

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**TESIS:**

**"Aplicación web y móvil de gestión de puntos negros para el apoyo a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, 2023"**

Para optar el título profesional de:  
**INGENIERA DE SISTEMAS**

PRESENTADO POR:  
**Bach. Monica BALDEON BALDEON**

ASESOR:  
**Dr. Ing. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2025**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser mi guía constante y mi fuente de fortaleza. A mi madre, por su amor infinito y su esfuerzo incansable para sacarnos adelante. A mi padre, que desde el cielo nos protege. Y a mis hermanos, por su amor incondicional y ser mi mayor apoyo en cada etapa de mi vida.

### **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y docentes de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería de Sistemas, por haberme brindado conocimientos valiosos y experiencias enriquecedoras que mantengo presente en mi vida profesional y personal.

Al Dr. Manuel Lagos Barzola, por su apoyo y guía experta a lo largo del desarrollo de la presente tesis.

## **RESUMEN**

Según la OMS, a nivel mundial cada 24 segundos ocurre una muerte en carreteras y 1,35 millones de personas fallecen por año en siniestros viales. En los países de bajos y medianos ingresos se registra el 93% de defunciones causadas por siniestros viales. Dichos siniestros viales generan pérdidas socio económicas significativas, en nuestro país según el Instituto Nacional de Salud tienen un impacto de un poco más del 2% en el PBI, lo cual trasluce la necesidad de buscar soluciones que atenúen la ocurrencia de accidentes de tránsito. En la actualidad existen muchos recursos tecnológicos que apoyan a la conducción sin embargo no contamos con una especializada que contribuya a una conducción preventiva en vías interurbanas como es el tramo vial Huamanga-Vilcas Huamán.

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar una aplicación que permita automatizar la gestión de puntos con mayor incidencia de accidentes de tránsito en el tramo vial Huamanga-Vilcas Huamán, con la finalidad de contribuir a una conducción preventiva.

En esta investigación se aplicó la metodología XP, con un enfoque de tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño no experimental. Las variables de interés fueron los puntos negros y la conducción preventiva. Como resultado se tiene una aplicación web que permite la administración de datos de puntos negros y una aplicación móvil que brinda información de proximidad a estos.

## **PALABRAS CLAVE**

Conducción preventiva, puntos negros, accidentes de tránsito, red vial, XP.

## **ABSTRACT**

According to the OMS, a death occurs on roads every 24 seconds worldwide and 1.35 million people die each year in road accidents. In low- and middle-income countries, 93% of deaths are caused by road accidents. These road accidents generate significant socio-economic losses; in our country, according to the National Institute of Health, they have an impact of just over 2% on GDP, which reflects the need to find solutions that mitigate the occurrence of traffic accidents. Currently, there are many technological resources that support driving, however, we do not have a specialized one that contributes to preventive driving on interurban roads such as the Huamanga-Vilcas Huamán road section.

The objective of this research was to develop an application that allows automating the management of points with the highest incidence of traffic accidents on the Huamanga-Vilcas Huamán road section, in order to contribute to preventive driving.

In this research, the XP methodology was applied, with an applied approach, descriptive level and non-experimental design. The variables of interest were black spots and preventive driving. The result is a web application that allows the management of black spot data and a mobile application that provides information on proximity to them.

## **KEY WORDS**

Preventive driving, black spots, traffic accidents, road network, XP.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>RESUMEN</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xvi

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

<b>1.1 DIAGNÓSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA</b> .....	18
<b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	20
<b>1.2.1 Problema General</b> .....	20
<b>1.2.2 Problemas específicos</b> .....	20
<b>1.3 OBJETIVOS</b> .....	21
<b>1.3.1 Objetivo general</b> .....	21
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	21
<b>1.4 HIPÓTESIS</b> .....	22

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

<b>2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	23
<b>2.1.1 Antecedentes nacionales</b> .....	23
<b>2.1.2 Antecedentes internacionales</b> .....	24
<b>2.2 MARCO TEÓRICO</b> .....	24
<b>2.2.1 Accidente de tránsito</b> .....	24
<b>2.2.2 Tipos de accidentes de tránsito</b> .....	25
<b>2.2.3 Severidad de accidentes de tránsito</b> .....	26
<b>2.2.4 Causas de accidentes de tránsito</b> .....	27

2.2.5 Red vial .....	28
2.2.6 Puntos negros .....	28
2.2.7 Conducción Preventiva.....	29
2.2.8 Tiempo de reacción.....	30
2.2.9 Espacio de reacción.....	30
2.2.10Extreme Programming.....	31
2.2.11Principios XP.....	33
2.2.12Prácticas XP .....	35
2.2.13Proceso XP.....	36
2.2.14Artefactos XP .....	38

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	42
3.4.1 Población .....	42
3.4.2 Muestra.....	43
3.5 VARIABLES .....	43
3.5.1 Definición conceptual de las variables .....	43
3.5.2 Definición operacional de las variables.....	44
3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS ....	44
3.6.1 Técnicas .....	44
3.6.2 Instrumentos .....	44
3.7 HERRAMIENTAS PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS E INFORMACIÓN .....	44
3.8 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS .....	46

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

<b>4.1 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	47
<b>4.2 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE APLICANDO EL PROCESO XP</b> .....	48
<b>4.2.1 Planeación</b> .....	48
<b>4.2.2 Diseño</b> .....	92
<b>4.2.3 Codificación</b> .....	106
<b>4.2.4 Pruebas</b> .....	112
<b>4.3 DISCUSIÓN</b> .....	142

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>5.1 CONCLUSIONES</b> .....	143
<b>5.2 RECOMENDACIONES</b> .....	144
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	145
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	150
<b>GLOSARIO</b> .....	151

### **ANEXOS**

<b>ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA</b> .....	153
<b>ANEXO B: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN</b> .....	154
<b>ANEXO C: FICHA DOCUMENTAL</b> .....	155
<b>ANEXO D: MODELO LÓGICO DE BASE DE DATOS</b> .....	156
<b>ANEXO E: MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS</b> .....	154

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Accidentes de tránsito por tipo de accidente, según departamento y consecuencia del accidente, 2016.....	27
Tabla 2	Prácticas primarias XP .....	35
Tabla 3	Definición operacional de las variables .....	44
Tabla 4	Herramientas para el tratamiento de datos .....	45
Tabla 5	Puntos Negros Tramo Vial Huamanga – Vilcas Huamán.....	47
Tabla 6	Historias de Usuario – Administración Interna.....	50
Tabla 7	Historias de Usuario – Usuario en ruta .....	51
Tabla 8	Historias de Usuario Priorizadas .....	52
Tabla 9	HU: Iniciar sesión en el sistema de administración de Alerta en Ruta .....	52
Tabla 10	HU: Gestionar tipos de accidentes de tránsito .....	53
Tabla 11	HU: Gestionar la severidad de accidentes de tránsito .....	54
Tabla 12	HU: Gestionar causas de accidentes de tránsito.....	55
Tabla 13	HU: Buscar y evaluar accidentes de Tránsito .....	57
Tabla 14	HU: Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito.....	57
Tabla 15	HU: Iniciar sesión en el sistema Alerta en ruta.....	59
Tabla 16	HU: Mostrar alertas de puntos negros en una ruta.....	59
Tabla 17	HU: Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos .....	60
Tabla 18	HU: Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito.....	61
Tabla 19	HU: Registrar un accidente de tránsito .....	62
Tabla 20	Plan de iteración.....	65
Tabla 21	Tarea de ingeniería: Diseño de interfaz de usuario para la pantalla Inicio de Sesión .....	66
Tabla 22	Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para el inicio de sesión en Route Alert Admin (RAA).....	66
Tabla 23	Tarea de ingeniería: Implementación de endpoint para Inicio de Sesión en RAA	67
Tabla 24	Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoint de Inicio de Sesión en RAA	67
Tabla 25	Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Inicio de Sesión en RAA .....	67
Tabla 26	Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito .....	68
Tabla 27	Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito.....	68
Tabla 28	Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito.....	68

Tabla 29 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito.....	69
Tabla 30 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito.....	69
Tabla 31 Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito.....	69
Tabla 32 Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito .....	70
Tabla 33 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito .....	70
Tabla 34 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito .....	71
Tabla 35 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Gestionar la severidad de accidentes de tránsito .....	71
Tabla 36 Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Gestionar causas de accidentes de tránsito .....	71
Tabla 37 Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Gestionar causas de accidentes de tránsito .....	72
Tabla 38 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Gestionar causas de accidentes de tránsito .....	72
Tabla 39 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Gestionar causas de accidentes de tránsito .....	73
Tabla 40 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Gestionar causas de accidentes de tránsito .....	73
Tabla 41 Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito .	73
Tabla 42 Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito.....	74
Tabla 43 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito.....	74
Tabla 44 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito.....	74
Tabla 45 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Buscar y evaluar accidentes de Tránsito.....	75
Tabla 46 Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito.....	75

Tabla 47 Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito .....	76
Tabla 48 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito .....	76
Tabla 49 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito .....	76
Tabla 50 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito .....	77
Tabla 51 Tarea de ingeniería: Diseño de interfaz de usuario para la pantalla Inicio de Sesión Route Alert (RA).....	77
Tabla 52 Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para el inicio de sesión en RA .....	78
Tabla 53 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoint para Inicio de Sesión en RA ...	78
Tabla 54 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoint de Inicio de Sesión en RA ..	78
Tabla 55 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Inicio de Sesión en RAA .....	79
Tabla 56 Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta .....	79
Tabla 57 Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta.....	79
Tabla 58 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta .....	80
Tabla 59 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta.....	80
Tabla 60 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Mostrar alertas de puntos negros en una ruta .....	80
Tabla 61 Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos.....	81
Tabla 62 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos .....	81
Tabla 63 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos .....	82
Tabla 64 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos .....	82
Tabla 65 Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito .....	82

Tabla 66 Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito .....	83
Tabla 67 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito .....	83
Tabla 68 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito .....	84
Tabla 69 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito .....	84
Tabla 70 Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Registrar un accidente de tránsito .....	84
Tabla 71 Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Registrar un accidente de tránsito.....	85
Tabla 72 Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Registrar un accidente de tránsito.....	85
Tabla 73 Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Registrar un accidente de tránsito.....	85
Tabla 74 Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Registrar un accidente de tránsito.....	86
Tabla 75 Plan de iteración. Primera iteración .....	86
Tabla 76 Plan de iteración. Segunda iteración .....	87
Tabla 77 Plan de iteración. Tercera iteración.....	88
Tabla 78 Plan de iteración. Cuarta iteración .....	88
Tabla 79 Plan de iteración. Quinta iteración.....	89
Tabla 80 Plan de iteración por fechas .....	90
Tabla 81 Clase TrafficBalckspot.....	92
Tabla 82 Clase Route .....	92
Tabla 83 Clase Notifications.....	92
Tabla 84 Clase BlackSpotsOnRoute .....	93
Tabla 85 Clase TrafficAccidentType .....	93
Tabla 86 Clase TrafficAccidentSeverity .....	93
Tabla 87 Clase TrafficAccidentCause .....	94
Tabla 88 Clase TrafficAccidentCause .....	94
Tabla 89 Casos de Pruebas de Aceptación.....	118
Tabla 90 Reporte de Pruebas de Aceptación.....	129

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	<i>Accidentes de tránsito, heridos y fallecidos por siniestros viales en el Perú 2017-2022</i> .....	18
Figura 2	<i>Accidentes de tránsito, heridos y fallecido por siniestros viales - departamento de Ayacucho 2018-2022</i> .....	19
Figura 3	<i>Factores que intervienen en siniestros de tránsito 2022</i> .....	20
Figura 4	<i>Clases de siniestros de tránsito, 2022</i> .....	26
Figura 5	<i>Causas de siniestros de tránsito 2022</i> .....	28
Figura 6	<i>El ciclo de liberación de la programación extrema</i> .....	31
Figura 7	<i>El proceso de la programación extrema</i> .....	37
Figura 8	<i>Historia de Usuario</i> .....	39
Figura 9	<i>Tarjeta CRC</i> .....	40
Figura 10	<i>Arquitectura de solución</i> .....	63
Figura 11	<i>Arquitectura técnica</i> .....	64
Figura 12	<i>Interfaz: Iniciar Sesión - Route Alert Admin</i> .....	94
Figura 13	<i>Interfaz: Inicio - Route Alert Admin</i> .....	95
Figura 14	<i>Interfaz: Gestión de Usuarios - Route Alert Admin</i> .....	95
Figura 15	<i>Interfaz: Gestión de Usuarios - Registrar usuario - Route Alert Admin</i> .....	96
Figura 16	<i>Interfaz: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin</i> .....	96
Figura 17	<i>Interfaz: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito – Editar - Route Alert Admin</i> .....	97
Figura 18	<i>Interfaz: Gestión de Severidad de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin</i> ...	97
Figura 19	<i>Interfaz: Gestión de Severidad de Accidentes de tránsito - Eliminar - Route Alert Admin</i> .....	98
Figura 20	<i>Interfaz: Gestión de Causas de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin</i> .....	98
Figura 21	<i>Interfaz: Gestión de Causas de Accidentes de tránsito – Buscar por denominación - Route Alert Admin</i> .....	99
Figura 22	<i>Interfaz: Buscar y evaluar accidentes de tránsito – Buscar – Route Alert Admin</i>	99
Figura 23	<i>Interfaz: Buscar y evaluar accidentes de tránsito – Evaluar – Route Alert Admin</i> .....	100
Figura 24	<i>Interfaz: Gestión de Puntos Negros – Route Alert Admin</i> .....	100
Figura 25	<i>Interfaz: Gestión de Puntos Negros – Editar – Route Alert Admin</i> .....	101
Figura 26	<i>Interfaz: Iniciar Sesión - Route Alert</i> .....	101
Figura 27	<i>Interfaz: Registrar usuario - Route Alert</i> .....	102
Figura 28	<i>Interfaz: Mostrar alertas de puntos negros en ruta - Route Alert</i> .....	102
Figura 29	<i>Interfaz: Mostrar alertas de puntos negros- Inicio de recorrido - Route Alert</i> ...	103

Figura 30 <i>Interfaz: Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos - Route Alert</i> .....	104
Figura 31 <i>Interfaz: Visualizar puntos negros- Detalle - Route Alert</i> .....	104
Figura 32 <i>Interfaz: Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito - Route Alert</i> .....	105
Figura 33 <i>Clase Entidad: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	106
Figura 34 <i>Interface Repository: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	106
Figura 35 <i>Interface Service: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	107
Figura 36 <i>Clase ServiceImpl: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	107
Figura 37 <i>Clase Controller: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	108
Figura 38 <i>Enum Errores: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	108
Figura 39 <i>ControllerAdvice: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	109
Figura 40 <i>Inteface: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend</i> .....	109
Figura 41 <i>Inteface AccidentTypeService: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend</i> .....	110
Figura 42 <i>HTML: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend</i> .....	110
Figura 43 <i>SCSS: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend</i> .....	111
Figura 44 <i>TS: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend</i> .....	111
Figura 45 <i>Pruebas unitarias Junit: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	112
Figura 46 <i>Resultado de ejecución de pruebas con Junit: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	113
Figura 47 <i>Pruebas de integración MockMVC: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	113

Figura 48 <i>Pruebas de integración mediante Postman: Crear Tipo - Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	114
Figura 49 <i>Pruebas de integración mediante Postman: Buscar - Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	114
Figura 50 <i>Pruebas de integración mediante Postman: Error al buscar - Gestión de Severidad de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	115
Figura 51 <i>Pruebas de integración mediante Postman: Actualizar - Gestión de Severidad de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	115
Figura 52 <i>Pruebas de integración mediante Postman: Deshabilitar - Gestión de Causas de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend</i> .....	116
Figura 53 <i>Pruebas unitarias con Jasmin y Karma: Buscar - Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend</i> .....	116
Figura 54 <i>Pruebas unitarias con Jasmin y Karma: Crear - Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend</i> .....	117
Figura 55 <i>Resultado de ejecución de pruebas unitarias con Jasmin y Karma: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend</i> .....	117

## INTRODUCCIÓN

En el trabajo de investigación presentado se realizó el estudio de puntos negros de accidentes de tránsito y el diseño de funcionalidades para el desarrollo de una herramienta que pueda apoyar a la conducción preventiva de vehículos, mediante la visibilización y alerta de proximidad de los puntos con mayor incidencia de accidentes.

Según el Instituto de Investigación y Formación de la ONU los accidentes de tránsito son la principal causa de muerte de personas entre 15 a 19 años y la novena causa entre personas de todas las edades (Asociación Automotriz del Perú, 2022). En el Perú los siniestros de tránsito son principalmente causados por el conductor por imprudencia y exceso de velocidad (MTC, 2023). Debido a lo mencionado anteriormente se produjo el interés de investigar sobre una solución informática que pueda brindar apoyo en la conducción preventiva de vehículos.

La investigación pretende analizar, diseñar y codificar la gestión de la localización de accidentes de tránsito, tipificación, cuantificación, severidad de accidentes de tránsito y la visualización de puntos negros de tránsito para apoyar en la conducción preventiva de vehículos en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán.

La investigación está estructurada de la siguiente manera:

En capítulo I, se diagnosticó el problema abordado en la investigación identificando el problema general y problemas específicos, posteriormente se determinó el objetivo general y objetivos específicos.

En el capítulo II, se documenta los antecedentes nacionales e internacionales y el marco teórico que soporta a la investigación.

En el capítulo III, se presenta la metodología de la investigación detallando el tipo, nivel y diseño de la investigación, población y muestra, variables de interés, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, herramientas para el tratamiento de datos e información y finalmente los métodos y procedimientos aplicados.

En el capítulo IV, se muestra los resultados de la aplicación de instrumentos para la recolección de datos, proporcionando resultados del análisis documental realizado al libro de ocurrencias de la Comisaría de Carmen Alto referidas a accidentes de tránsito,

reportes de accidentes de tránsito obtenidos del Sistema de Denuncias Policiales (SIDPOL) facilitados por la Comisaría Sectorial PNP de Vilcas Huamán y los informes de accidentes de tránsito con consecuencia fatal de la División de Tránsito de Jesús Nazareno, y el resultado de la implementación del software.

Finalmente, en el quinto capítulo, se presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

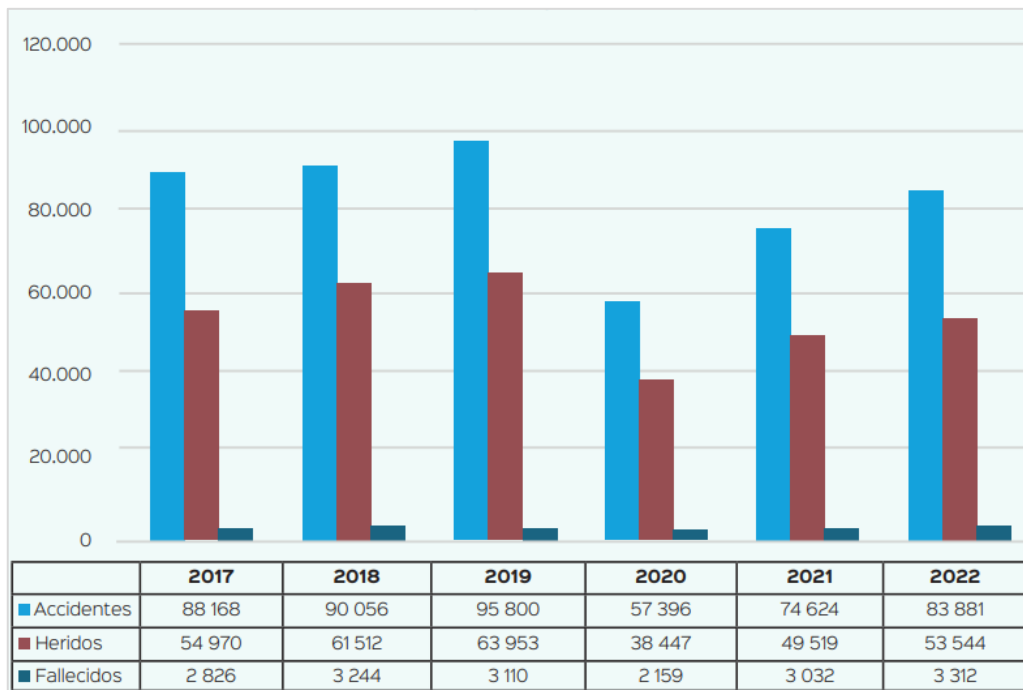
### 1.1 DIAGNÓSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De acuerdo al Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030, en todo el mundo las colisiones de tránsito ocasionan por año casi 1,3 millones de defunciones prevenibles y 50 millones de traumatismos. Si no se implementan acciones a favor de la seguridad vial se estima que durante el próximo decenio se producirán 13 millones de defunciones y 500 millones de traumatismos, que debilitarán principalmente al desarrollo sostenible de los países con bajos y medianos recursos (Organización Mundial de Salud [OMS] et al., 2021).

En el Perú durante 2022 se ha producido un incremento pernicioso del número de accidentes de tránsito, cifra que se acerca a lo registrado en los años pre-pandemia (Defensoría del Pueblo, 2023).

#### Figura 1

*Accidentes de tránsito, heridos y fallecidos por siniestros viales en el Perú 2017-2022*



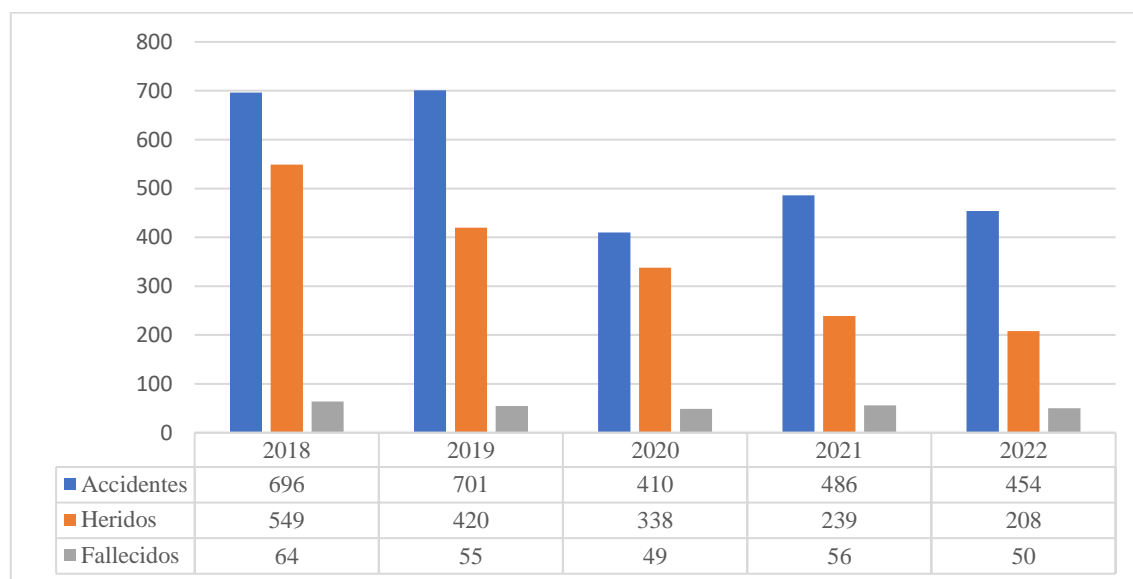
*Nota.* Tomado del *Reporte defensorial de accidentes de tránsito N° 01(p.4)*, por la Defensoría del Pueblo, 2023.

Ante la problemática de seguridad vial la Defensoría del Pueblo sugiere la identificación e intervención de puntos críticos de accidentes de tránsito por localidad con el fin de mejorar las condiciones del entorno vial y reducir el número de víctimas (Defensoría del Pueblo, 2021).

En el contexto particular del departamento de Ayacucho, como se puede visualizar en la figura 2, en los años 2021 y 2022 los accidentes de tránsito mantienen cifras inferiores comparadas con las cifras pre-pandemia (2020). Dichas cifras no deben ser causales para descuidar las acciones preventivas de siniestros de tránsito en nuestro departamento.

**Figura 2**

*Accidentes de tránsito, heridos y fallecido por siniestros viales - departamento de Ayacucho 2018-2022*

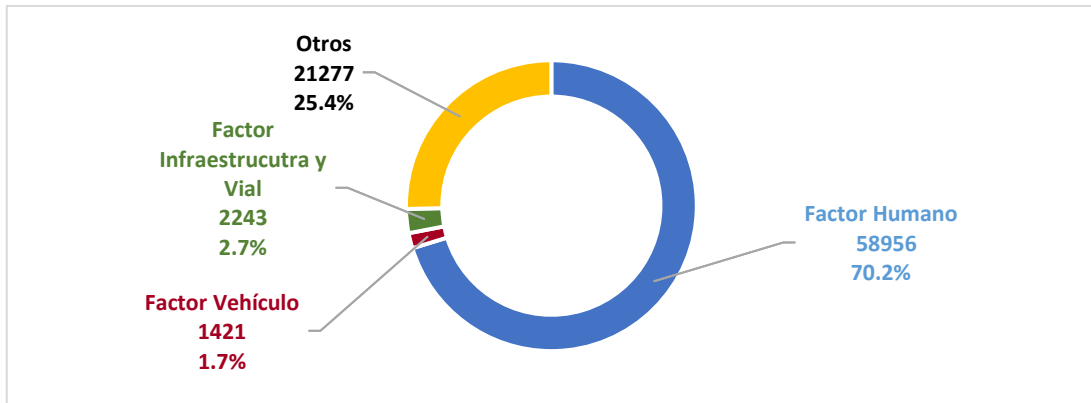


*Nota.* Datos tomados del *Observatorio de la Asociación Automotriz del Perú (2023)*.

En cuanto a los factores que intervinieron en los accidentes de tránsito en el 2022, el factor humano fue el principal causal, seguido por el factor vehículo, factor infraestructura - entorno vial y otros causales (MTC, 2023).

**Figura 3**

*Factores que intervienen en siniestros de tránsito 2022*



*Nota.* En el desglose del factor humano se registraron los siguientes porcentajes: 93.6% de siniestros fueron causados por el conductor, 5.1% por peatones y 1.3% por pasajeros. Adaptado del *Boletín Estadístico de Siniestralidad Vial 2022* (p.14), por Dirección de Seguridad Vial - MTC, 2023.

Por lo tanto, los siniestros viales no son un problema menor por lo que es necesario incrementar esfuerzos en la adopción de medidas preventivas en pro de impulsar la cultura y seguridad vial. Como se ha mencionado en párrafos anteriores el principal factor causal de accidentes de tránsito es el factor humano particularmente las acciones del conductor, es por ello que en el presente trabajo se busca crear una herramienta de apoyo para que el conductor pueda identificar y estar prevenido de la proximidad de puntos donde se han registrado mayor número de incidencias de tránsito.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo automatizar la gestión de puntos negros para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, 2023?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cómo automatizar la localización de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, 2023?
- b) ¿Cómo automatizar la tipificación de accidentes de tránsito para apoyar a la

- conducción preventiva en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, 2023?
- c) ¿Cómo automatizar la cuantificación de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, 2023?
  - d) ¿Cómo automatizar la clasificación de severidad de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, 2023?
  - e) ¿Cómo automatizar la visualización de puntos negros para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, 2023?

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Automatizar la gestión de puntos negros en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023. Mediante la metodología ágil XP, un lenguaje de programación para dispositivos móviles, un sistema gestor de bases de datos relacional y tecnologías de internet; con el propósito de brindar información de proximidad a puntos negros durante la conducción en el tramo vial Huamanga-Vilcas Huamán y la finalidad de apoyar a la conducción preventiva.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- a) Analizar, diseñar y codificar la gestión de la localización de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva, mediante una herramienta que brinde información acerca de la ubicación de accidentes de tránsito registrados, en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.
- b) Analizar, diseñar y codificar la gestión de la tipificación de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva, mediante una herramienta que brinde información de los tipos de accidentes de tránsito registrados, en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.
- c) Analizar, diseñar y codificar la cuantificación de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva, mediante una herramienta que brinde información de la cantidad de accidentes de tránsito registrados, en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.
- d) Analizar, diseñar y codificar la gestión de la severidad de accidentes de tránsito

para apoyar a la conducción preventiva, mediante una herramienta que brinde información de la severidad de accidentes de tránsito registrados, en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.

- e) Analizar, diseñar y codificar la visualización de puntos negros de tránsito para apoyar a la conducción preventiva, mediante una herramienta que brinde información de la ubicación de puntos negros y emita notificaciones audiovisuales ante la proximidad a estos, en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.

#### **1.4 HIPÓTESIS**

"Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho" (Hernández et al., 2014).

Se formulan hipótesis en aquellas investigaciones donde se busca probar una suposición, el impacto que causa una variable sobre otra o entre sí, en estudios en los que se busca evidenciar la relación causa-efecto (Bernal, 2016).

Basado en lo mencionado en los párrafos previos, la presente investigación no cuenta con una hipótesis dado que no se busca probar una suposición, el impacto de una variable sobre otra, o pronosticar un suceso o cifra.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1 Antecedentes nacionales

Pampamallco y Huaquisto (2020), en su tesis "Ubicación y evaluación de los puntos negros en la vía Juliaca - Marangani entre los años 2013-2018 y formulación de un plan de mitigación para su prevención" identifican 12 puntos negros en la vía Juliaca - Marangani, para los cuales proponen el uso de bandas transversales de alerta en búsqueda de generar una reducción de la velocidad vehicular y replantear el diseño geométrico de la vía en estudio dado que las dimensiones de calzada, ancho de berma y radios de curvatura no son los adecuados para la vía. Recomiendan crear un mapa de puntos críticos con el fin de informar y/o prevenir a los usuarios de posibles accidentes de tránsito suscitados en todas las vías del Perú.

Acevedo y Migone (2021), en su tesis "Propuesta para reducir el número de puntos negros en el óvalo tortugas en la panamericana norte km 395 aplicando la metodología del manual de seguridad vial del MTC" concluyen que, los puntos negros más relevantes encontrados en el óvalo Tortugas se obtiene por un incorrecto diseño de la vía y berma, velocidad excesiva, inadecuadas marcas en el pavimento y falta de mantenimiento de vías. Recomiendan que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones realice la labor de difusión del concepto de punto negro dado que es un tema que está estrechamente vinculado a la educación y seguridad vial.

Quispealaya (2021), en su tesis "Determinación de un tramo de concentración de accidentes del km 90 al km 130 de la carretera central Lima - La Oroya y propuesta de mejoramiento en la señalización y seguridad vial para reducir la tasa de accidentes de tránsito" determinó cinco tramos de concentración de accidentes (TCA) en la carretera de estudio, entre los cuales seleccionó el TCA1 del km 99+300 al km 101+300, el análisis de este permitió la aplicación de mejoras en cuanto a señalización y seguridad vial, logrando reducir el 58% de la tasa de accidentes en el año 2020 con respecto al

año 2016 y 2017, y el 52% con respecto al año 2018. Recomienda la implementación de señales informativas e instalación de resonadores - despertadores con la finalidad de prevenir al conductor que se aproxima a un TCA.

### **2.1.2 Antecedentes internacionales**

Rojas (2019), en su tesis "Análisis de accidentabilidad en la red vial nacional del cantón de Atenas para conocer intersecciones con mayor incidencia de accidentes y proponer mecanismos de mejora con el fin de reducir accidentes de tránsito en los sitios" realiza un análisis de la red vial del cantón de Atenas teniendo como resultado la identificación de puntos negros georreferenciados en un mapa de accidentalidad y calor, dotando al gobierno local con un estudio del estado de su red vial y recomendaciones para mejorar la seguridad en las intersecciones con mayor incidencia de accidentes de tránsito.

Romi (2020), en su tesis "Spatial Analysis of Traffic Accidents using GIS. The Case of Banda Aceh, Indonesia" menciona que, la falta de conocimiento de las ubicaciones de accidentes y factores contribuyentes impide que las autoridades apliquen medidas para reducir el número de accidentes de tránsito y mortalidad asociada. Muestra como resultado de estudio que los puntos negros más peligrosos se encuentran en áreas urbanas y en la carretera del este de la provincia de Aceh, los distritos más densamente poblados parecen presentar el mayor número de puntos y tramos negros. Identifica los factores contribuyentes a los accidentes de tránsito y sugiere medidas para mejorar la seguridad, medidas basadas en el resultado del análisis, contexto local, peligrosidad y característica de los tramos de concentración de accidentes.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1 Accidente de tránsito**

Es un evento imprevisto y violento en el que un vehículo automotor ocasiona daño a ocupantes del vehículo o terceros no ocupantes (Decreto Supremo N° 015-2013-MTC, 2013).

Suceso eventual e imprevisto, a causa de una negligencia, que ocurre en un lugar

transitable con resultados desafortunados (Policía Nacional del Perú [PNP], 2020).

“Un accidente de tránsito es un hecho que se da en la vía pública y puede involucrar a uno o más vehículos, causando daños materiales e incluso heridos o pérdidas humanas” (Plataforma digital única del estado peruano [Gob.pe], 2023, párr. 1).

### 2.2.2 Tipos de accidentes de tránsito

PNP (2020), clasifica a los accidentes de tránsito en:

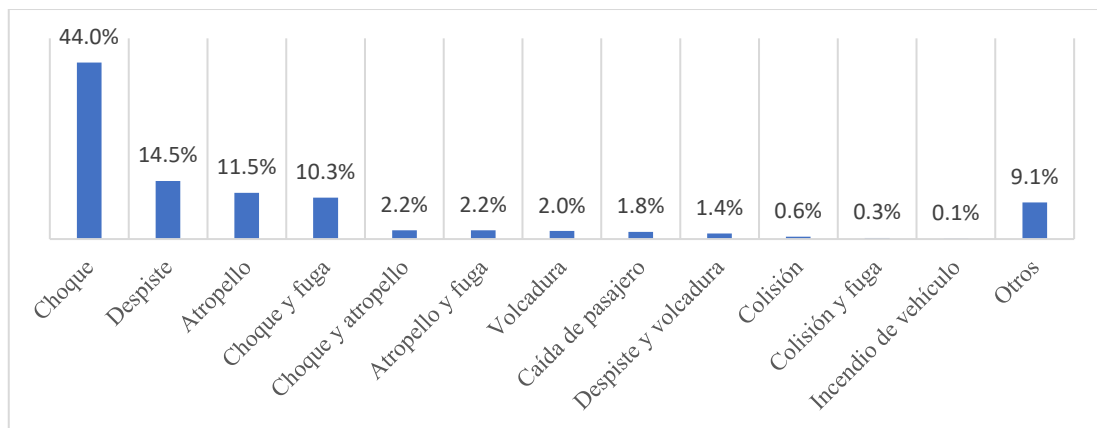
- a) Accidentes de tránsito simples: participa únicamente un vehículo. Entre ellos se encuentran los siguientes subtipos:
  - Choque: colisión (frontal, angular, lateral o posterior) de un vehículo en movimiento.
  - Volcadura: giro (tonel o campana) que sufre un vehículo en movimiento.
  - Incendio: generalmente tiene como causa una falla mecánica.
  - Despiste: se produce cuando las llantas del vehículo pierden el contacto parcial o total con la superficie de la vía.
- b) Accidentes de tránsito múltiples: participan más de un vehículo en tránsito o un vehículo y un peatón. Subtipos:
  - Choques: la colisión entre vehículos puede ser de tipo choque frontal, embiste (impacto frontal del vehículo que colisionó contra la parte lateral del otro), alcance (impacto de la parte frontal de un vehículo con la parte posterior del otro, ambos vehículos circulan en el mismo sentido) y lateral (impacto entre la parte lateral de los vehículos).
  - Atropello: impacto de un vehículo contra un peatón.
  - Caída: caída del ocupante del vehículo a consecuencia de la circulación.
- c) Accidentes de tránsito mixtos: combinación de un accidente de tránsito simple con uno múltiple.
- d) Accidentes de tránsito en cadena: accidentes con al menos tres vehículos que impactan uno detrás del otro.
- e) Accidente de tránsito especial con vehículo en movimiento: accidentes particulares y atípicos que difieren de los tipos anteriores descritos.

