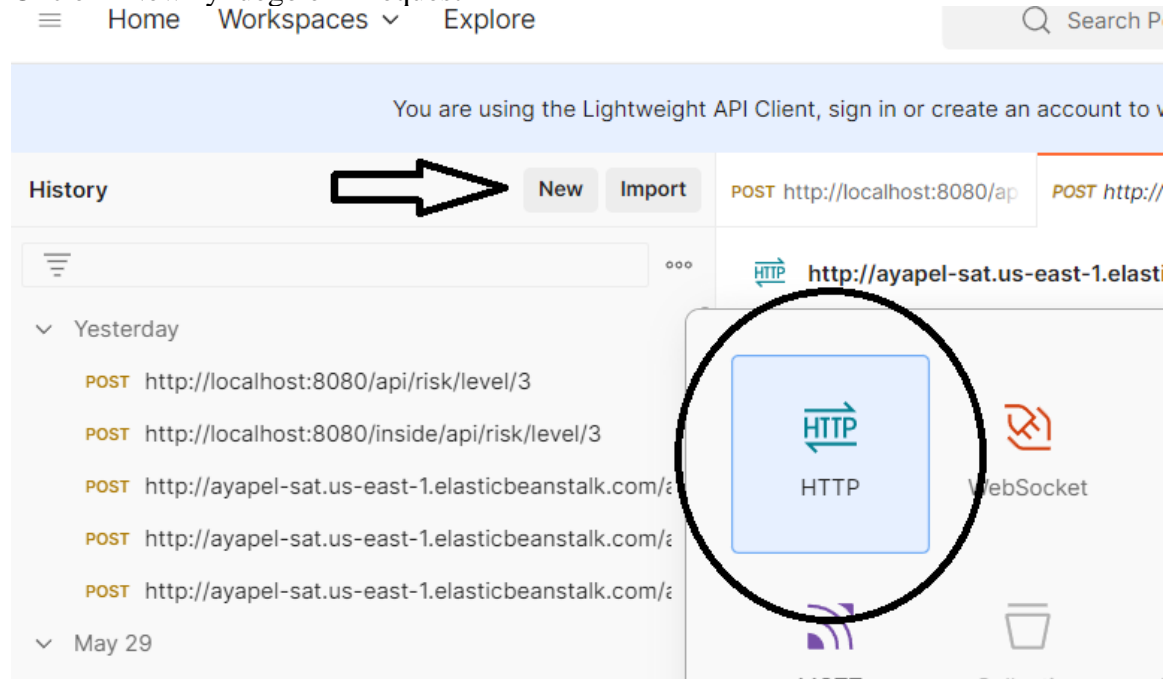
### ¿Para qué se usa en el SAT?

En el SAT, Postman se utiliza para simular el envío de datos desde un sensor. Esto permite que el sistema genere alertas automáticamente si los datos enviados indican un riesgo de inundación.

### Pasos para usar Postman con el SAT

1. Abrir Postman  
Asegúrate de tener instalado Postman. Puedes descargarlo desde:  
<https://www.postman.com/downloads/>
2. Crear una nueva solicitud (Request)

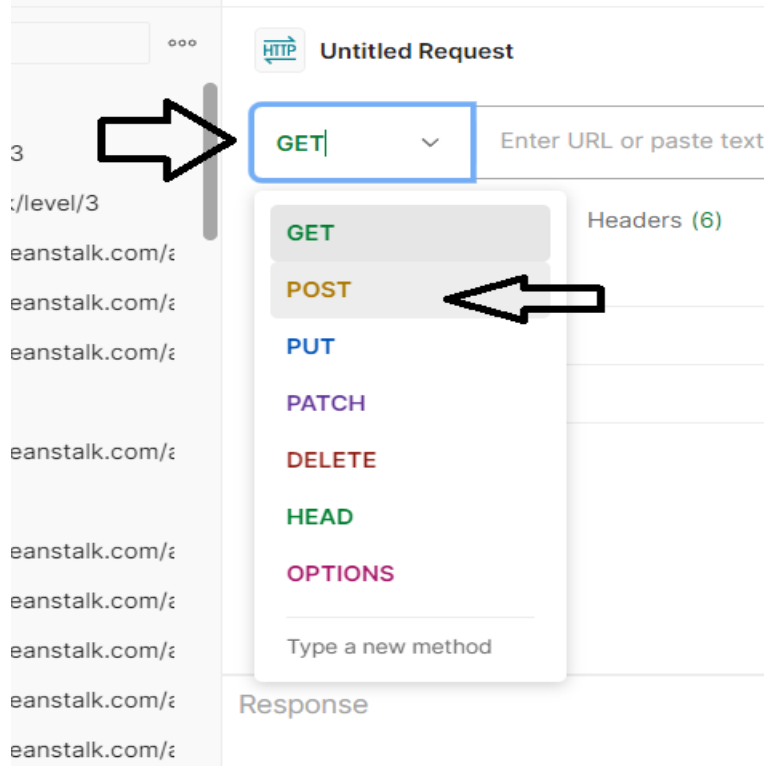
Clic en "New" y luego en "Request"



Asigna un nombre como "Simular alerta SAT" y guarda en una colección.

