

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**



**SOFTWARE PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE  
DESPLAZAMIENTO DEL SECTOR ESTUDIANTIL DE LA  
SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
COMO APOYO AL ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD URBANA**

PRESENTADO POR:

**FRANCISCO DANIEL CORTEZ VÁSQUEZ**

**MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PEÑATE**

**JUAN CARLOS ORELLANA ORELLANA**

**RODRIGO MARCELO SILIÉZER HERRERA**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2023**

RECTOR:

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIO GENERAL:

**MSC. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**PHD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA**

SECRETARIO:

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

DIRECTOR:

**ING. RUDY WILFREDO CHICAS VILLEGAS**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:  
**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Título:

**SOFTWARE PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE  
DESPLAZAMIENTO DEL SECTOR ESTUDIANTIL DE LA  
SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
COMO APOYO AL ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD URBANA**

Presentado por:

**FRANCISCO DANIEL CORTEZ VÁSQUEZ  
MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PEÑATE  
JUAN CARLOS ORELLANA ORELLANA  
RODRIGO MARCELO SILIÉZER HERRERA**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. EDGAR WILLIAM CASTELLANOS SÁNCHEZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2023

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. EDGAR WILLIAM CASTELLANOS SÁNCHEZ**



# Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por su invaluable apoyo a lo largo de mi carrera universitaria, especialmente a mis padres que siempre me brindan de sus consejos y quienes me han formado en la persona que soy desde la niñez, a mi hermana por quien siempre trato de dar el mejor ejemplo de vida y quien me ha apoyado con su creatividad y habilidades de diseño en este proyecto. A mis abuelos y tíos que siempre están pendiente de mis logros y sueños.

Estoy agradecido con los docentes a lo largo de mi educación, quienes demuestran con ejemplo y experiencia sus conocimientos y siempre tratan de dar lo mejor por compartir su sabiduría. Agradezco también a los compañeros y amigos quienes me han apoyado a lo largo de la carrera, con ánimos y experiencias propias, siempre con mensajes de aliento y positivismo. Finalmente, un agradecimiento especial a la persona con la que deseo construir mi futuro, con quien quiero compartir este logro y que me ha brindado su apoyo y amor sincero por más de 9 años; gracias a cada una de las personas que siempre llevo en mente y corazón, y por quienes he podido llegar a esta etapa en mi vida. Gracias.

**Rodrigo Marcelo Siliézer Herrera**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de este trabajo de grado. En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por su constante apoyo y motivación a lo largo de esta ardua tarea, sus palabras de aliento y paciencia fueron una pieza fundamental para superar los desafíos que encontré en el camino. Quiero agradecer a mi madre quien ha sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Su dedicación y sacrificio han sido un ejemplo a seguir y me han impulsado a esforzarme al máximo.

También quiero agradecer a mis amigos y compañeros de clases quienes compartieron conmigo esta travesía académica. Su colaboración, sus ideas y su tiempo me ayudaron a crecer tanto personal como profesionalmente. Finalmente quisiera agradecer a todos aquellos que, de alguna manera, contribuyeron de forma indirecta en esta etapa. Su aporte y participación en conversaciones, explicaciones o cualquier forma de colaboración fueron de gran valor y no pasaron desapercibidos. Estoy agradecido con los docentes que impactaron de forma significativa mi proceso de aprendizaje, además quiero agradecer a mi asesor académico, por su orientación, apoyo y conocimientos expertos durante todo el proceso. Su dedicación y disposición para brindar retroalimentación y guía fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Estoy agradecido por todo el apoyo recibido Gracias.

**Miguel Angel Hernández Peñate**

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia su apoyo, sus ánimos y su confianza en mis capacidades durante el transcurso de mis estudios. Sin su apoyo constante e incondicional, tal vez no habría perseverado en mis estudios.

También me gustaría dar las gracias al asesor, Ing. Edgar William Castellanos por su valiosa orientación, proporcionándonos las herramientas necesarias para elegir la dirección correcta y completar con éxito el trabajo de graduación.

Expreso también mis agradecimientos a los docentes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos que con su experiencia y vocación de enseñanza ampliaron mis conocimientos.

Por último, agradecerles mis amigos, que fueron de gran apoyo. Aprecio mucho el tiempo y las interacciones que compartimos a lo largo de mis estudios.

**Juan Carlos Orellana Orellana**

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la sabiduría, la paciencia, la fortaleza para nunca rendirme y sobre todo la perseverancia para siempre seguir adelante al largo de todo este proceso.

También, agradezco a mis padres; a mi madre por ser un apoyo incondicional y estar a mi lado desde el principio, brindándome su amor, sus sabios consejos en momentos difíciles, escuchando mis preocupaciones y motivándome siempre a seguir y nunca darme por vencido. A mi papá por darme su apoyo y brindarme todas las herramientas necesarias para alcanzar mis metas. Agradezco profundamente por todos los sacrificios que hicieron para que yo pudiera llegar hasta aquí y porque siempre creyeron en mí.

Asimismo, agradezco a los docentes por sus valiosos conocimientos y enseñanzas. Su compromiso con nuestra formación académica ha sido fundamental para nuestro crecimiento intelectual y profesional. A mis compañeros, quienes compartieron conmigo su conocimiento, ideas, discusiones y momentos de aprendizaje enriquecedores.

Por último, agradezco a todos mis familiares y amigos por sus palabras de aliento y por animarme en todo momento a seguir adelante, un agradecimiento especial a mi novia por acompañarme en este proceso, por siempre animarme con sus bonitas palabras motivadoras, recordándome que debo creer en mis capacidades y que todo mi esfuerzo siempre valdrá la pena, su presencia y su apoyo han sido un regalo invaluable en mi vida.

A todas estas personas les estoy sinceramente agradecido.

**Francisco Daniel Cortez Vásquez**

## Índice de contenido

Introducción .....	1
Objetivos.....	2
Objetivo general .....	2
Objetivos específicos.....	2
Anteproyecto.....	3
Antecedentes.....	3
Formulación del problema.....	5
Identificación del problema .....	5
Análisis del problema .....	5
Diagrama de Ishikawa.....	5
Análisis FODA.....	7
Definición del problema .....	7
Alcances y Limitaciones.....	8
Alcances.....	8
Limitaciones .....	8
Descripción del Software .....	9
Factibilidad.....	10
Factibilidad técnica.....	10
Factibilidad económica .....	11
Factibilidad operativa.....	12
Importancia, Justificación y Resultados Esperados.....	15
Importancia .....	15
Justificación.....	15
Resultados Esperados .....	17
Análisis y diseño del software .....	18
Comparativa de base de datos .....	18
Comparativa de Frameworks Backend .....	23
Comparativa del Desarrollo Móvil.....	28
Comparativa de desarrollo Nativo, Web e Híbrido .....	28
Lenguaje de programación móvil.....	31
Product backlog .....	32
Definición de estándares.....	35

Estándares de programación.....	35
Estructura del software .....	35
Roles del Software.....	36
Modelos .....	36
Clases.....	37
Rutas API.....	37
Diagrama de casos de uso .....	38
Diagrama de actividades .....	38
Diagrama de secuencia.....	38
Estándar de diccionario de datos.....	38
Diseño UI/UX.....	40
Elementos del diseño de interfaces .....	40
Almacenamiento, sincronización y descarga de datos de registros de desplazamientos .....	56
Sprint 1 .....	62
Descripción .....	62
Sprint Backlog .....	62
Análisis y Diseño .....	63
Casos de uso.....	63
Descripción de caso de uso .....	64
Diagramas de actividades.....	70
Diagramas de secuencia.....	72
Diagrama de clases .....	75
Modelo lógico.....	76
Modelo físico.....	77
Diseño de vistas.....	78
Sprint Review .....	86
Sprint Retrospective .....	86
Sprint 2 .....	87
Descripción .....	87
Sprint Backlog .....	87
Análisis y Diseño .....	89
Diagrama de casos de uso .....	89
Descripción de caso de uso .....	89

Diagrama de actividades.....	104
Diagrama de secuencia .....	108
Modelo lógico.....	111
Modelo físico.....	112
Diseño de vistas.....	113
Sprint Review .....	133
Sprint Retrospective .....	134
Sprint 3 .....	135
Descripción .....	135
Sprint Backlog .....	135
Análisis y diseño.....	136
Diagrama de casos de uso .....	136
Descripción de casos de uso .....	137
Diagrama de actividades.....	143
Diagramas de secuencia.....	148
Modelo lógico.....	152
Modelo físico.....	153
Diseño de vistas.....	154
Consumo de memoria.....	158
Sprint Review .....	159
Sprint Retrospective .....	159
Sprint 4 .....	160
Descripción .....	160
Sprint backlog.....	160
Análisis y diseño.....	162
Diagrama de casos de uso .....	162
Descripción de casos de uso .....	163
Diagramas de actividad.....	174
Diagramas de secuencia.....	187
Modelo de base de datos.....	193
Diseño de vistas.....	195
Sprint Review .....	202
Sprint Retrospective .....	203

Sprint 5 .....	204
Descripción .....	204
Sprint backlog.....	204
Análisis y diseño.....	205
Diagrama de Casos de Uso .....	205
Descripción de Casos de Uso.....	206
Diagramas de actividad.....	210
Diagramas de secuencia.....	215
Modelo de base de datos.....	217
Diseño de vistas.....	219
Sprint Review .....	225
Sprint Retrospective .....	225
Conclusiones .....	226
Recomendaciones .....	226
Bibliografía.....	227
Anexos.....	229
Anexo 1 .....	229
Anexo 2 .....	231
Anexo 3 .....	232
Anexo 4 .....	233
Anexo 5.....	233
Anexo 6 .....	234
Anexo 7 .....	236
Anexo 8.....	237
Anexo 9.....	253

## Índice de ilustraciones

Fig. 1. Diagrama de Ishikawa.....	5
Fig. 2. Análisis FODA.....	7
Fig. 3. Diagrama del software. ....	10
Fig. 4. Aceptación de los usuarios.....	13
Fig. 5. Experiencia de usuarios. ....	14
Fig. 6. Frecuencia de uso de aplicaciones similares.....	14
Fig. 7. Datos del Banco Internacional de Desarrollo y encuesta realizada a estudiantes de arquitectura e ing. civil. ....	16
Fig. 8. Tendencias de búsqueda de los últimos 5 años según Google Search.....	20
Fig. 9. Esquema de la estructura del software.....	35
Fig. 10. Componente app-bar descrito en el lenguaje de diseño Material Design. ....	40
Fig. 11. Componente navigation drawer basado en el lenguaje de diseño Material Design.....	41
Fig. 12. Componente autocomplete descrito en el lenguaje de diseño Material Design. ....	42
Fig. 13. Componente campo de texto descrito en el lenguaje de diseño Material Design. ....	43
Fig. 14. Componente card descrito en el lenguaje de diseño Material Design.....	44
Fig. 15. Componente checkbox descrito en el lenguaje de diseño Material Design.....	45
Fig. 16. Componente de selector de fecha descrito en el lenguaje de diseño Material Design..	45
Fig. 17. Componente dialog descrito en el lenguaje de diseño Material Design. ....	47
Fig. 18. Componente pagination descrito en el lenguaje de diseño Material Design. ....	48
Fig. 19. Rango de fechas utilizando selectores de fecha descrito en el lenguaje de diseño Material Design. ....	48
Fig. 20. Componente select descrito en el lenguaje de diseño Material Design. ....	49
Fig. 21. Estándar de la tabla de datos descrito en el lenguaje de diseño Material Design.....	49
Fig. 22. Interfaz de lista de elementos.....	51
Fig. 23. Componentes de la lista de elementos.....	51
Fig. 24. Ejemplo del comportamiento de transición. ....	52
Fig. 25. Ejemplo del comportamiento de gestos.....	53
Fig. 26. Elementos que contienen las pestañas (tabs). ....	53
Fig. 27. Elementos que componen el pie de página (footer).....	55
Fig. 28. Elementos del menú desplegable.....	56
Fig. 29. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 1.....	63
Fig. 30. Diagrama de Actividades de gestión de usuarios. ....	70
Fig. 31. Diagrama de Actividades de iniciar sesión. ....	71
Fig. 32. Diagrama de Secuencia de login/logout. ....	72
Fig. 33. Diagrama de Secuencia de registro de usuario. ....	72
Fig. 34. Diagrama de Secuencia de gestión de roles. ....	73
Fig. 35. Diagrama de Secuencia de gestión de permisos.....	74
Fig. 36. Diagrama de Clases del Sprint 1.....	75
Fig. 37. Modelo lógico del Sprint 1. ....	76
Fig. 38. Modelo físico del Sprint 1. ....	77
Fig. 39. Diseño de vista de inicio de sesión.....	78
Fig. 40. Diseño de vista de registro de usuario.....	79