Gob.pe (2023), afirma la existencia de los siguientes tipos de accidentes de tránsito: choque o colisión, volcamiento, incendio, arrollamiento y raspado.

MTC (2023), considera los siguientes tipos de accidentes de tránsito en el Perú: choque, despiste, atropello, choque y fuga, choque y atropello, atropello y fuga, volcadura, caída de pasajero, despiste y volcadura, colisión, colisión y fuga, incendio de vehículo y otros.

#### Figura 4

*Clases de siniestros de tránsito, 2022*



*Nota.* Adaptado del *Boletín Estadístico de Siniestralidad Vial 2022* (p.15), por la Dirección de Seguridad Vial - MTC, 2023.

#### 2.2.3 Severidad de accidentes de tránsito

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2017), indica que la severidad de accidentes es clasificada según la escala FABCO: fatal(F), herido incapacitado (A), herido grave(B), herido leve(C) y daños materiales/objetos(O).

La asociación mundial de carreteras (PIARC, 2019), define los siguientes niveles de gravedad en los accidentes de tránsito:

- a) Accidente mortal: al menos una persona muere inmediatamente o en los 30 días siguientes a la ocurrencia del accidente.
- b) Accidente grave: herido con ingreso hospitalario.

- c) Accidente leve: no hay registro de víctimas mortales ni heridos graves, únicamente personas con heridas leves.
- d) Accidente con daños materiales: no hay registro de heridos ni muertos.

INEI (2017), considera la siguiente clasificación para la severidad de accidentes de tránsito: fatal, no fatal y solo daños materiales.

**Tabla 1**

*Accidentes de tránsito por tipo de accidente, según departamento y consecuencia del accidente, 2016*

Departamento	Total	Consecuencia del accidente		
		Fatal	No Fatal	Solo daños materiales
<b>Nacional</b>	<b>116,659</b>	<b>2,253</b>	<b>67,140</b>	<b>47,265</b>
Ayacucho	1,599	53	624	922

*Nota.* Adaptado del VI Censo Nacional de Comisarías 2017 (p.141), por el INEI, 2017.

#### 2.2.4 Causas de accidentes de tránsito

MTC (2017), indica que los factores contribuyentes a la ocurrencia de accidentes de tránsito son: condiciones de la vía, iluminación, condiciones meteorológicas, partes involucradas (vehículo y/o peatón), estado físico de partes involucradas (bajo efectos del alcohol, drogas o fatiga).

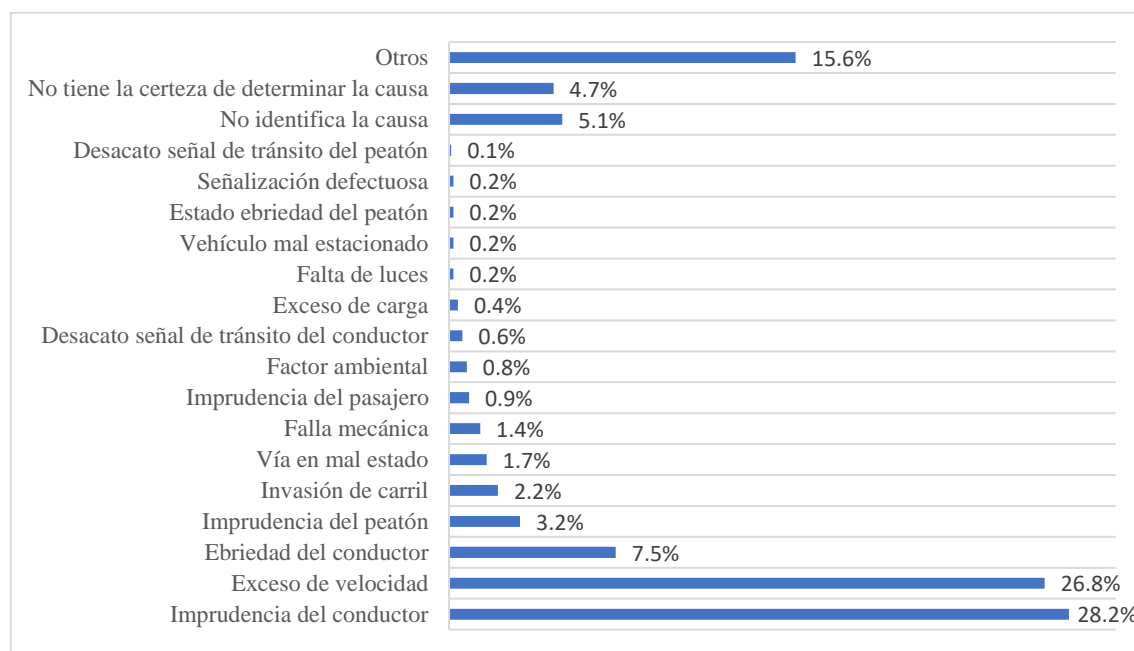
PIARC (2019), menciona que los accidentes de tránsito no tienen una única causa, son el resultado de la suma de eventos y circunstancias, eventos asociados a las personas involucradas, el vehículo o el entorno viario.

MTC (2023), considera las siguientes causas de siniestros de tránsito en el Perú: imprudencia del conductor, exceso de velocidad, ebriedad del conductor, imprudencia del peatón, invasión de carril, vía en mal estado, falla mecánica, imprudencia del pasajero, factor ambiental, desacato señal de tránsito del conductor, exceso de carga, falta de luces, vehículo mal estacionado, estado ebriedad del peatón, señalización

defectuosa, desacato señal de tránsito del peatón, no identifica la causa, no tiene la certeza de determinar la causa, otros.

### Figura 5

*Causas de siniestros de tránsito 2022*



*Nota.* Adaptado del *Boletín Estadístico de Siniestralidad Vial 2022* (p.13), por la Dirección de Seguridad Vial - MTC, 2023.

#### 2.2.5 Red vial

"Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental o Regional y Vecinal o Rural)" (Decreto Supremo N° 017-2007-MTC, 2007, Art. 2).

"Conjunto de grandes rutas longitudinales y transversales, que conforman el soporte de todo el sistema vial nacional de carreteras" (INEI, 2022, p. 479).

#### 2.2.6 Puntos negros

Sorensen y Elvik (2007), señala que no existe una definición única para la expresión "puntos negros", no obstante, se puede dividir en las siguientes definiciones

comunes:

- a) Definiciones numéricas: establecen un indicador (número de accidentes, tasa de accidentes, etc.) límite para clasificar determinado lugar como un punto negro.
- b) Definiciones estadísticas: se basa en la comparación entre el número de accidentes viales producidos en determinado tramo contra un número normal de accidentes de viales para un tramo semejante. Se apoya con los indicadores: valor crítico de número de accidentes y/o valor crítico de tasa de accidentes.
- c) Definiciones basadas en modelos: cuenta con dos definiciones para la determinación de puntos negros, en la primera se realiza una predicción de accidentes y se toma determinado número de puntos con mayor estimación de accidentes, en una segunda definición se realiza una diferencia entre la predicción de accidentes en determinado tramo con el número normal esperado de un tramo semejante.

Por el lado teórico, se puede definir la expresión puntos negros como una ubicación con mayor número de accidentes viales esperados comparado con otras semejantes bajo factores de riesgo locales (Sorensen y Elvik, 2007).

"Los puntos negros son zonas en donde se han producido cinco o más accidentes de tránsito con muerte o lesiones de usuarios de la vía en un año" (Ministerio de salud [MINSAL], 2013).

Se considera un punto negro a un tramo vial, con longitud menor o igual a 100 metros, donde se ha registrado más de un accidente de tránsito por año (MTC, 2015).

### **2.2.7 Conducción Preventiva**

Técnica que permite al conductor adelantarse, reaccionar y adaptarse a las circunstancias de la vía, entorno del vehículo y entorno propio del conductor. La conducción preventiva evita situaciones peligrosas (Etrasa, 2008).

Etrasa (2008), indica que la conducción preventiva se basa en 3 principios:

- a) Visión: observar la información necesaria y desechar lo irrelevante o distractor.

- b) Anticipación: prevé y adelanta a posibles movimientos y reacciones de los demás conductores. El tiempo de reacción y velocidad adecuada es fundamental.
- c) Espacio: mantiene distancias prudentes seguras para maniobrar ante cualquier imprevisto.

"La conducción preventiva tiene como objetivo fundamental la anticipación a posibles situaciones de peligro ganando tiempo y espacio de reacción" (Etrasa, 2014, p. 150).

"La conducción preventiva te permite anticiparte a los imprevistos [...] un conductor preparado siempre tendrá ventaja a la hora de reaccionar y salir airoso de una situación comprometida" (Dirección General de Tráfico [DGT], 2022, párr. 1).

### **2.2.8 Tiempo de reacción**

Etrasa (2014), menciona sobre el tiempo de reacción en la conducción preventiva como el tiempo en el cual el conductor del vehículo debe reaccionar ante una situación de peligro.

Es el intervalo de tiempo que transcurre desde que la persona al volante percibe una situación insegura hasta que reacciona al mismo (Canal motor MAPFRE, 2022).

### **2.2.9 Espacio de reacción**

Etrasa (2014), hace referencia al espacio de reacción como la distancia en la cual el conductor puede maniobrar ante cualquier imprevisto. Recomienda el control de espacio de la siguiente manera:

- a) Espacio delantero: mantener una distancia segura con el vehículo que circula delante, que posibilite por lo menos 2 a 3 segundos de reacción.
- b) Espacio trasero: frenar con antelación y de manera progresiva. Se busca que el alumbrado del freno sirva como señal de alerta a los conductores que se encuentren en la parte posterior del vehículo y puedan tomar las precauciones necesarias.
- c) Espacio lateral: mantener la separación lateral prudente al cruzarse con otros

vehículos. Estacionar en el lugar designado y controlar las zonas de peligro.

Cantidad de metros recorridos por el vehículo durante el tiempo de reacción (Canal motor MAPFRE, 2022).

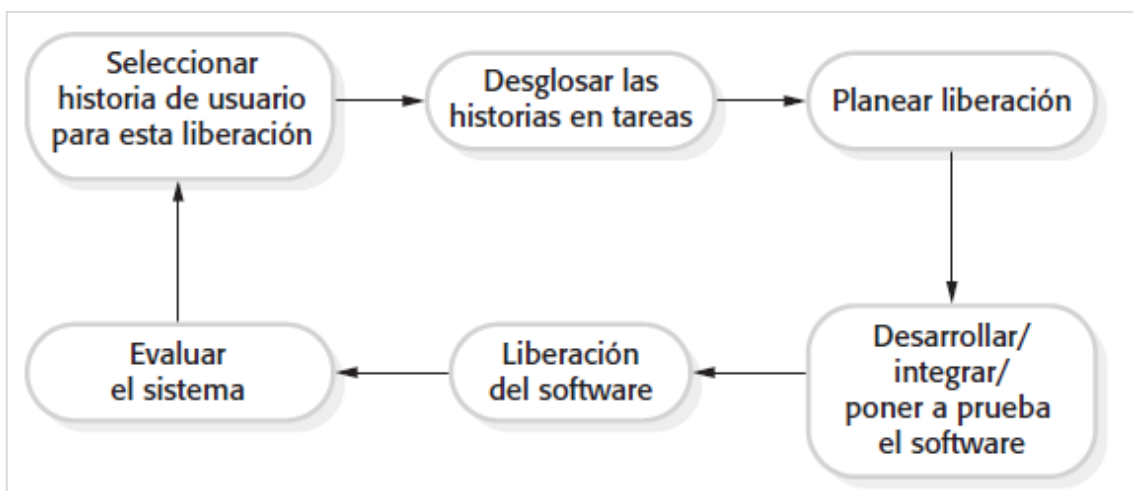
### 2.2.10 Extreme Programming

Extreme Programming (XP) es un estilo de desarrollo de software enfocado en la búsqueda de excelencia en el código. Es una filosofía basada en valores, un conjunto de prácticas y principios que se complementan mutuamente para mejorar el desarrollo de software. Una comunidad que comparte la misma filosofía, prácticas y principios (Beck y Andres, 2004).

Según Sommerville (2011) en XP los requerimientos son definidos en historias de usuario, cada historia de usuario para ser implementada se divide en tareas, previa a la codificación de las tareas se desarrollan pruebas por cada una, finalizado el nuevo código e integrado al sistema se debe ejecutar todas las pruebas satisfactoriamente antes de la liberación del sistema. La codificación es trabajada por programadores en pares.

#### Figura 6

*El ciclo de liberación de la programación extrema*



*Nota.* Adaptado de *Ingeniería de Software* (p.65), por I. Sommerville, 2011, Pearson

Education.

## **Valores XP**

Beck y Andres (2004) sostienen que los siguientes valores son la base para el desarrollo bajo XP:

### **a. Comunicación**

Valor primordial en el desarrollo de software en equipo, impulsa el sentido de cooperación entre los integrantes. Es importante comunicar al equipo los problemas encontrados, comunicarlos puede ayudar a resolverlos, es común que muchos de los problemas o similares ya han ocurrido con anterioridad a algún miembro del equipo.

### **b. Sencillez**

Enfoque en entregables sencillos y funcionales que entreguen valor a la necesidad actual. Eliminar los requisitos innecesarios o diferibles del objetivo actual.

### **c. Retroalimentación**

La retroalimentación impulsa al equipo a acercarse al objetivo. En el equipo XP el ciclo de retroalimentación debe ser corta, mientras más corto el ciclo más rápida la respuesta a la retroalimentación. La retroalimentación puede materializarse en las opiniones de una idea, la estructura del código al fin de implementación, en la facilidad de ejecución/implementación de las pruebas unitarias o el funcionamiento después de la liberación del desarrollo de la idea.

### **d. Coraje**

Este valor alienta a transparentar verdades agradables o desagradables, es una buscar respuesta acorde al contexto. Puede concretarse en una acción que busque solucionar un problema o manifestarse como la paciencia para analizar y diagnosticar el problema real. Es importante poner en práctica este valor en conjunto con los otros valores sugeridos por XP.

### **e. Respeto**

Para el funcionamiento de XP los integrantes del equipo deben estar comprometidos con el éxito del proyecto, cuidarse unos a otros, preocuparse por el trabajo realizado, respetar la contribución de cada integrante del equipo, todos son importantes en el equipo.

### **2.2.11 Principios XP**

Beck y Andres (2004) listan los siguientes principios como guía de XP:

#### **Humanidad**

Ofrecer un ambiente confortable al equipo, encontrar un balance entre lo laboral y lo personal mejorará la contribución de cada integrante del equipo.

#### **a) Economía**

Velar para que el desarrollo implementado apunte a tener un valor comercial, cumplir con los objetivos y necesidades comerciales.

El valor del dinero en el tiempo es un aspecto que impacta en el desarrollo de software, un software es más valioso cuanto más pronto se obtengan ganancias y se gaste después. Otro aspecto es el valor del software a futuro, un software reutilizable es más valioso que un software que tiene un único fin.

#### **b) Beneficio Mutuo**

Este principio propone usar prácticas que busquen un beneficio mutuo para el equipo y el cliente, para ahora y a futuro.

XP proporciona beneficio mutuo en la comunicación para los desarrollos futuros mediante: pruebas unitarias automatizadas, refactorización cuidadosa del código, nombrado coherente y explícito; lo mencionado contribuirá a tener un código más claro que permitirá un desarrollo más rápido para el futuro desarrollador.

#### **c) Autosimilitud**

Replicar estructuras/modelos de solución (que funcionan) a contextos donde sea viable su aplicación. Copiar la estructura que funciona en un contexto no indica que funcionará en todos los contextos, pero marcará un buen punto de partida.

**d) Mejora**

En el desarrollo de software no existe la perfección, por ello no se debe esperar la perfección al empezar, pero si trabajar en la mejora de resultados, basados en la experiencia, en cada iteración.

**e) Diversidad**

Contar con un equipo de desarrollo diverso en perspectivas y habilidades, contribuye a tener la posibilidad de resolución de problemas de formas diversas, cada propuesta debe ser evaluada y valorada.

**f) Reflexión**

Al cierre o durante un ciclo de trabajo, el equipo en XP debe analizar por qué fue exitoso o fracasó, rescatar las lecciones aprendidas de los errores y buenas prácticas que contribuyeron al éxito.

**g) Fluir**

Este principio sugiere desplegar con mayor frecuencia funcionalidades pequeñas que entreguen valor, lo que permitirá recibir retroalimentación a tiempo y trabajar en las correcciones pertinentes.

**h) Oportunidad**

Los problemas encontrados a lo largo del desarrollo de software deben tomarse como oportunidades de aprendizaje y mejora continua.

**i) Redundancia**

Tener redundancia en el equipo es recomendado por XP, este es reflejado en las prácticas de programación en pares, integración continua, involucramiento del negocio y despliegue frecuente. La redundancia supone un gasto adicional pero este gasto adicional es inferior al incurrido al encontrar muchos defectos en la entrega de requerimientos. Solo debe eliminar la aplicación de este principio cuando demuestre que no se encontró ningún defecto en iteraciones seguidas.

#### **j) Falla**

El fracaso no es malo si se ha obtenido conocimientos de este. XP Sugiere que si se tiene varias alternativas de solución y es incierto cuál tendrá el resultado esperado, debe arriesgar a implementar todas para encontrar la correcta, incluso si ninguna es la correcta se habrá obtenido conocimiento valioso.

#### **k) Calidad**

El equipo debe velar por la calidad en el producto, la mejora en la calidad se traduce a mejoras en la productividad y efectividad.

#### **l) Pequeños Pasos**

Un gran cambio es más propenso a errores que despliegues con pequeños incrementos funcionales. Los pequeños despliegues suelen ocasionar mucho menor gasto que cuando un gran cambio necesita muchas correcciones o retrocesos.

#### **m) Responsabilidad Aceptada**

XP sugiere una responsabilidad aceptada, quien decide recibir una historia acepta su responsabilidad sobre esta en el diseño, implementación y pruebas.

### **2.2.12 Prácticas XP**

Beck y Andres (2004) indican que los siguientes son las practicas primarias que guían a un desarrollo efectivo en XP:

**Tabla 2**

*Prácticas primarias XP*

<b>Prácticas</b>	<b>Descripción</b>
Sentarse juntos	Es recomendable reunir en un espacio abierto a todo el equipo, respetando la privacidad y espacio propio. En el caso en que el equipo esté dividido en múltiples lugares y todo marcha bien, mantener la misma estructura.
Todo el equipo	Contar con un equipo multifuncional garantiza la disponibilidad inmediata de todos los recursos para tener éxito. Es recomendable que un programador se centre en los accionables de un equipo, fraccionar el trabajo del

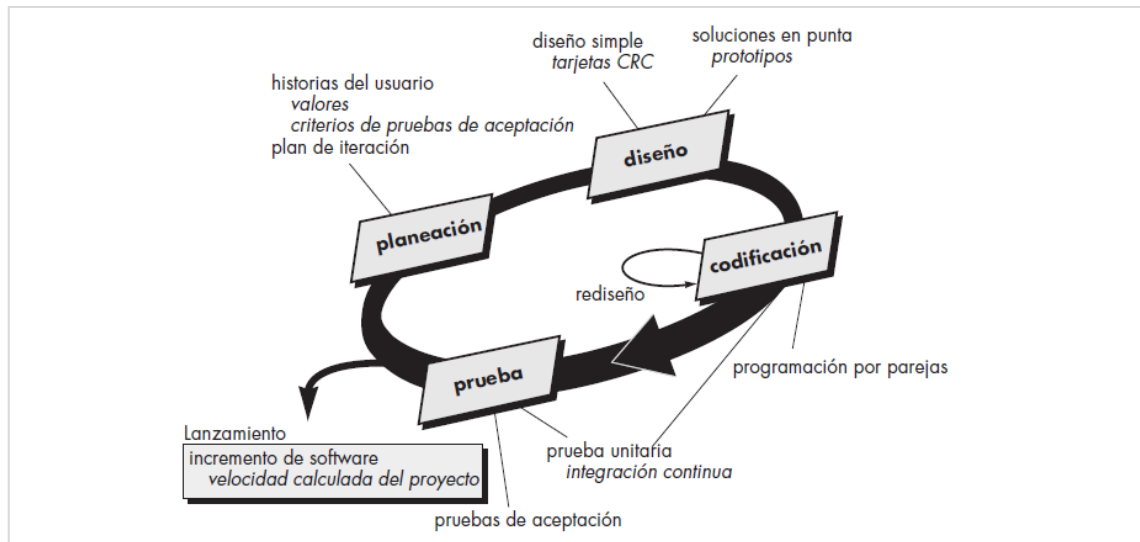
	mismo programador genera pérdida de tiempo al intercambiar tareas.
Espacio de trabajo informativo	Un observador que ingresa al espacio de trabajo y ve las historias de usuario del equipo debe tener un panorama general de cómo va el proyecto, podrá ver también los problemas reales y potenciales.
Trabajo energizado	Tener horas de trabajo productivas con una mente preparada, descansada y relajada.
Programación en pareja	Programar en pares de manera simultánea en busca de mejor productividad, se debe tener un espacio apropiado para la comodidad de ambos programadores.
Historias	Plasmar la funcionalidad a trabajar en historias, estas deben tener un nombre y descripción breve, con detalles que aclaren el panorama. Las historias deben materializarse en tarjetas reales pegadas en un lugar visible, que sea frecuentemente transitado por el equipo y otros actores involucrados.
Ciclo semanal	Planificar las actividades cada inicio de semana, empezar por una revisión del progreso del ciclo anterior, elegir las historias de usuario a avanzar, detallar las tareas de cada historia y estimar el esfuerzo por cada una.
Ciclo trimestral	Planificar el trabajo cada inicio de trimestre. Iniciar por la reflexión del trabajo realizado en el trimestre previo a nivel de equipo, progreso y objetivos, establecer acciones para mejorar el trabajo. Planificar las historias y objetivos para el nuevo trimestre.
Holgura	Al comprometerse con las historias debe considerar cierta holgura que le permita cumplir con lo comprometido. Tener compromisos excesivos llevan a resultados ineficientes.
Construcción de 10 minutos	Automatizar el proceso de compilado y ejecución de pruebas con el fin de reducir el tiempo de construcción a 10 minutos y reducir errores manuales de compilación.
Integración continua	Impulsar a tener tiempos cortos entre cada integración, cada integración debe estar sucedida de un conjunto de pruebas del cambio integrado.
Programación con pruebas primero	Escribir las pruebas unitarias antes de empezar con la codificación, permitirá definir el alcance explícito de lo que se debe desarrollar.
Diseño incremental	Trabajar con diseños diarios que reflejen un avance gradual y cubran la necesidad actual.

### 2.2.13 Proceso XP

Según Pressman (2010) XP engloba cuatro actividades estructurales, como es ilustrado en la Figura 7, a continuación, se detalla cada actividad:

## Figura 7

### El proceso de la programación extrema



*Nota.* Adaptado de *Ingeniería del software Un enfoque práctico* (p.62), por R. S. Pressman, 2010, Mac Graw Hill.

#### a) Planeación

Inicia al plasmar los requerimientos en historias de usuario, estas son escritas y priorizadas por el cliente, con esta actividad se busca que el equipo XP entienda todo el detalle del requerimiento a implementar. Seguidamente el equipo XP evalúa la historia y le asigna una puntuación (referente al tiempo de desarrollo de la historia), en caso la puntuación asignada supere al tiempo de desarrollo que puede darse en una iteración se pide al cliente desglosar la historia en historias con menor alcance.

Después de la primera iteración se calcula la velocidad del equipo, es decir cuántas historias puede entregar el equipo en una iteración, en base a este resultado se reafirma o recalcula el plan de entregas. A lo largo del desarrollo el cliente puede adicionar, descomponer, eliminar o cambiar la prioridad de las historias, en consecuencia, el equipo XP modifica el plan de entregas.

#### b) Diseño

En XP se busca trabajar con un diseño sencillo, este guiará la implementación de la historia tal cual fue escrita por el cliente. En el escenario en que un diseño se torna complejo entonces se procede a crear un prototipo operativo de este, conocido como

solución de punta, con el fin de mejorar el panorama y disminuir riesgos en las estimaciones de implementación.

El equipo XP usa tarjetas CRC (Clase – Responsabilidad - Colaborador), como artefacto de diseño, para organizar los componentes involucrados en la implementación de la historia de usuario. El diseño está sujeto a cambios continuos durante el ciclo de desarrollo, cambios conocidos como rediseños, en los rediseños se debe manejar los cambios de manera controlada buscando la mejora en la estructura interna, pero sin alterar el comportamiento funcional del código.

#### **c) Codificación**

Este proceso inicia con el desarrollo de pruebas unitarias de la historia de usuario a implementar, concluido el desarrollo de las pruebas unitarias se empieza con la codificación de la funcionalidad, seguidamente se procede con la ejecución de pruebas unitarias sobre la implementación realizada y finalmente se realiza la integración del código a los espacios de trabajo oficiales.

#### **d) Prueba**

En este proceso se ejecutan las pruebas de aceptación que garantizarán que lo implementado es lo esperado por el cliente.

Se debe buscar la automatización de pruebas de tal forma que se puedan ejecutar en lapsos más cortos y repetir su ejecución cuantas veces sea necesario. En XP las pruebas de validación e integración pueden ejecutarse a diario, estas pruebas ayudarán a encontrar posibles errores y trabajar en su corrección de forma anticipada. Cada que se modifica un componente ya antes probado se debe realizar pruebas de regresión para garantizar que la funcionalidad no fue afectada.

### **2.2.14 Artefactos XP**

#### **a) Historia de usuario**

Es la descripción de requerimientos usando un lenguaje sencillo. Estructuralmente está compuesto por el rol del usuario final, la necesidad (cómo y por qué) y el propósito del requerimiento (Abuchar, 2023).

La historia de usuario es un recordatorio de la funcionalidad a implementar, el detalle deberá ahondarse en conversaciones entre el desarrollador y usuario, con el fin de tener claridad del requerimiento y evitar malas interpretaciones (Kendall y Kendall, 2011).

### Figura 8

#### *Historia de Usuario*

Historia de usuario	
Número: 13	Nombre de historia de usuario: Contrato de servicios
Usuario: Administrador del sistema	Riesgo en desarrollo: Alta (Alta, media, baja)
Prioridad en negocio: Alta (Alta, media, baja)	Iteración asignada: 4
Descripción: El sistema permitirá rellenar datos para generar un contrato, el formato debe ser especificado por la empresa.	
Observación: Los datos deben ser llenados por la encargada de ventas.	

*Nota.* Tomado de *Herramientas para la gestión de relaciones con los clientes. Customer Relationship Management - CRM* (p.72), por I. Escobar, C. Gualsaqui y J. Miranda, 2022, Universidad Politécnica Estatal de Carchi.

#### **b) Tareas de ingeniería**

Representan acciones en un proyecto. Una tarea de ingeniería está compuesta por los siguientes elementos: nombre, número, número de historia de usuario, tipo de tarea (desarrollo, corrección, mejora), puntos estimados, fecha inicio y final, programador y descripción (Abuchar, 2023).

#### **c) Tarjetas CRC**

La tarjeta CRC (clase-responsabilidad-colaboración) es una herramienta usada para representar el objetivo de las clases y la relación entre sí, está basada en la funcionalidad plasmada en la historia de usuario (Kendall y Kendall, 2011).

Una tarjeta CRC está conformada por 3 secciones, sección superior: nombre de la clase, sección izquierda: responsabilidad de la clase y sección derecha: clases colaboradoras (Abuchar, 2023).

**Figura 9**

*Tarjeta CRC*

<b>Perfil Clientes</b>	
<b>Responsabilidades:</b> Diseño de Login. Organización de secuencia de validación de cliente. Diseño de perfil de cliente. Visualización de información de cliente. Formulario de quejas y reclamos. Guardado de quejas y reclamos. Edición de quejas y reclamos. Eliminación de quejas y reclamos.	<b>Colaboradores:</b> Cliente User QuejaReclamo
<b>Observaciones:</b> Solo personal autorizado y previamente registrado con los respectivos permisos podrá tener acceso a revisar las acciones del cliente.	

*Nota.* Tomado de *Herramientas para la gestión de relaciones con los clientes. Customer Relationship Management - CRM* (p.79), por I. Escobar, C. Gualsaqui y J. Miranda, 2022, Universidad Politécnica Estatal de Carchi.

**d) Pruebas de aceptación**

Artefacto para confirmar que el sistema funciona acorde a lo esperado, especificado en la historia de usuario. Tiene los siguientes elementos: nombre, número, descripción, condiciones de ejecución, entradas, resultado esperado y evaluación (Abuchar, 2023).

En XP las pruebas de aceptación se van redactando conforme se avanza con la implementación de funcionalidades, las pruebas de aceptación son incrementales, todo incremento de código se debe probar (Sommerville, 2011).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Según Vara (2012), la investigación aplicada busca dar solución a problemas concretos de la realidad cotidiana a diferencia de la investigación básica que busca generar conocimiento.

Según el Portal de Bibliotecas del Departamento Universitario Obrero y Campesino (DUOC UC, 2023), la investigación aplicada está orientada a la implementación práctica de conocimientos, de áreas especializadas (innovaciones tecnológicas u otros), para proporcionar soluciones a problemas sociales o productivos concretos.

De acuerdo a lo referenciado en párrafos previos, la presente investigación es de tipo aplicada dado que se busca implementar un software que contribuya a dar solución a un problema de salud pública.

#### **3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Con las investigaciones descriptivas se busca medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables de interés, su objetivo no es analizar el impacto que tiene una variable sobre otra o entre sí (Hernández et al., 2014).

Sobre las investigaciones descriptivas, Bernal (2016) sostiene que "En tales estudios se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etcétera, pero no se dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos, etcétera" (p. 143).

Sobre la base de lo mencionado, debido a que en el presente estudio se busca diseñar un producto (software), la investigación es de nivel descriptivo.

### **3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Hernández et al. (2014), indican que la investigación no experimental es el estudio donde no se realiza la manipulación deliberada de variables, dado que las variables independientes ya sucedieron no se puede influir en ellas, se observan y analizan las variables en su contexto natural.

Un diseño no experimental transversal descriptivo se centra en analizar y describir las variables en un determinado punto del tiempo (Hernández et al., 2014).

En la investigación se recopilará los datos de accidentes de tránsito de un determinado punto del tiempo en su contexto natural, el propósito del análisis de las variables es puramente descriptivo, por lo tanto la investigación es de diseño no experimental transversal descriptivo.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.4.1 Población**

Es un conjunto de elementos de los que se quiere extraer información, los elementos tienen características medibles o clasificables (Grande y Abascal, 2009).

Según Bernal (2016) la población se define en base a elementos (elementos con características similares sobre los que se quiere inferir), unidades de muestreo, alcance y tiempo.

La población está compuesta por las ocurrencias registradas en el libro de ocurrencias de la Comisaría de Carmen Alto referidas a accidentes de tránsito, reportes de accidentes de tránsito extraídos del Sistema de Denuncias Policiales (SIDPOL) proporcionados por la Comisaría Sectorial PNP de Vilcas Huamán y los informes de accidentes de tránsito con consecuencia fatal de la División de Tránsito de Jesús Nazareno, en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán durante el periodo 2021-2023.

### 3.4.2 Muestra

Según Hernández et al. (2014), en aquellas investigaciones en las que se necesita realizar un censo de todos los casos de la población, no se requiere tener una muestra.

En esta investigación no se trabajó con una muestra dado que se requiere analizar la totalidad de elementos de la población para la identificación de puntos negros.

## 3.5 VARIABLES

### 3.5.1 Definición conceptual de las variables

#### a) Primera variable de interés

**Puntos negros:** tramo de vía donde se ha producido un número de accidentes superior a otros tramos de características similares en un periodo de tiempo determinado.

#### Variables descriptivas

- **Localización de accidentes de tránsito:** determinación del lugar de ocurrencia de accidentes de tránsito.
- **Tipificación de accidentes de tránsito:** clasificar accidentes de tránsito.
- **Cuantificación de accidentes de tránsito:** determinar la cantidad de accidentes de tránsito ocurridos en un lugar definido.
- **Severidad de accidentes de tránsito:** determinar la escala de gravedad de accidentes de tránsito.
- **Visualización de puntos negros:** visualización de la ubicación de puntos negros en un mapa.

#### b) Segunda variable de interés

**Conducción preventiva:** enfoque basado en la anticipación a posibles situaciones de peligro.

#### Variables Descriptivas

- **Tiempo de reacción:** intervalo de tiempo transcurrido desde que el conductor advierte una situación de peligro hasta que reacciona a esta.

- **Espacio de reacción:** distancia en la que el conductor maniobra ante una situación de peligro.

### 3.5.2 Definición operacional de las variables

**Tabla 3**

*Definición operacional de las variables*

<b>Variables</b>	<b>Variables Descriptivas</b>
<b>Primera variable de interés</b> X: Puntos negros	X1: Localización de accidentes de tránsito X2: Tipificación de accidentes de tránsito X3: Cuantificación de accidentes de tránsito X4: Severidad de accidentes de tránsito X5: Visualización de puntos negros
<b>Segunda variable de interés</b> Y: Conducción preventiva	Y1: Tiempo de reacción Y2: Espacio de reacción

## 3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.6.1 Técnicas

Análisis documental.

### 3.6.2 Instrumentos

Ficha documental.

## 3.7 HERRAMIENTAS PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS E INFORMACIÓN

Los datos obtenidos, con el instrumento mencionado en la sección anterior, fueron integrados y tipificados con las herramientas y tecnologías indicadas en la tabla 4.

**Tabla 4***Herramientas para el tratamiento de datos*

<b>SOFTWARE</b>	<b>FABRICANTE</b>	<b>SERVICIO</b>
Windows 11	Microsoft	Sistema operativo que gestiona los recursos del ordenador.
Microsoft Office 2021	Microsoft	Paquete de herramientas que permiten la creación/edición de documentos, hojas de cálculo, presentaciones, entre otros.
Archimate	The Open Group	Conjunto de herramientas de modelado para crear diseños de arquitectura.
Java 17	Oracle	Lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones empresariales, web, móviles, escritorio, juegos, entre otros.
Typescript	Microsoft	Lenguaje de programación creado para abordar limitantes y aprovechar ventajas de JavaScript para el desarrollo web a gran escala.
Kotlin	JetBrains	Lenguaje de programación usado para el desarrollo aplicaciones móvil Android, interoperable con Java.
Angular 17	Google	Framework de desarrollo web escrito en typescript.
Visual Studio Code	Microsoft	Editor de código fuente multiplataforma con soporte nativo para JavaScript/TypeScript y Node.js, personalizable con extensiones para usarlo con distintos lenguajes de programación.
Intellig IDEA	JetBrains	Entorno de desarrollo integrado (IDE) para el desarrollo de software, destaca el soporte para Java y Kotlin sin embargo, es compatible también con lenguajes como Python, Ruby y otros.
Android Studio	Google	IDE especializado para el desarrollo de aplicaciones Android.
SQL Server 2022	Microsoft	Sistema gestor de base de datos relacionales, permite el uso del lenguaje de consulta estructurada para la ejecución de consultas.
SQL Server Management Studio	Microsoft	Herramienta que ofrece una interfaz gráfica para la administración del gestor de base datos SQL Server.