### 3. Configurar la solicitud

Método HTTP: POST



URL: <http://localhost:8080/api/alerts> (o la URL correspondiente del backend)

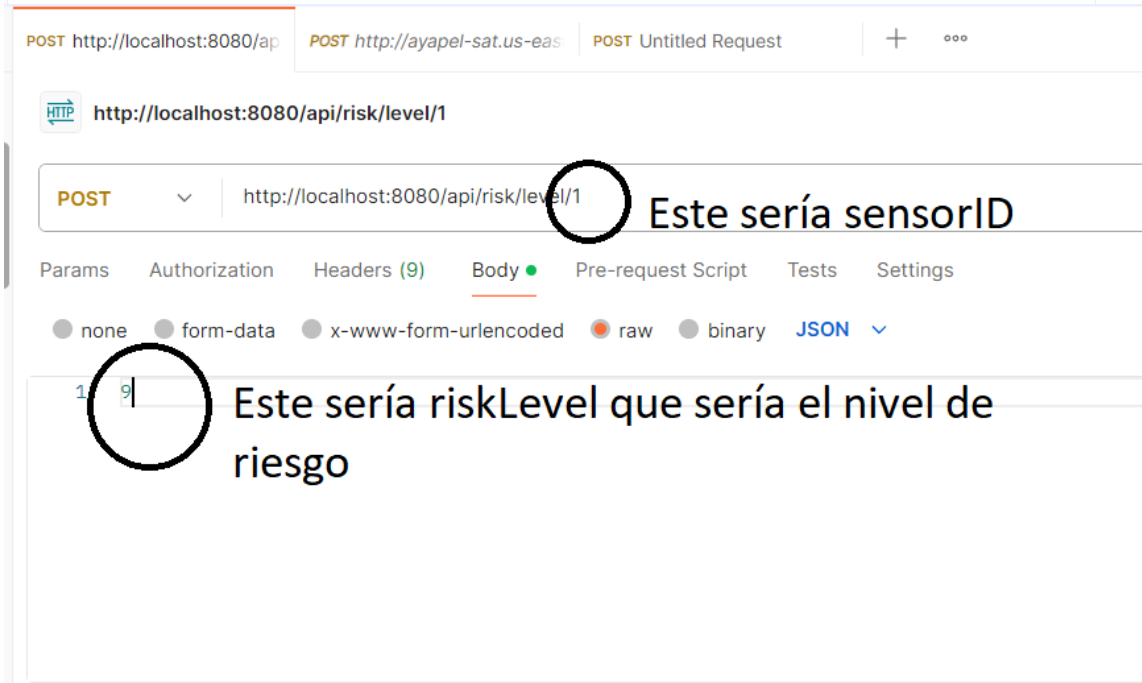
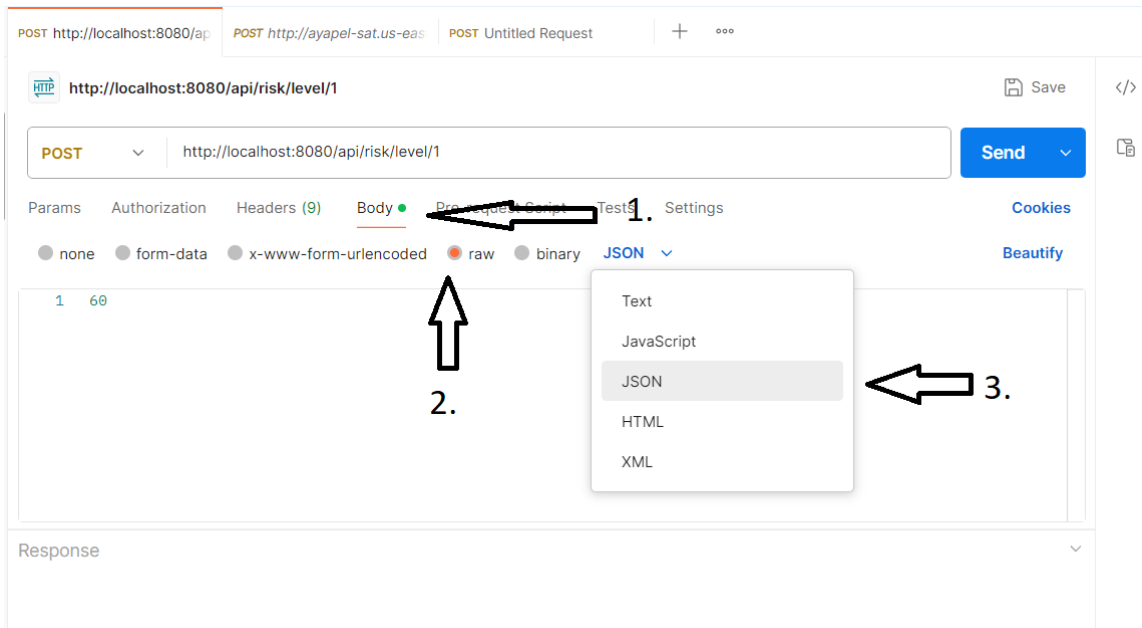