Fig. 41. Diseño de vista de creación de roles. ....	80
Fig. 42. Diseño de vista de listado de roles. ....	81
Fig. 43. Diseño de vista de consulta de usuarios. ....	82
Fig. 44. Diseño de vista de registro de nuevo usuario. ....	83
Fig. 45. Diseño de vista de gestión de cuentas suspendidas. ....	84
Fig. 46. Diseño de vista de cambio de contraseña por administrador. ....	85
Fig. 47. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 2. ....	89
Fig. 48. Diagrama de Actividades de gestión de marcadores. ....	104
Fig. 49. Diagrama de Actividades de gestión de medios de desplazamiento. ....	105
Fig. 50. Diagrama de Actividades de gestión de usuarios. ....	106
Fig. 51. Diagrama de Actividades de gestión de clasificación vehicular. ....	107
Fig. 52. Diagrama de secuencia de gestión de permisos. ....	108
Fig. 53. Diagrama de secuencia de gestión de permisos. ....	109
Fig. 54. Diagrama de secuencia de gestión de incidentes. ....	110
Fig. 55. Modelo lógico del Sprint 2. ....	111
Fig. 56. Modelo físico del Sprint 2. ....	112
Fig. 57. Diseño de vista de creación de permisos. ....	113
Fig. 58. Diseño de vista de lista de permisos. ....	114
Fig. 59. Diseño de vista de actualización de permisos. ....	115
Fig. 60. Diseño de vista de deshabilitación de permisos. ....	116
Fig. 61. Diseño de vista de creación de tipos de marcador. ....	117
Fig. 62. Diseño de vista de lista de permisos. ....	118
Fig. 63. Diseño de vista de actualización de permisos. ....	119
Fig. 64. Diseño de vista de eliminación de tipos de marcador. ....	120
Fig. 65. Diseño de vista de creación de medios de desplazamiento. ....	121
Fig. 66. Diseño de vista de lista de medios de desplazamiento. ....	122
Fig. 67. Diseño de vista de actualización de medios de desplazamiento. ....	123
Fig. 68. Diseño de vista de deshabilitación de medios de desplazamiento. ....	124
Fig. 69. Diseño de vista de deshabilitación de medios de desplazamiento. ....	125
Fig. 70. Diseño de vista de lista de clasificación vehicular. ....	126
Fig. 71. Diseño de vista de actualización de clasificación vehicular. ....	127
Fig. 72. Diseño de vista de deshabilitación de clasificación vehicular. ....	128
Fig. 73. Diseño de vista de lista de tipos de incidentes. ....	129
Fig. 74. Diseño de vista de creación de tipos de incidentes. ....	130
Fig. 75. Diseño de vista de edición de tipos de incidentes. ....	131
Fig. 76. Diseño de vista de eliminación de tipos de incidentes. ....	132
Fig. 77. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 2. ....	136
Fig. 78. Diagrama de Actividades de consulta de desplazamientos registrados. ....	143
Fig. 79. Diagrama de Actividades de consulta de desplazamientos registrados. ....	144
Fig. 80. Diagrama de Actividades de selección del medio de transporte. ....	145
Fig. 81. Diagrama de Actividades de registro de usuario con tipo de rol. ....	146
Fig. 82. Diagrama de Actividades de recuperación de datos de desplazamiento mediante soluciones externas. ....	147
Fig. 83. Diagrama de Secuencia de consulta de desplazamientos registrados. ....	148



Fig. 84. Diagrama de Secuencia de registro de desplazamientos. ....	148
Fig. 85. Diagrama de Secuencia de registro de cuenta con su respectivo rol.....	149
Fig. 86. Diagrama de Secuencia de selección de medio de desplazamiento. ....	150
Fig. 87. Diagrama de Secuencia de recuperación de datos de desplazamientos. ....	151
Fig. 88. Modelo lógico del Sprint 3. ....	152
Fig. 89. Modelo físico del Sprint 3. ....	153
Fig. 90. Diseño de vista de desplazamientos registrados. ....	154
Fig. 91. Diseño del mapa web del desplazamiento. ....	155
Fig. 92. Diseño del inicio de sesión del componente móvil.....	156
Fig. 93. Diseño de registro de usuario del componente móvil. ....	156
Fig. 94. Diseño de registro de desplazamiento del componente móvil. ....	156
Fig. 95. Diseño de registro de incidentes del componente móvil. ....	157
Fig. 96. Diseño de lista de desplazamientos del componente móvil. ....	157
Fig. 97. Diseño de lista de incidentes del componente móvil.....	157
Fig. 98. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 4.....	162
Fig. 99. Diagrama de Actividades de registro de costos de recorrido.....	174
Fig. 100. Diagrama de Actividades de registro de rutas de transporte. ....	175
Fig. 101. Diagrama de Actividades de gestión de tarifas de transporte.....	176
Fig. 102. Diagrama de Actividades de gestión de rutas de transporte.....	177
Fig. 103. Diagrama de Actividades de Configuración de ajustes del componente móvil.....	178
Fig. 104. Diagrama de Actividades de Consulta de mis desplazamientos. ....	179
Fig. 105. Diagrama de Actividades de Eliminar datos de desplazamientos una vez sincronizados. ....	180
Fig. 106. Diagrama de Actividades de Registro de Marcador.....	181
Fig. 107. Diagrama de Actividades de Descarga de datos de desplazamiento.....	182
Fig. 108. Diagrama de Actividades de Consulta de marcadores en un levantamiento.....	183
Fig. 109. Diagrama de Actividades de Actualización de datos personales. ....	184
Fig. 110. Diagrama de Actividades de Sincronización de catálogos.....	185
Fig. 111. Diagrama de Actividades de Sincronización de datos de desplazamiento.....	186
Fig. 112. Diagrama de Secuencia de consulta de desplazamientos registrados del usuario con sesión iniciada. ....	187
Fig. 113. Diagrama de Secuencia de consulta de desplazamientos registrados del usuario con sesión iniciada. ....	188
Fig. 114. Diagrama de Secuencia de registro de ruta de transporte con sesión iniciada. ....	189
Fig. 115. Diagrama de Secuencia de eliminar desplazamientos del dispositivo móvil una vez sincronizados.....	190
Fig. 116. Diagrama de Secuencia de registrar marcadores en los levantamientos.....	191
Fig. 117. Diagrama de Secuencia de descargar datos de desplazamiento. ....	192
Fig. 118. Diagrama de Secuencia de consultar los marcadores en un levantamiento. ....	192
Fig. 119. Modelo lógico correspondiente al Sprint 4.....	193
Fig. 120. Modelo físico correspondiente al Sprint 4.....	194
Fig. 121. Diseño de vista de Mis Desplazamientos .....	195
Fig. 122. Diseño de vista lista de rutas de transporte.....	196
Fig. 123. Diseño de vista registrar ruta de transporte.....	197

Fig. 124. Diseño de pantalla de descargar datos de desplazamiento.....	198
Fig. 125. Diseño de pantalla Consultar los marcadores de un levantamiento.....	199
Fig. 126. Diseño de pantalla de selección de ruta de transporte. ....	200
Fig. 127. Diseño de pantalla de registro de costo de transporte.....	200
Fig. 128. Diseño de pantalla de registro de marcador. ....	200
Fig. 129. Diseño de pantalla de configuración de ajustes del dispositivo móvil. ....	201
Fig. 130. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 5.....	205
Fig. 131. Diagrama de Actividades de registro de costos de recorrido. ....	210
Fig. 132. Diagrama de actividades de Conteo de Clasificación vehicular. ....	211
Fig. 133. Diagrama de actividades de Consulta de Desplazamientos Registrados. ....	212
Fig. 134. Diagrama de actividades de Reporte de Clasificación Vehicular. ....	213
Fig. 135. Diagrama de actividades de Recuperación de contraseñas. ....	214
Fig. 136. Diagrama de secuencia de conteo vehicular. ....	215
Fig. 137. Diagrama de secuencia de reporte de conteo vehicular. ....	215
Fig. 138. Diagrama de secuencia de recuperación de contraseña. ....	216
Fig. 139. Modelo lógico correspondiente al Sprint 5.....	217
Fig. 140. Modelo físico correspondiente al Sprint 5.....	218
Fig. 141. Diseño de pantallas de conteo vehicular. ....	219
Fig. 142. Diseño de pantalla listar Conteo vehicular.....	220
Fig. 143. Diseño de pantalla registrar Conteo vehicular. ....	221
Fig. 144. Diseño de pantalla de Volumen Vehicular de Reporte de Conteo Vehicular.....	222
Fig. 145. Diseño de pantalla de Gráfico de barras de Reporte de Conteo Vehicular. ....	223
Fig. 146. Diseño de pantalla de Actualización de Contraseña.....	224

# Introducción

La movilidad urbana es un tema crucial en la actualidad debido a la creciente demanda de transporte en las grandes ciudades como San Salvador, lo que ha llevado a problemas como la congestión vehicular, contaminación y accidentes de tráfico. La Universidad de El Salvador, como una institución educativa y cultural, tiene una importante responsabilidad en el análisis y la mejora de la movilidad urbana en su entorno. Por esta razón, se encuentra en desarrollo, un software para la recolección de datos de desplazamiento del sector estudiantil de la sede central de la universidad como apoyo al análisis de la movilidad urbana.

El software se diseñó específicamente para la recolección de datos de desplazamiento de los estudiantes de la universidad, con el objetivo de obtener información detallada sobre sus patrones de movilidad, preferencias de transporte y necesidades de movilidad. El software tiene como finalidad ser de fácil uso y permitir a los estudiantes registrar sus desplazamientos a través de una aplicación móvil, lo que reduce la carga administrativa de la recolección de datos y aumenta la precisión y la calidad de los datos recopilados.

La información recopilada a través del software se utilizará para analizar los patrones de movilidad de los estudiantes e identificar las necesidades de transporte y las oportunidades de mejora en la movilidad urbana en el entorno de la universidad. Esto permitirá a las autoridades de la universidad y a los planificadores urbanos tomar decisiones informadas sobre la infraestructura de transporte, la planificación de rutas y el fomento de alternativas de transporte sostenible.

El software también tiene la ventaja de ser escalable, lo que significa que puede ser adaptado y utilizado en otras instituciones educativas o en diferentes entornos urbanos. Esto significa que el software puede ser una herramienta valiosa para la recolección de datos de desplazamiento en otros sectores y en otros lugares, lo que permitirá un análisis más detallado y preciso de la movilidad urbana en diferentes contextos.

En conclusión, el software para la recolección de datos de desplazamiento del sector estudiantil de la sede central de la Universidad de El Salvador es una herramienta valiosa para el análisis de la movilidad urbana en su entorno. La recopilación de datos precisos y detallados sobre los patrones de movilidad de los estudiantes permitirá a la Universidad de El Salvador, específicamente a los docentes de la Escuela de Arquitectura e Ingeniería Civil, tomar decisiones informadas sobre la infraestructura de transporte y la planificación de rutas, lo que mejorará la movilidad urbana en la zona.

# Objetivos

## Objetivo general

- Desarrollar un software para la recolección de datos de desplazamiento de los estudiantes de la sede central de la Universidad de El Salvador, que sustenten los análisis posteriores de movilidad urbana de las escuelas de Civil y Arquitectura.

## Objetivos específicos

- Determinar los componentes funcionales y técnicos que formarán parte del desarrollo del software a partir de los requisitos y análisis de la situación actual.
- Analizar y diseñar las capacidades necesarias que permitan al software utilizar las tecnologías de posicionamiento que poseen los teléfonos inteligentes.
- Diseñar un software con las funcionalidades y el modelo de datos necesario para que pueda ser utilizado por los usuarios de manera eficiente y recolectar sus datos de desplazamiento.
- Desarrollar los componentes necesarios que permitan al usuario registrar datos de desplazamiento.
- Desarrollar las capacidades de conectividad que permitan a otras soluciones extraer datos de desplazamiento.
- Documentar el desarrollo del software tomando en cuenta las etapas del ciclo de vida del desarrollo del software utilizando el modelo que mejor se ajuste al tipo de proyecto

# Anteproyecto

## Antecedentes

Las tecnologías de la información y comunicación se han aplicado a la gestión del tráfico vehicular, una de las soluciones más eficientes para afrontar los problemas de congestión son los llamados **Sistemas Inteligentes de Transporte** (ITS, por sus siglas en inglés) los cuales son el conjunto de aplicaciones informáticas y sistemas tecnológicos creados con el objetivo de mejorar la seguridad y eficiencia en el transporte terrestre (carreteras y ferrocarriles).

Para que los ITS funcionen necesitan tener control, operación y acceso a grandes cantidades de datos (Big Data) y que estos datos estén de forma abierta al uso (Open Data), mediante cualquier tecnología o servicio web.

Ciudades como Londres y Singapur han hecho grandes inversiones a la infraestructura de movilidad inteligente como el contar con tarjetas inteligentes que se conectan a los ITS y el uso de GPS en cada unidad de transporte,<sup>1</sup> facilitando la analítica de la movilidad urbana. Algunos métodos que han optado ciudades con poca inversión en infraestructura de telecomunicaciones, es el de recolectar información de movilidad a partir de los teléfonos inteligentes, con esta información se pueden obtener predicciones de llegada a paradas de autobuses, conocer las redes del transporte público, gestionar el tráfico, entre otros. Este tipo de datos son útiles para la generación de análisis de la movilidad.

Diferentes empresas privadas han desarrollado aplicaciones móviles, categorizadas dentro del software privativo, para generar información sobre los desplazamientos urbanos a través del uso de los teléfonos inteligentes. Estas aplicaciones brindan información al usuario relacionada a la movilidad urbana. El Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, México (ITDP, por sus siglas en inglés) identifica tres categorías principales: uso de **taxis privados, rutas punto a punto y transporte público**.

Algunas de las aplicaciones móviles de mayor uso en el país según su categoría encontramos:

- I. **Punto a Punto**
  - a. Apple Maps
  - b. Google Maps
  - c. Maps.me
  - d. Waze
- II. **Taxis privados**
  - a. Uber
  - b. Indrive
- III. **Transporte público**
  - a. Moovit

---

<sup>1</sup>Movilidad Inteligente, diagnóstico de la situación actual de México.

Estas aplicaciones al ser de carácter privado no comparten los datos que recolectan y son de uso exclusivo de la aplicación para así poder brindar sus servicios al usuario.

En consideración a los trabajos de graduación relacionados, se encuentra el **Software para la Administración de Fletes para Empresas de Transporte y Logística**, el cual hace uso de componentes GIS y tiene la capacidad de obtener la posición geográfica de la unidad, haciendo un monitoreo en tiempo real de este, sin embargo, está dirigido específicamente para empresas que se dedican a la logística de transporte.

El trabajo de grado, **Estudios de factibilidad para la introducción de un servicio de transporte que contribuya a reducir los índices de inseguridad del sector estudiantil de la Universidad de El Salvador: sede central**; este estudio buscaba determinar los desplazamientos de los estudiantes en el área metropolitana de San Salvador para así determinar la cantidad de rutas que se deberían ofertar en la propuesta del servicio de transporte universitario. Para conocer estos desplazamientos se apoyaron de la encuesta, como técnica para la recolección de datos.

Actualmente no existe ningún software que recolecte este tipo de información y que tenga acceso abierto a los datos de desplazamiento que se producen en ellos. Las diferentes aplicaciones y trabajos mencionados capturan los datos de desplazamiento de los usuarios, pero no generan datos estadísticos ni datos que puedan ser extraídos posteriormente para generar un análisis de movilidad urbana en el país.