### **3.8 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

En concordancia con el capítulo II, sección 2.2.6, el análisis e interpretación de datos se realizó aplicando los procesos de la metodología XP.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

A partir del análisis documental de los reportes de accidentes de tránsito registrados durante el periodo 2021-2023, extraídos de las ocurrencias registradas en el libro de ocurrencias de la Comisaría de Carmen Alto referidas a accidentes de tránsito, reportes de accidentes de tránsito obtenidos del Sistema de Denuncias Policiales (SIDPOL) proporcionados por la Comisaría Sectorial PNP de Vilcas Huamán y los informes de accidentes de tránsito con consecuencia fatal de la División de Tránsito de Jesús Nazareno, en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, se identificó los puntos negros que se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5**

*Puntos Negros Tramo Vial Huamanga – Vilcas Huamán*

<b>N° Punto Negro</b>	<b>Latitud, Longitud</b>	<b>Referencia</b>	<b>Descripción</b>
01	-13.186856°, -74.208122°	Ciudadela Warpa Picchu	Curva en U
02	-13.1995879°, -74.2043467°	C.P. Yanama	Vía con presencia de abismo
03	-13.216049°, -74.229025°	C.P. Casaorcco	Curva cerrada
04	-13.2161614°, -74.2269855°	C.P. Casaorcco	Curva ciega
05	-13.2328247°, -74.2333341°	Catarata Qosniccpaccha	Curva ciega
06	-13.2364177°, -74.2362611°	Lambrashuaycco	Curva ciega
07	-13.2680991°, -74.2309273°	Comunidad Basilio Auqui de Chupas	Curva ciega
08	-13.27810787°, -4.2303864°	Chiara	Curva abierta con salida a tramo recto
09	-13.3362026°, -74.2178204°	Laguna de	Zona de

		Chupas	transición al salir de curva
10	-13.3626792°, -74.1825421°	Tocto	Curva cerrada
11	-13.3691412°, -74.1878631°	Tocto	Curva en U
12	-13.4037976°, -74.1949062°	Tocto	Curva cerrada
13	-13.458088°, -74.188764°	Condorccochoa	Curva cerrada
14	-13.456016°, -74.186106°	Laguna Condorccochoa	Recta y curva
15	-13.467571°, -74.167704°	San Antonio de Manallasacc	Curva en U
16	-13.483643°, -74.126598°	San Antonio de Manallasacc	Curva en S
17	-13.486599°, -74.120195°	Comunidad de Santa Rosa	Curva pronunciada
18	-13.535342°, -74.051128°	Baden del Río Sayaq	Vía con vado
19	-13.587643°, -74.006461°	Mirador Cceqapata - Vischongo	Curva en U
20	-13.587643°, -74.006456°	Carretera a Intiwatana	Curva en U
21	-13.586424°, -74.006073°	Carretera a Intiwatana	Curva en U
22	-13.589458°, -74.002642°	Carretera a Intiwatana	Curva en U
23	-13.589198°, -74.001965°	Puente Vischongo	Curva con entrada a puente

## 4.2 RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE APLICANDO EL PROCESO XP

### 4.2.1 Planeación

Las tareas clave en esta etapa son la recabación de requerimientos, aterrizado de requerimientos en historias de usuario, priorización de historias de usuario, estimación y el plan de iteración. A continuación se detallan los artefactos construidos en esta etapa.

#### **4.2.1.1 Historias de Usuario**

En la siguientes tablas se muestran las historias de usuario recabadas:

## A. Identificación de historias de usuario - Administración interna

**Tabla 6**

*Historias de Usuario – Administración Interna*

<b>Nº</b>	<b>Historia de usuario (HU)</b>	<b>Descripción</b>
01	Iniciar sesión en el sistema de administración de Alerta en Ruta	Como usuario administrador registrado, quiero iniciar sesión en el sistema de administración de alertas en ruta, para utilizar las funcionalidades exclusivas de un usuario administrador.
02	Gestionar tipos de accidentes de tránsito	Como administrador del sistema, quiero poder registrar, editar, eliminar y listar tipos de accidentes de tránsito, para mantener una base de datos actualizada de los diferentes tipos de accidentes que pueden ocurrir.
03	Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	Como administrador del sistema, quiero poder registrar, editar, eliminar y listar las clasificaciones de severidad de accidentes de tránsito, para mantener una base de datos actualizada sobre la severidad de los accidentes que pueden ocurrir.
04	Gestionar causas de accidentes de tránsito	Como administrador del sistema, quiero poder registrar, editar, eliminar y listar las causas de accidentes de tránsito, para mantener una base de datos actualizada sobre las principales causas de los accidentes de tránsito.
05	Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	Como administrador del sistema, quiero buscar accidentes de tránsito por tipo, severidad, causa y rango de fechas, ver el detalle de los accidentes registrados y actualizar su estado a "accidente evaluado", para evaluar la información de los accidentes registrados por el usuario en ruta.
06	Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	Como administrador del sistema, quiero poder registrar, editar, eliminar y listar los puntos negros de accidentes de tránsito, para mantener una base de datos actualizada sobre los puntos negros de tránsito identificados.

## B. Identificación de historias de usuario – Usuario en ruta

**Tabla 7**

*Historias de Usuario – Usuario en ruta*

<b>Nº</b>	<b>Historia de usuario (HU)</b>	<b>Descripción</b>
07	Iniciar sesión en el sistema Alerta en ruta	Como conductor registrado, quiero iniciar sesión en el sistema de alertas en ruta, para utilizar las funcionalidades exclusivas para usuarios registrados.
08	Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	Como usuario del sistema de navegación Alerta en Ruta, quiero establecer un punto de inicio y destino para una ruta, para recibir alertas sobre la presencia de puntos negros de accidentes de tránsito en la ruta planificada.
09	Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos	Como usuario de la aplicación Alerta en Ruta, quiero poder visualizar los puntos negros de accidentes más cercanos a mi ubicación actual, para estar alerta y tomar precauciones adicionales al conducir en áreas de alto riesgo de accidentes de tránsito.
10	Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	Como usuario de la aplicación Alerta en Ruta, quiero poder configurar notificaciones por voz o alertas en la pantalla de mi dispositivo móvil para recibir alertas sobre puntos negros de accidentes de tránsito y estar informado de manera proactiva sobre áreas de alto riesgo mientras conduzco.
11	Registrar un accidente de tránsito	Como usuario de la aplicación Alerta en Ruta, quiero poder registrar un accidente de tránsito ocurrido en un tramo de ruta, para contribuir con la recopilación de datos sobre accidentes viales.

#### 4.2.1.2 Priorización de Historias de Usuario

**Tabla 8**

*Historias de Usuario Priorizadas*

Sistema	Nº	Historia de usuario	Prioridad
Administración de Alerta en Ruta	01	Iniciar sesión en el sistema de administración de Alerta en Ruta	Alta
	02	Gestionar tipos de accidentes de tránsito	Baja
	03	Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	Baja
	04	Gestionar causas de accidentes de tránsito	Baja
	05	Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	Baja
	06	Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	Alta
Alerta en Ruta	07	Iniciar sesión en el sistema Alerta en ruta	Alta
	08	Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	Alta
	09	Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos	Media
	10	Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	Media
	11	Registrar un accidente de tránsito	Baja

#### 4.2.1.3 Historias de Usuario Detalladas

**Tabla 9**

*HU: Iniciar sesión en el sistema de administración de Alerta en Ruta*

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 01	<b>Nombre:</b> Iniciar sesión en el sistema de administración de Alerta en Ruta
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración:</b> 1
<p><b>Descripción:</b>  <b>Como</b> usuario administrador registrado, <b>quiero</b> iniciar sesión en el sistema de administración de alertas en ruta, <b>para</b> utilizar las funcionalidades exclusivas de un usuario administrador.</p> <p><b>Criterios de Aceptación</b>            Escenario: Inicio de sesión exitoso</p>	

<p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión          Cuando el usuario introduce su usuario, contraseña y pulsa el botón "Iniciar sesión" Entonces el usuario es redirigido a la página de inicio de Route Alert Admin.</p> <p>Escenario: Inicio de sesión fallido por credenciales incorrectas          Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión          Cuando el usuario introduce su usuario y/o contraseña incorrectos y pulsa el botón "Iniciar sesión"          Entonces el usuario recibe el mensaje “Usuario y/o contraseña incorrectos”.</p> <p>Escenario: Inicio de sesión fallido por campos vacíos          Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión          Cuando el usuario deja los campos: usuario y/o contraseña en vacío y pulsa el botón "Iniciar sesión"          Entonces el usuario recibe el mensaje “El campo es obligatorio” asociado al campo en el formulario que dejó en vacío.</p>
---

**Tabla 10**

*HU: Gestionar tipos de accidentes de tránsito*

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 02	<b>Nombre:</b> Gestionar tipos de accidentes de tránsito
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Iteración:</b> 4
<p><b>Descripción:</b>  <b>Como</b> administrador del sistema, <b>quiero</b> poder registrar, editar, eliminar y listar tipos de accidentes de tránsito, <b>para</b> mantener una base de datos actualizada de los diferentes tipos de accidentes que pueden ocurrir.</p> <p><b>Criterios de Aceptación</b>            Escenario: Registrar un nuevo tipo de accidente de tránsito            Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin y pulsa sobre el botón “Crear Nuevo Tipo”            Cuando el usuario ingresa la “Denominación”, “Descripción” válidos y pulsa sobre el botón "Guardar"            Entonces el nuevo tipo de accidente registrado aparece en la lista de tipos de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".</p> <p>Escenario: Registrar un nuevo tipo de accidente de tránsito con datos no válidos            Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin y pulsa sobre el botón “Crear Nuevo Tipo”            Cuando el usuario ingresa la “Denominación” con formato no válido, “Descripción” y pulsa sobre el botón "Guardar"            Entonces el usuario recibe el mensaje “La denominación no es válida” asociado al campo en el formulario.</p>	

Escenario: Editar un tipo de accidente de tránsito  
 Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin y selecciona el tipo de accidente a editar  
 Cuando el usuario modifica la “Denominación” y/o “Descripción” con formatos válidos y pulsa sobre el botón "Guardar"  
 Entonces el tipo de accidente se actualiza en la lista de tipos de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".

Escenario: Eliminar un tipo de accidente de tránsito  
 Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin y selecciona el tipo de accidente a eliminar y pulsa sobre el ícono “Eliminar”  
 Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación  
 Entonces el tipo de accidente se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Eliminación exitosa".

Escenario: Listar los tipos de accidente de tránsito  
 Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin  
 Cuando la página culmina el cargado  
 Entonces el usuario visualiza una lista con todos los tipos de accidentes de tránsito registrados, con los campos “Denominación” y “Descripción” correspondientes a cada fila.

**Tabla 11**

*HU: Gestionar la severidad de accidentes de tránsito*

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 03	<b>Nombre:</b> Gestionar la severidad de accidentes de tránsito
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Iteración:</b> 4
<p><b>Descripción:</b>  <b>Como</b> administrador del sistema, <b>quiero</b> poder registrar, editar, eliminar y listar las clasificaciones de severidad de accidentes de tránsito, <b>para</b> mantener una base de datos actualizada sobre la severidad de los accidentes que pueden ocurrir.</p> <p><b>Criterios de Aceptación</b>            Escenario: Registrar nueva clasificación de severidad de accidente de tránsito            Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Severidad” de Route Alert Admin y pulsa sobre el botón “Crear Nueva Severidad”            Cuando el usuario ingresa la “Denominación” y “Descripción” válidos, pulsa sobre el botón "Guardar"            Entonces la nueva severidad de accidente registrada aparece en la lista de</p>	

severidades de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".

Escenario: Registrar una clasificación de severidad accidente de tránsito con datos no válidos

Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Severidad" de Route Alert Admin y pulsa sobre el botón "Crear Nueva Severidad"

Cuando el usuario ingresa la "Denominación" con formato no válido, "Descripción" y pulsa sobre el botón "Guardar"

Entonces el usuario recibe el mensaje "La denominación no es válida" asociado al campo en el formulario.

Escenario: Editar una clasificación de severidad accidente de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Severidad" de Route Alert Admin y selecciona la severidad a editar

Cuando el usuario modifica la "Denominación" y/o "Descripción" con formatos válidos y pulsa sobre el botón "Guardar"

Entonces la severidad se actualiza en la lista de severidades de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".

Escenario: Eliminar una clasificación de severidad accidente de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Severidad" de Route Alert Admin y selecciona la severidad a eliminar y pulsa sobre el ícono "Eliminar"

Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación

Entonces la severidad se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Eliminación exitosa".

Escenario: Listar clasificaciones de severidad accidentes de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Severidad" de Route Alert Admin

Cuando la página culmina el cargado

Entonces el usuario visualiza una lista con todas las clasificaciones de severidad de accidentes de tránsito registrados, con los campos "Denominación" y "Descripción" correspondientes a cada fila.

**Tabla 12**

*HU: Gestionar causas de accidentes de tránsito*

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Número:</b> 04	<b>Nombre:</b> Gestionar causas de accidentes de tránsito
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Iteración:</b> 4
<b>Descripción:</b>	

**Como** administrador del sistema, **quiero** poder registrar, editar, eliminar y listar las causas de accidentes de tránsito, **para** mantener una base de datos actualizada sobre las principales causas de los accidentes de tránsito.

### **Criterios de Aceptación**

Escenario: Registrar nueva causa de accidente de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin y pulsa sobre el botón “Crear Nueva Causa”

Cuando el usuario ingresa la “Denominación” y “Descripción” válidos, pulsa sobre el botón "Guardar"

Entonces la nueva causa de accidente registrada aparece en la lista de causas de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".

Escenario: Registrar una causa de accidente de tránsito con datos no válidos

Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin y pulsa sobre el botón “Crear Nueva Causa”

Cuando el usuario ingresa la “Denominación” con formato no válido, “Descripción” y pulsa sobre el botón "Guardar"

Entonces el usuario recibe el mensaje “La denominación no es válida” asociado al campo en el formulario.

Escenario: Editar una causa de accidente de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin y selecciona la causa a editar

Cuando el usuario modifica la “Denominación” y/o “Descripción” con formatos válidos y pulsa sobre el botón "Guardar"

Entonces la causa se actualiza en la lista de causas de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".

Escenario: Eliminar una causa de accidente de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin y selecciona la causa a eliminar y pulsa sobre el ícono “Eliminar”

Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación

Entonces la causa se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Eliminación exitosa".

Escenario: Listar las causas de accidentes de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin

Cuando la página culmina el cargado

Entonces el usuario visualiza una lista con todas las causas de accidentes de tránsito registrados, con los campos “Denominación” y “Descripción” correspondientes a cada fila.

**Tabla 13***HU: Buscar y evaluar accidentes de Tránsito*

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Número:</b> 05	<b>Nombre:</b> Buscar y evaluar accidentes de Tránsito
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Iteración:</b> 5
<p><b>Descripción:</b>  <b>Como</b> administrador del sistema, <b>quiero</b> buscar accidentes de tránsito por tipo, severidad, causa y rango de fechas, ver el detalle de los accidentes registrados y actualizar su estado a "accidente evaluado", <b>para</b> evaluar la información de los accidentes registrados por el usuario en ruta.</p> <p><b>Criterios de Aceptación</b>            Escenario: Búsqueda de accidentes por tipo, severidad, causa y rango de fechas            Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin y pulsa sobre el botón “Crear Nuevo Punto Negro”            Cuando el usuario selecciona el tipo de accidente, la severidad, la causa, ingresa un rango de fechas y pulsa en el botón “Buscar”            Entonces el usuario visualiza una lista de accidentes que coinciden con los criterios de búsqueda.</p> <p>Escenario: Visualización del detalle de un accidente.            Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin y ha realizado una búsqueda de accidentes            Cuando el usuario selecciona un accidente de la lista de resultados            Entonces el usuario visualiza la información detallada del accidente seleccionado.</p> <p>Escenario: Actualizar registro de accidente de tránsito como accidente evaluado            Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin, ha realizado una búsqueda de accidentes y seleccionado un accidente a evaluar            Cuando el usuario marca el accidente como "Evaluado" y pulsa en el botón "Guardar"            Entonces el accidente se actualiza en la lista de accidentes registrado y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	

**Tabla 14***HU: Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito*

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Número:</b> 06	<b>Nombre:</b> Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración:</b> 1
<b>Descripción:</b>	

**Como** administrador del sistema, **quiero** poder registrar, editar, eliminar y listar los puntos negros de accidentes de tránsito, **para** mantener una base de datos actualizada sobre los puntos negros de tránsito identificados.

### **Criterios de Aceptación**

Escenario: Registrar un punto negro de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú “Puntos Negros” de Route Alert Admin

Cuando el usuario ingresa la “Latitud”, “Longitud”, “Descripción” y “Severidad de accidentes asociados” válidos, pulsa sobre el botón "Guardar"

Entonces el nuevo punto negro registrado aparece en la lista de puntos negros registrados y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".

Escenario: Registrar un punto negro de tránsito con datos no válidos

Dado que el usuario administrador navega al menú “Puntos Negros” de Route Alert Admin

Cuando el usuario ingresa la “Latitud”, “Longitud”, “Descripción” y “Severidad de accidentes asociados” con valores no válidos/vacíos, pulsa sobre el botón "Guardar"

Entonces el usuario recibe el mensaje “El campo no es válido”/“El campo es obligatorio” asociado al campo en el formulario.

Escenario: Editar un punto negro de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú “Puntos Negros” de Route Alert Admin y selecciona un punto negro a editar

Cuando el usuario modifica la “Latitud”, “Longitud”, “Descripción” y/o “Severidad de accidentes asociados” con formatos válidos y pulsa sobre el botón "Guardar"

Entonces el punto negro se actualiza en la lista de puntos negros registrados y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".

Escenario: Eliminar un punto negro de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú “Puntos Negros” de Route Alert Admin y selecciona un punto negro a eliminar y pulsa sobre el ícono “Eliminar”

Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación  
Entonces el punto negro se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Eliminación exitosa".

Escenario: Listar puntos negros de tránsito

Dado que el usuario administrador navega al menú “Puntos Negros” de Route Alert Admin

Cuando la página culmina el cargado

Entonces el usuario visualiza una lista con todos los puntos negros de tránsito registrados, con los campos “Latitud”, “Longitud” y “Severidad” correspondientes a cada fila.

**Tabla 15***HU: Iniciar sesión en el sistema Alerta en ruta*

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 07	<b>Nombre:</b> Iniciar sesión en el sistema Alerta en ruta
<b>Usuario:</b> Conductor	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración:</b> 2
<p><b>Descripción:</b>  <b>Como</b> conductor registrado, <b>quiero</b> iniciar sesión en el sistema de alertas en ruta, <b>para</b> utilizar las funcionalidades exclusivas para usuarios registrados.</p> <p><b>Criterios de Aceptación</b>            Escenario: Inicio de sesión exitoso            Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta            Cuando el usuario introduce su usuario, contraseña y pulsa el botón "Iniciar sesión" Entonces el usuario es redirigido a la página de inicio de Route Alert.</p> <p>Escenario: Inicio de sesión fallido por credenciales incorrectas            Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta            Cuando el usuario introduce su usuario y/o contraseña incorrectos y pulsa el botón "Iniciar sesión"            Entonces el usuario recibe el mensaje "Usuario y/o contraseña incorrectos".</p> <p>Escenario: Inicio de sesión fallido por campos vacíos            Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta            Cuando el usuario deja los campos: usuario y/o contraseña en vacío y pulsa el botón "Iniciar sesión"            Entonces el usuario recibe el mensaje "El campo es obligatorio" asociado al campo en el formulario que dejó en vacío.</p>	

**Tabla 16***HU: Mostrar alertas de puntos negros en una ruta*

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 08	<b>Nombre:</b> Mostrar alertas de puntos negros en una ruta
<b>Usuario:</b> Conductor	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Iteración:</b> 2
<p><b>Descripción:</b>  <b>Como</b> usuario del sistema de navegación Alerta en Ruta, <b>quiero</b> establecer un punto de inicio y destino para una ruta, <b>para</b> recibir alertas sobre la presencia de puntos negros de accidentes de tránsito en la ruta planificada.</p>	

### **Criterios de Aceptación**

Escenario: Establecer un punto de inicio y destino para una ruta  
Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert  
Cuando el usuario ingresa/selecciona un punto de inicio y un punto de destino en el mapa  
Entonces la aplicación muestra en el mapa los puntos negros registrados en la ruta seleccionada.

Escenario: Direcciones no válidas o no encontradas  
Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert  
Cuando el usuario ingresa un punto de inicio y/o un punto de destino en el mapa  
Entonces el usuario recibe el mensaje “Ubicación no encontrada”.

Escenario: Ver punto negro encontrado en ruta  
Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert  
Cuando el usuario visualiza los puntos negros registrados en la ruta buscada y pulsa sobre el ícono de un punto negro  
Entonces la aplicación muestra información del punto negro registrado.

Escenario: Mostrar alertas de puntos negros próximos durante la conducción en ruta  
Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, ha establecido una ruta de conducción y pulsa sobre el botón “Iniciar”  
Cuando el conductor se encuentra a 100 metros de un punto negro de tránsito  
Entonces la aplicación reproduce una alerta indicando “¡Cuidado!, te encuentras a 100 metros de un punto negro” e información sobre el tipo de accidente y causa más frecuente en el punto negro próximo.

**Tabla 17**

*HU: Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos*

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Número:</b> 09	<b>Nombre:</b> Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos
<b>Usuario:</b> Conductor	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Iteración:</b> 3
<b>Descripción:</b> <b>Como</b> usuario de la aplicación Alerta en Ruta, <b>quiero</b> poder visualizar los puntos negros de accidentes más cercanos a mi ubicación actual, <b>para</b> estar alerta y tomar precauciones adicionales al conducir en áreas de alto riesgo de accidentes de tránsito.	
<b>Criterios de Aceptación</b> Escenario: Mostrar Puntos Negros más próximos a la ubicación actual Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert Cuando el usuario pulsa sobre el botón “Puntos negros próximos”	

Entonces la aplicación muestra los 3 puntos negros más próximos con la distancia aproximada de cada punto.

Escenario: Visualizar detalle de punto negro.

Dado que el usuario se encuentra en logueado en la aplicación Route Alert y ha accedido a la lista de puntos negros próximos

Cuando el usuario selecciona un punto negro

Entonces la aplicación muestra información del punto negro.

**Tabla 18**

*HU: Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito*

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 10	<b>Nombre:</b> Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito
<b>Usuario:</b> Conductor	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Iteración:</b> 3
<p><b>Descripción:</b>  <b>Como</b> usuario de la aplicación Alerta en Ruta, <b>quiero</b> poder configurar notificaciones por voz o alertas en la pantalla de mi dispositivo móvil <b>para</b> recibir alertas sobre puntos negros de accidentes de tránsito y estar informado de manera proactiva sobre áreas de alto riesgo mientras conduzco.</p> <p><b>Criterios de Aceptación</b></p> <p>Escenario: Configurar notificaciones por voz  Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”  Cuando el usuario habilita la opción “Notificaciones por voz”  Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario por voz sobre la proximidad de Puntos Negros.</p> <p>Escenario: Error al configurar notificaciones por voz  Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”  Cuando el usuario habilita la opción “Notificaciones por voz” y ocurre un error al guardar  Entonces la aplicación muestra el mensaje “Error al guardar configuración”</p> <p>Escenario: Configurar notificaciones como alerta en pantalla  Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”  Cuando el usuario habilita la opción “Alerta en pantalla”  Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario con alertas en pantalla sobre la proximidad de Puntos Negros.</p> <p>Escenario: Configurar distancia para recibir notificaciones de alerta</p>	

Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”  
 Cuando el usuario selecciona la distancia de notificación 50m entre las opciones disponibles: 50m, 100m y 200m  
 Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario cuando se encuentre a 50m de un Punto Negro.

Escenario: Recibir notificación según la configuración guardada  
 Dado que el usuario ha habilitado la configuración de notificaciones por voz y seleccionado notificaciones a 50 metros de proximidad  
 Cuando el usuario se aproxima a un Punto Negro a 50 metros  
 Entonces la aplicación notifica al usuario por voz sobre la proximidad al punto negro.

**Tabla 19**

*HU: Registrar un accidente de tránsito*

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 11	<b>Nombre:</b> Registrar un accidente de tránsito
<b>Usuario:</b> Conductor	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Iteración:</b> 5
<p><b>Descripción:</b>  <b>Como</b> usuario de la aplicación Alerta en Ruta, <b>quiero</b> poder registrar un accidente de tránsito ocurrido en un tramo de ruta, <b>para</b> contribuir con la recopilación de datos sobre accidentes viales.</p> <p><b>Criterios de Aceptación</b>            Escenario: Registro de un accidente de tránsito            Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un accidente”            Cuando el usuario ingresa datos del accidente incluyendo fecha, hora, ubicación, tipo, severidad, causa y descripción del accidente y pulsa en el botón “Guardar”            Entonces la aplicación guarda el registro y muestra el mensaje “Registro exitoso”.</p> <p>Escenario: Error en el registro de un accidente de tránsito            Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un accidente”            Cuando el usuario ingresa datos del accidente incluyendo fecha, hora, ubicación, tipo, severidad, causa y descripción del accidente, pulsa en el botón “Guardar” y ocurre un error al guardar            Entonces la aplicación muestra el mensaje “Error al registrar accidente”</p> <p>Escenario: Validar campos obligatorios al registrar un accidente            Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un</p>	

accidente”

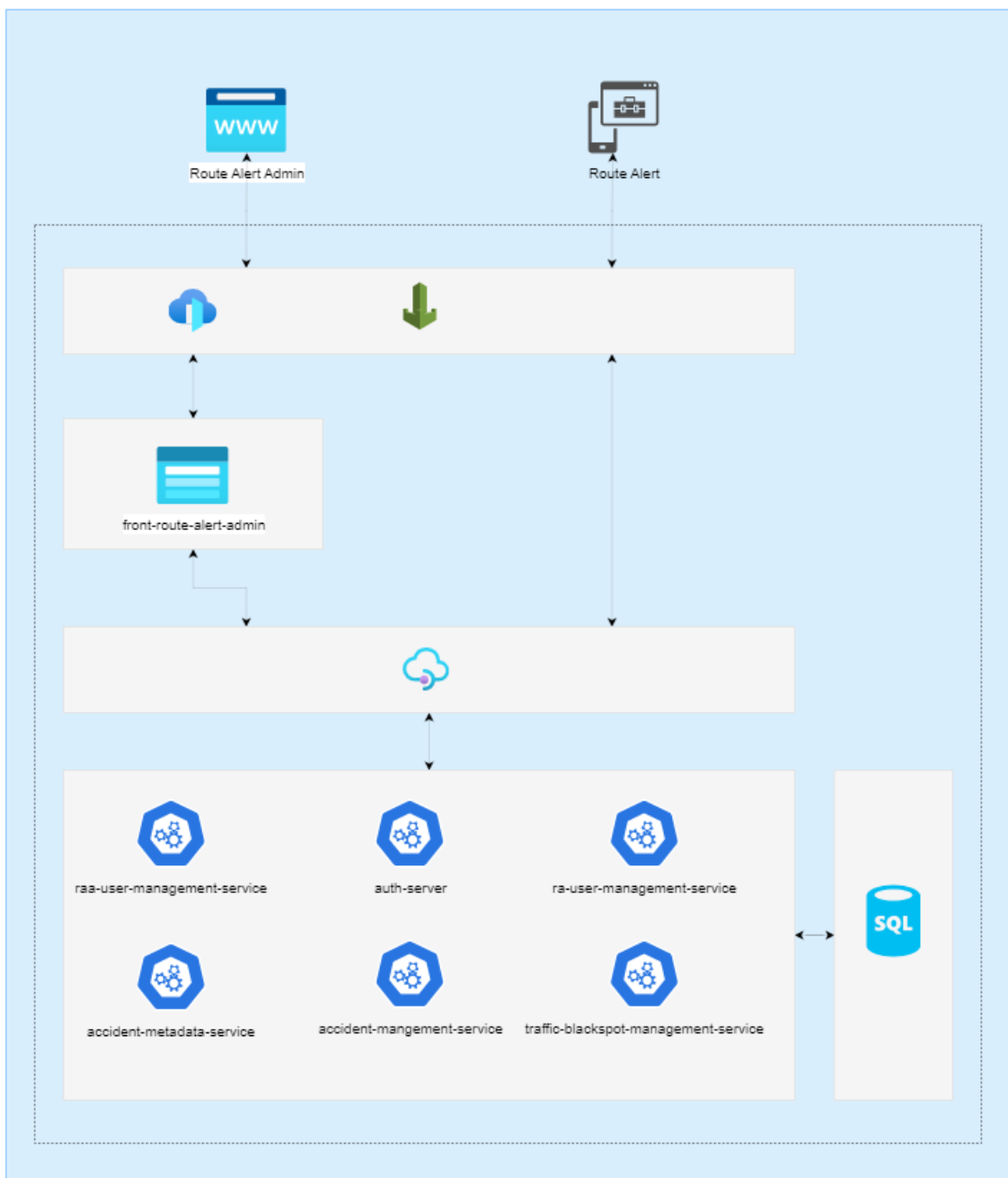
Cuando el usuario no selecciona/ingresa campos obligatorios y pulsa en el botón “Guardar”

Entonces la aplicación muestra el mensaje “Campo obligatorio” asociado al campo que debe seleccionar o ingresar.

#### 4.2.1.4 Arquitectura

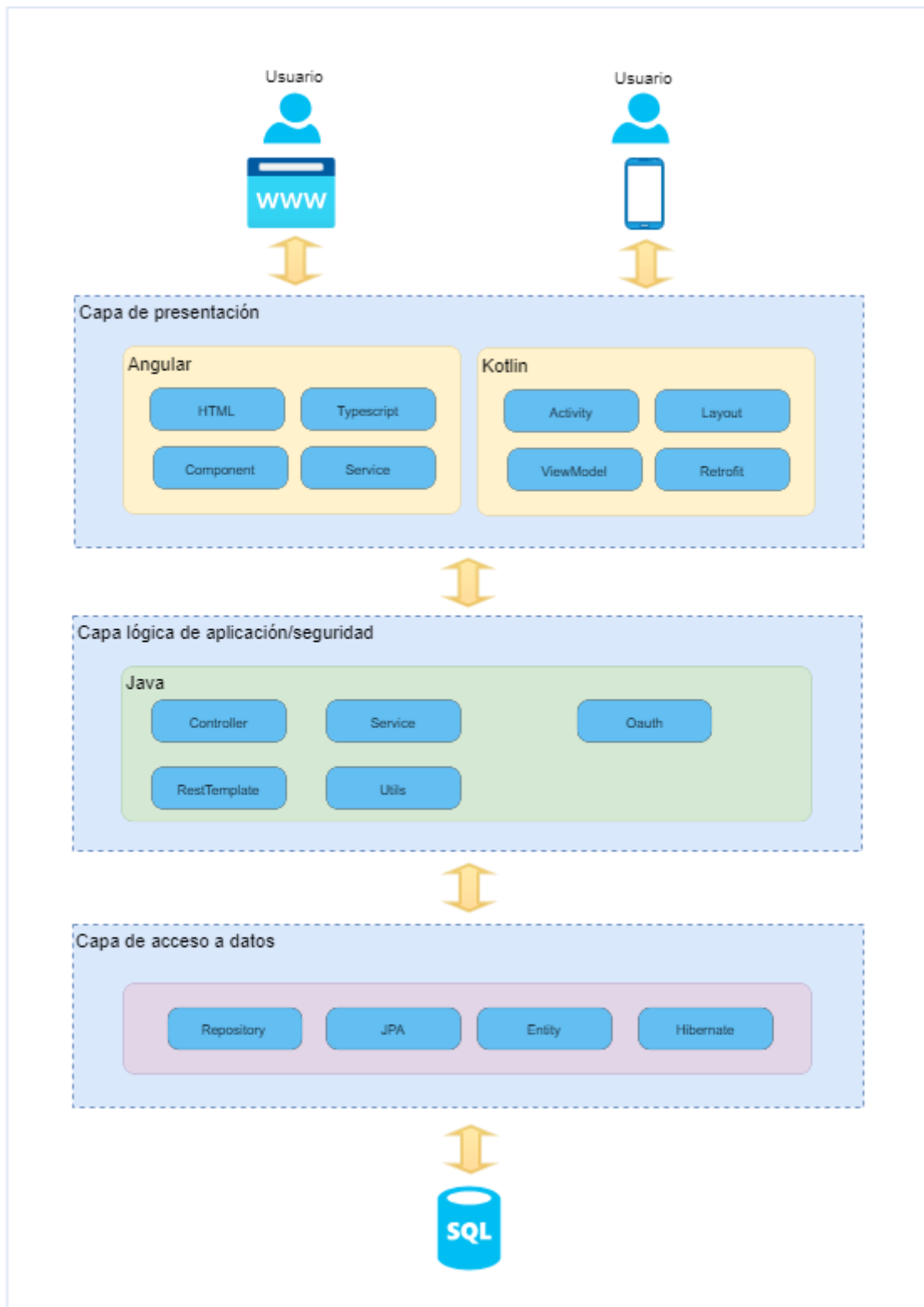
**Figura 10**

*Arquitectura de solución*



**Figura 11**

*Arquitectura técnica*



#### 4.2.1.5 Plan de iteración

**Tabla 20**

*Plan de iteración*

Sistema	N°	Historia de usuario	Prioridad	Iteración	Estimación
Administración de Alerta en Ruta	01	Iniciar sesión en el sistema de administración de Alerta en Ruta	Alta	1	8
	02	Gestionar tipos de accidentes de tránsito	Baja	4	5
	03	Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	Baja	4	5
	04	Gestionar causas de accidentes de tránsito	Baja	4	5
	05	Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	Baja	5	5
	06	Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	Alta	1	8
Alerta en Ruta	07	Iniciar sesión en el sistema Alerta en ruta	Alta	2	8
	08	Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	Alta	2	21
	09	Visualizar puntos	Media	3	8

		negros de accidentes de tránsito próximos			
	10	Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	Media	3	3
	11	Registrar un accidente de tránsito	Baja	5	5

#### 4.2.1.6 Tareas de ingeniería

##### A. Tareas de ingeniería – Administración de Alerta en Ruta

**Tabla 21**

*Tarea de ingeniería: Diseño de interfaz de usuario para la pantalla Inicio de Sesión*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>Número de historia de usuario:</b> 01
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de interfaz de usuario (UI) para la pantalla Inicio de sesión	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 01/07/24	<b>Fecha fin:</b> 01/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional para que el usuario pueda ingresar sus credenciales e iniciar sesión en el Sistema de Administración de Alerta en Ruta. Se debe incluir validaciones básicas en campos (p. eje. longitud, caracteres, campos obligatorios).	