Ir a la pestaña "Body"

Selecciona raw y elige JSON como tipo de contenido.

Ingresa un JSON con los datos que normalmente enviaría el sensor. Ejemplo:

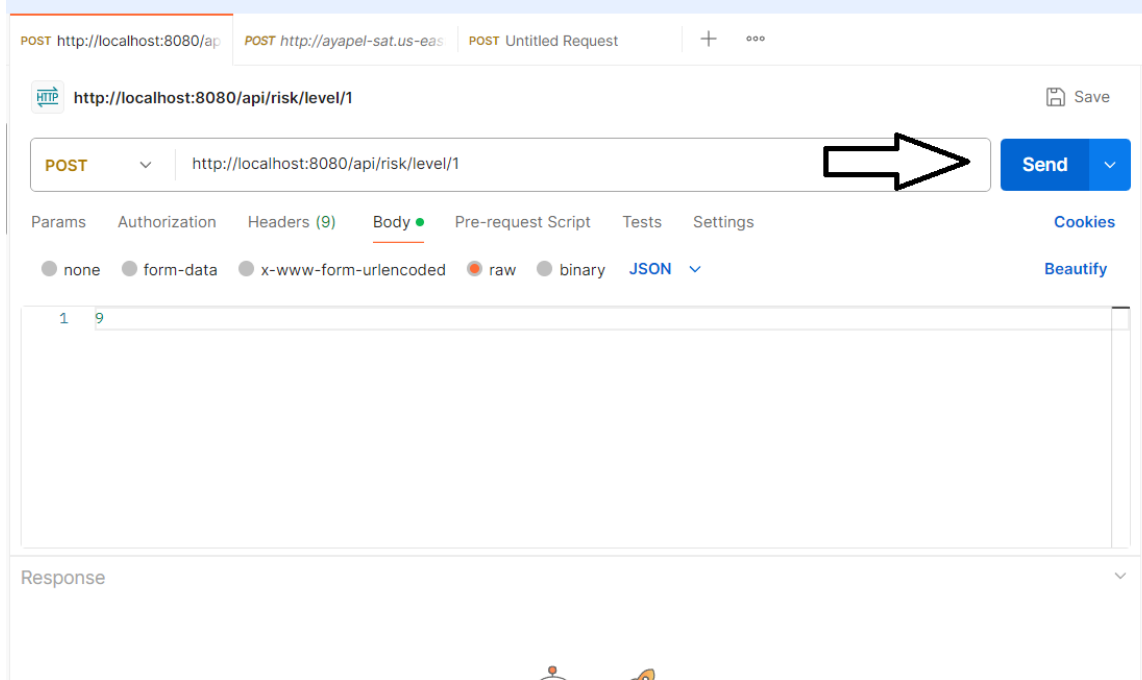
```
json
{
  "sensorId": 1,
  "riskLevel": "9"
}
```



El sensorID sería el sensor de donde enviaríamos la notificación y el número nueve (9), sería el nivel de riesgo por el cual se está enviando la notificación.

#### 4. Enviar solicitud

Haz clic en "Send".



Si todo está correcto, recibirás una respuesta del sistema confirmando que la alerta ha sido generada.

#### ¿Qué pasa después de enviar?

El sistema creará una alerta en la base de datos con el sensor y nivel de riesgo especificado. Automáticamente, el sistema notificará a las familias asociadas a las zonas afectadas, en la interfaz, esta alerta aparecerá listada en la sección de Alertas y podrá ser vista por los usuarios.