# Formulación del problema

## Identificación del problema

Desde hace más de una década iniciativas privadas han aprovechado las tecnologías de información y comunicación. De hecho, el sector transporte se ha visto beneficiado al contar con herramientas que les permitan analizar el flujo vehicular, reduciendo así, los costos de transporte y apoyar la toma de decisiones operativas y de infraestructura de transporte.

Los sistemas y servicios enfocados al transporte recaban grandes cantidad datos, sin embargo, estos datos no pueden ser obtenidos si no se tiene algún tipo de convenio ya que se acostumbra que sus bases de datos no sean compartidas.

Debido a la privacidad de las bases de datos de software privativos la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador está impulsando el uso de las TIC para la creación de un software que permita recabar datos de movilidad, con ello se pretende facilitar el análisis de la movilidad urbana. Si bien, existe la “Revista Minerva” en la que se publican las investigaciones en formato de revista digital, los datos en bruto no son publicados, lo cual no permite agilizar los estudios e investigaciones que realiza la Unidad de Investigación de la FIA.<sup>2</sup>

## Análisis del problema

### Diagrama de Ishikawa

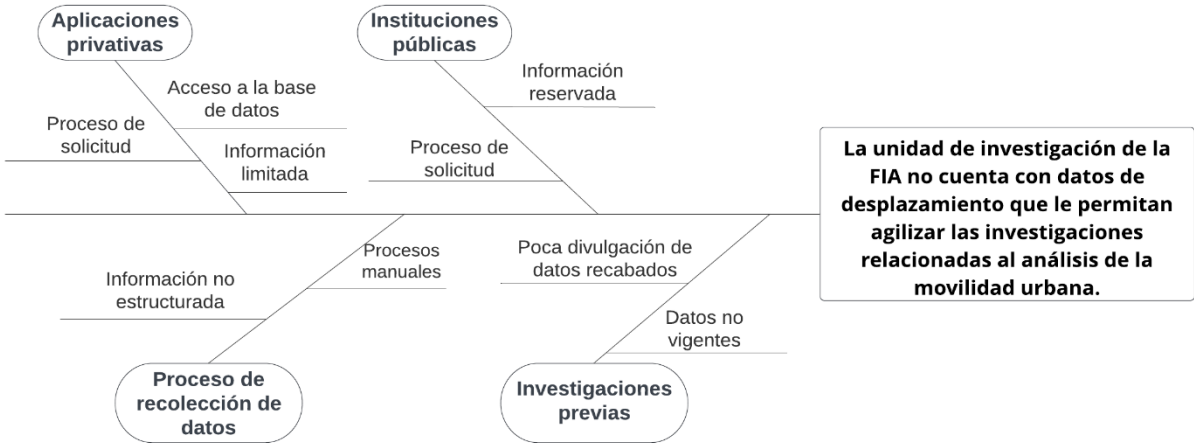


Fig. 1. Diagrama de Ishikawa

- Aplicaciones privativas

Waze es una de las aplicaciones pioneras en el campo de transporte que aprovecha los datos estadísticos de sus usuarios para mejorar la movilidad urbana. A pesar de que cuentan con un

<sup>2</sup>Reunión con el Ing. Mauricio Valencia y el Arq. Manuel Garmendez sobre la falta de datos de desplazamiento.

kit de desarrollo de software (SDK) que permitiría a los programadores aprovechar los datos estadísticos, su uso es limitado, prohibiendo a los desarrolladores acceder a la base de datos, y obtener informes de tráfico y velocidad.

- Entidades públicas

Si bien, existen convenios entre la aplicación Waze y el gobierno de El Salvador para compartir información que permitiría analizar el flujo vehicular y los desplazamientos de los usuarios, el uso de estos datos es reservado para el Ministerio de Obras Públicas (MOP), Viceministerio de Transporte (VMT), Fondo de Conservación Vial (FOVIAL) y la Secretaría de Innovación.<sup>3</sup>

- Procesos de recolección de datos

La unidad de investigación no cuenta con un software o aplicación informática para almacenar y compartir datos, ejemplo de ello, son los estudiantes de la carrera de ingeniería civil que realizan su servicio social clasificando los vehículos que transitan en determinadas calles o avenidas. La clasificación se realiza de forma manual sin el apoyo de una solución tecnológica que les permita ordenar y procesar los datos.<sup>4</sup>

- Investigaciones previas

Actualmente la unidad de investigación está haciendo esfuerzos para contar con un sistema informático que les permita divulgar los proyectos de investigación que en ella se realizan. Si bien, la divulgación de estos proyectos informará a los lectores, no solventa la necesidad de contar con una herramienta que utilice los datos de desplazamiento, ya que, para el estudio de proyectos de movilidad urbana es necesario contar con datos vigentes y en gran cantidad para así tener una visión más amplia de la movilidad urbana.

---

<sup>3</sup><https://www.fovial.com/2020/10/01/gobierno-de-el-salvador-mejorara-la-movilidad-en-el-pais-a-traves-de-alianza-con-waze/>

<sup>4</sup> Reunión con el PhD. Edgar Peña y el Arq. Manuel Garmendez sobre funcionalidades y necesidades del software.



## Análisis FODA

Se está considerando el desarrollo de un software que apoye las investigaciones de movilidad urbana, a continuación, se tiene el análisis FODA del proyecto.



Fig. 2. Análisis FODA.

La falta de datos sobre los desplazamientos obstaculiza el análisis de la movilidad urbana. Por esta razón, es necesario conocer las características que influyen en el desarrollo del proyecto.

## Definición del problema

A partir de la identificación del problema se define el enunciado del problema:

**El no contar con una herramienta tecnológica dedicada a recabar datos de desplazamiento dificulta a la Unidad de Investigación de la FIA llevar a cabo investigaciones de movilidad urbana.**

# Alcances y Limitaciones

## Alcances

Al concluir el proyecto, que incluye al software para la recolección de datos de desplazamiento, se obtendrán los siguientes resultados operacionales:

- El software completo y listo para su implementación según las especificaciones definidas en el documento de requisitos.
- La obtención de la ubicación geográfica de los usuarios que utilizan el software.
- Almacenamiento de los datos de desplazamiento para que puedan ser consultados y extraídos por el administrador del software o usuario autorizado.
- La consulta de los desplazamientos realizados por los usuarios para que puedan ser visualizados de manera gráfica.
- El acceso a usuarios autorizados y clasificación de roles que tendrán los permisos necesarios para utilizar el software ya sea para la recolección y/o consulta de los datos de desplazamiento.

## Limitaciones

La precisión de los datos de desplazamiento recolectados dependerá del tipo de tecnología de posicionamiento global que contenga el dispositivo móvil, ya que la exactitud de los puntos geográficos que genere no se encuentra dentro del control del software ni del proyecto, por tanto, los datos serán afectados en cuanto a la precisión de este componente.

# Descripción del Software

El software para la recolección de datos de desplazamiento del sector estudiantil de la sede central de la Universidad de El Salvador como apoyo al análisis de la movilidad urbana, contará con módulos de recolección de datos utilizando las tecnologías de posicionamiento global que poseen los teléfonos inteligentes. Los datos de los usuarios que se almacenarán para ser analizados son los siguientes: el medio de transporte utilizado para desplazarse, punto inicial y final del desplazamiento y otros atributos relacionados de la persona que utilice el software. Además, se almacenarán características del tráfico vehicular como conteo de transporte de vehículos, representación de datos y gráficos de los registros de los desplazamientos de los usuarios, creación de anotaciones georreferenciadas para el levantamiento de vialidad y tráfico vehicular, capacidad de almacenar datos escalares de otros dispositivos utilizados para la medición basadas en el tráfico, conocer el estado de desplazamiento de los usuarios, resumen del desplazamiento de los usuarios y ofrecer la capacidad de conexión a software de terceros, esto permitirá la consulta de los registros de desplazamientos de los estudiantes para uso de análisis de movilidad urbana.

El software estará constituido de componentes web y móvil que permitirá al usuario consultar y almacenar los datos de los desplazamientos respectivamente. El componente web permitirá visualizar de manera gráfica los datos de los desplazamientos de los estudiantes permitiendo al usuario elegir entre visualizar o descargar la representación de los datos en formato de imagen, además el usuario podrá descargar los datos históricos del desplazamiento de los estudiantes en una hoja de cálculo para uso de investigaciones o estudios de movilidad urbana. También, el componente web permitirá agregar variables que se identifiquen como importantes y necesarias para mejorar el análisis de movilidad, estas variables serán agregadas para que sean capturadas a momento que los usuarios registren sus datos en el componente móvil.

El componente móvil permitirá al usuario elegir entre diferentes modos y funciones de almacenamiento de datos a través de un módulo de navegación de funcionalidades de la aplicación. Ambos componentes tendrán presente el rendimiento y la experiencia de usuario en el diseño y desarrollo de los componentes, de tal manera que los estudiantes y usuarios administradores satisfagan sus necesidades, expectativas y posibles deseos al utilizar el software.

Ambos componentes poseerán una capa de seguridad que permita la seguridad de los datos de los usuarios, el componente web tendrá una capa de seguridad que permita únicamente al usuario con rol de administrador visualizar el estado de los desplazamientos de los estudiantes, administrar usuarios, así como otros catálogos de registros utilizados en su totalidad por el software. El componente móvil tendrá una capa de seguridad que permitirá únicamente a los estudiantes de la Universidad de El Salvador ingresar al software, registrar su desplazamiento y hacer uso de las demás funcionalidades del software.

El software estará alojado en un servidor remoto que permita la disponibilidad de uso del componente Web. El componente móvil contará con un archivo instalable para teléfonos celulares que utilizan el sistema operativo de Android que permita la rápida instalación y uso.

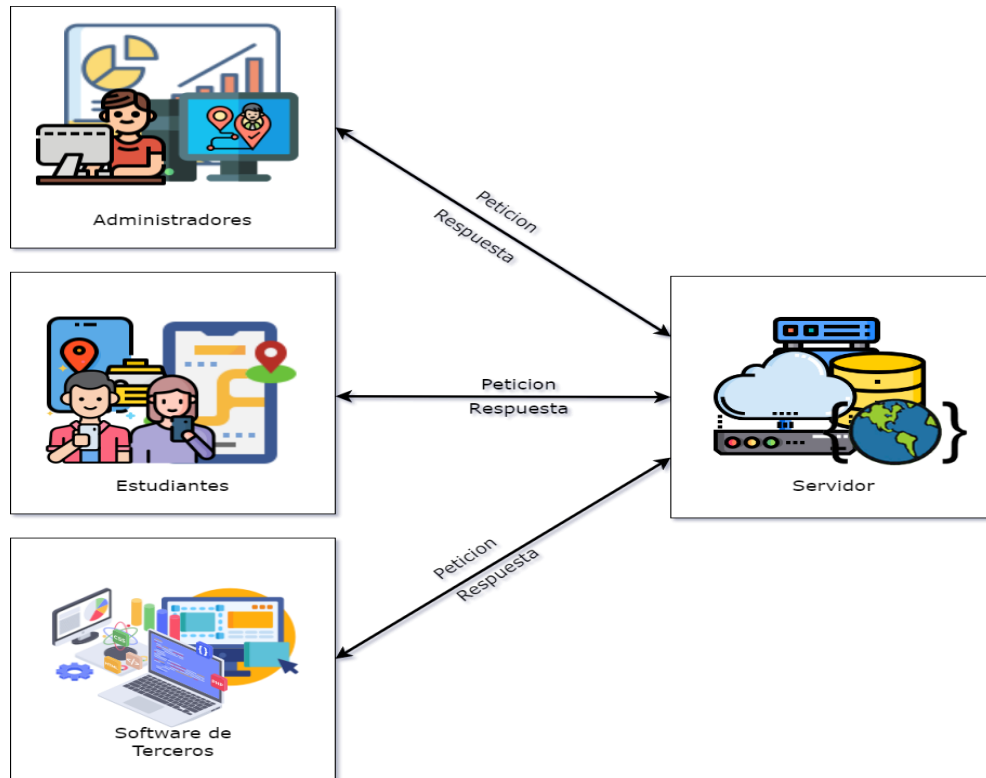


Fig. 3. Diagrama del software.

## Factibilidad

### Factibilidad técnica

#### Elementos de Hardware en desarrollo

Los siguientes elementos a describir forman parte del equipo de desarrollo y son las herramientas que permitirán construir el software del proyecto, tomando en cuenta la capacidad necesaria para obtener un producto eficiente, en este caso el software, que cumpla con los requisitos del propietario del software y por tanto del objetivo del proyecto.

#### Máquina virtual compartida en la nube de LINODE.

Componente	Características
Procesador	CPU Compartido
Memoria RAM	4 GB
Sistema operativo	Linux Debian 11
Disco duro	80 GB
Entrada/Salida de red	40/4 Gbps

CD/DVD, puerto USB	No aplica
--------------------	-----------

### Estaciones de trabajo

Componente	Características			
	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4
Procesador	I5 11th Gen.	Ryzen 5 4500	Ryzen 5 2600	I5 12th Gen
Memoria RAM	16 GB	16 GB	16 GB	16 GB
Sistema operativo	Windows 10	Windows 10	Windows 10	Windows 10
SSD	480 GB	520 GB	620 GB	480 GB
Tarjeta de red	SI	SI	SI	SI
Puerto USB	SI	SI	SI	SI

### Elementos de Software en desarrollo

Los elementos de software relacionados con las tecnologías que se utilizarán para desarrollar el software serán especificados en la entrega de la siguiente etapa.

Características	Servidor	Estación de trabajo
	Descripción	Descripción
Sistema Operativo	Debian 11	Windows 10
Servidor web	NGINX	NGINX
Control de versiones	GITHUB	GITHUB

### Recurso humano para el desarrollo del software

- Arq. Manuel Ortiz Garmendez, docente de la escuela de arquitectura e Ing. Mauricio Valencia de la escuela de ing. Civil.
- Docente asesor del trabajo de graduación
- Cuatro estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, de la facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador

Tomando en cuenta el recurso tecnológico, del cual forman parte los elementos de hardware y software anteriormente mencionados, y los recursos humanos con el que el proyecto va a contar, puede concluirse que este es técnicamente factible, ya que los recursos mencionados son suficientes para desarrollar plenamente el proyecto.