**Tabla 22**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para el inicio de sesión en Route Alert Admin (RAA)*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>Número de historia de usuario:</b> 01
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para el inicio de sesión en RAA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 02/07/24	<b>Fecha fin:</b> 02/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	

<p><b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos de usuario para su autenticación y autorización.</p>
--

**Tabla 23**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoint para Inicio de Sesión en RAA*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 3	<b>Número de historia de usuario:</b> 01
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoint para Inicio de Sesión en RAA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 4
<b>Fecha de inicio:</b> 03/07/24	<b>Fecha fin:</b> 06/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<p><b>Descripción:</b> Implementación de lógica para el inicio de sesión. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.</p>	

**Tabla 24**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoint de Inicio de Sesión en RAA*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 4	<b>Número de historia de usuario:</b> 01
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoint de Inicio de Sesión en RAA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 07/07/24	<b>Fecha fin:</b> 07/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<p><b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo del endpoint de inicio de sesión. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.</p>	

**Tabla 25**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Inicio de Sesión en RAA*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 5	<b>Número de historia de usuario:</b> 01
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Inicio de Sesión en RAA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 08/07/24	<b>Fecha fin:</b> 08/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<p><b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend sobre la lógica de inicio de sesión. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend.</p>	

**Tabla 26**

*Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 6	<b>Número de historia de usuario:</b> 02
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 27/08/24	<b>Fecha fin:</b> 27/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario administrador registrar, editar, eliminar y listar tipos de accidentes de tránsito. Se debe incluir validaciones básicas en campos (p. eje. longitud, caracteres aceptados, campos obligatorios).	

**Tabla 27**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 7	<b>Número de historia de usuario:</b> 02
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 28/08/24	<b>Fecha fin:</b> 28/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos sobre el registro, edición, eliminado y listado de tipos de accidentes de tránsito. Se requiere cumplir con la integridad referencial y normas de diseño de base de datos.	

**Tabla 28**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 8	<b>Número de historia de usuario:</b> 02
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1.5
<b>Fecha de inicio:</b> 28/08/24	<b>Fecha fin:</b> 29/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para el registro, edición, eliminado y listado de tipos	

de accidentes de tránsito. Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.

**Tabla 29**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 9	<b>Número de historia de usuario:</b> 02
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 30/08/24	<b>Fecha fin:</b> 30/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo de endpoints para el registro, edición, eliminado y listado de tipos de accidentes de tránsito. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 30**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 10	<b>Número de historia de usuario:</b> 02
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 31/08/24	<b>Fecha fin:</b> 31/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para los endpoints registro, edición, eliminado y listado de tipos de accidentes de tránsito. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

**Tabla 31**

*Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 11	<b>Número de historia de usuario:</b> 03

<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 01/09/24	<b>Fecha fin:</b> 01/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario administrador registrar, editar, eliminar y listar la clasificación de severidad de accidentes de tránsito. Se debe incluir validaciones en campos (p. eje. longitud, caracteres aceptados, campos obligatorios).	

**Tabla 32**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 12	<b>Número de historia de usuario:</b> 03
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 02/09/24	<b>Fecha fin:</b> 02/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos sobre el registro, edición, eliminado y listado de la clasificación de severidad de accidentes de tránsito. Se requiere cumplir con la integridad referencial y normas de diseño de base de datos.	

**Tabla 33**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 13	<b>Número de historia de usuario:</b> 03
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1.5
<b>Fecha de inicio:</b> 02/09/24	<b>Fecha fin:</b> 03/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para el registro, edición, eliminado y listado de la clasificación de severidad de accidentes de tránsito. Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.	

**Tabla 34**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 14	<b>Número de historia de usuario:</b> 03
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 04/09/24	<b>Fecha fin:</b> 04/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo de endpoints para el registro, edición, eliminado y listado de la clasificación de severidad de accidentes de tránsito. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 35**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Gestionar la severidad de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 15	<b>Número de historia de usuario:</b> 03
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 05/09/24	<b>Fecha fin:</b> 05/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para los endpoints registro, edición, eliminado y listado de la clasificación de severidad de accidentes de tránsito. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

**Tabla 36**

*Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Gestionar causas de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 16	<b>Número de historia de usuario:</b> 04
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Gestionar causas de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 06/09/24	<b>Fecha fin:</b> 06/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	

**Descripción:**

Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario administrador registrar, editar, eliminar y listar las causas de accidentes de tránsito. Se debe incluir validaciones en campos (p. eje. longitud, caracteres aceptados, campos obligatorios).

**Tabla 37**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Gestionar causas de accidentes de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 17	<b>Número de historia de usuario:</b> 04
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para Gestionar causas de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 07/09/24	<b>Fecha fin:</b> 07/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos sobre el registro, edición, eliminado y listado de las causas de accidentes de tránsito. Se requiere cumplir con la integridad referencial y normas de diseño de base de datos.	

**Tabla 38**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Gestionar causas de accidentes de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 18	<b>Número de historia de usuario:</b> 04
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Gestionar causas de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1.5
<b>Fecha de inicio:</b> 07/09/24	<b>Fecha fin:</b> 08/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para el registro, edición, eliminado y listado de las causas de accidentes de tránsito. Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.	

**Tabla 39**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Gestionar causas de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 19	<b>Número de historia de usuario:</b> 04
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Gestionar causas de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 09/09/24	<b>Fecha fin:</b> 09/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo de endpoints para el registro, edición, eliminado y listado de las causas de accidentes de tránsito. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 40**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Gestionar causas de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 20	<b>Número de historia de usuario:</b> 04
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Gestionar causas de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 10/09/24	<b>Fecha fin:</b> 10/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para los endpoints registro, edición, eliminado y listado de las causas de accidentes de tránsito. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

**Tabla 41**

*Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 21	<b>Número de historia de usuario:</b> 05
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 11/09/24	<b>Fecha fin:</b> 11/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario administrador	

buscar un accidente de tránsito por los filtros: tipo, severidad, causa y rango de fechas, ver el detalle y actualizar el estado de un accidente de tránsito. Se debe incluir validaciones en campos (p. eje. longitud, caracteres aceptados, campos obligatorios).

**Tabla 42**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 22	<b>Número de historia de usuario:</b> 05
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 12/09/24	<b>Fecha fin:</b> 12/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos sobre la evaluación de un accidente de tránsito. Se requiere cumplir con la integridad referencial y normas de diseño de base de datos.	

**Tabla 43**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 23	<b>Número de historia de usuario:</b> 05
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1.5
<b>Fecha de inicio:</b> 12/09/24	<b>Fecha fin:</b> 13/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para buscar un accidente de tránsito por los filtros: tipo, severidad, causa y rango de fechas, ver el detalle y actualizar el estado de un accidente de tránsito. Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.	

**Tabla 44**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 24	<b>Número de historia de usuario:</b> 05

<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 14/09/24	<b>Fecha fin:</b> 14/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo de endpoints para buscar un accidente de tránsito, ver el detalle y actualizar su estado. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 45**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Buscar y evaluar accidentes de Tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 25	<b>Número de historia de usuario:</b> 05
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 15/09/24	<b>Fecha fin:</b> 15/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para los endpoints buscar un accidente de tránsito, ver detalle y actualizar el estado de un accidente de tránsito. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

**Tabla 46**

*Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 26	<b>Número de historia de usuario:</b> 06
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 09/07/24	<b>Fecha fin:</b> 09/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario administrador registrar, editar, eliminar y listar los puntos negros de tránsito. Se debe incluir validaciones en campos (p. eje. longitud, caracteres aceptados, campos obligatorios).	

**Tabla 47**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 27	<b>Número de historia de usuario:</b> 06
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 10/07/24	<b>Fecha fin:</b> 10/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos sobre el registro, edición, eliminado y listado de puntos negros de tránsito. Se requiere cumplir con la integridad referencial y normas de diseño de base de datos.	

**Tabla 48**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 28	<b>Número de historia de usuario:</b> 06
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 4
<b>Fecha de inicio:</b> 11/07/24	<b>Fecha fin:</b> 14/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para el registro, edición, eliminado y listado de puntos negros de tránsito. Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.	

**Tabla 49**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 29	<b>Número de historia de usuario:</b> 06
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 15/07/24	<b>Fecha fin:</b> 15/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b>	

Implementar en frontend la lógica para el consumo de endpoints para el registro, edición, eliminado y listado de puntos negros de tránsito. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.

**Tabla 50**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 30	<b>Número de historia de usuario:</b> 06
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 16/07/24	<b>Fecha fin:</b> 16/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para los endpoints registro, edición, eliminado y listado de puntos negros de tránsito. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

**B. Tareas de ingeniería – Alerta en Ruta**

**Tabla 51**

*Tarea de ingeniería: Diseño de interfaz de usuario para la pantalla Inicio de Sesión Route Alert (RA)*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 31	<b>Número de historia de usuario:</b> 07
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño UI para la pantalla Inicio de sesión RA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 17/07/24	<b>Fecha fin:</b> 17/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional para que el usuario pueda ingresar sus credenciales e iniciar sesión en el Sistema Alerta en Ruta. Se debe incluir validaciones básicas en campos (p. eje. longitud, caracteres, campos obligatorios).	

**Tabla 52**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para el inicio de sesión en RA*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 32	<b>Número de historia de usuario:</b> 07
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para el inicio de sesión en RA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 18/07/24	<b>Fecha fin:</b> 18/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos de usuario para su autenticación y autorización.	

**Tabla 53**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoint para Inicio de Sesión en RA*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 33	<b>Número de historia de usuario:</b> 07
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoint para Inicio de Sesión en RA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 4
<b>Fecha de inicio:</b> 19/07/24	<b>Fecha fin:</b> 22/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para el inicio de sesión. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 54**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoint de Inicio de Sesión en RA*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 34	<b>Número de historia de usuario:</b> 07
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoint de Inicio de Sesión en RA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 23/07/24	<b>Fecha fin:</b> 23/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo del endpoint de inicio de sesión. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 55***Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Inicio de Sesión en RAA*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 35	<b>Número de historia de usuario:</b> 07
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Inicio de Sesión en RA	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 24/07/24	<b>Fecha fin:</b> 24/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend sobre la lógica de inicio de sesión. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend.	

**Tabla 56***Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 36	<b>Número de historia de usuario:</b> 08
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Fecha de inicio:</b> 25/07/24	<b>Fecha fin:</b> 26/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario conductor establecer el punto de inicio y destino de una ruta y mostrar las alertas correspondientes a los puntos negros de accidentes de tránsito registrados en la ruta. Se debe incluir validaciones en campos (p. eje. longitud, caracteres aceptados, campos obligatorios).	

**Tabla 57***Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 37	<b>Número de historia de usuario:</b> 08
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Fecha de inicio:</b> 27/07/24	<b>Fecha fin:</b> 28/07/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos sobre rutas y su relación	

con la presencia de puntos negros en la ruta. Se requiere cumplir con la integridad referencial y normas de diseño de base de datos.

**Tabla 58**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 38	<b>Número de historia de usuario:</b> 08
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 15
<b>Fecha de inicio:</b> 29/07/24	<b>Fecha fin:</b> 12/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para el cálculo de ruta entre el punto de inicio y destino, consulta de puntos negros en la ruta calculada, generación de alertas con información de puntos negros basadas en la ubicación en tiempo real. Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.	

**Tabla 59**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 39	<b>Número de historia de usuario:</b> 08
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 2
<b>Fecha de inicio:</b> 13/08/24	<b>Fecha fin:</b> 14/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo de los endpoints generación de rutas, mostrar puntos negros encontrados en la ruta y mostrar alertas sobre puntos negros en tiempo real. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 60**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Mostrar alertas de puntos negros en una ruta*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 40	<b>Número de historia de usuario:</b> 08

<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 15/08/24	<b>Fecha fin:</b> 15/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para los endpoints generación de rutas, mostrar puntos negros encontrados en la ruta y mostrar alertas sobre puntos negros en tiempo real. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

**Tabla 61**

*Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 41	<b>Número de historia de usuario:</b> 09
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 16/08/24	<b>Fecha fin:</b> 16/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario conductor ver los puntos negros de accidentes más cercanos a su ubicación actual. Se debe incluir mostrar información de cada punto negro cercano p.ej., descripción, severidad, distancia.	

**Tabla 62**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 42	<b>Número de historia de usuario:</b> 09
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 5
<b>Fecha de inicio:</b> 17/08/24	<b>Fecha fin:</b> 21/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para mostrar los puntos negros más cercanos a la ubicación actual del usuario, calcular la distancia entre la ubicación actual del usuario y los puntos negros, ordenar según proximidad al usuario y mostrar	

detalles de cada punto negro próximo (p.ej., descripción, severidad). Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.

**Tabla 63**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 43	<b>Número de historia de usuario:</b> 09
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 22/08/24	<b>Fecha fin:</b> 22/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo de los endpoints consulta de puntos negros próximos y consulta de detalle de punto negro. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 64**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 44	<b>Número de historia de usuario:</b> 09
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 23/08/24	<b>Fecha fin:</b> 23/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para los endpoints consulta de puntos negros próximos y consulta de detalle de punto negro. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

**Tabla 65**

*Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 45	<b>Número de historia de usuario:</b> 10

<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 24/08/24	<b>Fecha fin:</b> 24/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario conductor configurar notificaciones por voz o alertas visuales, seleccionar la distancia a la que requiere recibir la notificación de alerta de proximidad a un punto negro. Se debe incluir validaciones en campos (p. eje. campos obligatorios).	

**Tabla 66**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 46	<b>Número de historia de usuario:</b> 10
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 24/08/24	<b>Fecha fin:</b> 24/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Diseñar la estructura de tablas para administrar datos de las preferencias de notificación del usuario. Se requiere cumplir con la integridad referencial y normas de diseño de base de datos.	

**Tabla 67**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 47	<b>Número de historia de usuario:</b> 10
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 25/08/24	<b>Fecha fin:</b> 25/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para habilitar notificaciones, elegir el tipo de notificación (voz o alerta visual) y distancia de notificación. Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.	

**Tabla 68**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 48	<b>Número de historia de usuario:</b> 10
<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 26/08/24	<b>Fecha fin:</b> 26/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo del endpoint de registro/actualización de notificación. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 69**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 49	<b>Número de historia de usuario:</b> 10
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 26/08/24	<b>Fecha fin:</b> 26/08/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para el endpoint de registro/actualización de notificación. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

**Tabla 70**

*Tarea de ingeniería: Diseño de UI para Registrar un accidente de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 50	<b>Número de historia de usuario:</b> 11
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de UI para Registrar un accidente de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 16/09/24	<b>Fecha fin:</b> 16/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario conductor registrar	

un accidente de tránsito de manera sencilla, se debe registrar el tipo, severidad, causa, ubicación, fecha y detalle del accidente. Se debe incluir validaciones en campos (p. eje. campos obligatorios).

**Tabla 71**

*Tarea de ingeniería: Diseño de tablas de base de datos para Registrar un accidente de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 51	<b>Número de historia de usuario:</b> 11
<b>Nombre de tarea:</b> Diseño de tablas de base de datos para Registrar un accidente de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 0.5
<b>Fecha de inicio:</b> 17/09/24	<b>Fecha fin:</b> 17/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Crear una interfaz atractiva y funcional que permita al usuario conductor registrar un accidente de tránsito de manera sencilla, se debe registrar el tipo, severidad, causa, ubicación, fecha y detalle del accidente. Se debe incluir validaciones en campos (p. eje. campos obligatorios).	

**Tabla 72**

*Tarea de ingeniería: Implementación de endpoints para Registrar un accidente de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 52	<b>Número de historia de usuario:</b> 11
<b>Nombre de tarea:</b> Implementación de endpoints para Registrar un accidente de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1.5
<b>Fecha de inicio:</b> 17/09/24	<b>Fecha fin:</b> 18/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementación de lógica para registrar un accidente de tránsito de manera sencilla, se debe registrar el tipo, severidad, causa, ubicación, fecha y detalle del accidente. Se debe contemplar las validaciones de autorización sobre las operaciones, respuestas de éxito y error.	

**Tabla 73**

*Tarea de ingeniería: Integración de UI con endpoints para Registrar un accidente de tránsito*

<b>TAREA DE INGENIERÍA</b>	
<b>Número de tarea:</b> 53	<b>Número de historia de usuario:</b> 11

<b>Nombre de tarea:</b> Integración de UI con endpoints para Registrar un accidente de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 19/09/24	<b>Fecha fin:</b> 19/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Implementar en frontend la lógica para el consumo del endpoint de registro de accidentes. Se debe contemplar las respuestas de éxito y error.	

**Tabla 74**

*Tarea de ingeniería: Pruebas unitarias y de integración - Registrar un accidente de tránsito*

TAREA DE INGENIERÍA	
<b>Número de tarea:</b> 54	<b>Número de historia de usuario:</b> 11
<b>Nombre de tarea:</b> Pruebas unitarias y de integración - Registrar un accidente de tránsito	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 1
<b>Fecha de inicio:</b> 20/09/24	<b>Fecha fin:</b> 20/09/24
<b>Programador responsable:</b> Mónica Baldeón Baldéon	
<b>Descripción:</b> Construcción de pruebas unitarias en backend y frontend para el endpoint de registro de accidentes. Cumplir con la cobertura mínima establecida para del proyecto. Se requiere realizar pruebas de integración para la validación de comunicación correcta entre frontend y backend, pruebas de regresión de funcionalidades previas.	

#### 4.2.1.7 Plan de iteración por tareas de ingeniería

**Tabla 75**

*Plan de iteración. Primera iteración*

Nº	Historia de usuario (HU)	Tareas de ingeniería (TI)
01	Iniciar sesión en el sistema de administración de Alerta en Ruta	1. Diseño de UI para la pantalla Inicio de Sesión RAA 2. Diseño de tablas de base de datos para el inicio de sesión en RAA 3. Implementación de endpoint para Inicio de Sesión en RAA 4. Integración de UI con endpoint de Inicio de Sesión en RAA 5. Pruebas unitarias y de integración - Inicio de Sesión en RAA

06	Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	26. Diseño de UI para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito 27. Diseño de tablas de base de datos para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito 28. Implementación de endpoints para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito 29. Integración de UI con endpoints para Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito 30. Pruebas unitarias y de integración - Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito
----	---	---

**Tabla 76**

*Plan de iteración. Segunda iteración*

<b>Nº</b>	<b>Historia de usuario (HU)</b>	<b>Tareas de ingeniería (TI)</b>
07	Iniciar sesión en el sistema Alerta en ruta	31. Diseño de interfaz de usuario para la pantalla Inicio de Sesión Route Alert (RA) 32. Diseño de tablas de base de datos para el inicio de sesión en Route Alert (RA) 33. Implementación de endpoint para Inicio de Sesión en RA 34. Integración de UI con endpoint de Inicio de Sesión en RA 35. Pruebas unitarias y de integración - Inicio de Sesión en RAA
08	Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	36. Diseño de UI para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta 37. Diseño de tablas de base de datos para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta 38. Implementación de endpoints para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta 39. Integración de UI con endpoints para Mostrar alertas de puntos negros en una ruta 40. Pruebas unitarias y de integración - Mostrar alertas de puntos negros en una ruta

**Tabla 77***Plan de iteración. Tercera iteración*

<b>Nº</b>	<b>Historia de usuario (HU)</b>	<b>Tareas de ingeniería (TI)</b>
09	Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos	41. Diseño de UI para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos 42. Implementación de endpoints para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos 43. Integración de UI con endpoints para Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos 44. Pruebas unitarias y de integración - Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos
10	Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	45. Diseño de UI para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito 46. Diseño de tablas de base de datos para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito 47. Implementación de endpoints para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito 48. Integración de UI con endpoints para Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito 49. Pruebas unitarias y de integración - Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito

**Tabla 78***Plan de iteración. Cuarta iteración*

<b>Nº</b>	<b>Historia de usuario (HU)</b>	<b>Tareas de ingeniería (TI)</b>
02	Gestionar tipos de accidentes de tránsito	6. Diseño de UI para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito 7. Diseño de tablas de base de datos para Gestionar Tipos de Accidentes

		de Tránsito
		8. Implementación de endpoints para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito
		9. Integración de UI con endpoints para Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito
		10. Pruebas unitarias y de integración - Gestionar Tipos de Accidentes de Tránsito
03	Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	11. Diseño de UI para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito
		12. Diseño de tablas de base de datos para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito
		13. Implementación de endpoints para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito
		14. Integración de UI con endpoints para Gestionar la severidad de accidentes de tránsito
		15. Pruebas unitarias y de integración - Gestionar la severidad de accidentes de tránsito
04	Gestionar causas de accidentes de tránsito	16. Diseño de UI para Gestionar causas de accidentes de tránsito
		17. Diseño de tablas de base de datos para Gestionar causas de accidentes de tránsito
		18. Implementación de endpoints para Gestionar causas de accidentes de tránsito
		19. Integración de UI con endpoints para Gestionar causas de accidentes de tránsito
		20. Pruebas unitarias y de integración - Gestionar causas de accidentes de tránsito

**Tabla 79**

*Plan de iteración. Quinta iteración*

Nº	Historia de usuario (HU)	Tareas de ingeniería (TI)
05	Buscar y evaluar accidentes de Tránsito	21. Diseño de UI para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito 22. Diseño de tablas de base de datos para Buscar y evaluar

		accidentes de Tránsito
		23. Implementación de endpoints para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito
		24. Integración de UI con endpoints para Buscar y evaluar accidentes de Tránsito
		25. Pruebas unitarias y de integración - Buscar y evaluar accidentes de Tránsito
11	Registrar un accidente de tránsito	50. Diseño de UI para Registrar un accidente de tránsito
		51. Diseño de tablas de base de datos para Registrar un accidente de tránsito
		52. Implementación de endpoints para Registrar un accidente de tránsito
		53. Integración de UI con endpoints para Registrar un accidente de tránsito
		54. Pruebas unitarias y de integración - Registrar un accidente de tránsito

#### 4.2.1.8 Plan de iteración por fechas

**Tabla 80**

*Plan de iteración por fechas*

Nº HU	Nº TI	Fecha inicio	Fecha fin	Programador
01	1	01/07/24	01/07/24	Mónica Baldeón B.
	2	02/07/24	02/07/24	Mónica Baldeón B.
	3	03/07/24	06/07/24	Mónica Baldeón B.
	4	07/07/24	07/07/24	Mónica Baldeón B.
	5	08/07/24	08/07/24	Mónica Baldeón B.
06	26	09/07/24	09/07/24	Mónica Baldeón B.
	27	10/07/24	10/07/24	Mónica Baldeón B.
	28	11/07/24	14/07/24	Mónica Baldeón B.
	29	15/07/24	15/07/24	Mónica Baldeón B.
	30	16/07/24	16/07/24	Mónica Baldeón B.
07	31	17/07/24	17/07/24	Mónica Baldeón B.
	32	18/07/24	18/07/24	Mónica Baldeón B.
	33	19/07/24	22/07/24	Mónica Baldeón B.

	34	23/07/24	23/07/24	Mónica Baldeón B.
	35	24/07/24	24/07/24	Mónica Baldeón B.
08	36	25/07/24	26/07/24	Mónica Baldeón B.
	37	27/07/24	28/07/24	Mónica Baldeón B.
	38	29/07/24	12/08/24	Mónica Baldeón B.
	39	13/08/24	14/08/24	Mónica Baldeón B.
	40	15/08/24	15/08/24	Mónica Baldeón B.
	09	41	16/08/24	16/08/24
42		17/08/24	21/08/24	Mónica Baldeón B.
43		22/08/24	22/08/24	Mónica Baldeón B.
44		23/08/24	23/08/24	Mónica Baldeón B.
10	45	24/08/24	24/08/24	Mónica Baldeón B.
	46	24/08/24	24/08/24	Mónica Baldeón B.
	47	25/08/24	25/08/24	Mónica Baldeón B.
	48	26/08/24	26/08/24	Mónica Baldeón B.
	49	26/08/24	26/08/24	Mónica Baldeón B.
02	6	27/08/24	27/08/24	Mónica Baldeón B.
	7	28/08/24	28/08/24	Mónica Baldeón B.
	8	28/08/24	29/08/24	Mónica Baldeón B.
	9	30/08/24	30/08/24	Mónica Baldeón B.
	10	31/08/24	31/08/24	Mónica Baldeón B.
03	11	01/09/24	01/09/24	Mónica Baldeón B.
	12	02/09/24	02/09/24	Mónica Baldeón B.
	13	02/09/24	03/09/24	Mónica Baldeón B.
	14	04/09/24	04/09/24	Mónica Baldeón B.
	15	05/09/24	05/09/24	Mónica Baldeón B.
04	16	06/09/24	06/09/24	Mónica Baldeón B.
	17	07/09/24	07/09/24	Mónica Baldeón B.
	18	07/09/24	08/09/24	Mónica Baldeón B.
	19	09/09/24	09/09/24	Mónica Baldeón B.
	20	10/09/24	10/09/24	Mónica Baldeón B.
05	21	11/09/24	11/09/24	Mónica Baldeón B.
	22	12/09/24	12/09/24	Mónica Baldeón B.
	23	12/09/24	13/09/24	Mónica Baldeón B.
	24	14/09/24	14/09/24	Mónica Baldeón B.
	25	15/09/24	15/09/24	Mónica Baldeón B.
11	50	16/09/24	16/09/24	Mónica Baldeón B.
	51	17/09/24	17/09/24	Mónica Baldeón B.
	52	17/09/24	18/09/24	Mónica Baldeón B.
	53	19/09/24	19/09/24	Mónica Baldeón B.
	54	20/09/24	20/09/24	Mónica Baldeón B.

## 4.2.2 Diseño

### 4.2.2.1 Tarjetas CRC

**Tabla 81**

*Clase TrafficBalckspot*

<i>CLASE: TrafficBalckspot</i>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar punto negro</li><li>• Editar punto negro</li><li>• Listar punto negro</li><li>• Eliminar punto negro</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• User</li><li>• UserPermission</li><li>• Profile</li><li>• LoginActivity</li><li>• ApiException</li><li>• AccidentSeverity</li></ul>

**Tabla 82**

*Clase Route*

<i>CLASE: Route</i>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar una ruta</li><li>• Editar ruta</li><li>• Eliminar ruta</li><li>• Listar ruta</li><li>• Registrar tramos de una ruta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• User</li><li>• UserPermission</li><li>• Profile</li><li>• LoginActivity</li><li>• ApiException</li><li>• Notifications</li></ul>

**Tabla 83**

*Clase Notifications*

<i>CLASE: Notifications</i>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Configurar alerta de notificaciones de puntos negros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• User</li><li>• UserPermission</li><li>• Profile</li><li>• LoginActivity</li><li>• ApiException</li><li>• Route</li></ul>

**Tabla 84***Clase BlackSpotsOnRoute*

<i>CLASE: BlackSpotsOnRoute</i>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar alertas de puntos negros en ruta</li> <li>• Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos</li> <li>• Ver detalle de puntos negros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• User</li> <li>• UserPermission</li> <li>• Profile</li> <li>• LoginActivity</li> <li>• TrafficBalckspot</li> <li>• Route</li> <li>• Notifications</li> <li>• ApiException</li> </ul>

**Tabla 85***Clase TrafficAccidentType*

<i>CLASE: TrafficAccidentType</i>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar tipo de accidente de tránsito</li> <li>• Editar tipo de accidente de tránsito</li> <li>• Listar tipo de accidente de tránsito</li> <li>• Eliminar tipo de accidente de tránsito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• User</li> <li>• UserPermission</li> <li>• Profile</li> <li>• LoginActivity</li> <li>• ApiException</li> </ul>

**Tabla 86***Clase TrafficAccidentSeverity*

<i>CLASE: TrafficAccidentSeverity</i>	
<b>Responsabilidades</b>	<b>Colaboradores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar tipo de severidad de accidente de tránsito</li> <li>• Editar tipo de severidad de accidente de tránsito</li> <li>• Listar tipo de severidad de accidente de tránsito</li> <li>• Eliminar tipo de severidad de accidente de tránsito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• User</li> <li>• UserPermission</li> <li>• Profile</li> <li>• LoginActivity</li> <li>• ApiException</li> </ul>

**Tabla 87**

*Clase TrafficAccidentCause*

CLASE: TrafficAccidentCause	
Responsabilidades	Colaboradores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar causa de accidente de tránsito</li><li>• Editar causa de accidente de tránsito</li><li>• Listar causas de accidentes de tránsito</li><li>• Eliminar causa de accidente de tránsito</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• User</li><li>• UserPermission</li><li>• Profile</li><li>• LoginActivity</li><li>• ApiException</li></ul>

**Tabla 88**

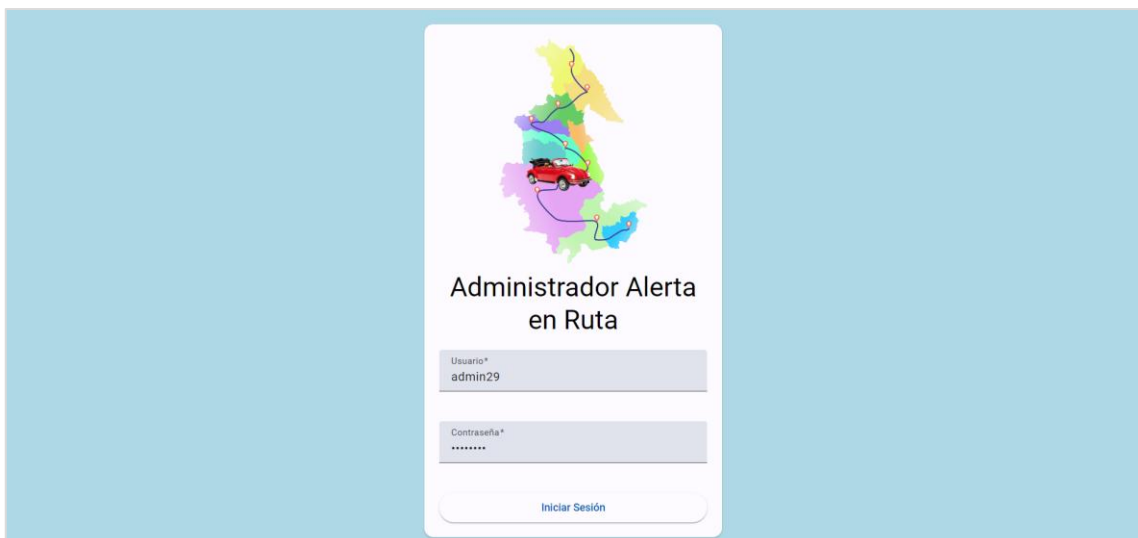
*Clase TrafficAccidentCause*

CLASE: TrafficAccidentCause	
Responsabilidades	Colaboradores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar accidente de tránsito</li><li>• Buscar accidentes de tránsito registrados</li><li>• Evaluar accidente de tránsito</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• User</li><li>• TrafficAccidentType</li><li>• TrafficAccidentSeverity</li><li>• TrafficAccidentCause</li></ul>

#### 4.2.2.2 Interfaz gráfica de usuario

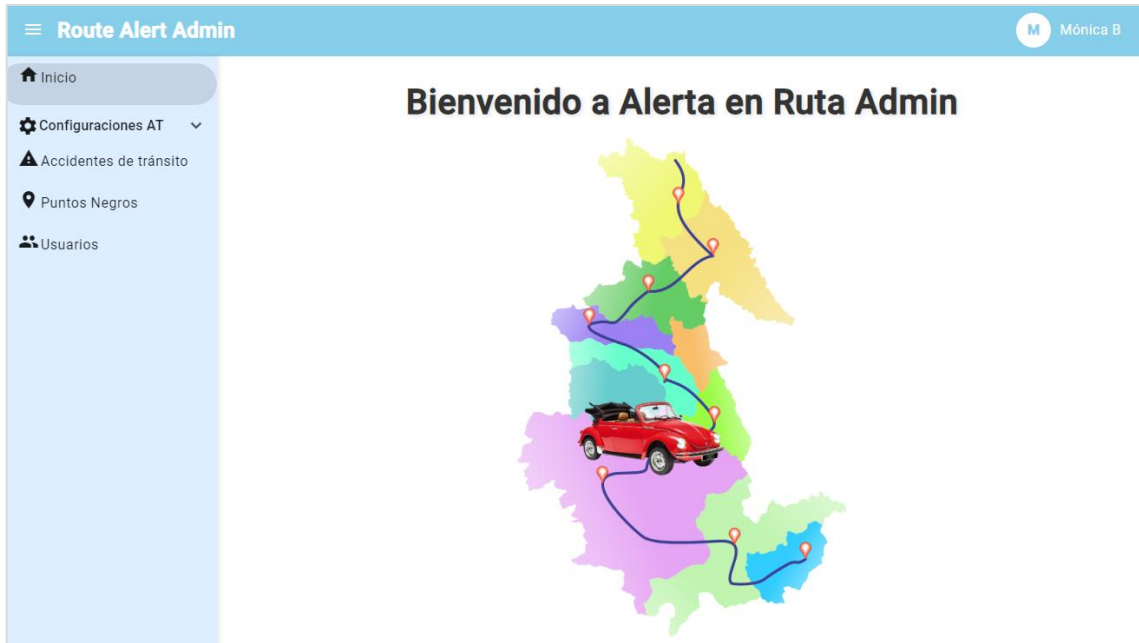
**Figura 12**

*Interfaz: Iniciar Sesión - Route Alert Admin*



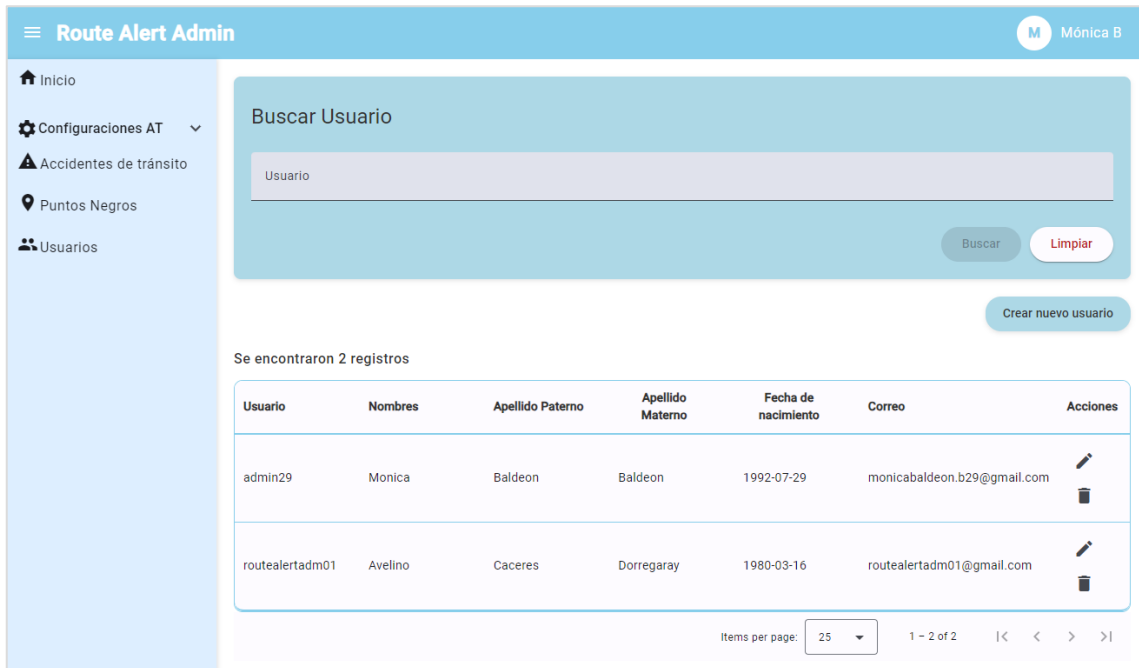
**Figura 13**

*Interfaz: Inicio - Route Alert Admin*



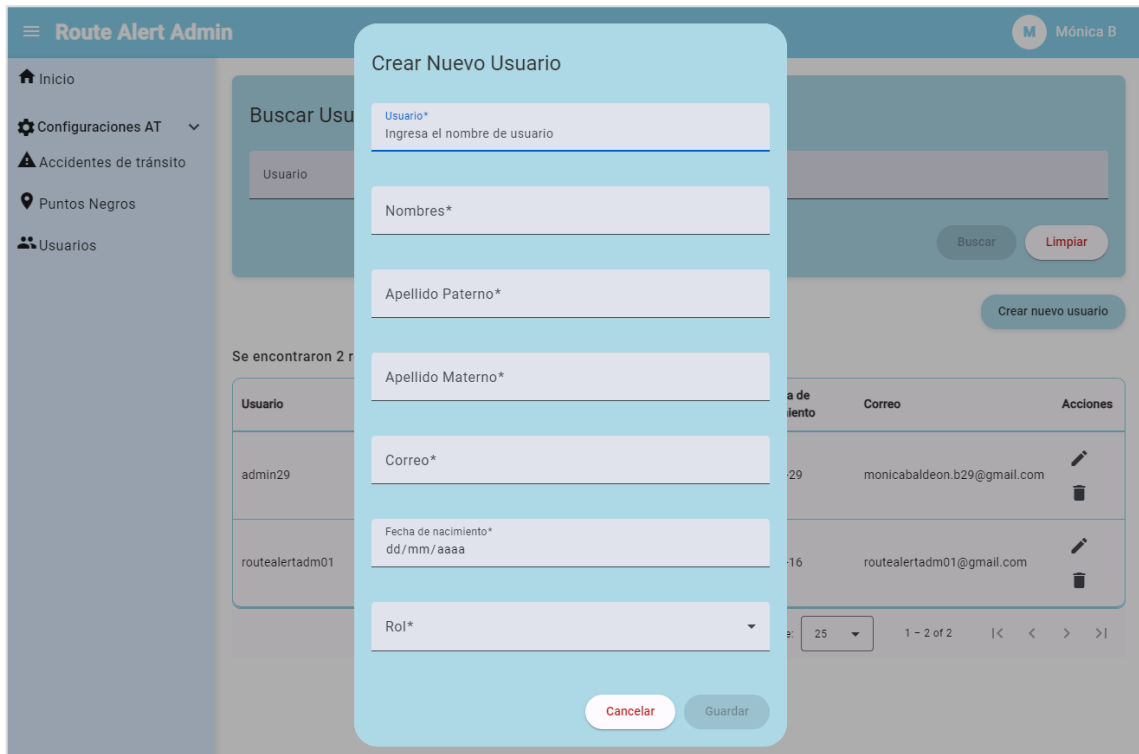
**Figura 14**

*Interfaz: Gestión de Usuarios - Route Alert Admin*



**Figura 15**

*Interfaz: Gestión de Usuarios - Registrar usuario - Route Alert Admin*



**Figura 16**

*Interfaz: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin*



**Figura 17**

*Interfaz: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito – Editar - Route Alert Admin*

Route Alert Admin

Mónica B

Inicio

Configuraciones AT

- Tipos
- Severidad
- Causas

Accidentes de tránsito

Puntos Negros

Usuarios

Buscar Tipo de accidente de tránsito

Denominación\*

Buscar Limpiar

Actualizar Tipo de Accidente de Tránsito

Denominación\*  
Choque

Descripción\*  
Colisión (frontal, angular, lateral o posterior) de un vehículo en movimiento.