## Factibilidad económica

### Costo de recurso humano

El costo total de recurso humano es de \$14,350.00 (Consultar detalles en anexo 1 Tabla No. 1).

#### **Costo de hardware**

El costo total de hardware es de \$3,916.00 (Consultar detalles en anexo 1 Tabla No. 2).

#### **Costo de software**

El costo total de software es de \$58.00 (Consultar detalles en anexo 1 Tabla No. 3).

#### **Costo indirecto**

El costo total del software es de \$256.28 (Consultar detalles en anexo 1 Tabla No. 3).

#### **Sumatoria de costos**

A partir de los cálculos realizados anteriormente se presenta un resumen con la sumatoria de todos los costos

Clasificación	Monto (USD)
Costo de recurso humano	\$14,350.00
Costo de hardware	\$3,916.00
Costo de software	\$58.00
Costo indirecto	\$256.28
<b>Costo total</b>	<b>\$18,580.28</b>

El costo total para el desarrollo del software es de \$18,580.28, tomando en cuenta que, en el cálculo de tamaño del software entregado previo al anteproyecto, se obtuvo un tiempo de 7 meses en total para el desarrollo del mismo. El costo de recurso humano será cubierto por el equipo, en concepto de horas de trabajo. Los demás costos: indirectos, hardware y software serán soportados financieramente por el equipo mientras el software esté en desarrollo, por lo tanto, el desarrollo del software es factible económicamente ya que se cuenta con todos los recursos para cubrir los costos. Adicionalmente, es viable a largo plazo ya que su funcionamiento no incurrirá en costo de servicios de aplicaciones de terceros.

## **Factibilidad operativa**

El objetivo de este tipo de factibilidad es la operación del software, el uso de este una vez sea implementado al finalizar su desarrollo. Evalúa si se aprovecharán los beneficios que el software provea a todos los usuarios involucrados en el mismo. Así mismo, el correcto funcionamiento del software también dependerá de la capacidad de uso de los usuarios por tanto es necesario obtener usuarios capacitados y aptos para operar el software.

Los aspectos a considerar para definir la factibilidad operativa del proyecto son los siguientes:

- **Apoyo de los especialistas en materia**

Es necesario contar con el apoyo de especialistas que nos puedan proveer con información pertinente a la elaboración del objetivo general del proyecto. El arquitecto Manuel Ortiz Garmendez, especialista en Urbanismo y participante de la Red Universitaria Iberoamericana de Territorio y Movilidad (RUITEM), y el ingeniero civil Mauricio Valencia, especialista en caminos e ingeniería de carreteras, los profesionales anteriormente mencionados apoyarán al desarrollo del proyecto definiendo los requisitos a cumplir y necesidades a satisfacer.

- **Consideraciones de los usuarios respecto al proyecto**

A partir de una encuesta hecha a los estudiantes de Arquitectura e ing. Civil, que cursan las materias impartidas por los especialistas mencionados anteriormente, y con una muestra de 124 participantes (ver anexo 2, encuesta Gral.), se pretende conocer las limitaciones por lo cual no estarían dispuestos a participar en el uso del software a construir. El resultado de la pregunta fue muy favorable y entre las razones por la cual el 4% (5 estudiantes) de la muestra total no están seguros en utilizar el software, describen que, puedan tener dispositivos móviles no capaces de soportar el software, el consumo de datos móviles del mismo y los permisos que el software pueda utilizar en el dispositivo. Este resultado nos indica que el software es aceptado por los usuarios y que las razones que puedan limitar la implementación no afectarán a la calidad de los datos recolectados.

¿Estaría dispuesto a participar en el uso de una app desarrollada por la universidad con el fin de mejorar la Movilidad Urbana relacionada a los estudiantes?  
124 respuestas

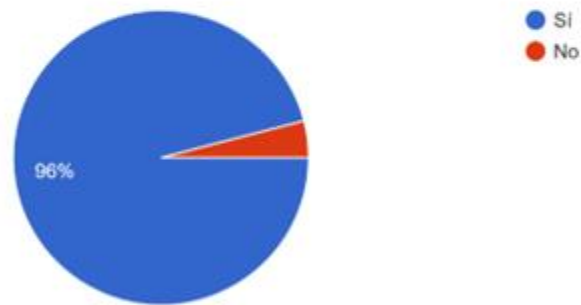


Fig. 4. Aceptación de los usuarios.

- **Grado de conocimiento y experiencia en softwares similares**

Las siguientes preguntas tenían como objetivo conocer la experiencia de los estudiantes con respecto a aplicaciones que tienen relación a la movilidad urbana y la frecuencia de uso de estas. De igual forma se obtuvo un resultado favorable y solamente un 1.6% (2 estudiantes) nunca han utilizado este tipo de software. De los 122 estudiantes un 72.1% (88 estudiantes) utilizan regular o frecuentemente este tipo de aplicaciones, por lo que nos da una pauta que, los usuarios candidatos a utilizar el software a desarrollar tienen un buen grado de conocimiento en el uso de este tipo de software.

¿Ha utilizado apps de navegación como Google Maps y Waze?

124 respuestas



Fig. 5. Experiencia de usuarios.

¿Con qué frecuencia utiliza este tipo de apps de navegación?

122 respuestas



Fig. 6. Frecuencia de uso de aplicaciones similares.

En conclusión, gracias a los resultados favorables de la encuesta general realizada a los estudiantes y a la disposición de los especialistas en ingeniería en carreteras y urbanismo quienes apoyarán con los requerimientos del proyecto, se puede afirmar que, se puede desarrollar un software que se instale en los dispositivos inteligente para la recolección de datos.



# Importancia, Justificación y Resultados Esperados

## Importancia

La Universidad de El Salvador a través de las escuelas de Ingeniería Civil y Arquitectura desean tomar la iniciativa de realizar estudios de movilidad sobre su población estudiantil, sin embargo, para realizar dichos estudios necesitan conocer la forma en la que los estudiantes se desplazan desde sus lugares de residencia hasta la universidad y viceversa, pero, actualmente no se cuenta con un registro de datos relacionado a estos desplazamientos y al no contar con estos datos es imposible iniciar con los estudios y análisis sobre la movilidad urbana de los estudiantes

Por tal razón se requiere de una herramienta tecnológica que permita llevar a cabo la tarea de recolectar datos de desplazamiento de los estudiantes y en respuesta a esta necesidad, con el desarrollo de este proyecto se proporcionará a la Universidad un software que permita obtener y almacenar datos relacionados a los desplazamientos de los estudiantes.

Los datos almacenados permitirán que la Universidad de El Salvador cuente con una fuente de datos propia para que escuelas de Arquitectura e Ingeniería Civil puedan iniciar la realización de análisis y estudios sobre movilidad. Con esto se elimina la necesidad de recurrir a compañías privadas para solicitar obtener acceso a los datos de desplazamiento con los ellos disponen, dicho acceso podría ser limitado e implicar costos

Inicialmente el software funcionará para recolectar datos de desplazamiento de los estudiantes de urbanismo y taller de proyectación de la carrera de arquitectura. Sin embargo, más adelante el software podría ser compartido para ser utilizado no solo por estudiantes, sino también por la población en general teniendo así un mayor alcance y una mayor cantidad de datos los cuales contribuyan a mejorar los estudios de movilidad urbana.

## Justificación

El Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) está conformada por 14 municipios, con una extensión de 652.31 km<sup>2</sup> y cuenta con una población cerca de los 1,800,000 habitantes que representan el 27% total de la población de 6,486 millones en El Salvador. En promedio se realizan en el AMSS alrededor de 2,500,000 viajes diarios de los cuales un 58% se realizan en transporte público<sup>5</sup>, ver figura 2. Los desplazamientos dentro del AMSS son principalmente realizados por vehículo privado motorizado o en transporte público, un pequeño porcentaje son realizados en bicicleta.<sup>6</sup>

En el AMSS transitan 170 rutas de transporte público según la Dirección General de Política y Planificación de Transporte, 2020. Dentro de los desplazamientos urbanos del AMSS se encuentran los desplazamientos realizados de los estudiantes universitarios que pretenden llegar hasta su centro de estudios. Para el año 2019 la mayor concentración de estudiantes se registró

---

<sup>5</sup> Banco Internacional de Desarrollo - Género y Transporte: San salvador

<sup>6</sup> COAMSS/OPAMSS y AMB - Primera edición. Política Metropolitana de Movilidad Urbana 2020 - 2025

en el departamento de San Salvador con la cantidad de 105,719 estudiantes, el 57% a nivel nacional de un total de 191,914 y correspondiendo a 35,041 estudiantes de la Universidad de El Salvador que se encuentran en el departamento de San Salvador.<sup>7</sup>

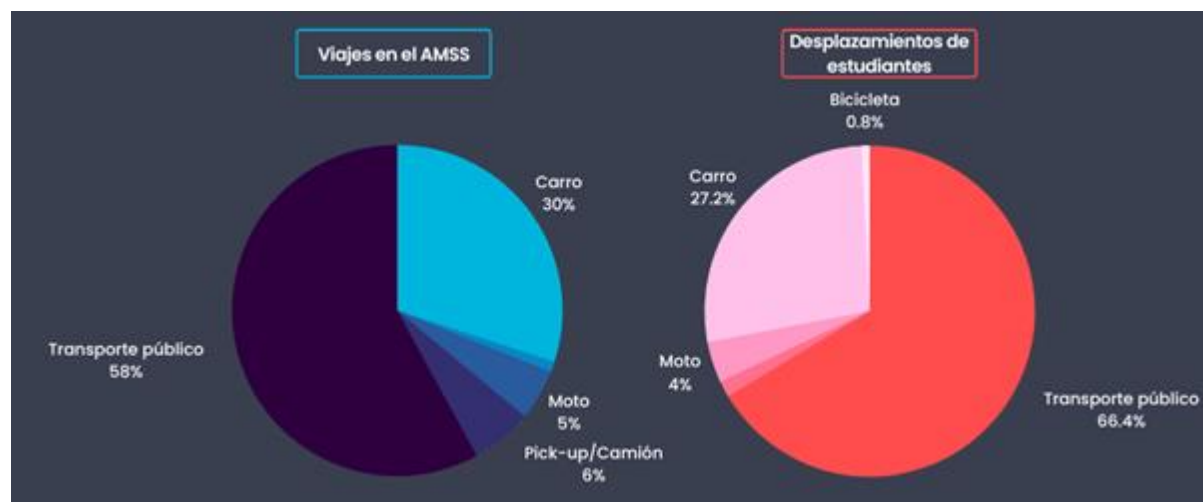


Fig. 7. Datos del Banco Internacional de Desarrollo y encuesta realizada a estudiantes de arquitectura e ing. civil.

La mayor parte de los estudiantes universitarios utilizan el transporte público para sus desplazamientos y utilizan diferentes rutas para llegar al centro de estudios según el lugar en que residan o lugar donde comienzan su recorrido hasta la universidad. Estos viajes son frecuentes y de interés para la Universidad de El Salvador, ya que los desplazamientos de los estudiantes pueden ser analizados con el objetivo de mejorar el sistema de transporte que existe actualmente en el AMSS y beneficiar tanto al estudiante como a la universidad.

Sin embargo, actualmente no existe una herramienta que permita obtener datos concretos sobre los desplazamientos que realizan los estudiantes desde su punto de origen hacia la universidad y viceversa. Si bien existen aplicaciones como Waze y Google Maps utilizadas por la población, las cuales dentro de los datos que almacenan se encuentran datos de desplazamiento, estos no son de acceso público y están restringidos únicamente para el uso de sus propietarios y usualmente si los datos pueden ser accesibles son de manera limitada. De igual manera, el viceministerio de transporte posee un registro de datos sobre los desplazamientos de la población, pero estos datos tampoco son de acceso público y solo son para uso interno de la entidad.

Por lo anterior, la finalidad de este proyecto es desarrollar un software que permita recolectar y almacenar datos de desplazamiento que realicen los estudiantes de la sede central de la Universidad de El Salvador. En un primer momento la población estudiantil que participará en la recolección de los datos serán estudiantes pertenecientes a las asignaturas de Urbanismo y Taller de Proyección, de la carrera de arquitectura. Posteriormente el software se podrá socializar con los demás estudiantes de la universidad, obteniendo así, una mayor cantidad de datos los cuales sirvan como apoyo a estudios y análisis de movilidad urbana.

<sup>7</sup> MINED – Resultados de la Información Estadística de Instituciones de Educación Superior 2019

# Resultados Esperados

## Componente Móvil:

- A. Seleccionar modo de desplazamiento: se podrá elegir si el desplazamiento es a pie, vehículo privado o en transporte público, en este último caso se podrá seleccionar la ruta que se aborda.
- B. Obtención de la posición a través de la georreferenciación: Se utilizará las tecnologías de georreferenciación del dispositivo móvil para poder obtener la ubicación del usuario.
- C. Cálculo de tiempo y velocidad promedio: Al finalizar el desplazamiento se realizará el cálculo del tiempo promedio que tomó realizar el desplazamiento y la velocidad promedio del mismo.
- D. Conteo vehicular: El usuario podrá ingresar la cantidad de vehículos que transitan en un punto específico y el sentido en que lo hacen. Los datos ingresados se almacenarán en tiempo real.

## Componente web:

- A. Los datos almacenados serán presentados en forma gráfica.
- B. Descarga de datos: se contará con una opción que permita descargar los datos almacenados para poder ser utilizados en herramientas de análisis de datos.
- C. Administración general del software: incluyendo la creación, modificación y eliminación de usuarios, todas las acciones serán realizadas por el administrador del software.

## Conectividad con otros sistemas

- A. Se contará con la opción de poder compartir los datos almacenados con otras instituciones.
- B. Se podrán definir permisos que limiten el acceso a los datos.

# Análisis y diseño del software

## Comparativa de base de datos

### Metodología

Para el proceso de comparación se tendrá en cuenta el objetivo del software para la recolección de datos de desplazamientos del sector estudiantil de la sede central de la Universidad de El Salvador como apoyo al análisis de la movilidad urbana. En el cual se ha determinado un marco de trabajo que desglosa el flujo de trabajo de actividades que se realizarán. El proceso comenzará con la definición y caracterización de los criterios de evaluación, seguido de la especificación de escalas y ponderaciones de evaluación, finalmente se determinará el grado de cumplimiento de cada SGBD presenta con relación a los criterios de evaluación.

### Definición de criterios de evaluación

Se tendrán en cuenta las características y atributos de calidad especificados por la norma ISO 25010, sin embargo, se hace una selección rigurosa de las características deseables en una SGBD y a las características a utilizar en el proyecto.

### Criterios de evaluación

Para la evaluación se definieron los siguientes criterios:

- Seguridad de la información: Integridad y Autenticidad
- Compatibilidad: Coexistencia e interoperabilidad
- Eficacia: Flexibilidad de entrada de datos y multilinguaje
- Mantenibilidad: Facilidad de cambio y Variables e indicadores
- Portabilidad: Instalabilidad, Multiplataforma y Adaptabilidad.
- Funcionalidad: Granularidad, Almacenamiento de datos históricos, Operaciones, Tiempo de respuesta a consulta y Complejidad del lenguaje de la consulta

### Ponderación

Se establecieron una serie de categorías para determinar la relevancia de los criterios de evaluación como se muestra en la siguiente tabla.

Ponderación	Valor
Indispensable	4
Importante	3

Necesario	2
Deseable	1

## Grado de cumplimiento

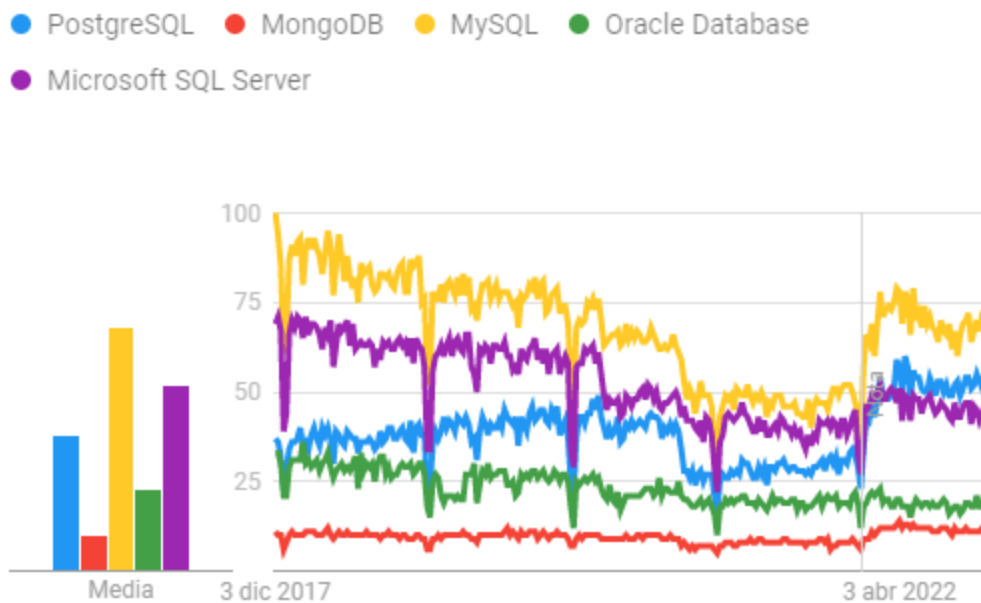
Dejando de lado la subjetividad, se determinará una escala para clasificar el grado de cumplimiento de cada SGBD respecto a cada característica o criterio de evaluación. Los grados de cumplimientos se muestran en la siguiente tabla.

Calificación	Grado de cumplimiento
5	Pleno
4	Alto grado
3	Aceptable
2	Insatisfecho
1	Deficiente
0	No cumple

## Selección de catálogo de base de datos a analizar

Para esta primera instancia se limitaron a las SGDB a las 5 mayores tendencias de búsqueda en los años comprendidos entre 2017 a 2022, obteniendo los siguientes resultados.

- PostgreSQL
- MongoDB
- MySQL
- Oracle Database
- Microsoft SQL server



Todo el mundo. Últimos 5 años. Búsqueda web.

Fig. 8. Tendencias de búsqueda de los últimos 5 años según Google Search.

## Resultados

Se evaluaron una serie de características que evaluaron el nivel de porcentaje de cumplimiento que posee cada una de las tecnologías a considerar para el desarrollo del software.

Como pruebas en los gestores de base de datos, tanto relacionales como no relacionales, se realizaron principalmente consultas que se presentan como la “consulta de los usuarios registrados en la base de datos” para de esta manera medir los tiempos de respuesta y consistencia de los resultados retornados.

Se consideró para la calificación de la seguridad investigación previamente realizados, que brindaron de las ventajas y deficiencias que puedan poseer. En el caso de la compatibilidad y portabilidad se tomaron en cuenta los instaladores para diferentes sistemas operativos (Windows y Linux), de esta manera se garantiza que puedan ejecutarse en dichas plataformas y coexistir en los mismos sistemas operativos. La mantenibilidad está basada en la facilidad para la migración de la información.

Es de mencionar que debido a la caracterización que se ha realizado para determinar los comportamientos necesarios para el caso de estudio, se establecieron criterios de evaluación en función de una serie de subcaracterísticas; en consecuencia, la calificación final de cada criterio depende de la calificación final de cada sub característica obtenida de la evaluación de las pruebas realizadas a cada una. En la siguiente tabla se observa la relación entre las ponderaciones de cada sub característica con respecto al grado de cumplimiento

Criterio	Subcategoría	Ponderación	Grado de cumplimiento				
			PostgreSQL	Mongodb	MySQL	Oracle Database	Microsoft SQL server
Seguridad de la información	Integridad	3	4	4	4	4	4
	Autenticidad	3	4	4	4	4	4
Compatibilidad	Coexistencia	2	5	4	3	3	3
	Interoperabilidad	3	5	5	4	3	3
	Flexibilidad de entrada de datos	2	4	3	3	2	3
Eficacia	Manejo de entrada de datos	2	4	3	3	2	3
	Multilinguaje	2	4	3	3	4	3
Mantenibilidad	Facilidad de cambio	3	3	2	2	2	3
	Variables e indicadores	3	4	2	2	3	3
Portabilidad	Instabilidad	4	4	4	3	3	3
	Multiplataforma	3	5	5	5	3	3
	Adaptabilidad	3	3	4	3	3	3
	Granularidad	3	3	3	3	3	3
	Almacenamiento de datos histórico	4	4	3	4	4	4
Funcionalidad	Operaciones	4	4	4	4	4	4
	Tiempo de respuesta a consulta	3	4	4	4	4	3
	Facilidad del lenguaje de consulta	3	4	3	4	4	4

En la tabla se presenta la calificación ponderada de cada característica y la calificación total de cada SGBD la cual se obtuvo del promedio de la calificación de las características.

Para cada criterio de evaluación debe existir una calificación (C) con su determinada ponderación (P) con su la sumatoria del producto de estos valores, dividido en la sumatoria de las ponderaciones, se obtiene la calificación ponderada, como se muestra en la siguiente fórmula.

$$C_{prom} = \frac{C_1P_1 + C_2P_2 + \dots + C_nP_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} = \frac{\sum_{i=1}^n C_iP_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

Criterio	Resultado ponderado				
	PostgreSQL	Mongodb	MySQL	Oracle Database	Microsoft SQL server
Seguridad de la información	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Compatibilidad	4.00	3.43	2.86	2.29	2.57
Eficacia	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Mantenibilidad	3.50	2.00	2.00	2.50	3.00
Portabilidad	4.47	4.47	4.24	3.76	3.76
Funcionalidad	4.80	4.40	4.80	4.80	4.40

## Decisión del proceso de comparación

El proceso de comparación y los resultados obtenidos evidencia que existen características a favor del SGBD postgresql, los resultados permiten al visualizar que acorde a los criterios que requieren de mayor importancia dentro del proyecto a desarrollar se sugiere sin ser restrictivo, el uso de Postgresql como SGBD, debido a la variedad de tipos de datos que se usa a nivel de datos GIS, otro factor que impacta al recomendar el uso de Postgresql, que pese a ofrecer un mayor conjunto de operación en cuanto a manejo de tiempo, constantemente ofrece versiones actualizadas y compatibles entre sí por lo que resulta mucho más sencillo el migrar entre versiones.



# Comparativa de Frameworks Backend

A continuación, se describen los criterios de la comparativa.

- **Generador de código**

Se refiere a la creación de pequeñas partes de código o para funcionalidades completas, que pueden ser utilizadas en distintas técnicas. Por ejemplo, con el Framework Laravel, el generador de código permite la creación de carpetas que generan vistas, controladores, migraciones, archivos de configuración y validación de campos de formulario.

Cada framework tiene instrucciones detalladas de su uso en la documentación. En este apartado se considera que la estructura sea independiente y cuenta con una detallada documentación para su uso.

- **Soporte de la comunidad**

En este criterio se considera el grado de participación de la comunidad de software libre y el grado que se involucra en el desarrollo del framework. Un valor de cero se considera que el framework es privativo lo cual no permite que la comunidad colabore en su desarrollo, valor de 1 se considera si el framework tiene componentes privativos y componentes de la comunidad, valor de 2 se considera que el framework es de software libre y la comunidad aporta en su desarrollo.

- **Tendencia del lenguaje**

Para este criterio se tomó en base los valores de la encuesta realizada por Stack Overflow<sup>8</sup> que es un sitio de preguntas y respuestas de programadores. Se considera valor de 2 a los Frameworks basados en JavaScript, valor de 1 para los Frameworks Python, valor 0 son Frameworks basados en PHP.

Descripción	Puntaje
PHP	0
Python	1
Javascript	2

- **Validación de datos de entrada**

Este criterio se basa en la validación y comprobación de datos de entrada. Para cumplir con este criterio este tipo de validación debe verificar el contenido de las solicitudes HTTP.

Descripción	Puntaje
-------------	---------

<sup>8</sup>Stack Overflow Developer Survey 2022. (s. f.), Sec. Technology. Stack Overflow. <https://survey.stackoverflow.co/2022/#most-popular-technologies-language>

No existencia	0
Integración con librerías de terceros	1
Integración nativa	2

- Construido con ORM (*Mapeadores de Objetos Relacionales*)

Para cumplir con este criterio el framework a evaluar debe estar construido con un ORM que permita la consulta y manipulación de datos almacenados en la base de datos. El ORM deberá contar con las funciones principales para realizar las acciones de crear, actualizar, eliminar y consultar.

Descripción	Puntaje
No existencia	0
Integración con librerías de terceros	1
Integración nativa	2

- Soporta múltiples tipos de BD

Para este criterio se dará la máxima puntuación a los Framework que permite configurar distintos lenguajes de base de datos.

Descripción	Puntaje
No se puede conectar	0
Integración con librerías de terceros	1
Integración nativa	2

- Licencia de Software

Es de gran importancia este requerimiento ya que influye significativamente en el software a desarrollar. Valor de 0 se considera para los Framework privativos que necesitan una suscripción para uso, valor de 1 se considera a los Framework que cuenten con dos versiones, una basada en suscripción y otra mantenida por la comunidad de software libre. El valor de 2 se asignará a los Framework que han sido creado por la comunidad de software libre y que siguen lanzando actualizaciones. Ningún framework de la comparativa está sujeta a licencia que limite su uso, por esta razón se asigna el valor de 2.

Descripción	Puntaje
Privativo	0

Versión privativa y versión para la comunidad	1
Software libre	2

- Soporte multilinguaje

Este criterio se basa en escribir en la capacidad de los Framework en poder desarrollar componentes en múltiples lenguajes de programación. En la comparativa ningún Framework soporta el multilinguaje.

Descripción	Puntaje
No permitido	0
Parcialmente	1
Completo	2

- Complementos o funciones adicionales.

Este criterio se basa en la posibilidad de agregar funcionalidades al Framework a partir de gestores de paquetes. En la comparativa CodeIgniter cuenta con menor cantidad de paquetes o extensiones que se puedan añadir.

Descripción	Puntaje
No adaptable	0
Parcial	1
Altamente adaptable	2

- Adoptado a usuarios principiantes

Este criterio se refiere a los recursos que se puedan consultar para el uso de Framework.

Descripción	Puntaje
Sin documentación	0
Documentación poco actualizada	1
Documentación actualizada	2

- Desarrollo rápido de prototipos

Descripción	Puntaje
Difícil de implementar	0
Medianamente de implementar	1
Fácil de implementar	2

- Documentación API REST

Este criterio se refiere a la capacidad de poder documentar los endpoints a partir de archivos que describen el uso de los servicios web RESTful.

Descripción	Puntaje
Difícil de implementar	0
Medianamente de implementar	1
Fácil de implementar	2

- Clasificación por estrellas en GitHub

Para este criterio se consideran las estrellas dadas por los usuarios, estos intervalos van desde mil estrellas hasta noventa y nueve mil estrellas en el sitio GitHub utilizado para el alojamiento de proyectos y versionado de software.

Descripción	Puntaje
Puntaje de 1 - 33	0
Puntaje de 34 - 66	1
Puntaje de 67 - 99	2

- Conectividad en tiempo real

Este criterio se refiere en la posibilidad de implementar la tecnología WebSocket para la comunicación bidireccional sobre el protocolo TCP.