Cancelar Guardar

Se encontraron 5 registros

Denominación	Descripción	Acciones
Choque	o en movimiento.	
Atropello		
Choque y Fuga	Después de ocurrir un choque, el conductor involucrado en un accidente abandona la escena sin identificarse ni asistir a los afectados.	
Despiste	Las llantas del vehículo pierden contacto parcial o total con la superficie de la vía.	
Choque y atropello	Ocurre cuando un vehículo impacta contra otro objeto, como otro vehículo o una estructura, y como resultado de la colisión, también atropella a una o más personas, generando lesiones graves o fatales.	

Items per page: 25 1 - 5 of 5

**Figura 18**

*Interfaz: Gestión de Severidad de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin*

Route Alert Admin

Mónica B

Inicio

Configuraciones AT

- Tipos
- Severidad
- Causas

Accidentes de tránsito

Puntos Negros

Usuarios

Buscar Severidad de Accidente de Tránsito

Denominación\*

Buscar Limpiar

Crear nueva severidad de AT

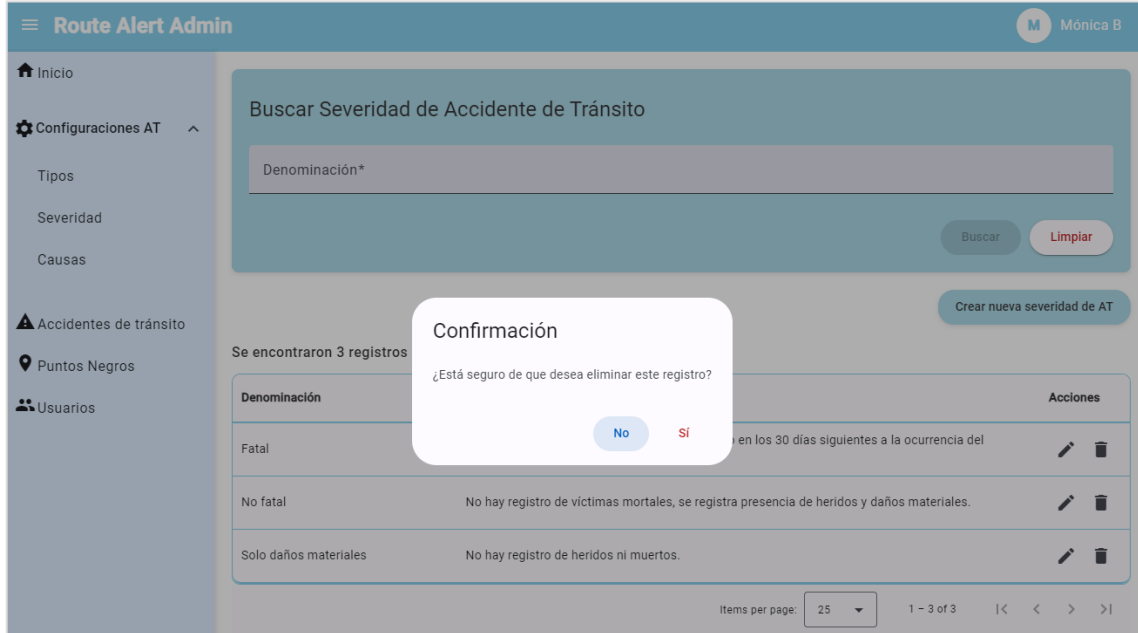
Se encontraron 3 registros

Denominación	Descripción	Acciones
Fatal	Al menos una persona muere inmediatamente o en los 30 días siguientes a la ocurrencia del accidente.	
No fatal	No hay registro de víctimas mortales, se registra presencia de heridos y daños materiales.	
Solo daños materiales	No hay registro de heridos ni muertos.	

Items per page: 25 1 - 3 of 3

**Figura 19**

*Interfaz: Gestión de Severidad de Accidentes de tránsito - Eliminar - Route Alert Admin*



**Figura 20**

*Interfaz: Gestión de Causas de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin*



**Figura 21**

*Interfaz: Gestión de Causas de Accidentes de tránsito – Buscar por denominación - Route Alert Admin*

The screenshot shows the 'Route Alert Admin' interface. The left sidebar contains navigation options: Inicio, Configuraciones AT (with a sub-menu for Tipos, Severidad, and Causas), Accidentes de tránsito, Puntos Negros, and Usuarios. The main content area is titled 'Buscar Causa de Accidente de Tránsito'. It features a search input field with the text 'Denominación\*' and 'Imprudencia'. Below the input are 'Buscar' and 'Limpiar' buttons, and a 'Crear nueva causa de AT' button. The results section states 'Se encontraron 1 registros' and displays a table with the following data:

Denominación	Descripción	Acciones
Imprudencia del conductor	El conductor desobedece las normas de tránsito, como exceder los límites de velocidad, no respetar señales, conducir distraído o bajo los efectos de alcohol o drogas, poniendo en riesgo la vida de todos.	

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Items per page: 25' and '1 - 1 of 1'.

**Figura 22**

*Interfaz: Buscar y evaluar accidentes de tránsito – Buscar – Route Alert Admin*

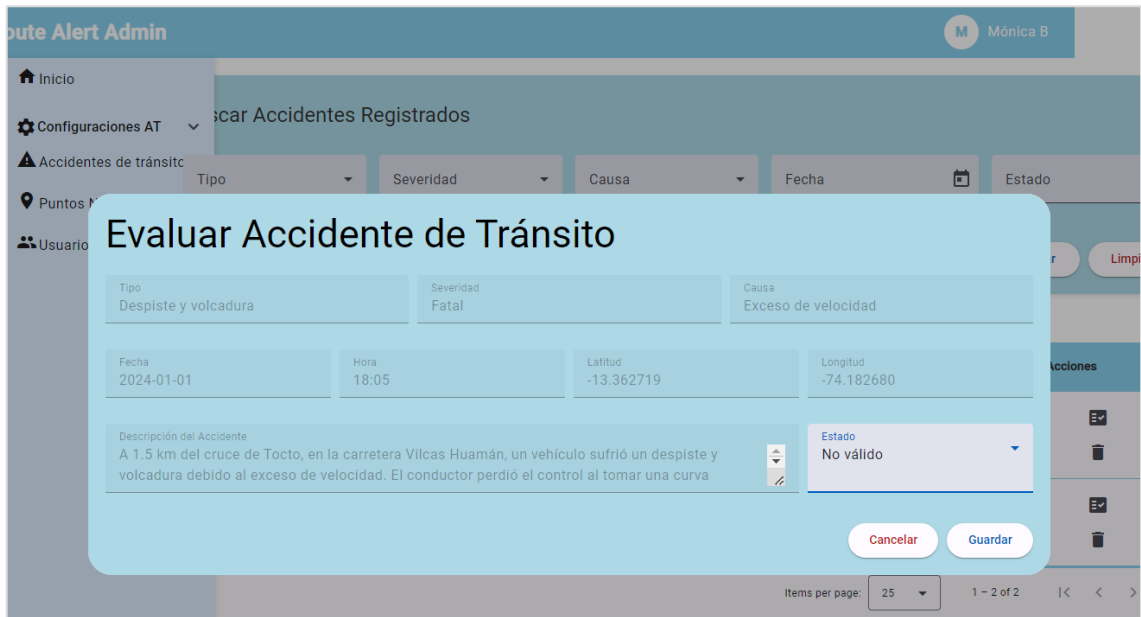
The screenshot shows the 'Route Alert Admin' interface. The left sidebar is the same as in Figure 21, but 'Accidentes de tránsito' is selected. The main content area is titled 'Buscar Accidentes Registrados'. It features a search bar with filters for 'Tipo', 'Severidad', 'Causa', 'Fecha', and 'Estado'. Below the filters are 'Buscar' and 'Limpiar' buttons. The results section states 'Se encontraron 2 registros' and displays a table with the following data:

Tipo	Severidad	Causa	Fecha	Estado	Acciones
Choque	Fatal	Imprudencia del conductor	2024-08-01	Válido	
Despiste y volcadura	Fatal	Exceso de velocidad	2024-01-01	No válido	

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Items per page: 25' and '1 - 2 of 2'.

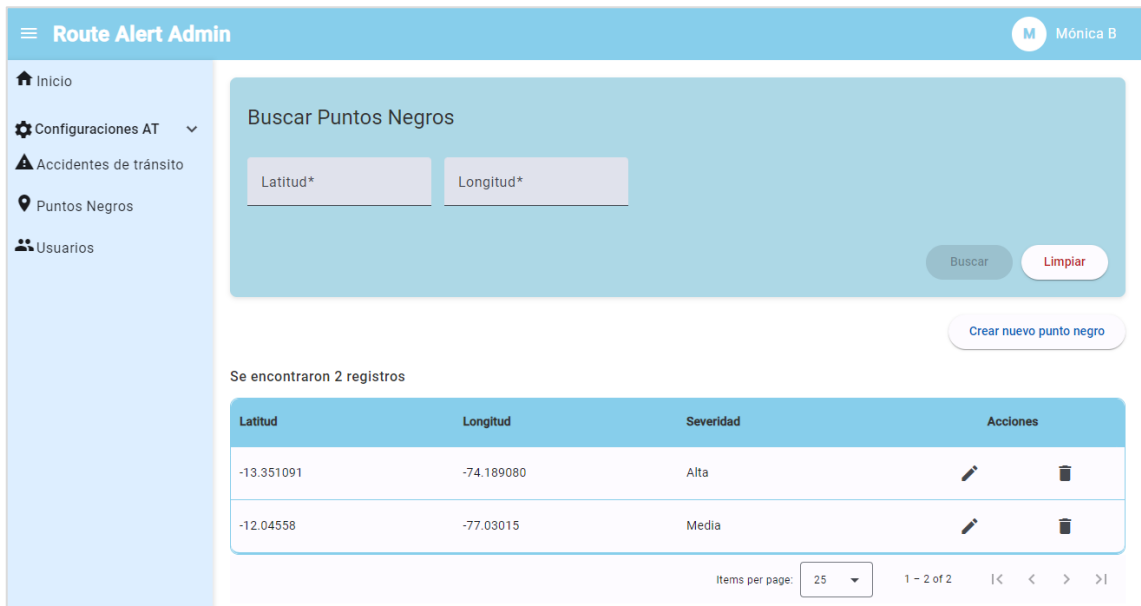
**Figura 23**

*Interfaz: Buscar y evaluar accidentes de tránsito – Evaluar – Route Alert Admin*



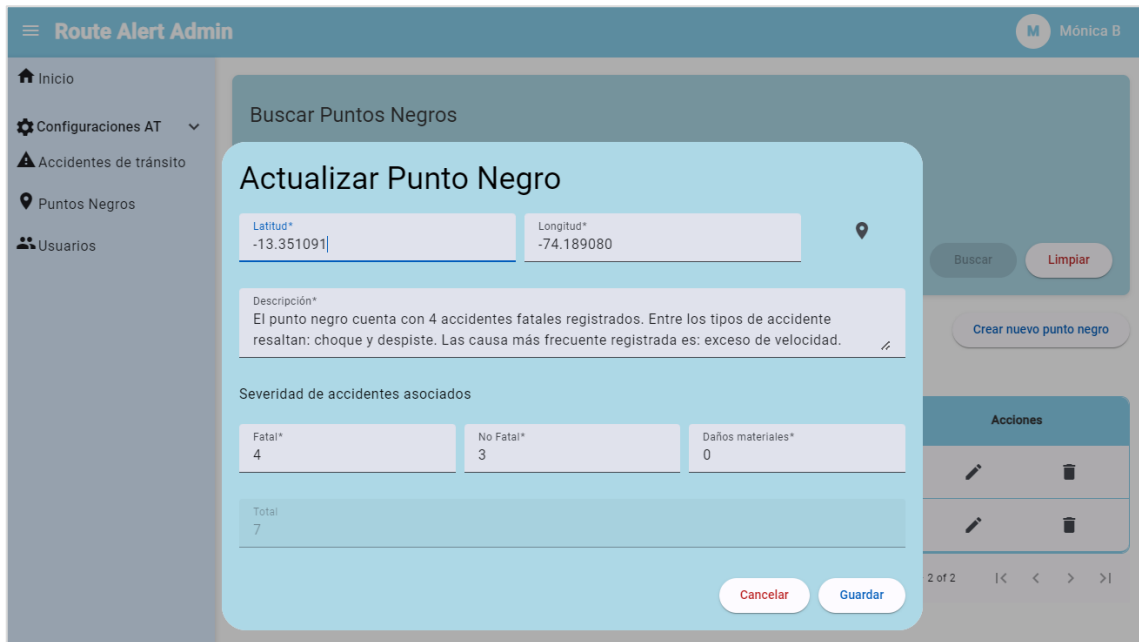
**Figura 24**

*Interfaz: Gestión de Puntos Negros – Route Alert Admin*



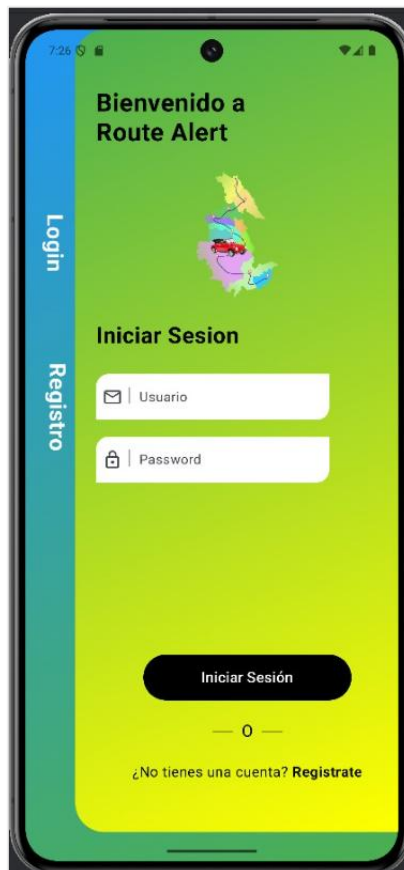
**Figura 25**

*Interfaz: Gestión de Puntos Negros – Editar – Route Alert Admin*



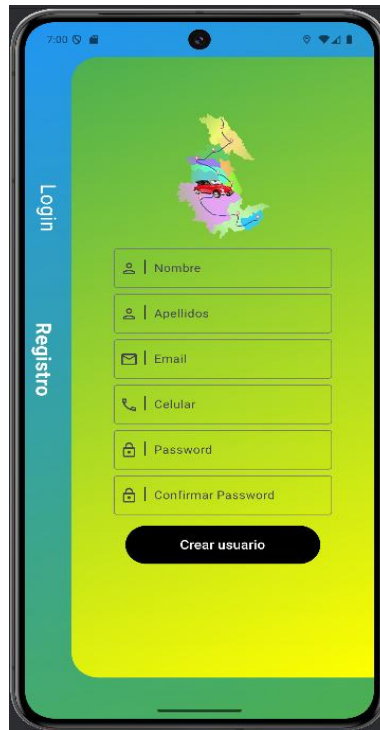
**Figura 26**

*Interfaz: Iniciar Sesión - Route Alert*



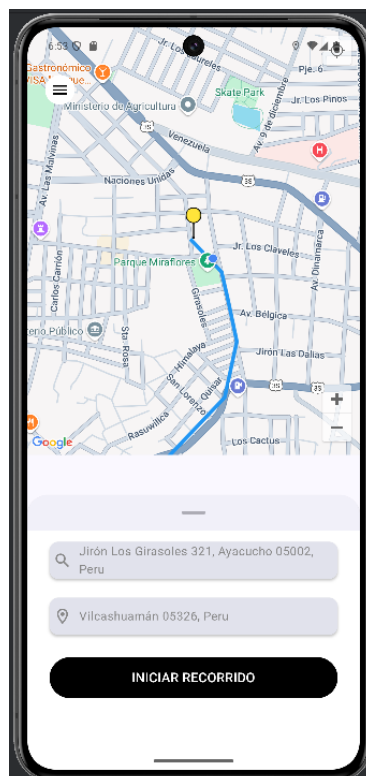
**Figura 27**

*Interfaz: Registrar usuario - Route Alert*



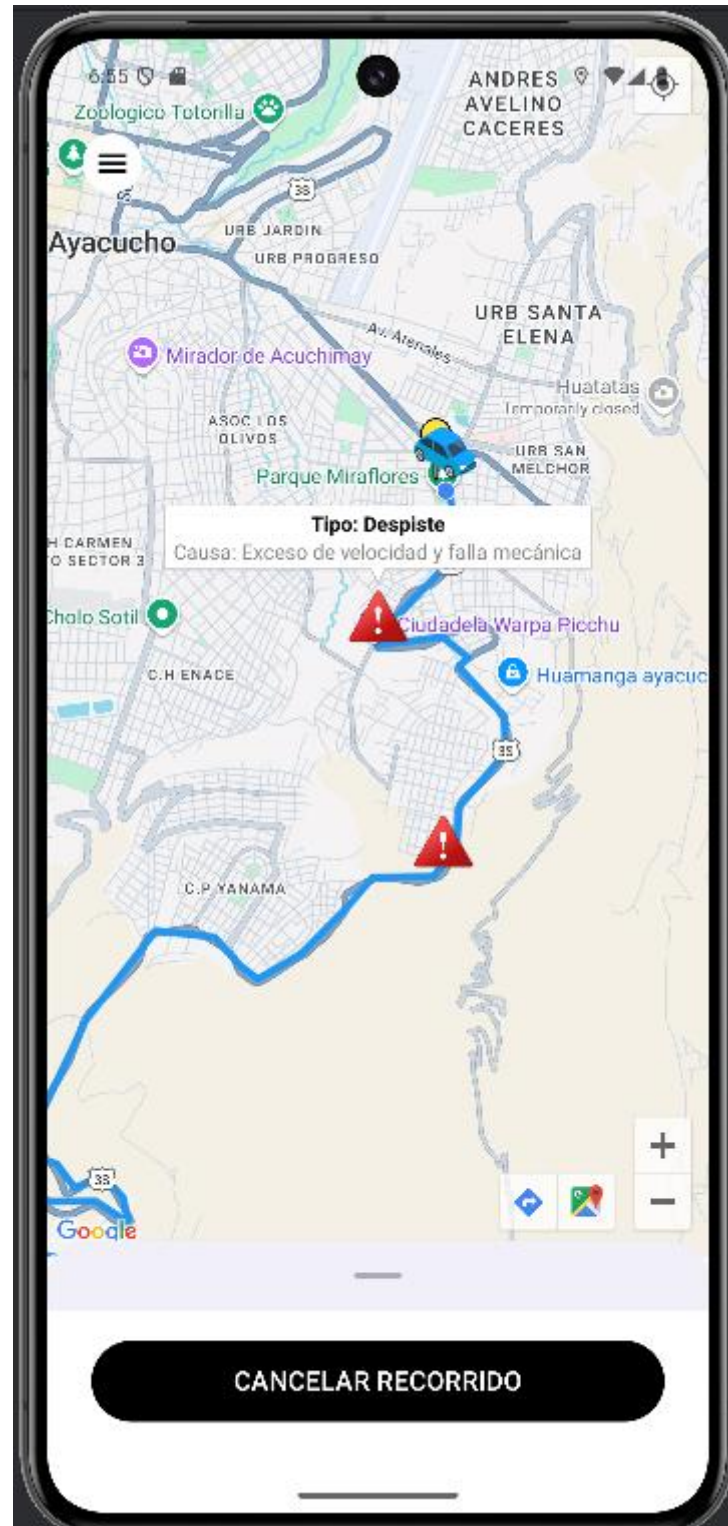
**Figura 28**

*Interfaz: Mostrar alertas de puntos negros en ruta - Route Alert*



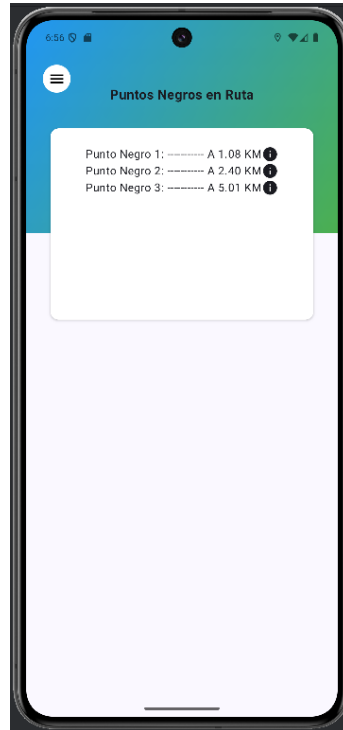
**Figura 29**

*Interfaz: Mostrar alertas de puntos negros- Inicio de recorrido - Route Alert*



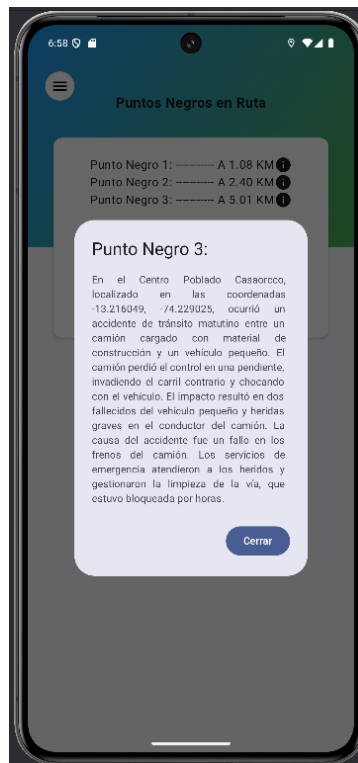
**Figura 30**

*Interfaz: Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos - Route Alert*



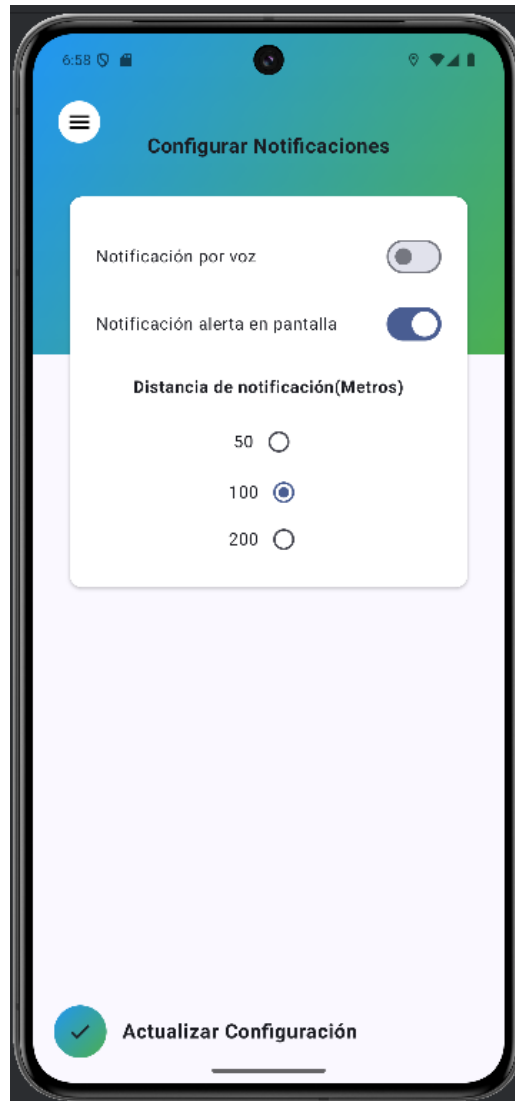
**Figura 31**

*Interfaz: Visualizar puntos negros- Detalle - Route Alert*



**Figura 32**

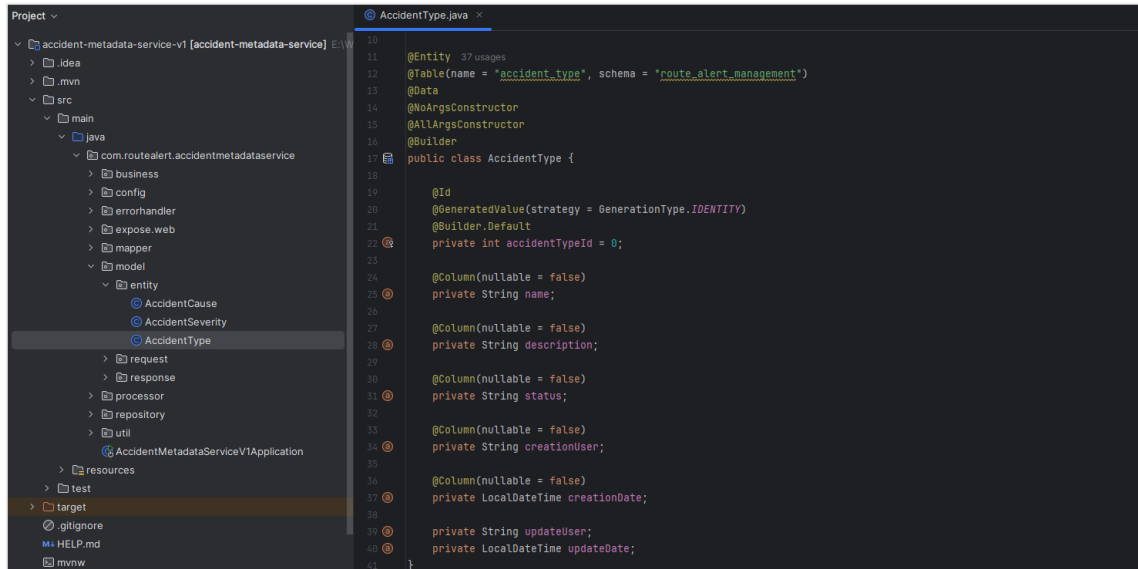
*Interfaz: Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito -  
Route Alert*



## 4.2.3 Codificación

Figura 33

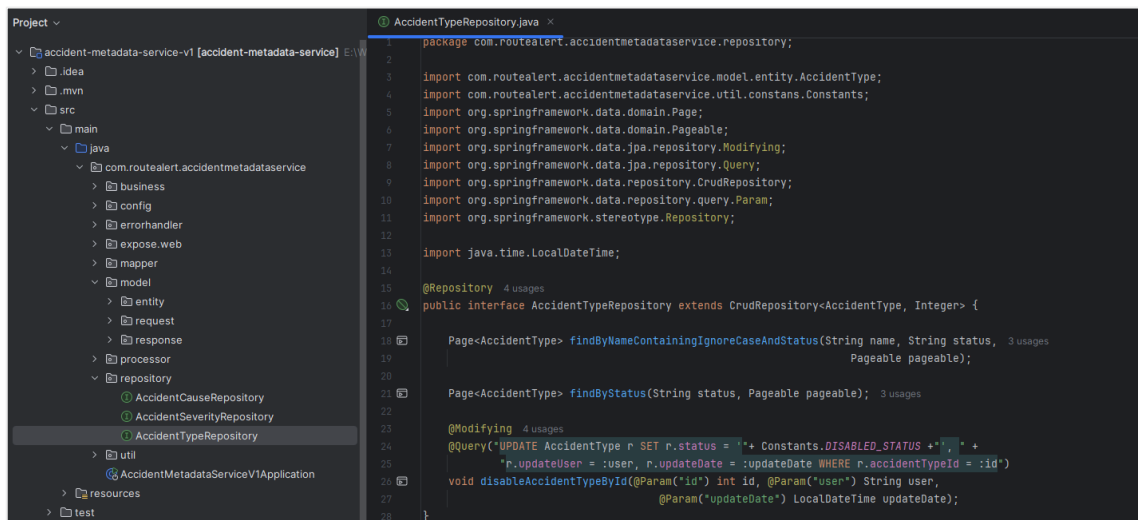
*Clase Entidad: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*



```
10
11 @Entity 37 usages
12 @Table(name = "accident_type", schema = "route_alert_management")
13 @Data
14 @NoArgsConstructor
15 @AllArgsConstructor
16 @Builder
17 public class AccidentType {
18
19     @Id
20     @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
21     @Builder.Default
22     private int accidentTypeId = 0;
23
24     @Column(nullable = false)
25     private String name;
26
27     @Column(nullable = false)
28     private String description;
29
30     @Column(nullable = false)
31     private String status;
32
33     @Column(nullable = false)
34     private String creationUser;
35
36     @Column(nullable = false)
37     private LocalDateTime creationDate;
38
39     private String updateUser;
40     private LocalDateTime updateDate;
41 }
```

Figura 34

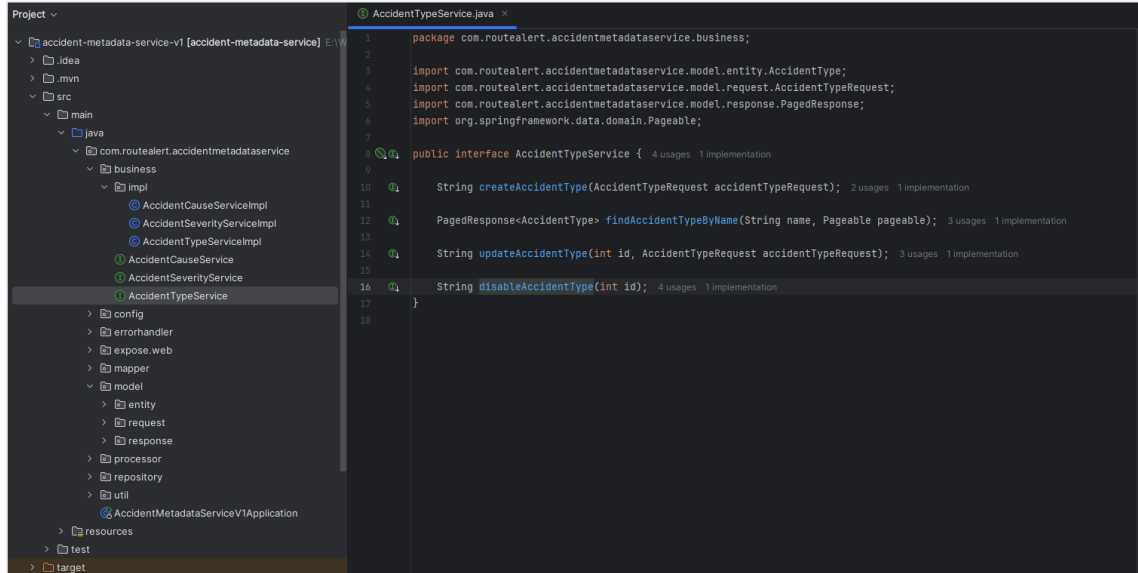
*Interface Repository: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*



```
1 package com.routealert.accidentmetadataservice.repository;
2
3 import com.routealert.accidentmetadataservice.model.entity.AccidentType;
4 import com.routealert.accidentmetadataservice.util.constans.Constants;
5 import org.springframework.data.domain.Page;
6 import org.springframework.data.domain.Pageable;
7 import org.springframework.data.jpa.repository.Modifying;
8 import org.springframework.data.jpa.repository.Query;
9 import org.springframework.data.repository.CrudRepository;
10 import org.springframework.data.repository.query.Param;
11 import org.springframework.stereotype.Repository;
12
13 import java.time.LocalDateTime;
14
15 @Repository 4 usages
16 public interface AccidentTypeRepository extends CrudRepository<AccidentType, Integer> {
17
18     Page<AccidentType> findByNameContainingIgnoreCaseAndStatus(String name, String status, Pageable pageable); 3 usages
19
20     Page<AccidentType> findByStatus(String status, Pageable pageable); 3 usages
21
22     @Modifying 4 usages
23     @Query("UPDATE AccidentType r SET r.status = '"+ Constants.DISABLED_STATUS +"', ' +
24         "r.updateUser = :user, r.updateDate = :updateDate WHERE r.accidentTypeId = :id")
25     void disableAccidentTypeById(@Param("id") int id, @Param("user") String user,
26         @Param("updateDate") LocalDateTime updateDate);
27
28 }
```