Descripción	Puntaje
Difícil de implementar	0
Medianamente de implementar	1
Fácil de implementar	2

## Tabla comparativa de Frameworks para Backend

Criterio	Laravel (PHP)	Codeigniter (PHP)	ExpressJS (Javascript)	Nestjs (Javascript)	Django (Python)	FastApi (Python)
Generador de código	2	2	0	2	2	0
Soporte de la comunidad	2	2	2	2	2	2
Tendencia del lenguaje	0	1	2	2	1	1
Validación de datos de entrada	2	2	0	2	2	1
Construido con ORM	2	2	0	1	2	1
Soporta múltiples tipos de BD	2	2	1	2	2	1
Licenciamiento	2	2	2	2	2	2
Soporte multilenguaje	0	0	0	0	0	0
Complementos o plugins	2	1	2	2	2	2
Adoptado a usuarios principiantes	2	0	1	1	2	1
Desarrollo rápido de prototipos	2	1	1	1	2	1
Documentación API REST	1	1	1	2	1	2
Clasificación por estrellas en GitHub	2	0	1	1	2	1
Conectividad en tiempo real	2	1	2	2	1	1
<b>Puntaje Obtenido/ Puntaje Máximo</b>	<b>23/28</b>	<b>17/28</b>	<b>15/28</b>	<b>22/28</b>	<b>22/28</b>	<b>15/28</b>

El resultado de la tabla muestra que la mayoría de frameworks cumplen con los principales criterios evaluados dejando de lado el lenguaje de programación que utilizan. En cuanto a popularidad y soporte por parte de la comunidad se encuentra que los Frameworks Laravel y NestJS y Django tienen mayor aceptación, estos frameworks además permiten facilitar el

desarrollo de aplicaciones al contar con generadores de código que sirven de base a los programadores para que estos realicen los cambios relacionados a la lógica del negocio. La tabla también muestra que no existen grandes diferencias en cuanto al cumplimiento de criterios básicos y se han encontrado escasas diferencias entre los frameworks comparados.

Debido a su trayectoria se ha seleccionado el Framework Laravel ya que cuenta con una documentación extensa y comprensible, además, cuenta con características que agilizan el desarrollo y su popularidad facilitando la detección y solución de errores.

## Comparativa del Desarrollo Móvil

### Comparativa de desarrollo Nativo, Web e Híbrido

El desarrollo móvil nativo, web e híbrido son tres enfoques diferentes para desarrollar aplicaciones móviles. Cada enfoque tiene sus ventajas y desventajas, y la elección entre ambos depende de las necesidades y requerimientos específicos del proyecto.

#### *Desarrollo móvil nativo*

El desarrollo móvil nativo se refiere al desarrollo de aplicaciones móviles específicas para una plataforma determinada, como Android o iOS, utilizando los lenguajes de programación y las herramientas de desarrollo que se proporcionan para cada plataforma. Esto significa que los desarrolladores deben escribir código diferente para cada plataforma y utilizar herramientas específicas para cada sistema operativo.

#### **Ventajas:**

- Rendimiento: Las aplicaciones nativas tienen un mejor rendimiento en comparación con las aplicaciones híbridas, ya que están diseñadas específicamente para la plataforma y pueden aprovechar todas las funcionalidades y características de la plataforma.
- Experiencia de usuario: Las aplicaciones nativas pueden proporcionar una experiencia de usuario más rica y fluida en comparación con las aplicaciones híbridas, ya que pueden aprovechar todas las funcionalidades y características de la plataforma.
- Integración con el hardware: Las aplicaciones nativas pueden acceder directamente al hardware del dispositivo, como la cámara, el micrófono, los sensores y otros componentes, lo que les permite aprovechar al máximo las características del dispositivo.

#### **Desventajas:**

- Costo: El desarrollo de aplicaciones nativas es más costoso en comparación con el desarrollo de aplicaciones híbridas, ya que se requiere escribir código diferente para cada plataforma y utilizar herramientas específicas para cada sistema operativo.
- Tiempo de desarrollo: El desarrollo de aplicaciones nativas puede llevar más tiempo en comparación con el desarrollo de aplicaciones híbridas, ya que se requiere escribir código

diferente para cada plataforma y utilizar herramientas específicas para cada sistema operativo.

- **Mantenimiento:** Las aplicaciones nativas requieren mantenimiento y actualizaciones continuas para asegurarse de que sigan siendo compatibles con las actualizaciones de la plataforma y las nuevas funcionalidades.

## Desarrollo móvil web

El desarrollo web implica la creación de aplicaciones accesibles a través de navegadores web en dispositivos móviles. Se pueden utilizar diferentes lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones web, y se puede acceder a ellas desde cualquier dispositivo que tenga un navegador web.

Las PWA (Progressive Web Apps) son aplicaciones web que se comportan como aplicaciones nativas en dispositivos móviles. Las PWA se pueden acceder a través de un navegador web o desde un icono en la pantalla de inicio del dispositivo móvil, sin necesidad de descargarlas desde una tienda de aplicaciones.

Las PWA utilizan técnicas como la caché de contenido y la carga progresiva para ofrecer una experiencia de usuario rápida y fluida, incluso en conexiones de red lentas. También se pueden enviar notificaciones push y ofrecer acceso a ciertas funciones del dispositivo, como la cámara o el micrófono.

Las PWA ofrecen varias ventajas sobre las aplicaciones móviles tradicionales, como una mayor velocidad de carga, menor consumo de datos, menor uso de almacenamiento y una mayor accesibilidad a través de diferentes dispositivos y sistemas operativos. Además, no es necesario actualizar las PWA manualmente, ya que se actualizan automáticamente cuando se accede a ellas.

En resumen, podemos describir las siguientes ventajas y desventajas:

### **Ventajas:**

- Puede ser más rápido y económico de desarrollar que las aplicaciones nativas.
- Se puede acceder desde cualquier dispositivo con un navegador web.
- Las actualizaciones y mejoras pueden ser implementadas fácilmente.

### **Desventajas:**

- La experiencia del usuario puede ser menos fluida y atractiva que en una aplicación nativa.
- No se puede acceder a algunas características del sistema operativo y hardware de dispositivos móviles.
- Es necesario tener acceso a internet para usar la aplicación.

## Desarrollo móvil híbrido

El desarrollo móvil híbrido se refiere al desarrollo de aplicaciones móviles utilizando tecnologías web, como HTML, CSS y JavaScript, y luego envolverlas en una capa nativa para que puedan ejecutarse en diferentes plataformas.

### **Ventajas:**

- **Costo:** El desarrollo de aplicaciones híbridas es menos costoso en comparación con el desarrollo de aplicaciones nativas, ya que se puede utilizar un conjunto común de tecnologías web para todas las plataformas.
- **Tiempo de desarrollo:** El desarrollo de aplicaciones híbridas puede llevar menos tiempo en comparación con el desarrollo de aplicaciones nativas, ya que se puede utilizar un conjunto común de tecnologías web para todas las plataformas.
- **Mantenimiento:** Las aplicaciones híbridas requieren menos mantenimiento y actualizaciones en comparación con las aplicaciones nativas, ya que se utiliza un conjunto común de tecnologías web para todas las plataformas.
- **Experiencia de usuario:** Las aplicaciones híbridas brindan una capa de personalización fácil y rápida de implementar que permite para el usuario familiarizarse con diferentes en diferentes dispositivos como teléfonos móviles y tablet sin perder funcionalidad o calidad de la experiencia de usuario.

### **Desventajas:**

- **Rendimiento:** Las aplicaciones híbridas tienen un rendimiento inferior en comparación con las aplicaciones nativas, ya que deben ejecutarse en una capa nativa que puede limitar su funcionalidad y velocidad.

A partir de la comparación realizada podemos observar cómo el desarrollo nativo destaca por tener un rendimiento óptimo, esto debido a que el lenguaje de programación que utilizan es específico para el sistema operativo del móvil, ya sea Android o IOS, además de facilitar la parte de experiencia de usuario e interfaz de usuario. Sin embargo, uno de los aspectos en contra es que posee una curva de aprendizaje alta lo que hace que optar por este tipo de tecnologías genere un tiempo de desarrollo más largo.

La principal ventaja del desarrollo web es el corto tiempo de desarrollo, al utilizar las tecnologías web existentes, y que puede ser utilizado por cualquier dispositivo que posea un navegador web. El problema principal del mismo es la limitación de los recursos nativos del dispositivo y el almacenamiento de datos limitado por el contenedor web que utilice el móvil.

En cuanto a las tecnologías híbridas sobresalen por tener una curva de aprendizaje más baja, permitiendo desarrollar aplicaciones en menor tiempo, y que el mantenimiento y actualización de este tipo de aplicación sea más simple ya que un solo código es utilizado tanto para Android como para IOS.



A pesar de tener diferencias significativas como el rendimiento o el acceso al dispositivo, de las cuales las tecnologías nativas sobresalen, **se ha optado por seleccionar una tecnología híbrida** ya que con el paso del tiempo este tipo de tecnologías han ido mejorando y aunque no se encuentre totalmente al mismo nivel de los resultados que pueden ser obtenidos con una tecnología nativa, se pueden obtener resultados muy cercanos al nivel nativo.

El tiempo de desarrollo es otro motivo por el cual optar por una tecnología híbrida, ya que ayudará a agilizar el desarrollo, al contar con una curva baja de aprendizaje se espera aprender más rápidamente este tipo de tecnología.

En conclusión, debido a que el desarrollo híbrido forma parte de las características del desarrollo ágil, al tener una curva de aprendizaje baja, desarrollo de la aplicación rápido, tiene el beneficio de ser multiplataforma, de fácil mantenimiento y sus desventajas son pocas en comparación al desarrollo nativo, se ha decidido desarrollar el proyecto con un enfoque de desarrollo híbrido

## Lenguaje de programación móvil

Debido a que se ha tomado la decisión de utilizar un desarrollo híbrido, y parte de las tecnologías usadas por este enfoque es JavaScript, se optado por utilizar el framework de **React Native para su desarrollo móvil**.

React Native es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles de código abierto creada por Facebook en 2015, que utiliza el lenguaje de programación JavaScript y permite a los desarrolladores crear aplicaciones móviles nativas para iOS y Android utilizando un solo código base.

Este usa el mismo paradigma fundamental de construcción de bloques de UI (componentes visuales con los que interacciona el usuario) que las aplicaciones nativas reales de Android y iOS, pero gestiona la interacción entre los mismos utilizando las capacidades de JavaScript y React.<sup>9</sup>

A continuación, alguna de las razones por las que se ha decidido utilizar React Native para el desarrollo móvil del proyecto:

- Permite desarrollar aplicaciones móviles multiplataforma: React Native permite a los desarrolladores escribir una vez y ejecutar en varias plataformas móviles, lo que significa que se puede desarrollar una aplicación para iOS y Android a partir del mismo código base. Esto reduce el tiempo y los costos de desarrollo, ya que no se necesita desarrollar y mantener dos códigos diferentes para cada plataforma.
- Funcionalidad nativa: las aplicaciones creadas mediante React Native **funcionan de la misma manera que una aplicación nativa real** creada para cada uno de los sistemas usando su lenguaje nativo propio. La unión de React Native junto con JavaScript

---

<sup>9</sup> ¿Qué es React Native? (s. f.). Deloitte Spain.  
<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-react-native.html>

permite la ejecución de aplicaciones más complejas de manera suave, mejorando incluso el rendimiento de las apps nativas y sin el uso de un WebView.

- Es fácil de aprender: React Native utiliza JavaScript como lenguaje de programación, lo que significa que muchos desarrolladores ya están familiarizados con él. Además, React Native cuenta con una gran comunidad y una amplia gama de recursos de aprendizaje disponibles en línea.
- Actualizaciones rápidas: React Native permite a los desarrolladores actualizar las aplicaciones de forma rápida y sencilla, lo que significa que pueden lanzar nuevas características y actualizaciones de manera más eficiente y rápida.
- Amplia comunidad y soporte: React Native cuenta con una gran comunidad de desarrolladores y empresas que utilizan la plataforma, lo que significa que hay una gran cantidad de recursos y soporte disponibles en línea. Además, Facebook proporciona una documentación completa y actualizada regularmente, así como herramientas y bibliotecas adicionales para ayudar a los desarrolladores a crear aplicaciones móviles de alta calidad.

En resumen, React Native es una excelente opción para el desarrollo móvil multiplataforma, proporcionando una experiencia de usuario similar a las aplicaciones nativas, es fácil de aprender, cuenta con una amplia comunidad y soporte, además permite actualizaciones rápidas y eficientes de la aplicación; alineado con el desarrollo híbrido de aplicaciones móviles y en relación a la metodología ágil de Scrum, React Native presenta un beneficio para que el equipo de desarrollo implemente plenamente el componente móvil del proyecto.

## Product backlog

Código	Nombre	Sprint
HU-01	Como usuario administrador puedo registrar nuevos usuarios en el software.	1
HU-02	Como administrador puedo aprobar las solicitudes de acceso de los usuarios.	1
HU-03	Como usuario administrador quiero consultar los usuarios registrados en el software.	1
HU-04	Como usuario administrador puedo eliminar usuarios.	1
HU-05	Como usuario administrador puedo asignar roles a un usuario.	1
HU-06	Como usuario administrador quiero gestionar los permisos de roles.	1
HU-07	Como usuario administrador puedo gestionar las cuentas suspendidas.	1
HU-08	Como usuario puedo iniciar sesión en el software.	1
HU-09	Como usuario puedo registrarme con el correo.	1
HU-10	Como usuario puedo actualizar los datos personales.	1
HU-11	Como usuario quiero cerrar mi sesión.	1
HU-11	Como usuario administrador puedo crear permisos para los usuarios.	1
HU-12	Como usuario administrador puedo listar permisos de los usuarios.	2

HU-13	Como usuario administrador puedo actualizar los permisos de los usuarios.	2
HU-14	Como usuario administrador puedo deshabilitar permisos de los usuarios.	2
HU-15	Como usuario administrador puedo registrar crear nuevos roles.	2
HU-16	Como usuario administrador puedo listar los roles de usuario.	2
HU-17	Como usuario administrador puedo actualizar los roles creados.	2
HU-18	Como usuario administrador puedo eliminar roles de usuario.	2
HU-19	Como usuario administrador puedo crear nuevos tipos de incidentes.	2
HU-20	Como usuario administrador puedo actualizar el listado de incidentes.	2
HU-21	Como usuario administrador puedo listar los incidentes de los recorridos.	2
HU-22	Como usuario administrador puedo deshabilitar los incidentes.	2
HU-23	Como usuario administrador puedo crear nuevos tipos de marcadores.	2
HU-24	Como usuario administrador puedo actualizar tipos de marcadores.	2
HU-25	Como usuario administrador puedo listar tipos de marcadores.	2
HU-26	Como usuario administrador puedo deshabilitar tipos de marcadores.	2
HU-27	Como usuario administrador puedo crear nuevos medios de desplazamiento.	2
HU-28	Como usuario administrador puedo actualizar los medios de desplazamiento.	2
HU-29	Como usuario administrador puedo listar los medios de desplazamiento.	2
HU-30	Como usuario administrador puedo deshabilitar los medios de desplazamiento.	2
HU-31	Como usuario administrador puedo crear registros para la clasificación vehicular.	2
HU-32	Como usuario administrador puedo listar la clasificación vehicular.	2
HU-33	Como usuario administrador puedo actualizar la clasificación vehicular.	2
HU-34	Como usuario administrador puedo deshabilitar registros de la clasificación vehicular.	2
HU-35	Como usuario administrador puedo consultar los desplazamientos registrados.	3
HU-36	Como usuario administrador puedo filtrar los desplazamientos registrados.	3
HU-37	Como usuario colaborador puedo registrar la cuenta con correo de dominio institucional o externo.	3
HU-38	Como usuario colaborador puedo registrar el desplazamiento utilizando la geolocalización de los dispositivos inteligentes.	3
HU-39	Como usuario colaborador puedo seleccionar el medio en el que se está transportando.	3
HU-40	Como usuario colaborador podrá registrar incidentes en los desplazamientos.	3
HU-41	Como usuario administrador quiero permitir a los usuarios agregar datos de desplazamiento mediante otras soluciones informáticas.	3

HU-42	Como usuario administrador quiero permitir a los usuarios recuperar datos de desplazamiento mediante otras soluciones informáticas.	3
HU-43	Como usuario colaborador podré registrar el costo del recorrido.	4
HU-44	Como usuario colaborador podré seleccionar ruta de transporte.	4
HU-45	Como usuario administrador podré gestionar las rutas de transporte público.	4
HU-46	Como usuario colaborador puedo utilizar las funcionalidades del software sin necesidad de datos móviles.	4
HU-47	Como usuario colaborador puedo consultar mis desplazamientos realizados.	4
HU-48	Como usuario colaborador puedo administrar la configuración del componente móvil.	4
HU-49	Como usuario colaborador se eliminarán mis desplazamientos del dispositivo móvil una vez sincronizados.	4
HU-50	Como usuario colaborador puedo registrar marcadores en los levantamientos.	4
HU-51	Como usuario investigador podré consultar y descargar datos de desplazamiento.	4
HU-52	Como usuario de software podré consultar los marcadores en un levantamiento.	4
HU-53	Como usuario del software puedo actualizar los datos personales.	4
HU-54	Sincronización de catálogos del dispositivo móvil.	4
HU-55	Como usuario colaborador puedo sincronizar los datos de desplazamiento.	4
HU-56	Como usuario administrador e investigador puedo crear conteos vehiculares	5
HU-57	Como usuario colaborador puedo realizar tareas de conteo vehicular.	5
HU-58	Como usuario puedo visualizar varios recorridos en un componente GIS.	5
HU-59	Como usuario investigador puedo visualizar los conteos vehiculares a través de tablas y gráficas.	5
HU-60	El software brinda la información necesaria y comprensible para que otros usuarios hagan uso de los componentes de conectividad.	5
HU-61	Como usuario del software puedo recuperar el acceso a la cuenta.	5
HU-62	Como usuario puedo descargar e instalar la aplicación móvil en los teléfonos inteligentes.	5

# Definición de estándares

## Estándares de programación

### Estructura del software

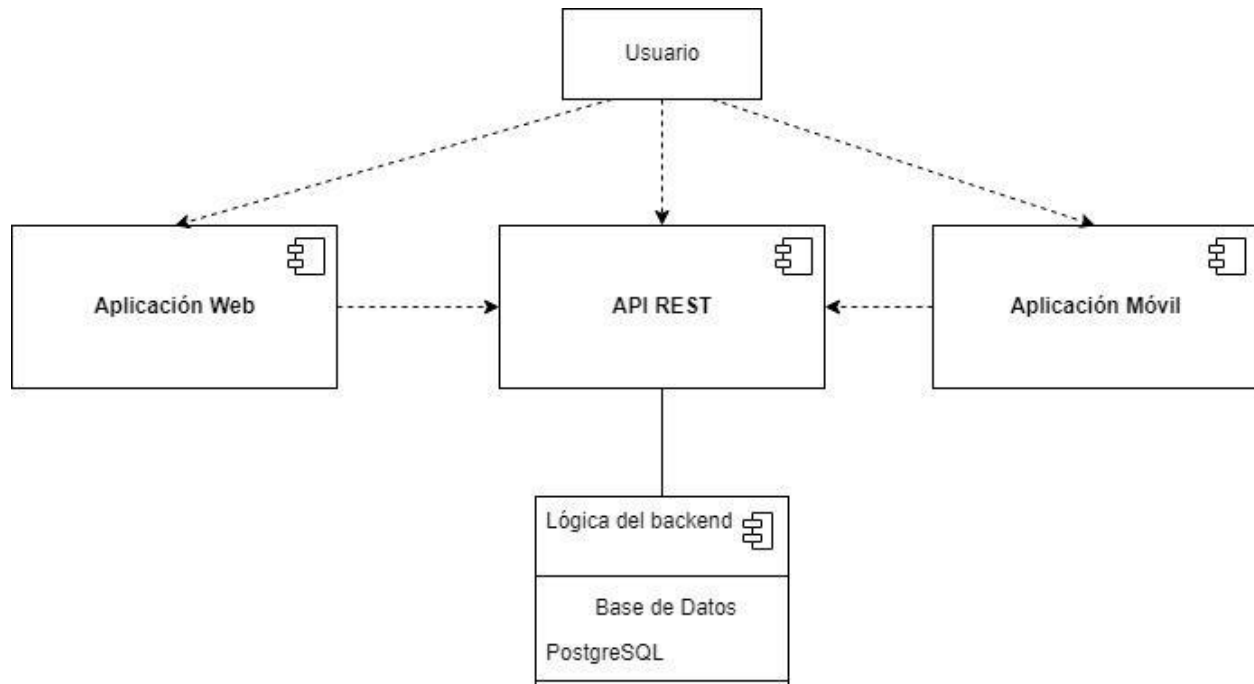


Fig. 9. Esquema de la estructura del software.

Cada una de las interfaces por las cuales el usuario puede interactuar con el software se comunican con el backend a través de endpoints de RESTful API y así almacenar o recuperar los datos deseados que se almacenan en la base de datos. A continuación, se describen estos componentes.

- **API REST:** Comunicación entre las aplicaciones web y móviles que permiten el envío y recibimiento de datos entre la base de datos y las interfaces mencionadas.
- **Aplicación Web:** Por medio de esta interfaz el usuario administrador podrá gestionar las tablas transaccionales del software como también, el usuario investigador, visualizar los datos de desplazamiento de los demás usuarios.
- **Aplicación Móvil:** En esta aplicación los usuarios podrán enviar los datos de desplazamiento que registren y así enviarse por medio de API REST y utilizar funciones de clasificación vehicular.
- **Base de Datos:** Base de datos relacional que se encarga de almacenar los datos transaccionales y de desplazamiento que utiliza el software.

## Roles del Software

Rol	Descripción
Administrador	Rol encargado de configurar el acceso a los demás usuarios, sus permisos sobre las funciones del software y la administración de los catálogos utilizados en el mismo.
Investigador	Rol con acceso a las funciones principales del software y los datos de desplazamientos de los usuarios colaboradores, incluyendo el uso de la API.
Colaborador	Rol con acceso a las funciones como el registro de desplazamientos, clasificación vehicular y desplazamientos realizados por el mismo usuario.

## Modelos

Al momento de crear modelos en lenguaje pH se tendrá el formato a continuación:

```
<?php

namespace App\Models;

use Illuminate\Database\Eloquent\Factories\HasFactory;
use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
use Illuminate\Database\Eloquent\SoftDeletes;

class Vehiculo extends Model
{
    use HasFactory, SoftDeletes;

    protected $table = 'vehiculos';

    protected $fillable = [
        'id_clase',
        'nombre',
        'nomenclatura',
        'cantidad_ejes',
        'peso_maximo',
        'longitud_maxima',
        'descripcion',
    ];

    const CREATED_AT = 'fecha_creado';
    const UPDATED_AT = 'fecha_actualizado';
    const DELETED_AT = 'fecha_eliminado';
}
```

```
}
```

Las tablas donde se almacenarán tendrán el nombre en plural y los atributos se definirán por palabras separadas y delimitadas por el guion bajo.

## Clases

Las clases se crearán de la siguiente manera:

```
use Illuminate\Auth\Access\HandlesAuthorization;

class IncidentePolicy
{
    use HandlesAuthorization;

    /**
     * Determine whether the user can view any models.
     *
     * @param \App\Models\User $user
     * @return \Illuminate\Auth\Access\Response|bool
     */
    public function viewAny(User $user)
    {
        return $user->can('api:incidente:listar');
    }

    /**
     *
     */
}
```

Las clases se definirán con notación 'CammelCase' y se nombrarán en español a menos que se deriven de una librería importada.

## Rutas API

Las rutas API donde se podrán realizar llamadas para recuperar o enviar información, se crearán de la siguiente manera, donde se tiene como formato el nombre del objeto y seguido del nombre descriptivo de la acción a realizar (por ejemplo: '/desplazamiento/registrar') o en dado caso se recupere un objeto en específico, el identificador del objeto (por ejemplo: '/desplazamiento/{desplazamiento}').

```
Route::middleware('auth:sanctum')->get('/desplazamiento/{desplazamiento}', function (Request $request, Desplazamiento $desplazamiento) {
    $desplazamiento = CoordinadaDesplazamiento::where('desplazamiento_id', $desplazamiento->id)->orderBy('fecha_registro', 'asc')->get();
});
```

```
return response()->json(['desplazamiento' => $desplazamiento]);
});
*
*
```

## Diagrama de casos de uso

Los diagramas de casos de uso son una herramienta importante en la ingeniería de requisitos y en la modelización de sistemas de software. Para representar los diferentes elementos en un diagrama de casos de uso se utilizan una serie de notaciones, que proporcionan una forma clara y concisa de visualizar las interacciones entre los usuarios y el sistema.

En el anexo 3 podemos visualizar las anotaciones utilizadas en el diagrama de casos de uso.

## Diagrama de actividades

Es el flujo de trabajo de las actividades que hay dentro de un sistema mediante notaciones, símbolos y reglas especificadas formalmente. Por lo general, un diagrama de actividad se utiliza en el modelado de sistemas de software; se consideran diagramas de comportamiento porque describen lo que debe suceder en los sistemas.

Describen el flujo de programas en un alto nivel, lo que permite a los usuarios comprender con mayor claridad las condiciones y limitaciones asociadas con operaciones específicas, y ver el flujo de mensajes entre actividades.

Los componentes a utilizar en el diagrama de actividades se detallan en el anexo 4 del documento.

## Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencia son una herramienta importante en el diseño y análisis de sistemas de software orientados a objetos. Para representar los diferentes elementos en un diagrama de secuencia se utilizan una serie de notaciones, que proporcionan una forma clara y concisa de visualizar el comportamiento del sistema.

Las notaciones utilizadas en el Diagrama de Secuencia se encuentran en el Anexo 5 del documento.

## Estándar de diccionario de datos

El diccionario de datos es un depósito centralizado de información sobre datos como el significado, las relaciones entre las entidades, el origen, el uso y el formato. Ayuda a la gerencia, a los administradores de bases de datos, a los analistas de sistemas y a los programadores de



aplicaciones a planificar, controlar y evaluar la recopilación, el almacenamiento y el uso de datos.<sup>10</sup>

La “Organización de Estandarización Internacional (ISO)” a través de su familia ISO 19100 define normas relacionadas con metadatos. Los datos geográficos digitales permiten modelar y describir el mundo real para su posterior análisis y visualización mediante diferentes medios. Sus características principales, así como sus limitaciones deben estar completamente documentadas mediante los metadatos. Con el fin de definir una estructura que sirva para describir los datos geográficos se creó la norma Internacional ISO 19115:2003 - Geographic Information Metadata, de la cual se han rescatado los siguientes estándares para describir correctamente el diccionario de datos utilizado en el proyecto incluyendo el dominio que cada uno de los datos detallan.<sup>11</sup>

Los siguientes son las definiciones que contendrá el diccionario de datos:

- **Identificador:** etiqueta incremental para identificar cada uno de los elementos en el diccionario de datos.
- **Nombre:** etiqueta asignada a la entidad o al elemento de metadatos.
- **Nombre en español:** traducción al español en caso el atributo se encuentre en diferente lengua
- **Definición:** descripción del elemento o entidad de metadatos.
- **Obligación/condición:** establece si la inclusión del elemento es obligatoria, condicional (opcional) o entidad.
- **Ocurrencia máxima:** número máximo de instancias que la entidad o el elemento de metadatos puede tener.
- **Tipo de dato:** string (cadena de texto), int (entero), date (fecha), clase, etc.
- **Dominio:** texto libre, enumeración, valores concretos, etc.

Utilizando el estándar mencionado, el diccionario de datos utilizado en el proyecto se puede visualizar en el anexo 7 de este documento.

---

<sup>10</sup> IBM Dictionary of Computing

<sup>11</sup> Normas sobre metadatos (ISO19115, ISO19115-2, ISO19139, ISO 15836). A. SÁNCHEZ-MAGANTO, J. NOGUERAS-ISO, D. BALLARI. Mapping, vol. 123 p. 48-57. ISSN 1-131-9-100, 2008.

## Diseño UI/UX

El diseño UI/UX está basado en un sistema de diseño de interfaz, en este caso Material Design, ya que ofrece componentes de alta calidad de manera consistente en todas las plataformas<sup>12</sup>, es decir que al utilizar Material Design en la parte web como para la parte móvil, facilita obtener similitudes entre ambas plataformas, ya que con el desarrollo de este proyecto se realizará un componente móvil y web que se adapta perfectamente a nuestras necesidades.

Se inició este análisis definiendo el sistema de diseño, al contar con un diseño de interfaces se optimiza la experiencia de usuario, es decir que, si los elementos visuales están bien pensados, teniendo en cuenta al usuario, el producto deberá ofrecer una excelente experiencia de usuario. Material Design optimiza la experiencia de usuario a través de diseños basados en cuadrículas, animaciones receptivas, transiciones, relleno y efectos de profundidad como luces y sombras.