**Figura 35**

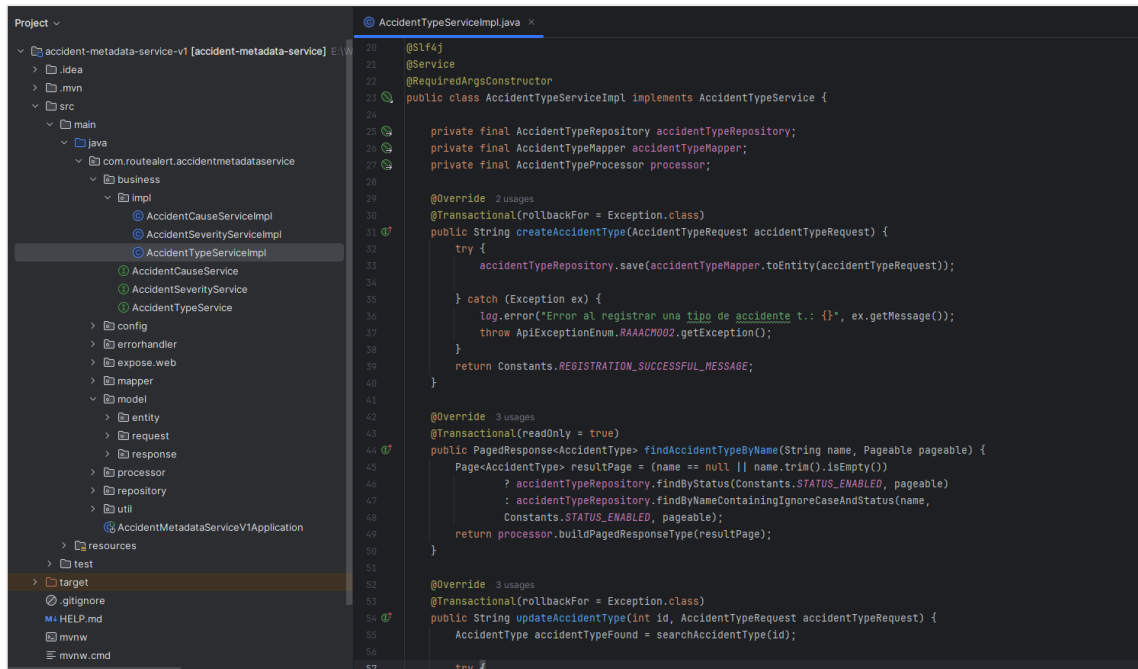
*Interface Service: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*



```
1 package com.routealert.accidentmetadataservice.business;
2
3 import com.routealert.accidentmetadataservice.model.entity.AccidentType;
4 import com.routealert.accidentmetadataservice.model.request.AccidentTypeRequest;
5 import com.routealert.accidentmetadataservice.model.response.PagedResponse;
6 import org.springframework.data.domain.Pageable;
7
8 public interface AccidentTypeService { 4 usages 1 implementation
9
10     String createAccidentType(AccidentTypeRequest accidentTypeRequest); 2 usages 1 implementation
11
12     PagedResponse<AccidentType> findAccidentTypeByName(String name, Pageable pageable); 3 usages 1 implementation
13
14     String updateAccidentType(int id, AccidentTypeRequest accidentTypeRequest); 3 usages 1 implementation
15
16     String disableAccidentType(int id); 4 usages 1 implementation
17 }
18
```

**Figura 36**

*Clase ServiceImpl: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*



```
20 @Slf4j
21 @Service
22 @RequiredArgsConstructor
23 public class AccidentTypeServiceImpl implements AccidentTypeService {
24
25     private final AccidentTypeRepository accidentTypeRepository;
26     private final AccidentTypeMapper accidentTypeMapper;
27     private final AccidentTypeProcessor processor;
28
29
30     @Override 2 usages
31     @Transactional(rollbackFor = Exception.class)
32     public String createAccidentType(AccidentTypeRequest accidentTypeRequest) {
33         try {
34             accidentTypeRepository.save(accidentTypeMapper.toEntity(accidentTypeRequest));
35         } catch (Exception ex) {
36             log.error("Error al registrar una tipo de accidente t.: {}", ex.getMessage());
37             throw ApiExceptionEnum.RAACM002.getException();
38         }
39         return Constants.REGISTRATION_SUCCESSFUL_MESSAGE;
40     }
41
42     @Override 3 usages
43     @Transactional(readOnly = true)
44     public PagedResponse<AccidentType> findAccidentTypeByName(String name, Pageable pageable) {
45         Page<AccidentType> resultPage = (name == null || name.trim().isEmpty())
46             ? accidentTypeRepository.findByStatus(Constants.STATUS_ENABLED, pageable)
47             : accidentTypeRepository.findByNameContainingIgnoreCaseAndStatus(name,
48                 Constants.STATUS_ENABLED, pageable);
49         return processor.buildPagedResponseType(resultPage);
50     }
51
52     @Override 3 usages
53     @Transactional(rollbackFor = Exception.class)
54     public String updateAccidentType(int id, AccidentTypeRequest accidentTypeRequest) {
55         AccidentType accidentTypeFound = searchAccidentType(id);
56
57         try {
```

**Figura 37**

*Clase Controller: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*

```
19 @RestController
20 @RequestMapping(Constants.API_VERSION + Constants.ACCIDENT_METADATA_SERVICE)
21 public class AccidentTypeController {
22     @Autowired
23     private AccidentTypeService accidentTypeService;
24
25     @PostMapping(value = @"/type", produces = MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE)
26     @ResponseStatus(HttpStatus.OK)
27     public ResponseEntity<GeneralResponse> createAccidentType(@RequestBody AccidentTypeRequest accidentTypeRequest) {
28
29         return ResponseEntity.status(HttpStatus.CREATED)
30             .body(GeneralResponse.builder()
31                 .message(accidentTypeService.createAccidentType(accidentTypeRequest)).build());
32     }
33
34     @GetMapping(value = @"/types", produces = MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE)
35     @ResponseStatus(HttpStatus.OK)
36     public ResponseEntity<PagedResponse<AccidentType>> getAccidentTypes(
37         @Pattern(regexp = "%[a-zA-Z0-9-]*%",
38             message = Constants.INCORRECT_NAME_FORMAT)
39         @Size(max = 50, message = Constants.INCORRECT_FIELD_LENGTH)
40         @RequestParam(required = false) String typeAccidentName, Pageable pageable){
41
42         return ResponseEntity.ok(accidentTypeService.findAccidentTypeByName(typeAccidentName, pageable));
43     }
44
45     @PostMapping(value = @"/type/{id}", produces = MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE)
46     @ResponseStatus(HttpStatus.OK)
47     public ResponseEntity<GeneralResponse> updateAccidentType(@PathVariable("id") int accidentTypeId,
48         @RequestBody AccidentTypeRequest accidentTypeRequest) {
49
50         return ResponseEntity.ok(GeneralResponse.builder()
51             .message(accidentTypeService.updateAccidentType(accidentTypeId, accidentTypeRequest))
52             .build());
53     }
54
55     @DeleteMapping(@"/type/{id}")
56     public ResponseEntity<GeneralResponse> disableAccidentType(@PathVariable int id) {
57
58         return ResponseEntity.ok(GeneralResponse.builder()
59             .message(accidentTypeService.disableAccidentType(id)).build());
60     }
61 }
```

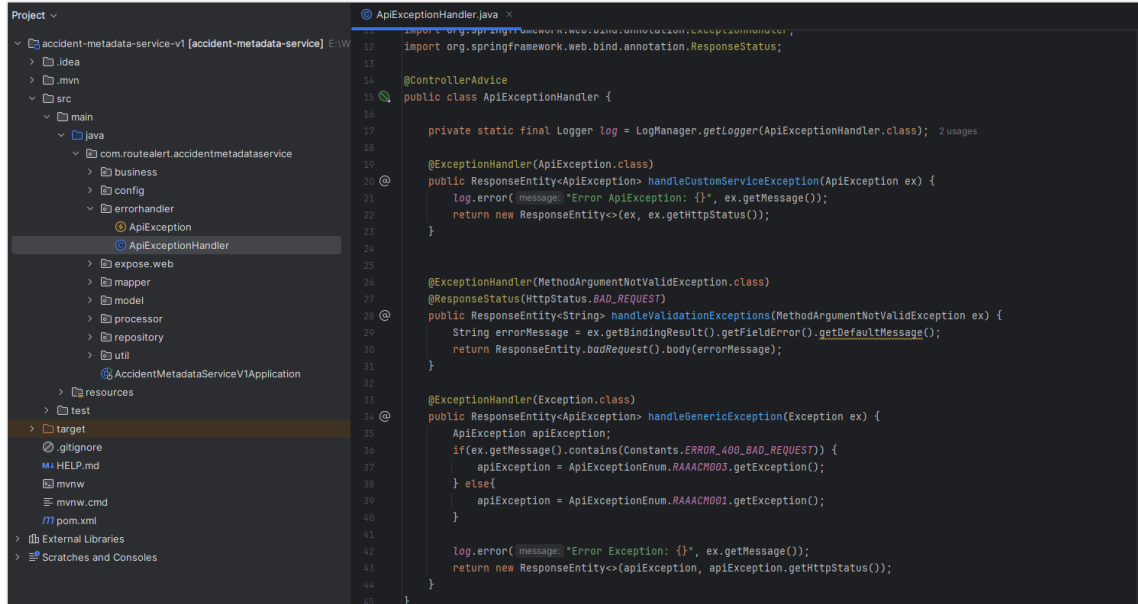
**Figura 38**

*Enum Errores: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*

```
1 package com.routealert.accidentmetadataservice.util.enums;
2
3
4 import com.routealert.accidentmetadataservice.errorhandler.ApiException;
5 import com.routealert.accidentmetadataservice.util.constans.Constants;
6 import org.springframework.http.HttpStatus;
7
8 public enum ApiExceptionEnum { 22 usages
9
10     RAAACH001( code= "RAAACH001", description: "Error interno no esperado", 1 usage
11         HttpStatus.INTERNAL_SERVER_ERROR, ErrorCategoryEnum.UNEXPECTED, Constants.ACCIDENT_METADATA_SERVICE),
12     RAAACH002( code= "RAAACH002", description: "Error al registrar", 3 usages
13         HttpStatus.INTERNAL_SERVER_ERROR, ErrorCategoryEnum.INTERNAL_ERROR, Constants.ACCIDENT_METADATA_SERVICE),
14     RAAACH003( code= "RAAACH003", description: "El filtro de búsqueda no tiene el formato adecuado", 1 usage
15         HttpStatus.BAD_REQUEST, ErrorCategoryEnum.INVALID_REQUEST, Constants.ACCIDENT_METADATA_SERVICE),
16     RAAACH004( code= "RAAACH004", description: "No se encontró resultados", 4 usages
17         HttpStatus.NOT_FOUND, ErrorCategoryEnum.RESOURCE_NOT_FOUND, Constants.ACCIDENT_METADATA_SERVICE),
18     RAAACH005( code= "RAAACH005", description: "Error al actualizar", 4 usages
19         HttpStatus.INTERNAL_SERVER_ERROR, ErrorCategoryEnum.INTERNAL_ERROR, Constants.ACCIDENT_METADATA_SERVICE),
20     RAAACH006( code= "RAAACH006", description: "Error al deshabilitar", 4 usages
21         HttpStatus.INTERNAL_SERVER_ERROR, ErrorCategoryEnum.INTERNAL_ERROR, Constants.ACCIDENT_METADATA_SERVICE);
22
23     private final String code; 2 usages
24     private final String description; 2 usages
25     private final HttpStatus httpStatus; 3 usages
26     private final ErrorCategoryEnum category; 2 usages
27     private final String componentName; 2 usages
28
29     ApiExceptionEnum(String code, String description, HttpStatus httpStatus, ErrorCategoryEnum category, 12 usages
30         String componentName) {
31         this.code = code;
32         this.description = description;
33         this.httpStatus = httpStatus;
34         this.category = category;
35         this.componentName = componentName;
36     }
37 }
```

**Figura 39**

*ControllerAdvice: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*

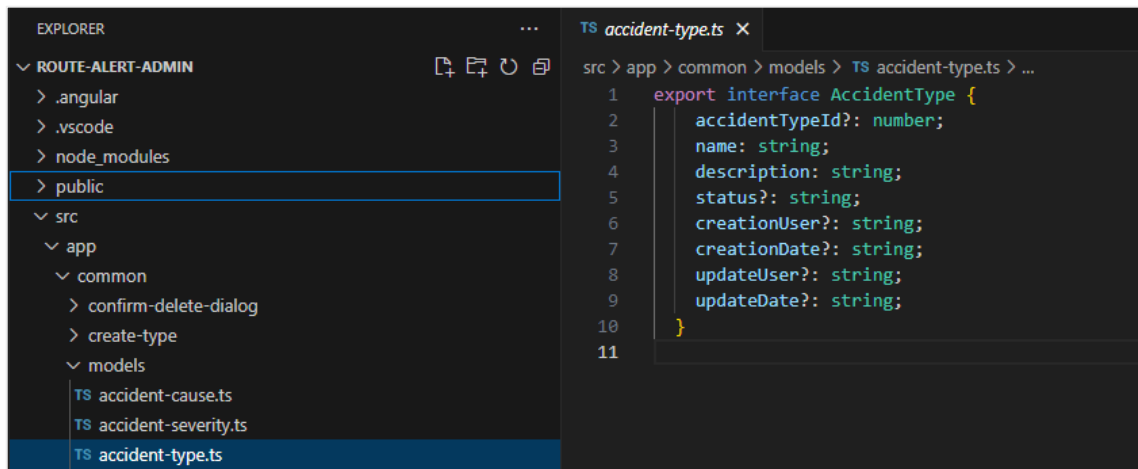


```
Project
├── accident-metadata-service-v1 [accident-metadata-service] E:\W
│   ├── .idea
│   ├── .mvn
│   ├── src
│   │   ├── main
│   │   │   ├── java
│   │   │   │   ├── com.routealert.accidentmetadataservice
│   │   │   │   │   ├── business
│   │   │   │   │   ├── config
│   │   │   │   │   ├── errorhandler
│   │   │   │   │   │   └── ApiExceptionHandler
│   │   │   │   │   ├── expose.web
│   │   │   │   │   ├── mapper
│   │   │   │   │   ├── model
│   │   │   │   │   ├── processor
│   │   │   │   │   ├── repository
│   │   │   │   │   └── util
│   │   │   │   └── AccidentMetadataServiceV1Application
│   │   ├── resources
│   │   ├── test
│   │   ├── target
│   │   ├── .gitignore
│   │   ├── HELP.md
│   │   ├── mvnw
│   │   ├── mvnw.cmd
│   │   └── pom.xml
│   ├── External Libraries
│   └── Scratches and Consoles
└── ...

ApiExceptionHandler.java
12 import org.springframework.web.bind.annotation.ResponseBody;
13
14 @ControllerAdvice
15 public class ApiExceptionHandler {
16
17     private static final Logger log = LogManager.getLogger(ApiExceptionHandler.class); 2 usages
18
19     @ExceptionHandler(ApiException.class)
20     public ResponseEntity<ApiException> handleCustomServiceException(ApiException ex) {
21         log.error("message: "Error ApiException: {}", ex.getMessage());
22         return new ResponseEntity<>(ex, ex.getHttpStatus());
23     }
24
25     @ExceptionHandler(MethodArgumentNotValidException.class)
26     @ResponseStatus(HttpStatus.BAD_REQUEST)
27     public ResponseEntity<String> handleValidationExceptions(MethodArgumentNotValidException ex) {
28         String errorMessage = ex.getBindingResult().getFieldError().getDefaultMessage();
29         return ResponseEntity.badRequest().body(errorMessage);
30     }
31
32     @ExceptionHandler(Exception.class)
33     public ResponseEntity<ApiException> handleGenericException(Exception ex) {
34         ApiException apiException;
35         if(ex.getMessage().contains(Constants.ERROR_400_BAD_REQUEST)) {
36             apiException = ApiExceptionEnum.RAAACH003.getException();
37         } else{
38             apiException = ApiExceptionEnum.RAAACH001.getException();
39         }
40
41         log.error("message: "Error Exception: {}", ex.getMessage());
42         return new ResponseEntity<>(apiException, apiException.getHttpStatus());
43     }
44 }
}
```

**Figura 40**

*Inteface: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend*

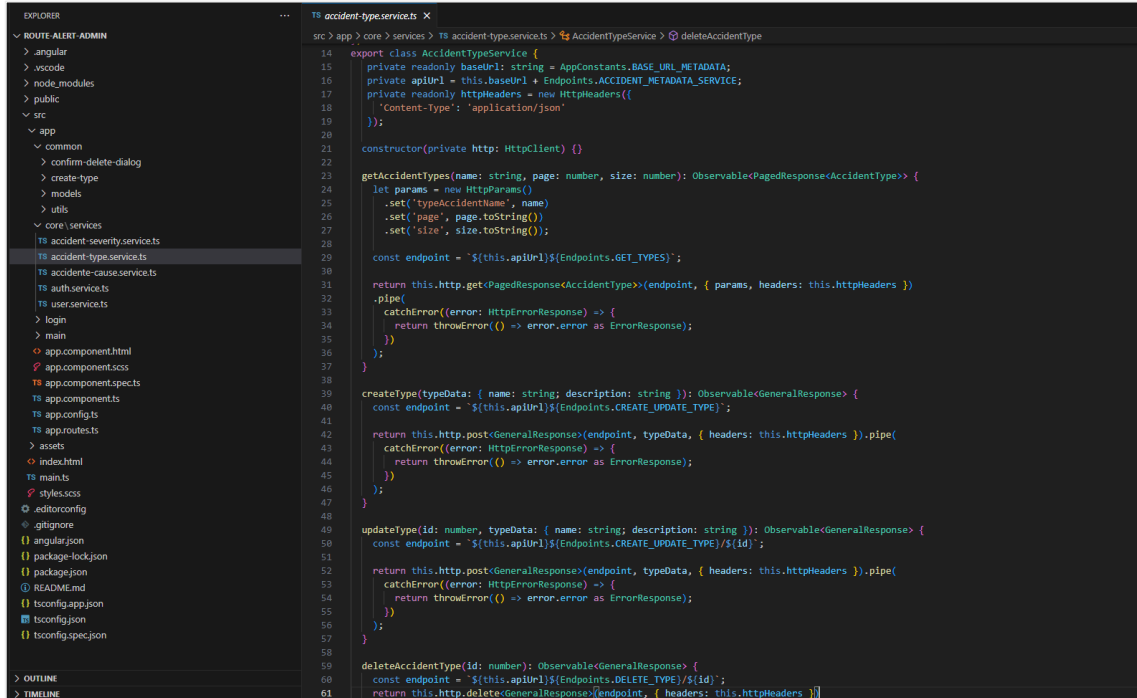


```
EXPLORER
├── ROUTE-ALERT-ADMIN
│   ├── .angular
│   ├── .vscode
│   ├── node_modules
│   └── public
│   └── src
│       ├── app
│       │   ├── common
│       │   │   ├── confirm-delete-dialog
│       │   │   ├── create-type
│       │   │   └── models
│       │   │       ├── TS accident-cause.ts
│       │   │       ├── TS accident-severity.ts
│       │   │       └── TS accident-type.ts
│       ├── ...
│       └── ...
└── ...

TS accident-type.ts
src > app > common > models > TS accident-type.ts > ...
1 export interface AccidentType {
2     accidentTypeId?: number;
3     name: string;
4     description: string;
5     status?: string;
6     creationUser?: string;
7     creationDate?: string;
8     updateUser?: string;
9     updateDate?: string;
10 }
11
```

Figura 41

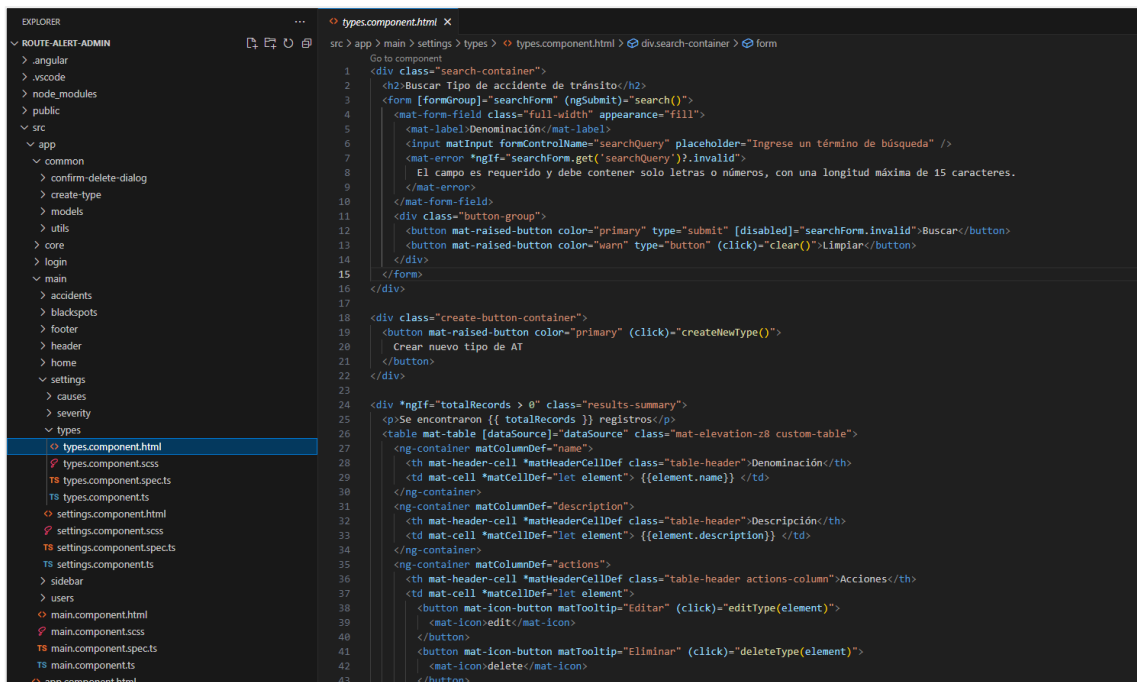
Interface *AccidentTypeService*: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend



```
src > app > core > services > TS accident-type.service.ts > AccidentTypeService > deleteAccidentType
14 export class AccidentTypeService {
15     private readonly baseUrl: string = AppConstants.BASE_URL_METADATA;
16     private apiUrl = this.baseUrl + Endpoints.ACCIDENT_METADATA_SERVICE;
17     private readonly httpHeaders = new HttpHeaders({
18         'Content-Type': 'application/json'
19     });
20
21     constructor(private http: HttpClient) {}
22
23     getAccidentTypes(name: string, page: number, size: number): Observable<PagedResponse<AccidentType>> {
24         let params = new HttpParams()
25             .set('typeAccidentName', name)
26             .set('page', page.toString())
27             .set('size', size.toString());
28
29         const endpoint = `${this.apiUrl}${Endpoints.GET_TYPES}`;
30
31         return this.http.get<PagedResponse<AccidentType>>(endpoint, { params, headers: this.httpHeaders })
32             .pipe(
33                 catchError((error: HttpErrorResponse) => {
34                     return throwError(() => error.error as ErrorResponse);
35                 })
36             );
37     }
38
39     createType(typeData: { name: string; description: string }): Observable<GeneralResponse> {
40         const endpoint = `${this.apiUrl}${Endpoints.CREATE_UPDATE_TYPE}`;
41
42         return this.http.post<GeneralResponse>(endpoint, typeData, { headers: this.httpHeaders }).pipe(
43             catchError((error: HttpErrorResponse) => {
44                 return throwError(() => error.error as ErrorResponse);
45             })
46         );
47     }
48
49     updateType(id: number, typeData: { name: string; description: string }): Observable<GeneralResponse> {
50         const endpoint = `${this.apiUrl}${Endpoints.CREATE_UPDATE_TYPE}/${id}`;
51
52         return this.http.post<GeneralResponse>(endpoint, typeData, { headers: this.httpHeaders }).pipe(
53             catchError((error: HttpErrorResponse) => {
54                 return throwError(() => error.error as ErrorResponse);
55             })
56         );
57     }
58
59     deleteAccidentType(id: number): Observable<GeneralResponse> {
60         const endpoint = `${this.apiUrl}${Endpoints.DELETE_TYPE}/${id}`;
61         return this.http.delete<GeneralResponse>(endpoint, { headers: this.httpHeaders });
62     }
63 }
```

Figura 42

HTML: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend



```
src > app > main > settings > types > types.component.html > div.search-container > form
Go to component
1 <div class="search-container">
2     <h2>Buscar Tipo de accidente de tránsito</h2>
3     <form [formGroup]="searchForm" (ngSubmit)="search()">
4         <mat-form-field class="full-width" appearance="fill">
5             <mat-label>Denominación</mat-label>
6             <input matInput formControlName="searchQuery" placeholder="Ingrese un término de búsqueda" />
7             <mat-error *ngIf="searchForm.get('searchQuery').invalid">
8                 El campo es requerido y debe contener solo letras o números, con una longitud máxima de 15 caracteres.
9             </mat-error>
10        </mat-form-field>
11        <div class="button-group">
12            <button mat-raised-button color="primary" type="submit" [disabled]="searchForm.invalid">Buscar</button>
13            <button mat-raised-button color="warn" type="button" (click)="clear()">Limpiar</button>
14        </div>
15    </form>
16 </div>
17
18 <div class="create-button-container">
19     <button mat-raised-button color="primary" (click)="createNewType()">
20         Crear nuevo tipo de AT
21     </button>
22 </div>
23
24 <div *ngIf="totalRecords > 0" class="results-summary">
25     <p>Se encontraron {{ totalRecords }} registros</p>
26     <table mat-table [dataSource]="dataSource" class="mat-elevation-z8 custom-table">
27         <ng-container matColumnDef="name">
28             <th mat-header-cell *matHeaderCellDef class="table-header">Denominación</th>
29             <td mat-cell *matCellDef="let element"> {{element.name}} </td>
30         </ng-container>
31         <ng-container matColumnDef="description">
32             <th mat-header-cell *matHeaderCellDef class="table-header">Descripción</th>
33             <td mat-cell *matCellDef="let element"> {{element.description}} </td>
34         </ng-container>
35         <ng-container matColumnDef="actions">
36             <th mat-header-cell *matHeaderCellDef class="table-header actions-column">Acciones</th>
37             <td mat-cell *matCellDef="let element">
38                 <button mat-icon-button matTooltip="editar" (click)="editType(element)">
39                     <mat-icon>edit</mat-icon>
40                 </button>
41                 <button mat-icon-button matTooltip="eliminar" (click)="deleteType(element)">
42                     <mat-icon>delete</mat-icon>
43                 </button>
44             </td>
45         </ng-container>
46     </table>
47 </div>
```

Figura 43

SCSS: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend

```
1 .search-container {
2   background-color: #ADD8E6;
3   padding: 20px;
4   border-radius: 8px;
5   box-shadow: 0 2px 5px rgba(0, 0, 0, 0.1);
6 }
7
8 .search-container h2 {
9   font-size: 1.5rem;
10  color: #333;
11  margin-bottom: 15px;
12 }
13
14 .full-width {
15   width: 100%;
16   font-size: 0.875rem;
17 }
18
19 mat-form-field {
20   font-size: 0.875rem;
21   color: #333;
22 }
23
24 button-group {
25   display: flex;
26   justify-content: flex-end;
27   margin-top: 10px;
28 }
29
30 button {
31   font-size: 0.875rem;
32   margin-left: 10px;
33 }
34
35 .create-button-container {
36   display: flex;
37   justify-content: flex-end;
38   margin: 20px 0;
39 }
40
41 button {
42   font-size: 0.875rem;
43   background-color: #ADD8E6;
44   color: #333;
45   box-shadow: 0 2px 5px rgba(0, 0, 0, 0.1);
46   border-radius: 18px;
47   padding: 10px 20px;
48 }
```

Figura 44

TS: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend

```
39 export class TypesComponent implements AfterViewInit, OnInit {
40   searchForm: FormGroup;
41   dataSource = new MatTableDataSource<AccidenteType>();
42   foundRecords: number = 0;
43   displayedColumns: string[] = ['name', 'description', 'actions'];
44   pageSize: number = 25;
45   pageNumber: number = 0;
46   totalRecords: number = 0;
47
48   @ViewChild(MatPaginator) paginator!: MatPaginator;
49
50   constructor(private dialog: MatDialog, private fb: FormBuilder, private snackBar: MatSnackBar, private accidenteTypeService: AccidenteTypeService) {
51     this.searchForm = this.fb.group({
52       searchQuery: ['', [Validators.required, Validators.pattern('[a-zA-Z0-9]*'), Validators.maxLength(15)]]
53     });
54   }
55
56   ngOnInit() {
57     this.loadInitialData();
58   }
59
60   ngAfterViewInit() {
61     if (this.paginator) {
62       this.dataSource.paginator = this.paginator;
63     } else {
64       console.error('Paginator no definido');
65     }
66   }
67
68   loadInitialData() {
69     this.accidenteTypeService.getAccidenteTypes('', this.pageNumber, this.pageSize).subscribe(
70       (response) => {
71         this.dataSource.data = response.content;
72         this.totalRecords = response.metadata.totalElements;
73       },
74       (error) => {
75         this.snackBar.open('Error al cargar los tipos de accidentes', 'Cerrar', {
76           duration: 3000,
77           panelClass: ['error-snackbar'],
78           horizontalPosition: 'right',
79           verticalPosition: 'top',
80         });
81         console.error(error);
82       }
83     );
84   }
85 }
```

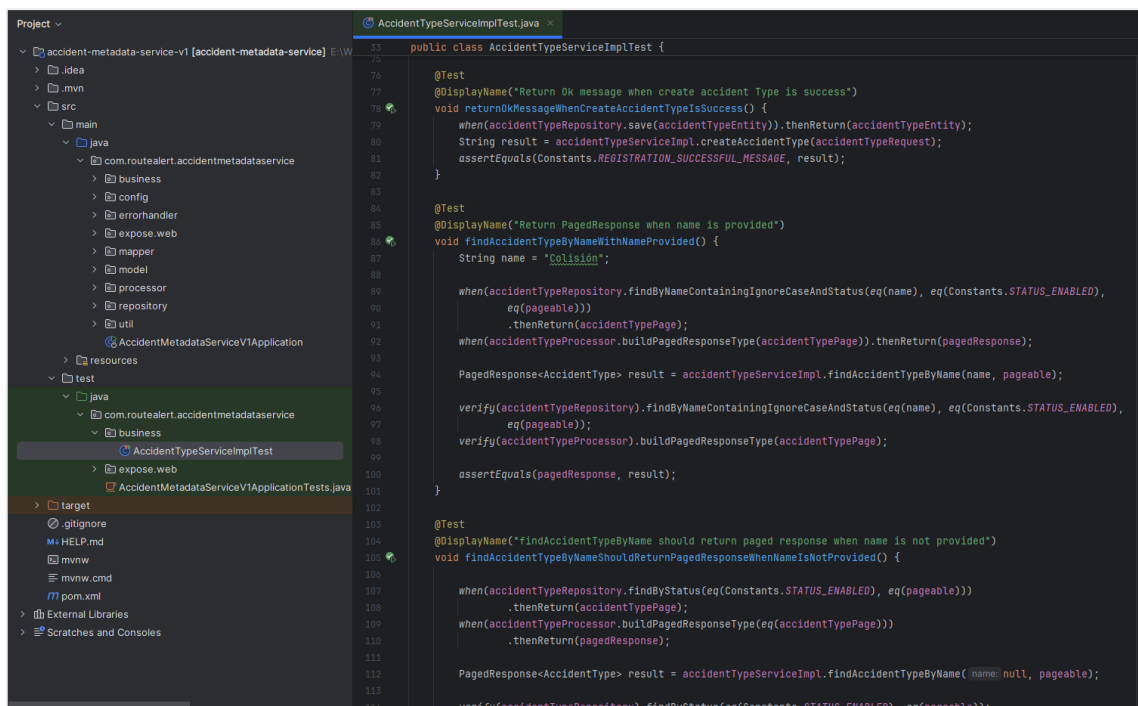
## 4.2.4 Pruebas

### 4.2.4.1 Pruebas Unitarias y de Integración

Las siguientes figuras presentan un extracto de las pruebas unitarias y de integración realizadas sobre el código fuente, utilizando JUnit, MockMVC y Postman para el backend, y Jasmine junto con Karma para el frontend.

**Figura 45**

*Pruebas unitarias Junit: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*

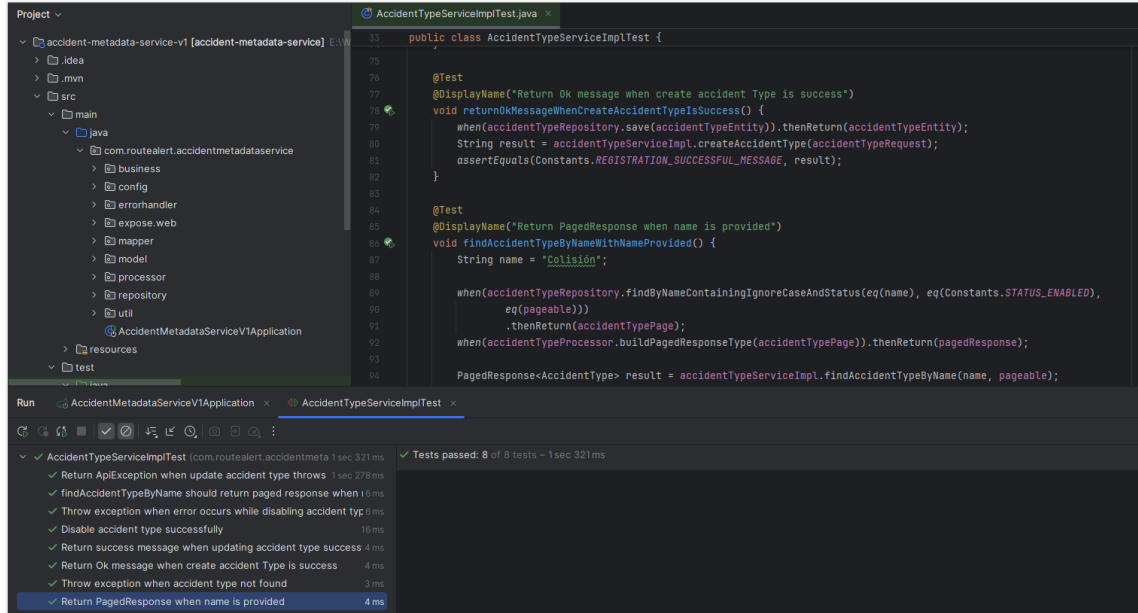


```
Project
├── accident-metadata-service-v1 [accident-metadata-service] E:\W
│   ├── .idea
│   ├── .mvn
│   └── src
│       ├── main
│       │   └── java
│       │       ├── com.routealert.accidentmetadataservice
│       │       │   ├── business
│       │       │   ├── config
│       │       │   ├── errorhandler
│       │       │   ├── expose.web
│       │       │   ├── mapper
│       │       │   ├── model
│       │       │   ├── processor
│       │       │   ├── repository
│       │       │   └── util
│       │       └── AccidentMetadataServiceV1Application
│       └── resources
│   └── test
│       ├── java
│       │   ├── com.routealert.accidentmetadataservice
│       │   └── business
│       │       ├── AccidentTypeServiceImplTest
│       │       ├── expose.web
│       │       └── AccidentMetadataServiceV1ApplicationTests.java
│       ├── target
│       ├── .gitignore
│       ├── HELP.md
│       ├── mvnw
│       ├── mvnw.cmd
│       └── pom.xml
└── External Libraries
    └── Scratchs and Consoles

AccidentTypeServiceImplTest.java
33 public class AccidentTypeServiceImplTest {
34
35     @Test
36     @DisplayName("Return Ok message when create accident Type is success")
37     void returnOkMessageWhenCreateAccidentTypeIsSuccess() {
38         when(accidentTypeRepository.save(accidentTypeEntity)).thenReturn(accidentTypeEntity);
39         String result = accidentTypeServiceImpl.createAccidentType(accidentTypeRequest);
40         assertEquals(Constants.REGISTRATION_SUCCESSFUL_MESSAGE, result);
41     }
42
43     @Test
44     @DisplayName("Return PagedResponse when name is provided")
45     void findAccidentTypeByNameWithNameProvided() {
46         String name = "Collision";
47
48         when(accidentTypeRepository.findByNameContainingIgnoreCaseAndStatus(eq(name), eq(Constants.STATUS_ENABLED),
49             eq(pageable)))
50             .thenReturn(accidentTypePage);
51         when(accidentTypeProcessor.buildPagedResponseType(accidentTypePage)).thenReturn(pagedResponse);
52
53         PagedResponse<AccidentType> result = accidentTypeServiceImpl.findAccidentTypeByName(name, pageable);
54
55         verify(accidentTypeRepository).findByNameContainingIgnoreCaseAndStatus(eq(name), eq(Constants.STATUS_ENABLED),
56             eq(pageable));
57         verify(accidentTypeProcessor).buildPagedResponseType(accidentTypePage);
58
59         assertEquals(pagedResponse, result);
60     }
61
62     @Test
63     @DisplayName("findAccidentTypeByName should return paged response when name is not provided")
64     void findAccidentTypeByNameShouldReturnPagedResponseWhenNameIsNotProvided() {
65         when(accidentTypeRepository.findByNameContainingIgnoreCaseAndStatus(eq(Constants.STATUS_ENABLED), eq(pageable)))
66             .thenReturn(accidentTypePage);
67         when(accidentTypeProcessor.buildPagedResponseType(eq(accidentTypePage)))
68             .thenReturn(pagedResponse);
69
70         PagedResponse<AccidentType> result = accidentTypeServiceImpl.findAccidentTypeByName(name: null, pageable);
71
72         verify(accidentTypeRepository).findByNameContainingIgnoreCaseAndStatus(eq(Constants.STATUS_ENABLED), eq(pageable));
73     }
74 }
```

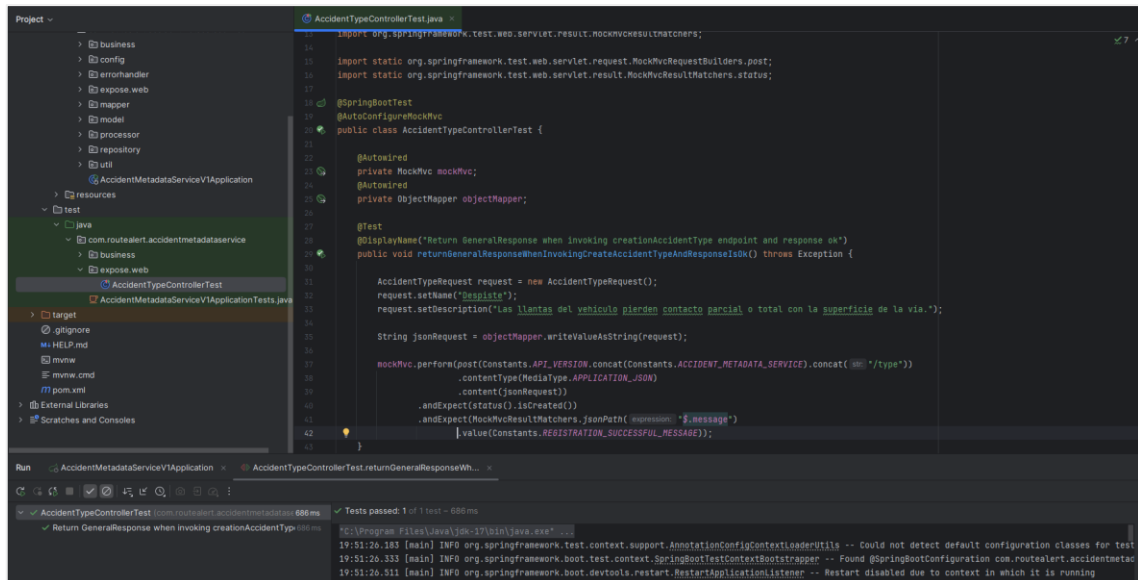
**Figura 46**

*Resultado de ejecución de pruebas con Junit: Tipo de accidente – Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*



**Figura 47**

*Pruebas de integración MockMVC: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*



## Figura 48

### Pruebas de integración mediante Postman: Crear Tipo - Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend

The screenshot shows a Postman interface for a POST request to `http://localhost:8082/v1/accident-metadata/type`. The request body is a JSON object with the following content:

```
1 {
2   "name": "Choque y atropello",
3   "description": "Ocurre cuando un vehículo impacta contra otro objeto, como otro vehículo o una estructura; como resultado de la colisión, también atropella a una o más personas, generando lesiones graves o fatales."
4 }
```

The response is a 201 Created status with a response time of 84 ms and a body size of 288 B. The response body is a JSON object:

```
1 {
2   "message": "Registro exitoso"
3 }
```

## Figura 49

### Pruebas de integración mediante Postman: Buscar - Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend

The screenshot shows a Postman interface for a GET request to `http://localhost:8082/v1/accident-metadata/types?typeAccidentName=choque&page=0&size=25`. The request parameters are:

Key	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> typeAccidentName	choque	
<input checked="" type="checkbox"/> page	0	
<input checked="" type="checkbox"/> size	25	
Key	Value	Description

The response is a 200 OK status with a response time of 25 ms and a body size of 1.72 KB. The response body is a JSON object:

```
1 {
2   "content": [
3     {
4       "accidentTypeId": 1002,
5       "name": "Choque",
6       "description": "Colisión (frontal, angular, lateral o posterior) de un vehículo en movimiento.",
7       "status": "ENABLED",
8       "creationUser": "RAA_ACM_V1",
9       "creationDate": "2024-10-05T12:53:02.537",
10      "updateUser": null,
11      "updateDate": null
12    },
13    {
14      "accidentTypeId": 1005,
15      "name": "Choque y Fuga",
16      "description": "Después de ocurrido un choque, el conductor involucrado en un accidente abandona la escena sin identificarse ni asistir a los afectados."
17    }
18  ]
19 }
```

## Figura 50

*Pruebas de integración mediante Postman: Error al buscar - Gestión de Severidad de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*

The screenshot shows a Postman interface for a GET request. The URL is `http://localhost:8082/v1/accident-metadata/severities?severityName=@&page=0&size=25`. The request parameters are:

Key	Value	Description
severityName	@	
page	0	
size	25	

The response is a 400 Bad Request with a response time of 42 ms and a size of 483 B. The response body is JSON:

```
1 {
2   "code": "RAAACM003",
3   "description": "El filtro de búsqueda no tiene el formato adecuado",
4   "httpStatus": "BAD_REQUEST",
5   "errorCategoryEnum": "INVALID_REQUEST",
6   "component": "/accident-metadata",
7   "message": "El filtro de búsqueda no tiene el formato adecuado"
8 }
```

## Figura 51

*Pruebas de integración mediante Postman: Actualizar - Gestión de Severidad de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend*

The screenshot shows a Postman interface for a POST request. The URL is `http://localhost:8082/v1/accident-metadata/severity/1002`. The request body is JSON:

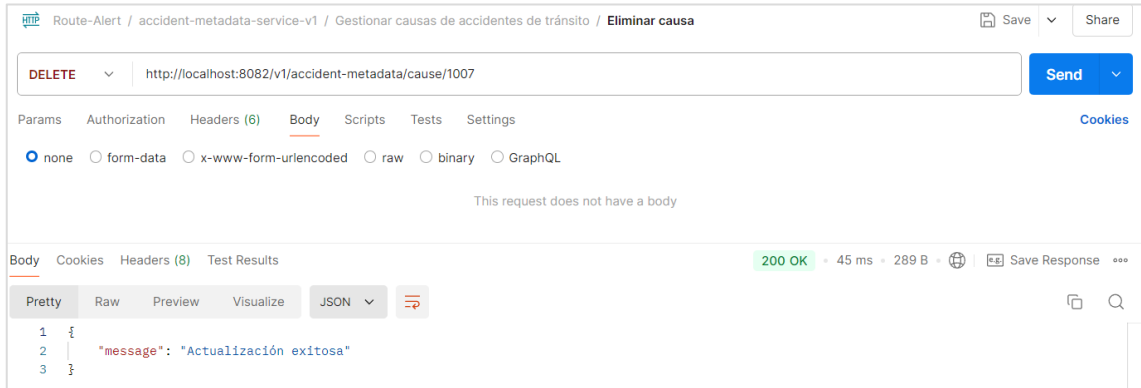
```
1 {
2   "name": "Fatal",
3   "description": "Al menos una persona muere inmediatamente o en los 30 días siguientes a la ocurrencia del accidente."
4 }
```

The response is a 200 OK with a response time of 64 ms and a size of 289 B. The response body is JSON:

```
1 {
2   "message": "Actualización exitosa"
3 }
```

## Figura 52

### Pruebas de integración mediante Postman: Deshabilitar - Gestión de Causas de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Backend



## Figura 53

### Pruebas unitarias con Jasmin y Karma: Buscar - Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend

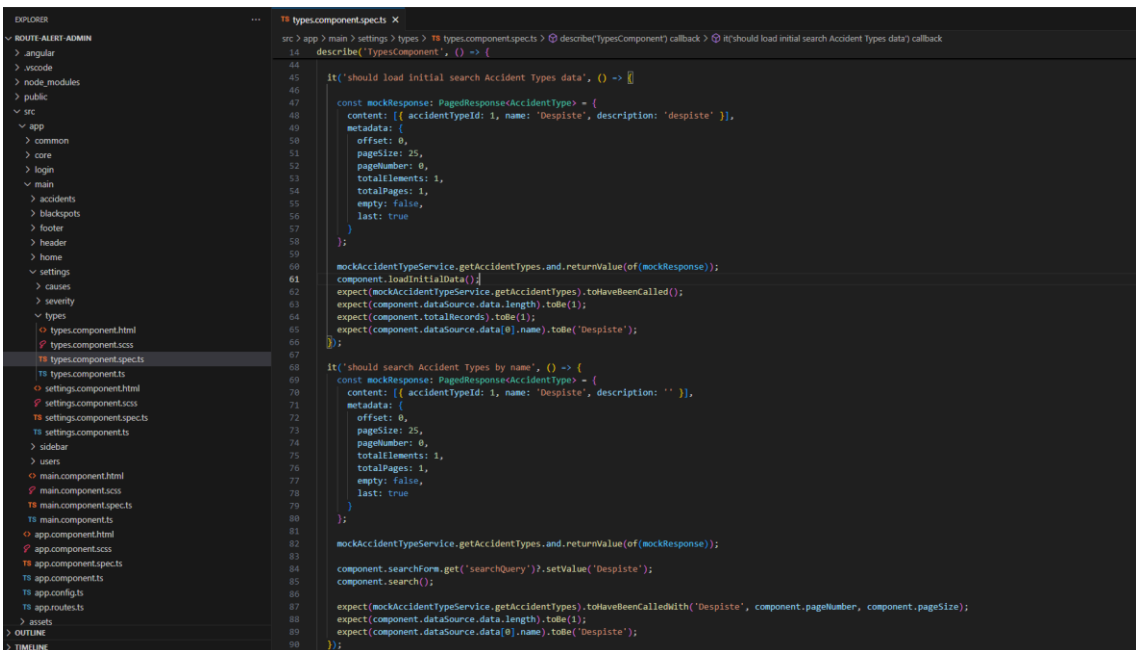


Figura 54

*Pruebas unitarias con Jasmin y Karma: Crear - Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend*

```
src > app > common > create-type > create-type.component.specs > describe(CreateTypeComponent) callback > it(should close dialog when cancel is clicked) callback
12 describe('CreateTypeComponent', () => {
54   it('should show validation errors when form is invalid', () => {
55     component.createTypeForm.setValue({
56       denomination: '',
57       description: ''
58     });
59
60     component.onSubmit();
61     expect(mockTypeService.createType).not.toHaveBeenCalled();
62     expect(mockTypeService.updateType).not.toHaveBeenCalled();
63   });
64
65   it('should close dialog when cancel is clicked', () => {
66     component.onCancel();
67     expect(mockDialogRef.close).toHaveBeenCalled();
68   });
69
70   it('should call createType when context is "type"', () => {
71     component.context = 'type';
72     const data = { name: 'Test Type', description: 'Test description' };
73     mockTypeService.createType.and.returnValue(of({ message: 'Creado con éxito' }));
74     component['createData'](data);
75
76     expect(mockTypeService.createType).toHaveBeenCalledWith(data);
77     expect(mockDialogRef.close).toHaveBeenCalledWith({ ...data, isEditMode: false });
78   });
79
80   it('should call createCause when context is "cause"', () => {
81     component.context = 'cause';
82     const data = { name: 'Test Cause', description: 'Test cause description' };
83     mockCauseService.createCause.and.returnValue(of({ message: 'Creado con éxito' }));
84     component['createData'](data);
85
86     expect(mockCauseService.createCause).toHaveBeenCalledWith(data);
87     expect(mockDialogRef.close).toHaveBeenCalledWith({ ...data, isEditMode: false });
88   });
89
90   it('should call createSeverity when context is "severity"', () => {
91     component.context = 'severity';
92     const data = { name: 'Test Severity', description: 'Test severity description' };
93     mockSeverityService.createSeverity.and.returnValue(of({ message: 'Creado con éxito' }));
94     component['createData'](data);
95
96     expect(mockSeverityService.createSeverity).toHaveBeenCalledWith(data);
97     expect(mockDialogRef.close).toHaveBeenCalledWith({ ...data, isEditMode: false });
98   });
99
100 }
```

Figura 55

*Resultado de ejecución de pruebas unitarias con Jasmin y Karma: Gestión de Tipos de Accidentes de tránsito - Route Alert Admin Frontend*

**Karma v 6.4.3 - connected; test: complete;** DEBUG

Chrome 129.0.0.0 (Windows 10) is idle

**Jasmine** 4.6.1 Options

15 specs, 0 failures, randomized with seed 89437 finished in 0.311s

- TypesComponent
  - should load initial search Accident Types data
  - should create
  - should change page and search Accident Types data
  - should search Accident Types by name
- CreateTypeComponent
  - should call updateType when context is "type"
  - should call createSeverity when context is "severity"
  - should not call any service when context is invalid
  - should call createCause when context is "cause"
  - should call createType when context is "type"
  - should close dialog when cancel is clicked
  - should call updateCause when context is "cause"
  - should call updateSeverity when context is "severity"
  - should not call any update service when context is invalid
  - should create the component
  - should show validation errors when form is invalid

#### 4.2.4.2 Pruebas de Aceptación

**Tabla 89**

*Casos de Pruebas de Aceptación*

<b>Nº HU</b>	<b>Historia de usuario</b>	<b>Nº CP</b>	<b>Caso de Prueba (CP)</b>
01	Iniciar sesión en el sistema de administración de Alerta en Ruta	01	<p><b>Escenario: Inicio de sesión exitoso</b>  Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión  Cuando el usuario introduce el usuario "admin29", contraseña "verify@17"  Y pulsa el botón "Iniciar sesión"  Entonces el usuario es redirigido a la página de inicio de Route Alert Admin.</p>
		02	<p><b>Escenario: Inicio de sesión fallido por credenciales incorrectas</b>  Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión  Cuando el usuario introduce el usuario "admin29", contraseña "passError"  Y pulsa el botón "Iniciar sesión"  Entonces el usuario recibe el mensaje "Usuario y/o contraseña incorrectos".</p>
		03	<p><b>Escenario: Inicio de sesión fallido por campos vacíos</b>  Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión  Cuando el usuario introduce el usuario "admin29"  Y deja el campo contraseña en vacío  Y pulsa el botón "Iniciar sesión"  Entonces el usuario recibe el mensaje "El campo es obligatorio" asociado al campo en el formulario que dejó en vacío.</p>
02	Gestionar tipos de accidentes de tránsito	04	<p><b>Escenario: Registrar un nuevo tipo de accidente de tránsito</b>  Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Tipos" de Route Alert Admin  Y pulsa sobre el botón "Crear Nuevo Tipo"  Cuando el usuario ingresa la denominación "Choque", descripción "Colisión de un vehículo en movimiento."</p>

- 
- Y pulsa sobre el botón "Guardar"  
Entonces el nuevo tipo de accidente registrado aparece en la lista de tipos de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".
- 05 **Escenario: Registrar un nuevo tipo de accidente de tránsito con datos no válidos**  
Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Tipos" de Route Alert Admin  
Y pulsa sobre el botón "Crear Nuevo Tipo"  
Cuando el usuario ingresa la denominación "@Choque" y la descripción "Colisión de un vehículo en movimiento"  
Y pulsa sobre el botón "Guardar"  
Entonces el usuario recibe el mensaje "Solo se permiten letras y números" asociado al campo en el formulario.
- 06 **Escenario: Editar un tipo de accidente de tránsito**  
Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Tipos" de Route Alert Admin  
Y selecciona el tipo de accidente a editar  
Cuando el usuario modifica la denominación por "Choque"  
Y pulsa sobre el botón "Guardar"  
Entonces el tipo de accidente se actualiza en la lista de tipos de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".
- 07 **Escenario: Eliminar un tipo de accidente de tránsito**  
Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Tipos" de Route Alert Admin  
Y selecciona el tipo de accidente con denominación "Choque"  
Y pulsa sobre el ícono "Eliminar"  
Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación  
Entonces el tipo de accidente se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".
- 08 **Escenario: Listar los tipos de accidente de tránsito**  
Dado que el usuario administrador navega
-

---

03	Gestionar la severidad de accidentes de tránsito	09	<p>al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin          Cuando la página culmina el cargado          Entonces el usuario visualiza una lista con todos los tipos de accidentes de tránsito registrados, con los campos “Denominación” y “Descripción” correspondientes a cada fila.</p> <p><b>Escenario: Registrar nueva clasificación de severidad de accidente de tránsito</b>          Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Severidad” de Route Alert Admin          Y pulsa sobre el botón “Crear Nueva Severidad”          Cuando el usuario ingresa la denominación “No Fatal” y “No hay registro de víctimas mortales, se registra presencia de heridos y daños materiales.”          Y pulsa sobre el botón "Guardar"          Entonces la nueva severidad de accidente registrada aparece en la lista de severidades de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".</p>
		10	<p><b>Escenario: Registrar una clasificación de severidad accidente de tránsito con datos no válidos</b>          Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Severidad” de Route Alert Admin          Y pulsa sobre el botón “Crear Nueva Severidad”          Cuando el usuario ingresa la denominación “No Fatal ()” y descripción “---”          Y pulsa sobre el botón "Guardar"          Entonces el usuario recibe el mensaje “Solo se permiten letras y números” asociado al campo en el formulario.</p>
		11	<p><b>Escenario: Editar una clasificación de severidad accidente de tránsito</b>          Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Severidad” de Route Alert Admin          Y selecciona la severidad con denominación "No Fatal"          Y pulsa sobre el ícono editar          Cuando el usuario modifica la descripción</p>

---

---

			<p>por “No hay registro de víctimas mortales, se registra presencia de heridos y daños materiales.” con formatos válidos Y pulsa sobre el botón "Guardar" Entonces la severidad se actualiza en la lista de severidades de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>
		12	<p><b>Escenario: Eliminar una clasificación de severidad accidente de tránsito</b> Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Severidad” de Route Alert Admin Y selecciona la severidad con denominación "No Fatal" Y pulsa sobre el ícono “Eliminar” Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación Entonces la severidad se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>
		13	<p><b>Escenario: Listar clasificaciones de severidad accidentes de tránsito</b> Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Severidad” de Route Alert Admin Cuando la página culmina el cargado Entonces el usuario visualiza una lista con todas las clasificaciones de severidad de accidentes de tránsito registrados, con los campos “Denominación” y “Descripción” correspondientes a cada fila.</p>
04	Gestionar causas de accidentes de tránsito	14	<p><b>Escenario: Registrar nueva causa de accidente de tránsito</b> Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin Y pulsa sobre el botón “Crear Nueva Causa” Cuando el usuario ingresa la denominación “Ebriedad del conductor” y descripción “Ocurre cuando se conduce bajo los efectos del alcohol, afectando su capacidad de reacción, juicio y coordinación. Esto incrementa significativamente el riesgo de provocar accidentes graves o fatales.” válidos Y pulsa sobre el botón "Guardar" Entonces la nueva causa de accidente</p>

---

- 
- registrada aparece en la lista de causas de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".
- 15 **Escenario: Registrar una causa de accidente de tránsito con datos no válidos**  
Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Causas" de Route Alert Admin  
Y pulsa sobre el botón "Crear Nueva Causa"  
Cuando el usuario ingresa la denominación "Ebriedad del conductor", deja en vacío el campo "Descripción"  
Y pulsa sobre el botón "Guardar"  
Entonces el usuario recibe el mensaje "La descripción es obligatoria" asociado al campo en el formulario.
- 16 **Escenario: Editar una causa de accidente de tránsito**  
Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Causas" de Route Alert Admin  
Y selecciona la causa con la denominación "Ebriedad del conductor"  
Y pulsa sobre el ícono a editar  
Cuando el usuario modifica la denominación por "Imprudencia del conductor"  
Y pulsa sobre el botón "Guardar"  
Entonces la causa se actualiza en la lista de causas de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".
- 17 **Escenario: Eliminar una causa de accidente de tránsito**  
Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Causas" de Route Alert Admin  
Y selecciona la causa con la denominación "Imprudencia del conductor"  
Y pulsa sobre el ícono "Eliminar"  
Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación  
Entonces la causa se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".
- 18 **Escenario: Listar las causas de accidentes de tránsito**
-

---

			<p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin</p> <p>Cuando la página culmina el cargado</p> <p>Entonces el usuario visualiza una lista con todas las causas de accidentes de tránsito registrados, con los campos “Denominación” y “Descripción” correspondientes a cada fila.</p>
05	<p>Buscar y evaluar accidentes de Tránsito</p>	19	<p>Como administrador del sistema, quiero buscar accidentes de tránsito por tipo, severidad, causa y rango de fechas, ver el detalle de los accidentes registrados y actualizar su estado a "accidente evaluado", para evaluar la información de los accidentes registrados por el usuario en ruta.</p>
		20	<p><b>Escenario: Búsqueda de accidentes por tipo, severidad, causa y rango de fechas</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin</p> <p>Y pulsa sobre el botón “Crear Nuevo Punto Negro”</p> <p>Cuando el usuario selecciona la severidad "Fatal"</p> <p>Y pulsa en el botón “Buscar”</p> <p>Entonces el usuario visualiza una lista de accidentes que coinciden con los criterios de búsqueda.</p>
		21	<p><b>Escenario: Visualización del detalle de un accidente.</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin</p> <p>Y ha realizado una búsqueda de accidentes</p> <p>Cuando el usuario selecciona un accidente con severidad Fatal de la lista de resultados</p> <p>Entonces el usuario visualiza la información detallada del accidente seleccionado.</p>
		22	<p><b>Escenario: Actualizar registro de accidente de tránsito como accidente evaluado</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin, ha realizado una búsqueda de accidentes</p> <p>Y selecciona un accidente con Severidad</p>

---

---

			<p>"Fatal" y estado "Pendiente de validación"</p> <p>Cuando el usuario marca el accidente como "Válido"</p> <p>Y pulsa en el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el accidente se actualiza en la lista de accidentes registrado y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>
06	Gestionar puntos negros de accidentes de tránsito	23	<p><b>Escenario: Registrar un punto negro de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Puntos Negros" de Route Alert Admin</p> <p>Cuando el usuario ingresa la latitud "-13.351091", longitud "-74.189080", "El punto negro cuenta con 4 accidentes fatales registrados.", Severidad Fatal "4"</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el nuevo punto negro registrado aparece en la lista de puntos negros registrados y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".</p>
		24	<p><b>Escenario: Registrar un punto negro de tránsito con datos no válidos</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Puntos Negros" de Route Alert Admin</p> <p>Cuando el usuario ingresa deja el campo latitud en vacío, longitud "-74.189080", "El punto negro cuenta con 4 accidentes fatales registrados.", Severidad Fatal "4"</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje "La latitud es obligatoria" asociado al campo en el formulario.</p>
		25	<p><b>Escenario: Editar un punto negro de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Puntos Negros" de Route Alert Admin</p> <p>Y selecciona el punto negro con latitud "-13.351091" y longitud "-74.189080"</p> <p>Y pulsa en el ícono editar</p> <p>Cuando el usuario modifica la Severidad de accidentes Fatal a "6"</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el punto negro se actualiza en la lista de puntos negros registrados y el</p>

---

---

			<p>administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>
		26	<p><b>Escenario: Eliminar un punto negro de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Puntos Negros" de Route Alert Admin</p> <p>Y selecciona el punto negro con latitud "-13.351091" y longitud "-74.189080"</p> <p>Y pulsa sobre el ícono "Eliminar"</p> <p>Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación</p> <p>Entonces el punto negro se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>
		27	<p><b>Escenario: Listar puntos negros de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Puntos Negros" de Route Alert Admin</p> <p>Cuando la página culmina el cargado</p> <p>Entonces el usuario visualiza una lista con todos los puntos negros de tránsito registrados, con los campos "Latitud", "Longitud" y "Severidad" correspondientes a cada fila.</p>
07	Iniciar sesión en el sistema Alerta en ruta	28	<p><b>Escenario: Inicio de sesión exitoso</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta</p> <p>Cuando el usuario introduce el usuario "userra07", "passuserra07"</p> <p>Y pulsa el botón "Iniciar sesión"</p> <p>Entonces el usuario es redirigido a la página de inicio de Route Alert.</p>
		29	<p><b>Escenario: Inicio de sesión fallido por credenciales incorrectas</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta</p> <p>Cuando el usuario introduce el usuario "userra07", "errorpassword"</p> <p>Y pulsa el botón "Iniciar sesión"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje "No se pudo iniciar sesión. Revise la información ingresada".</p>
		30	<p><b>Escenario: Inicio de sesión fallido por campos vacíos</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta</p> <p>Cuando el usuario introduce el usuario</p>

---

---

			<p>"userra07" y deja el campo contraseña en vacío</p> <p>Y pulsa el botón "Iniciar sesión"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje "La contraseña es requerida" asociado al campo en el formulario que dejó en vacío.</p>
08	Mostrar alertas de puntos negros en una ruta	31	<p><b>Escenario: Establecer un punto de inicio y destino para una ruta</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert</p> <p>Cuando el usuario ingresa el punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Vilcas Huamán"</p> <p>Entonces la aplicación muestra en el mapa los puntos negros registrados en la ruta seleccionada.</p>
		32	<p><b>Escenario: Direcciones no válidas o no encontradas</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert</p> <p>Cuando el usuario ingresa el punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Cangallo"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje "Ruta no disponible".</p>
		33	<p><b>Escenario: Ver punto negro encontrado en ruta</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert</p> <p>Cuando el usuario ingresa el punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Vilcas Huamán"</p> <p>Y visualiza los puntos negros registrados en la ruta buscada</p> <p>Y pulsa sobre el ícono de un punto negro</p> <p>Entonces la aplicación muestra información del punto negro registrado.</p>
		34	<p><b>Escenario: Mostrar alertas de puntos negros próximos durante la conducción en ruta</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert</p> <p>Y ha establecido la ruta de conducción con punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Vilcas Huamán"</p> <p>y pulsa sobre el botón "Iniciar"</p> <p>Y el conductor se encuentra a 100 metros de un punto negro de tránsito</p> <p>Entonces la aplicación reproduce una</p>

---

---

			<p>alerta indicando “¡Cuidado!, te encuentras a 100 metros de un punto negro” e información sobre el tipo de accidente y causa más frecuente en el punto negro próximo.</p>
09	Visualizar puntos negros de accidentes de tránsito próximos	35	<p><b>Escenario: Mostrar Puntos Negros más próximos a la ubicación actual</b>  Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert  Cuando el usuario ha ingresado el punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Vilcas Huaman"  Cuando el usuario pulsa sobre el botón “Puntos negros próximos”  Entonces la aplicación muestra los 3 puntos negros más próximos con la distancia aproximada de cada punto.</p>
		36	<p><b>Escenario: Visualizar detalle de punto negro.</b>  Dado que el usuario se encuentra en logueado en la aplicación Route Alert y ha accedido a la lista de puntos negros próximos  Cuando el usuario selecciona un punto negro  Entonces la aplicación muestra información del punto negro.</p>
10	Configurar notificaciones de puntos negros de accidentes de tránsito	37	<p><b>Escenario: Configurar notificaciones por voz</b>  Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”  Cuando el usuario habilita la opción “Notificaciones por voz”  Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario por voz sobre la proximidad de Puntos Negros.</p>
		38	<p><b>Escenario: Error al configurar notificaciones por voz</b>  Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”  Cuando el usuario habilita la opción “Notificaciones por voz” y ocurre un error al guardar  Entonces la aplicación muestra el mensaje “Error al guardar configuración”</p>

---

---

		39	<p><b>Escenario: Configurar notificaciones como alerta en pantalla</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”</p> <p>Cuando el usuario habilita la opción “Alerta en pantalla”</p> <p>Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario con alertas en pantalla sobre la proximidad de Puntos Negros.</p>
		40	<p><b>Escenario: Configurar distancia para recibir notificaciones de alerta</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”</p> <p>Cuando el usuario selecciona la distancia de notificación 50m entre las opciones disponibles: 50m, 100m y 200m</p> <p>Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario cuando se encuentre a 50m de un Punto Negro.</p>
		41	<p><b>Escenario: Recibir notificación según la configuración guardada</b></p> <p>Dado que el usuario ha habilitado la configuración de notificaciones por voz y seleccionado notificaciones a 50 metros de proximidad</p> <p>Cuando el usuario se aproxima a un Punto Negro a 50 metros</p> <p>Entonces la aplicación notifica al usuario por voz sobre la proximidad al punto negro.</p>
11	Registrar un accidente de tránsito	42	<p><b>Escenario: Registro de un accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un accidente”</p> <p>Cuando el usuario ingresa datos del accidente incluyendo fecha, hora, ubicación, tipo, severidad, causa y descripción del accidente y pulsa en el botón “Guardar”</p> <p>Entonces la aplicación guarda el registro y muestra el mensaje “Registro exitoso”.</p>

---

43	<p><b>Escenario: Error en el registro de un accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un accidente”</p> <p>Cuando el usuario ingresa datos del accidente incluyendo fecha, hora, ubicación, tipo, severidad, causa y descripción del accidente, pulsa en el botón “Guardar” y ocurre un error al guardar</p> <p>Entonces la aplicación muestra el mensaje “Error al registrar accidente”</p>
44	<p><b>Escenario: Validar campos obligatorios al registrar un accidente</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un accidente”</p> <p>Cuando el usuario no selecciona/ingresa campos obligatorios y pulsa en el botón “Guardar”</p> <p>Entonces la aplicación muestra el mensaje “Campo obligatorio” asociado al campo que debe seleccionar o ingresar.</p>

**Tabla 90**

*Reporte de Pruebas de Aceptación*

N° HU	N° CP	Caso de Prueba (CP)	Resultado
01	01	<p><b>Escenario: Inicio de sesión exitoso</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión</p> <p>Cuando el usuario introduce el usuario "admin29", contraseña "verify@17"</p> <p>Y pulsa el botón "Iniciar sesión"</p> <p>Entonces el usuario es redirigido a la página de inicio de Route Alert Admin.</p>	Conforme
	02	<p><b>Escenario: Inicio de sesión fallido por credenciales incorrectas</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión</p> <p>Cuando el usuario introduce el usuario "admin29", contraseña "passError"</p>	Conforme

---

		Y pulsa el botón "Iniciar sesión" Entonces el usuario recibe el mensaje "Usuario y/o contraseña incorrectos".	
03		<p><b>Escenario: Inicio de sesión fallido por campos vacíos</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión Cuando el usuario introduce el usuario "admin29" Y deja el campo contraseña en vacío Y pulsa el botón "Iniciar sesión" Entonces el usuario recibe el mensaje "El campo es obligatorio" asociado al campo en el formulario que dejó en vacío.</p>	Conforme
02	04	<p><b>Escenario: Registrar un nuevo tipo de accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Tipos" de Route Alert Admin Y pulsa sobre el botón "Crear Nuevo Tipo" Cuando el usuario ingresa la denominación "Choque", descripción "Colisión de un vehículo en movimiento." Y pulsa sobre el botón "Guardar" Entonces el nuevo tipo de accidente registrado aparece en la lista de tipos de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".</p>	Conforme
	05	<p><b>Escenario: Registrar un nuevo tipo de accidente de tránsito con datos no válidos</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Tipos" de Route Alert Admin Y pulsa sobre el botón "Crear Nuevo Tipo" Cuando el usuario ingresa la denominación "@Choque" y la descripción "Colisión de un vehículo en movimiento" Y pulsa sobre el botón "Guardar" Entonces el usuario recibe el mensaje "Solo se permiten letras y números" asociado al campo en el formulario.</p>	Conforme
	06	<p><b>Escenario: Editar un tipo de accidente</b></p>	Conforme

---

---

		<p><b>de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin</p> <p>Y selecciona el tipo de accidente a editar</p> <p>Cuando el usuario modifica la denominación por “Choque”</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el tipo de accidente se actualiza en la lista de tipos de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	
07		<p><b>Escenario: Eliminar un tipo de accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin</p> <p>Y selecciona el tipo de accidente con denominación "Choque"</p> <p>Y pulsa sobre el ícono “Eliminar”</p> <p>Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación</p> <p>Entonces el tipo de accidente se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	Conforme
08		<p><b>Escenario: Listar los tipos de accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Tipos” de Route Alert Admin</p> <p>Cuando la página culmina el cargado</p> <p>Entonces el usuario visualiza una lista con todos los tipos de accidentes de tránsito registrados, con los campos “Denominación” y “Descripción” correspondientes a cada fila.</p>	Conforme
03	09	<p><b>Escenario: Registrar nueva clasificación de severidad de accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Severidad” de Route Alert Admin</p> <p>Y pulsa sobre el botón “Crear Nueva Severidad”</p> <p>Cuando el usuario ingresa la denominación “No Fatal” y “No hay registro de víctimas mortales, se registra presencia de heridos y daños materiales.”</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p>	Conforme

---

---

10	<p>Entonces la nueva severidad de accidente registrada aparece en la lista de severidades de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".</p>	Conforme
11	<p><b>Escenario: Registrar una clasificación de severidad accidente de tránsito con datos no válidos</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Severidad" de Route Alert Admin Y pulsa sobre el botón "Crear Nueva Severidad"</p> <p>Cuando el usuario ingresa la denominación "No Fatal ()" y descripción "___"</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje "Solo se permiten letras y números" asociado al campo en el formulario.</p>	Conforme
12	<p><b>Escenario: Editar una clasificación de severidad accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Severidad" de Route Alert Admin Y selecciona la severidad con denominación "No Fatal"</p> <p>Y pulsa sobre el ícono editar</p> <p>Cuando el usuario modifica la descripción por "No hay registro de víctimas mortales, se registra presencia de heridos y daños materiales." con formatos válidos Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces la severidad se actualiza en la lista de severidades de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	Conforme
12	<p><b>Escenario: Eliminar una clasificación de severidad accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Severidad" de Route Alert Admin Y selecciona la severidad con denominación "No Fatal"</p> <p>Y pulsa sobre el ícono "Eliminar"</p> <p>Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación Entonces la severidad se elimina de la lista</p>	Conforme

---

---

		y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".	
	13	<p><b>Escenario: Listar clasificaciones de severidad accidentes de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Severidad" de Route Alert Admin</p> <p>Cuando la página culmina el cargado</p> <p>Entonces el usuario visualiza una lista con todas las clasificaciones de severidad de accidentes de tránsito registrados, con los campos "Denominación" y "Descripción" correspondientes a cada fila.</p>	Conforme
04	14	<p><b>Escenario: Registrar nueva causa de accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Causas" de Route Alert Admin</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Crear Nueva Causa"</p> <p>Cuando el usuario ingresa la denominación "Ebriedad del conductor" y descripción "Ocurre cuando se conduce bajo los efectos del alcohol, afectando su capacidad de reacción, juicio y coordinación. Esto incrementa significativamente el riesgo de provocar accidentes graves o fatales." válidos</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces la nueva causa de accidente registrada aparece en la lista de causas de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".</p>	Conforme
	15	<p><b>Escenario: Registrar una causa de accidente de tránsito con datos no válidos</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Configuraciones AT", sub menú "Causas" de Route Alert Admin</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Crear Nueva Causa"</p> <p>Cuando el usuario ingresa la denominación "Ebriedad del conductor", deja en vacío el campo "Descripción"</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje "La descripción es obligatoria" asociado al campo en el formulario.</p>	Conforme

---

	16	<p><b>Escenario: Editar una causa de accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin</p> <p>Y selecciona la causa con la denominación "Ebriedad del conductor"</p> <p>Y pulsa sobre el ícono a editar</p> <p>Cuando el usuario modifica la denominación por “Imprudencia del conductor”</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces la causa se actualiza en la lista de causas de accidentes y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	Conforme
	17	<p><b>Escenario: Eliminar una causa de accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin</p> <p>Y selecciona la causa con la denominación "Imprudencia del conductor"</p> <p>Y pulsa sobre el ícono “Eliminar”</p> <p>Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación</p> <p>Entonces la causa se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	Conforme
	18	<p><b>Escenario: Listar las causas de accidentes de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Configuraciones AT”, sub menú “Causas” de Route Alert Admin</p> <p>Cuando la página culmina el cargado</p> <p>Entonces el usuario visualiza una lista con todas las causas de accidentes de tránsito registrados, con los campos “Denominación” y “Descripción” correspondientes a cada fila.</p>	Conforme
05	19	<p>Como administrador del sistema, quiero buscar accidentes de tránsito por tipo, severidad, causa y rango de fechas, ver el detalle de los accidentes registrados y actualizar su estado a "accidente evaluado", para evaluar la información de los accidentes registrados por el usuario en ruta.</p>	Conforme
	20	<p><b>Escenario: Búsqueda de accidentes por</b></p>	Conforme

---

		<p><b>tipo, severidad, causa y rango de fechas</b>  Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin  Y pulsa sobre el botón “Crear Nuevo Punto Negro”  Cuando el usuario selecciona la severidad "Fatal"  Y pulsa en el botón “Buscar”  Entonces el usuario visualiza una lista de accidentes que coinciden con los criterios de búsqueda.</p>	
	21	<p><b>Escenario: Visualización del detalle de un accidente.</b>  Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin  Y ha realizado una búsqueda de accidentes  Cuando el usuario selecciona un accidente con severidad Fatal de la lista de resultados  Entonces el usuario visualiza la información detallada del accidente seleccionado.</p>	Conforme
	22	<p><b>Escenario: Actualizar registro de accidente de tránsito como accidente evaluado</b>  Dado que el usuario administrador navega al menú “Accidentes de tránsito de Route Alert Admin, ha realizado una búsqueda de accidentes  Y selecciona un accidente con Severidad "Fatal" y estado "Pendiente de validación"  Cuando el usuario marca el accidente como "Válido"  Y pulsa en el botón "Guardar"  Entonces el accidente se actualiza en la lista de accidentes registrado y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	Conforme
06	23	<p><b>Escenario: Registrar un punto negro de tránsito</b>  Dado que el usuario administrador navega al menú “Puntos Negros” de Route Alert Admin  Cuando el usuario ingresa la latitud “-13.351091”, longitud “-74.189080”, “El punto negro cuenta con 4 accidentes fatales registrados.”, Severidad Fatal “4”</p>	Conforme

---

---

	<p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el nuevo punto negro registrado aparece en la lista de puntos negros registrados y el administrador ve el mensaje de confirmación "Registro exitoso".</p>	
24	<p><b>Escenario: Registrar un punto negro de tránsito con datos no válidos</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Puntos Negros" de Route Alert Admin</p> <p>Cuando el usuario ingresa deja el campo latitud en vacío, longitud "-74.189080", "El punto negro cuenta con 4 accidentes fatales registrados.", Severidad Fatal "4"</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje "La latitud es obligatoria" asociado al campo en el formulario.</p>	Conforme
25	<p><b>Escenario: Editar un punto negro de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Puntos Negros" de Route Alert Admin</p> <p>Y selecciona el punto negro con latitud "-13.351091" y longitud "-74.189080"</p> <p>Y pulsa en el ícono editar</p> <p>Cuando el usuario modifica la Severidad de accidentes Fatal a "6"</p> <p>Y pulsa sobre el botón "Guardar"</p> <p>Entonces el punto negro se actualiza en la lista de puntos negros registrados y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	Conforme
26	<p><b>Escenario: Eliminar un punto negro de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario administrador navega al menú "Puntos Negros" de Route Alert Admin</p> <p>Y selecciona el punto negro con latitud "-13.351091" y longitud "-74.189080"</p> <p>Y pulsa sobre el ícono "Eliminar"</p> <p>Cuando el usuario confirma la acción en la ventana emergente de confirmación</p> <p>Entonces el punto negro se elimina de la lista y el administrador ve el mensaje de confirmación "Actualización exitosa".</p>	Conforme
27	<p><b>Escenario: Listar puntos negros de tránsito</b></p>	Conforme

---

		<p>Dado que el usuario administrador navega al menú “Puntos Negros” de Route Alert Admin</p> <p>Cuando la página culmina el cargado</p> <p>Entonces el usuario visualiza una lista con todos los puntos negros de tránsito registrados, con los campos “Latitud”, “Longitud” y “Severidad” correspondientes a cada fila.</p>	
07	28	<p><b>Escenario: Inicio de sesión exitoso</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta</p> <p>Cuando el usuario introduce el usuario "userra07", "passuserra07"</p> <p>Y pulsa el botón "Iniciar sesión"</p> <p>Entonces el usuario es redirigido a la página de inicio de Route Alert.</p>	Conforme
	29	<p><b>Escenario: Inicio de sesión fallido por credenciales incorrectas</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta</p> <p>Cuando el usuario introduce el usuario "userra07", "errorpassword"</p> <p>Y pulsa el botón "Iniciar sesión"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje “No se pudo iniciar sesión. Revise la información ingresada”.</p>	Conforme
	30	<p><b>Escenario: Inicio de sesión fallido por campos vacíos</b></p> <p>Dado que el usuario navega a la página de inicio de sesión del sistema Alerta en ruta</p> <p>Cuando el usuario introduce el usuario "userra07" y deja el campo contraseña en vacío</p> <p>Y pulsa el botón "Iniciar sesión"</p> <p>Entonces el usuario recibe el mensaje “La contraseña es requerida” asociado al campo en el formulario que dejó en vacío.</p>	Conforme
08	31	<p><b>Escenario: Establecer un punto de inicio y destino para una ruta</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert</p> <p>Cuando el usuario ingresa el punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Vilcas Huamán"</p> <p>Entonces la aplicación muestra en el mapa los puntos negros registrados en la ruta seleccionada.</p>	Conforme
	32	<p><b>Escenario: Direcciones no válidas o no</b></p>	Conforme

---

		<b>encontradas</b>	
		Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert	
		Cuando el usuario ingresa el punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Cangallo"	
		Entonces el usuario recibe el mensaje "Ruta no disponible".	
33		<b>Escenario: Ver punto negro encontrado en ruta</b>	Conforme
		Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert	
		Cuando el usuario ingresa el punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Vilcas Huamán"	
		Y visualiza los puntos negros registrados en la ruta buscada	
		Y pulsa sobre el ícono de un punto negro	
		Entonces la aplicación muestra información del punto negro registrado.	
34		<b>Escenario: Mostrar alertas de puntos negros próximos durante la conducción en ruta</b>	Conforme
		Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert	
		Y ha establecido la ruta de conducción con punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Vilcas Huamán"	
		y pulsa sobre el botón "Iniciar"	
		Y el conductor se encuentra a 100 metros de un punto negro de tránsito	
		Entonces la aplicación reproduce una alerta indicando "¡Cuidado!, te encuentras a 100 metros de un punto negro" e información sobre el tipo de accidente y causa más frecuente en el punto negro próximo.	
09	35	<b>Escenario: Mostrar Puntos Negros más próximos a la ubicación actual</b>	Conforme
		Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert	
		Cuando el usuario ha ingresado el punto de inicio "Parque Miraflores" y un punto de destino "Vilcas Huaman"	
		Cuando el usuario pulsa sobre el botón "Puntos negros próximos"	
		Entonces la aplicación muestra los 3 puntos negros más próximos con la distancia aproximada de cada punto.	

---

	36	<p><b>Escenario: Visualizar detalle de punto negro.</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra en logueado en la aplicación Route Alert y ha accedido a la lista de puntos negros próximos</p> <p>Cuando el usuario selecciona un punto negro</p> <p>Entonces la aplicación muestra información del punto negro.</p>	Conforme
10	37	<p><b>Escenario: Configurar notificaciones por voz</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”</p> <p>Cuando el usuario habilita la opción “Notificaciones por voz”</p> <p>Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario por voz sobre la proximidad de Puntos Negros.</p>	Conforme
	38	<p><b>Escenario: Error al configurar notificaciones por voz</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”</p> <p>Cuando el usuario habilita la opción “Notificaciones por voz” y ocurre un error al guardar</p> <p>Entonces la aplicación muestra el mensaje “Error al guardar configuración”</p>	Conforme
	39	<p><b>Escenario: Configurar notificaciones como alerta en pantalla</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Notificaciones”</p> <p>Cuando el usuario habilita la opción “Alerta en pantalla”</p> <p>Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario con alertas en pantalla sobre la proximidad de Puntos Negros.</p>	Conforme
	40	<p><b>Escenario: Configurar distancia para recibir notificaciones de alerta</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y</p>	Conforme

		<p>selecciona “Notificaciones”</p> <p>Cuando el usuario selecciona la distancia de notificación 50m entre las opciones disponibles: 50m, 100m y 200m</p> <p>Entonces la aplicación guarda la configuración para notificar al usuario cuando se encuentre a 50m de un Punto Negro.</p>	
	41	<p><b>Escenario: Recibir notificación según la configuración guardada</b></p> <p>Dado que el usuario ha habilitado la configuración de notificaciones por voz y seleccionado notificaciones a 50 metros de proximidad</p> <p>Cuando el usuario se aproxima a un Punto Negro a 50 metros</p> <p>Entonces la aplicación notifica al usuario por voz sobre la proximidad al punto negro.</p>	Conforme
11	42	<p><b>Escenario: Registro de un accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un accidente”</p> <p>Cuando el usuario ingresa datos del accidente incluyendo fecha, hora, ubicación, tipo, severidad, causa y descripción del accidente y pulsa en el botón “Guardar”</p> <p>Entonces la aplicación guarda el registro y muestra el mensaje “Registro exitoso”.</p>	Conforme
	43	<p><b>Escenario: Error en el registro de un accidente de tránsito</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un accidente”</p> <p>Cuando el usuario ingresa datos del accidente incluyendo fecha, hora, ubicación, tipo, severidad, causa y descripción del accidente, pulsa en el botón “Guardar” y ocurre un error al guardar</p> <p>Entonces la aplicación muestra el mensaje “Error al registrar accidente”</p>	Conforme
	44	<p><b>Escenario: Validar campos obligatorios al registrar un accidente</b></p> <p>Dado que el usuario se encuentra logueado</p>	Conforme

---

en la aplicación Route Alert, pulsa sobre la opción “Configuraciones avanzadas” y selecciona “Registrar un accidente”

Cuando el usuario no selecciona/ingresa campos obligatorios y pulsa en el botón “Guardar”

Entonces la aplicación muestra el mensaje “Campo obligatorio” asociado al campo que debe seleccionar o ingresar.

---

### **4.3 DISCUSIÓN**

A partir del análisis documental de los informes estadísticos de la INEI y boletines estadísticos de siniestralidad vial del MTC, se pudo identificar las principales causas, tipos y severidad de accidentes de tránsito registrados. Los mismos que fueron contrastados con los registros de accidente de tránsito obtenidos de las comisarías de Vilcas Huamán, Carmen Alto y División de Tránsito de Jesús Nazareno.

Como resultado del análisis documental realizado a los reportes de accidentes de tránsito registrados durante el periodo 2021-2023, extraídos de las ocurrencias registradas en el libro de ocurrencias de la Comisaría de Carmen Alto referidas a accidentes de tránsito, reportes de accidentes de tránsito obtenidos del Sistema de Denuncias Policiales (SIDPOL) proporcionados por la Comisaría Sectorial PNP de Vilcas Huamán y los informes de accidentes de tránsito con consecuencia fatal de la División de Tránsito de Jesús Nazareno, en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, tomando en consideración factores como el tipo de accidente, causa de accidente, severidad, cantidad y la característica de siniestralidad evitable se identificó 23 puntos negros en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán. Además, como resultado de dicho análisis se pudo abstraer las funcionalidades necesarias para el aplicativo web y móvil de gestión de puntos negros para el apoyo a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- A. Se automatizó la gestión de la localización de accidentes de tránsito, en el aplicativo móvil el conductor usuario podrá realizar el registro de accidentes de tránsito en los cuales ha sido partícipe o testigo pudiendo registrar el tipo de accidente, la causa, severidad, latitud, longitud, fecha, hora y descripción del accidente como se puede evidenciar en la historia de usuario N° 07 y N° 11. El accidente registrado podrá ser evaluado por un usuario administrador en el aplicativo web como se puede evidenciar en las historias de usuario N° 01 y N° 05.
- B. Se automatizó la gestión de la tipificación de accidentes de tránsito, mediante el aplicativo web el usuario administrador podrá registrar, buscar, editar y eliminar una tipificación, pudiendo registrar la denominación y descripción de la tipificación del accidente, lo mencionado se puede evidenciar con la historia de usuario N° 02.
- C. Se automatizó la cuantificación de accidentes de tránsito, mediante el aplicativo web el usuario administrador podrá visualizar la cantidad y la descripción de accidentes registrados por el usuario conductor, lo mencionado se puede evidenciar con la historia de usuario N° 05.
- D. Se automatizó la gestión de severidad de accidentes de tránsito, mediante el aplicativo web el usuario administrador podrá registrar, buscar, editar y eliminar una severidad, pudiendo registrar la denominación y descripción de la severidad del accidente, lo mencionado se puede evidenciar con la historia de usuario N° 03.
- E. Se automatizó la administración de datos de puntos negros, en el aplicativo web el usuario administrador podrá buscar, editar y eliminar un punto negro, pudiendo almacenar la latitud, longitud, descripción del punto negro y la cantidad de accidentes asociados al punto negro como se puede evidenciar en la historia de usuario N° 06. En el aplicativo móvil el usuario conductor podrá

ingresar una ruta de conducción y visualizar los puntos negros registrados para la ruta, al iniciar el recorrido recibirá notificaciones audiovisuales según la cercanía al punto negro próximo y la configuración personalizada para la recepción de notificaciones, lo mencionado se puede evidenciar en las historias de usuario N° 08, N° 09 y N° 10.

- F. Con el cumplimiento de los objetivos específicos mencionados en los puntos anteriores se logra cumplir el objetivo general de esta tesis que es automatizar la gestión de puntos negros en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- A. Se recomienda investigar e incorporar la navegación con mapas offline para tramos de vía en los que no se cuente con conexión de internet.
- B. Se sugiere extender el análisis e identificación de puntos negros en otras vías de la región.
- C. Fomentar alianzas para la identificación de puntos negros con las comisarías de la PNP y el MTC.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abuchar Porras, A. (2023). Metodologías ágiles para el desarrollo de software. Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Acevedo Oliva, V. M. y Migone Servat, J. (2021). Propuesta para reducir el número de puntos negros en el óvalo tortugas en la panamericana norte km 395 aplicando la metodología del manual de seguridad vial del MTC. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico - Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Asociación Automotriz del Perú (2022). Educación Vial importancia y lecciones por aprender en el Perú, 22. [https://aap.org.pe/descarga/Educacion\\_Vial-AAP.pdf](https://aap.org.pe/descarga/Educacion_Vial-AAP.pdf).
- Asociación Automotriz del Perú (2023). Observatorio AAP, 4-11. <https://aap.org.pe/observatorio-aap/Observatorio-AAP-Jun23.pdf>.
- Asociación Mundial de Carreteras (septiembre de 2019). Manual de seguridad vial - Identificación basada en los accidentes. <https://roadsafety.piarc.org/es/planificacion-diseno-y-explotacion-10-riesgo-e-identificacion-de-problemas/identificacion-basada-en-accidentes>.
- Asociación Mundial de Carreteras (septiembre de 2019). Manual de seguridad vial - Métodos de establecimiento de las prioridades y evaluación económica. <https://roadsafety.piarc.org/es/planificacion-diseno-y-explotacion-11-seleccion-de-intervenciones/prioridades-y-evaluacion>.
- Beck, K. y Andres, C. (2004). Extreme Programming Explained (2ª edición). Pearson Education.
- Bernal Torres, C.A. (2016). Metodología de la investigación Administración, economía, humanidades y ciencias sociales (4ª edición). Pearson Education.

Canal motor MAPFRE (17 de octubre de 2022). Tiempo de reacción de un conductor ¿De qué depende?. <https://www.motor.mapfre.es/consejos-practicos/consejos-de-conduccion/de-que-depende-tiempo-reaccion-conductor/>.

Decreto Supremo Nº 015-2013-MTC [Ministerio de Transportes y Comunicaciones]. Que modifica el texto único ordenado del reglamento nacional de responsabilidad civil y seguros obligatorios por accidentes de tránsito y el reglamento del fondo de compensación del seguro obligatorio de accidentes de tránsito. 15 de noviembre de 2023.

Decreto Supremo Nº 017-2007-MTC [Ministerio de Transportes y Comunicaciones]. Aprobación de reglamento de Jerarquización Vial. 26 de mayo de 2007.

Defensoría del Pueblo (2023). Reporte defensorial de accidentes de tránsito (Nº 01-Abril 2023). Gobierno de Perú.

Dirección General de Tráfico (30 de noviembre de 2022). Conducción preventiva. <https://www.dgt.es/muevete-con-seguridad/conviertete-en-un-buen-conductor/consejos-generales/conduccion-preventiva/#:~:text=La%20conducci%C3%B3n%20preventiva%20te%20permite,airoso%20de%20una%20situaci%C3%B3n%20comprometida.>

Dirección de Seguridad Vial - MTC (2023). Boletín Estadístico de Siniestralidad Vial 2022. Gobierno de Perú.

Escobar Tarapues I. P. G. A., Gualsaqui Amagor C. y Miranda Realpe J. H. (2022). Herramientas para la gestión de las relaciones con los clientes.: Customer relationship management - crm. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Etrasa (2008). Manual Aprender a Conducir(27ª edición). Etrasa.

Etrasa (2014). Certificado de Aptitud Profesional - Viajeros. Etrasa.

- Grande Esteban, I. y Abascal Fernández, E. (2009). Fundamentos y técnicas de investigación comercial (10ª edición). ESIC.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª edición). MacGrawHill Education.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). VI Censo Nacional de Comisarías. Gobierno de Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022). Ayacucho compendio estadístico 2022. Gobierno de Perú.
- Kendall, K. E. y Kendall, J. E. (2011). Análisis y diseño de sistemas (8ª edición). Pearson Education.
- Ministerio de Salud (2013). Metas propuestas por Ministerio de Salud - Identificación de puntos negros (N° 000 - 2013 - EF). Gobierno de Perú.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2017). Manual de seguridad vial (N° 05 - 2017 - MTCL/14). Gobierno de Perú.
- Organización Mundial de la Salud (20 de octubre de 2021). Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030. <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>.
- Pampamallco Paredes, M. R. y Huaquisto Ruelas, G. J. (2020). Ubicación y evaluación de los puntos negros en la vía Juliaca - Marangani entre los años 2013-2018 y formulación de un plan de mitigación para su prevención. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano, Puno]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional del Altiplano.
- Plataforma digital única del estado peruano (27 de agosto de 2023). Accidentes de tránsito. <https://www.gob.pe/26039-accidentes-de-transito>.

- Policía Nacional del Perú (2020). Manual de normas y procedimientos para las intervenciones de prevención e investigación de accidentes de tránsito. Gobierno de Perú.
- Portal de Bibliotecas del Departamento Universitario Obrero y Campesino (20 de julio de 2023). Investigación aplicada. <https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/definicion-proposito-investigacion-aplicada>.
- Pressman, R. S. (2010). Ingeniería del software Un enfoque práctico (7ª edición). MacGrawHill Education.
- Quispealaya Solano, Y. (2021). Determinación de un tramo de concentración de accidentes del km 90 al km 130 de la carretera central Lima - La Oroya y propuesta de mejoramiento en la señalización y seguridad vial para reducir la tasa de accidentes de tránsito. [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional - Universidad San Ignacio de Loyola.
- Rojas Jimenez, J. R. (2019). Análisis de accidentabilidad en la red vial nacional del cantón de Atenas para conocer intersecciones con mayor incidencia de accidentes y proponer mecanismos de mejora con el fin de reducir accidentes de tránsito en los sitios. [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio Institucional - Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Romi Satria, A. (2020). Spatial Analysis of Traffic Accidents using GIS. The Case of Banda Aceh, Indonesia. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. Archivo Digital UPM - Universidad Politécnica de Madrid.
- SCRUMstudy (2022). Guía de los fundamentos de Scrum Guía del SBOK (4ª edición). SCRUMstudy.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería de Software (9ª edición). Pearson Education.
- Sorensen, M. y Elvik, R. (2007). Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks. The Institute of Transport Economics.

Vara Horna, A.A. (2012). ¿Cómo hacer una tesis en ciencias empresariales? Manual breve para los tesisistas de Administración, Negocios Internacionales, Recursos Humanos y Marketing. Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos de la Universidad de San Martín de Porres (2da edición). Lima, Perú.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CRC	: Clase, Responsabilidad y Colaboradores
DUOC	: Departamento Universitario Obrero y Campesino
GIS	: Geographic Information System
HU	: Historia de usuario
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
MINSA	: Ministerio de Salud del Perú
MTC	: Ministerio de Transportes y Comunicaciones
OMS	: Organización Mundial de la Salud
ONU	: Organización de las Naciones Unidas
PIARC	: Asociación Mundial de Carreteras
PNP	: Policía Nacional del Perú
SIDPOL	: Sistema de Denuncias Policiales
TCA	: Tasa de concentración de accidentes
XP	: Extremme Programming

## **GLOSARIO**

Puntos negros: tramo de vía donde se ha producido un número de accidentes superior a otros tramos de características similares en un periodo de tiempo determinado.

## **ANEXOS**

## ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO:** Aplicación web y móvil de gestión de puntos negros para el apoyo a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023

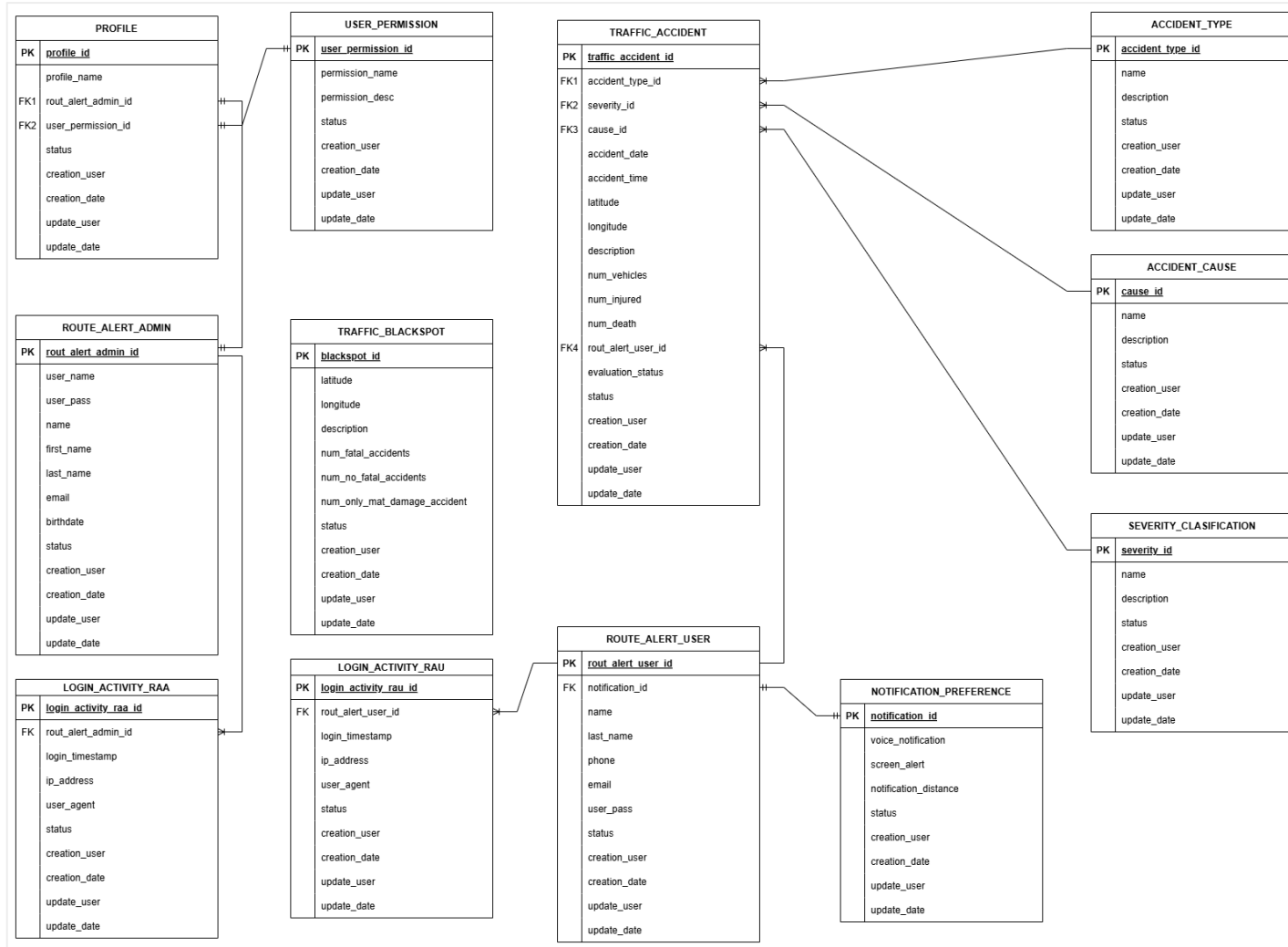
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	MARCO TEÓRICO
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL</b> ¿Cómo automatizar la gestión de puntos negros para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023?</p> <p><b>PROBLEMAS SECUNDARIOS</b></p> <p>a) ¿Cómo automatizar la localización de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023?</p> <p>b) ¿Cómo automatizar la tipificación de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023?</p> <p>c) ¿Cómo automatizar la cuantificación de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023?</p> <p>d) ¿Cómo automatizar la clasificación de severidad de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023?</p> <p>e) ¿Cómo automatizar la visualización de puntos negros para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán, 2023?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Automatizar la gestión de puntos negros en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023. Mediante la metodología ágil XP, un lenguaje de programación para dispositivos móviles, un sistema gestor de bases de datos relacional y tecnologías de internet; con el propósito de brindar información de proximidad a puntos negros durante la conducción en el tramo vial Huamanga-Vilcas Huamán y la finalidad de apoyar a la conducción preventiva.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>a) Analizar, diseñar y codificar la gestión de la localización de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.</p> <p>b) Analizar, diseñar y codificar la gestión de la tipificación de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.</p> <p>c) Analizar, diseñar y codificar la cuantificación de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.</p> <p>d) Analizar, diseñar y codificar la gestión de la severidad de accidentes de tránsito para apoyar a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b> La presente investigación no cuenta con una hipótesis dado que no se busca probar una suposición o pronosticar un suceso o cifra.</p>	<p><b>1. TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> Aplicada</p> <p><b>2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN</b> Descriptiva</p> <p><b>3. DISEÑO</b> No Experimental de tipo transversal descriptivo.</p> <p><b>4. POBLACIÓN</b> La población está compuesta por las ocurrencias registradas en el libro de ocurrencias de la Comisaría de Carmen Alto referidas a accidentes de tránsito, reportes de accidentes de tránsito extraídos del Sistema de Denuncias Policiales (SIDPOL) proporcionados por la Comisaría Sectorial PNP de Vilcas Huamán y los informes de accidentes de tránsito con consecuencia fatal de la División de Tránsito de Jesús Nazareno, en el tramo vial Huamanga - Vilcas Huamán durante el periodo 2021-2023.</p> <p><b>5. MUESTRA</b> En esta investigación no se trabajó con una muestra dado que se requiere analizar la totalidad de elementos de la población para la identificación de puntos negros.</p> <p><b>6. TÉCNICAS</b></p> <p>a) Análisis documental b) Entrevista</p> <p><b>7. INSTRUMENTOS</b></p> <p>a) Ficha documental b) Guía de entrevista</p>	<p>Puntos Negros Accidente de tránsito Conducción preventiva Red Vial XP</p>

## ANEXO B: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variables	Variables Descriptivas	Ítems	Instrumento
Puntos Negros	Localización de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En qué puntos del tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán se han registrado accidentes de tránsito?</li> </ul>	Ficha documental
	Tipificación de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los principales tipos de accidentes de tránsito?</li> <li>• ¿Cuáles son las principales causas de accidentes de tránsito?</li> </ul>	
	Cuantificación de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuántos accidentes de tránsito se han registrado en puntos con cercanía de 100 metros en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán?</li> </ul>	
	Severidad de accidentes de tránsito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los niveles de gravedad de accidentes de tránsito?</li> </ul>	
	Visualización de puntos negros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuántos puntos negros se identificaron en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán?</li> </ul>	
Conducción Preventiva	Tiempo de reacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuánto tiempo requiere un conductor para reaccionar favorablemente ante la presencia de un punto negro?</li> </ul>	Ficha documental
	Espacio de reacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuánta distancia requiere un conductor para reaccionar favorablemente ante la presencia de un punto negro?</li> </ul>	



## ANEXO D: MODELO LÓGICO DE BASE DE DATOS







**UNSCH**

FACULTAD DE  
**INGENIERÍA**  
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 010-2025-FIMGC**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA DE SISTEMAS**

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 073-2025-FIMGC-D**, a los seis días del mes de mayo de 2025, siendo las 10:00 a.m., reunidos en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, bajo la presidencia del MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA CÁRDENAS y los miembros: Mg. Karel PERALTA SOTOMAYOR, Mg. Juan Carlos CARREÑO GAMARRA y Dr. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA, actuando como secretario docente el MSc. Ing. Saul Walter RETAMOZO FERNÁNDEZ, para proceder a la sustentación de tesis para optar el Título Profesional de Ingeniera de Sistemas, de la bachiller:

**Monica BALDEON BALDEON**

Quien presentó la tesis denominada:

**“Aplicación web y móvil de gestión de puntos negros para el apoyo a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023”**

Los señores miembros del jurado, luego de expuesta la tesis y absueltas las preguntas, deliberaron y declararon:

**Aprobado con dieciséis (16)**

Siendo las 10:30 a.m. del día 06 de mayo de 2025, culmina el acto de sustentación de tesis, y en conformidad con lo actuado, los miembros del jurado firman al pie del presente.

MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA  
CÁRDENAS  
Presidente

Mg. Karel PERALTA SOTOMAYOR  
Miembro

Mg. Juan Carlos CARREÑO GAMARRA  
Miembro

Dr. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA  
Miembro - Asesor

MSc. Saul Walter RETAMOZO FERNANDEZ  
Secretario docente de la FIMGC

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DE MINAS Y CIVIL  
Av. Independencia S/N  
Ciudad Universitaria  
Central Tel. 066 312510  
Anexo 151



UNSCH

FACULTAD DE  
INGENIERÍA  
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### CONSTANCIA N° 021-2025-KPS-FIMGC/UNSCH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal N° 697-2024-FIMGC-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

**Nombres y Apellidos** : Monica Baldeon Baldeon

**Escuela Profesional** : INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Título de la Tesis** : "Aplicación web y móvil de gestión de puntos negros para el apoyo a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023"

**Evaluación de la Originalidad** : 0% Índice de Similitud

**Identificador de la entrega** : 2713062215

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 15 de julio de 2025



Firmado digitalmente por:  
PERALTA SOTOMAYOR Karel  
FAU 20143660754 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 07/10/2025 08:59:22-0500

# "Aplicación web y móvil de gestión de puntos negros para el apoyo a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga – Vilcas Huamán, 2023"

*por* Monica Baldeon Baldeon

---

**Fecha de entrega:** 10-jul-2025 06:24p. m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2713062215

**Nombre del archivo:** MEMORANDO\_N\_314-2025-FIMGC-UNSCH-MONICA\_BALDEON\_-  
Certificado\_de\_originalidad.pdf (6.3M)

**Total de palabras:** 31775

**Total de caracteres:** 190127

# "Aplicación web y móvil de gestión de puntos negros para el apoyo a la conducción preventiva en el tramo vial Huamanga- Vilcas Huamán, 2023"

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30%

Excluir bibliografía

Activo