## Elementos del diseño de interfaces

### Barra de navegación

Barra de navegación o barra superior de aplicación, proporcionar contenido y acciones relacionadas a la vista actual. Todas las vistas del componente web, a excepción de la vista de 'Ingreso de usuario', utilizarán la barra de navegación en la parte superior de la pantalla.

Los siguientes son los componentes que contiene la barra de navegación:

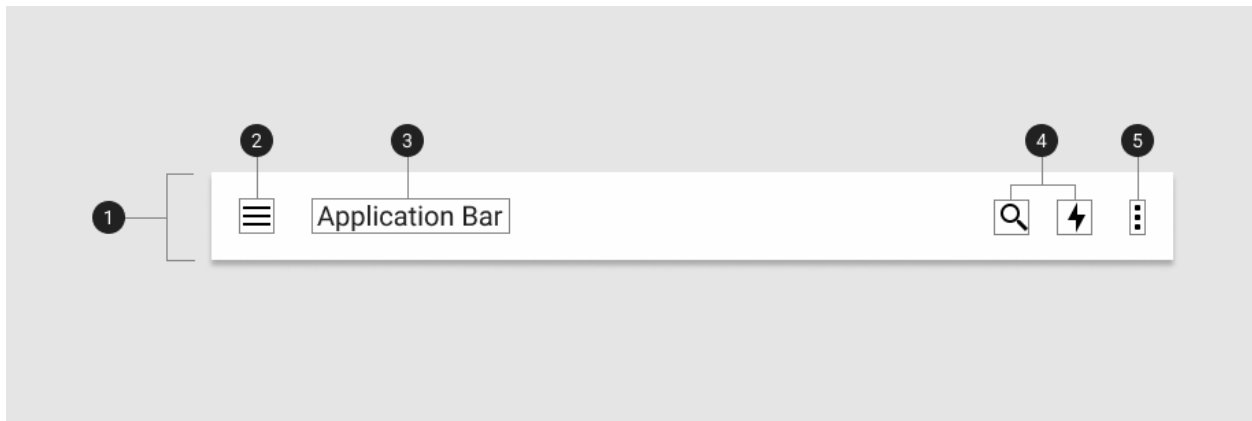


Fig. 10. Componente app-bar descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

1. Contenedor	Contenedor que contendrá la barra de navegación
2. Ícono de navegación	Ícono o menú de navegación que desplegará el panel lateral de navegación y siempre se colocará al lado izquierdo de la barra de navegación.

<sup>12</sup>What is Material Design? (2022). The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/material-design>

3. Título	El título de la vista actual es opcional, de forma predeterminada, los títulos se alinean a la izquierda en el escritorio.
4. Elementos de acción	Las acciones o enlaces de la aplicación se colocan en el lado derecho de la barra de una aplicación en forma de íconos
5. Menú adicional	El menú adicional es opcional en caso no se muestren los elementos de acción

## Panel lateral de navegación

El panel lateral de navegación es esencialmente una lista contenida dentro de una hoja. También pueden incluir encabezados, subtítulos y divisores para organizar listas más largas. El panel lateral de navegación se utilizará en las vistas posteriores al inicio de sesión, este estará activo una vez el usuario haya ingresado al software y se situará al lado izquierdo de la pantalla. A continuación se muestra el diseño y los elementos que componen al panel lateral de navegación:

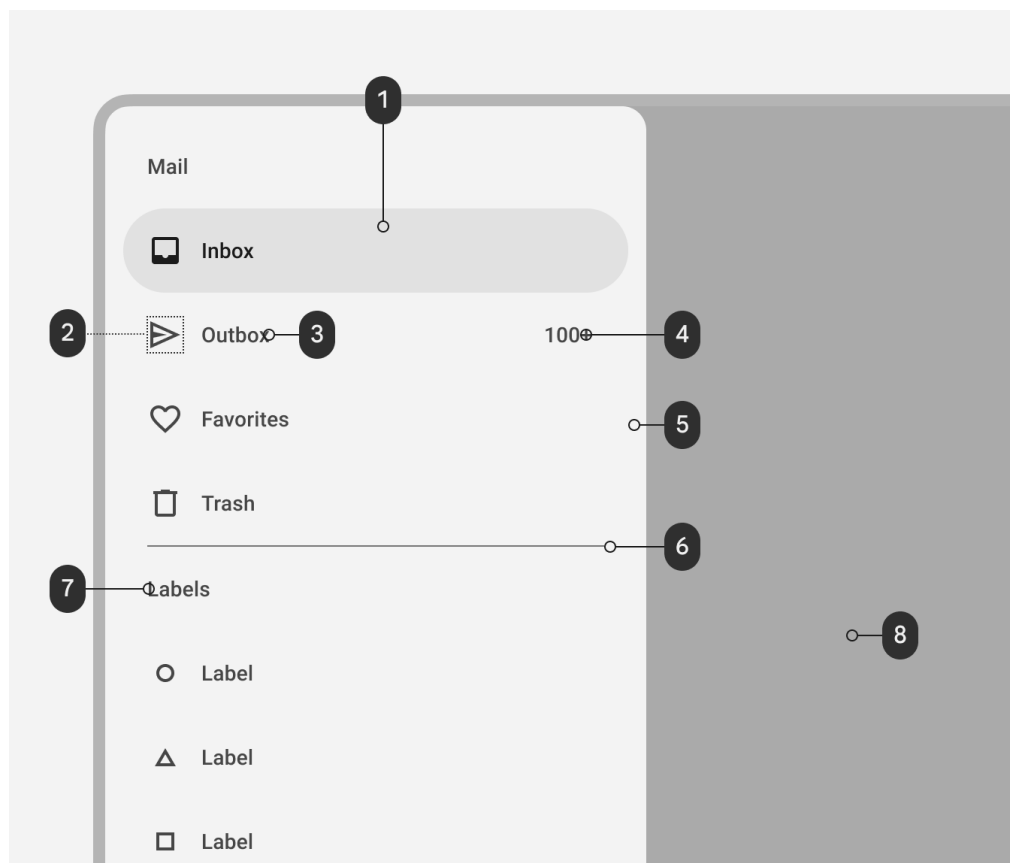


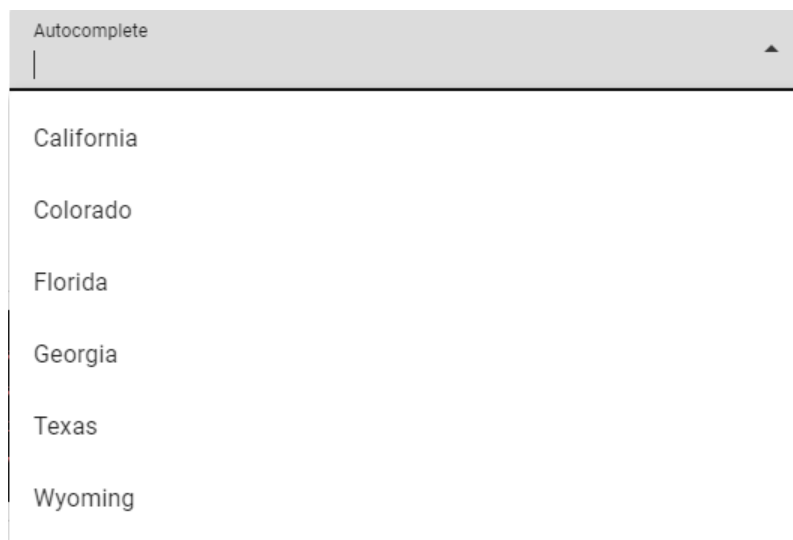
Fig. 11. Componente navigation drawer basado en el lenguaje de diseño Material Design.

Los cajones de navegación pueden incluir encabezados, subtítulos y divisores para organizar listas más largas.

1. Indicador activo	Muestra el destino resaltado el cual indica lo que se muestra en la vista.
2. Ícono	Este icono es opcional y se coloca a la par de la etiqueta del destino listado.
3. Etiqueta	Describe el destino del listado que se muestra en el panel. La etiqueta deberá de ser corta y clara.
4. Etiqueta de insignia	Puede indicar una cantidad de elementos que se mostrará en la vista.
5. Hoja	El contenido del panel lateral de navegación se encuentra dentro de una hoja lateral. Los cajones de navegación que se abren desde un lado se colocan a la izquierda de la pantalla.
6. Divisor de secciones	Se utilizan para separar grupos de destinos dentro del panel lateral de navegación
7. Etiqueta de sección	Elemento opcional para describir el grupo de elementos bajo el grupo.
8. Vista de fondo	Vista actual del destino seleccionado en el panel.

### **Campo de texto de autocompletar (autocomplete)**

Se utiliza este componente para ofrecer una funcionalidad de escritura anticipada simple y flexible. Esto es útil cuando se buscan grandes conjuntos de datos o incluso cuando se solicita información dinámicamente desde una API.



*Fig. 12. Componente autocomplete descrito en el lenguaje de diseño Material Design.*

## Campos de texto (text field)

Se utiliza un campo de texto cuando se necesite ingresar texto en una interfaz de usuario, como completar la información de algún registro dentro de los catálogos.

Los siguientes son los componentes que forman parte de los campos de texto:

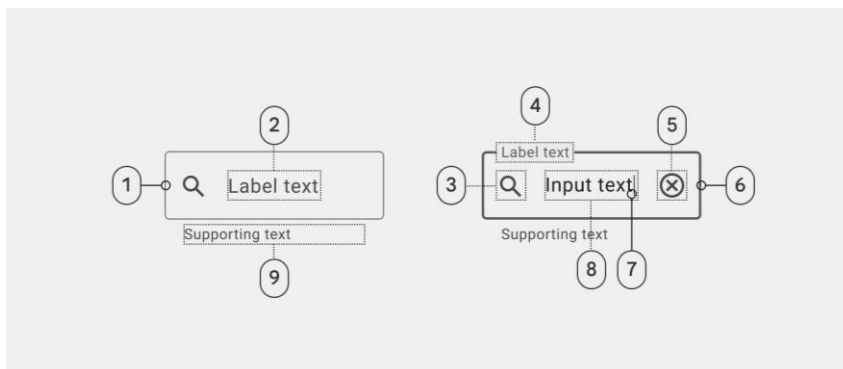


Fig. 13. Componente campo de texto descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

1. Esquema del contenedor	Habilitado para el ingreso de texto.
2. Etiqueta del texto	Etiqueta del campo al estar habilitado sin ninguna introducción de texto.
3. Ícono principal	Ícono opcional relacionado al campo de texto
4. Etiqueta de texto con campo lleno	La etiqueta ahora se muestra sobre el campo al momento que el campo tiene un ingreso de texto.
5. Ícono de seguimiento	Es un ícono opcional que puede describir el tipo de input del campo o mostrar un error de ingreso.
6. Esquema del contenedor	Al estar enfocado en el campo de texto.
7. Símbolo de intercalación o marca de inserción.	Cursor al momento de ingresar el texto
8. Texto de entrada	Contenido del campo.
9. Texto de apoyo	Etiqueta para describir si el campo es requerido o el formato del texto a ingresar.

## Carta (Card)

Este componente es una forma elegante de envolver diferentes tipos de contenido; como tablas, imágenes o acciones del usuario. A continuación, se muestran sus elementos:

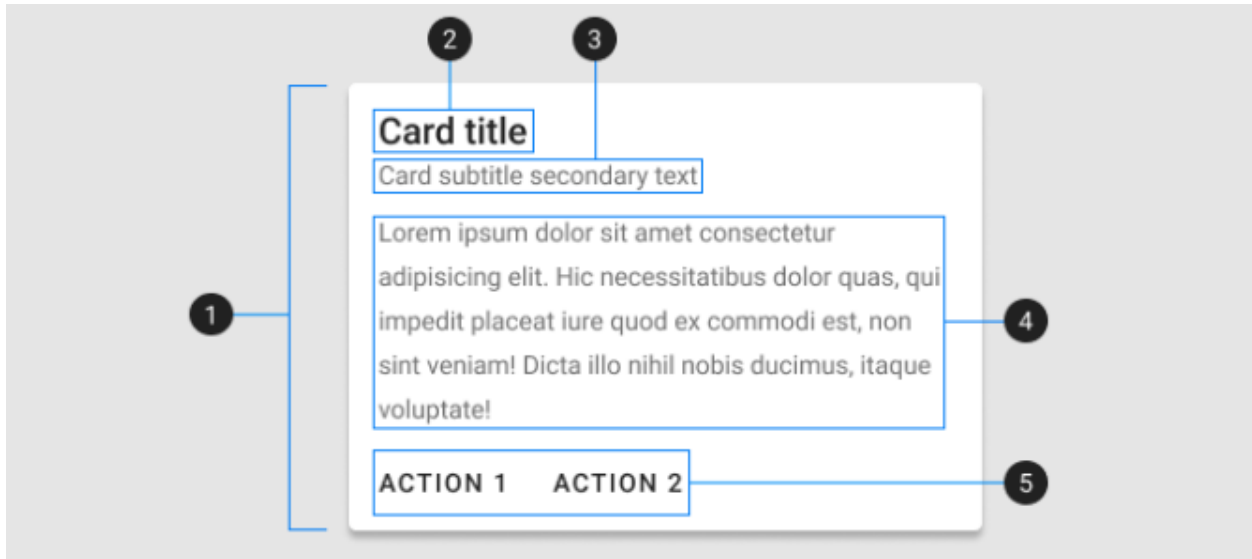


Fig. 14. Componente card descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

1. Contenedor	Contiene todos los elementos de la tarjeta. Compuesto por 3 partes: Item, texto y acciones
2. Título	Un encabezado con tamaño de fuente aumentado
3. Subtítulo	Un subtítulo con un color de texto de menor énfasis
4. Texto	Un área de contenido con un color de texto de menor énfasis
5. Acciones	Un área de contenido que normalmente contiene uno o más botones.

### Casilla de selección (checkbox)

Las casillas de selección o checkboxes se utilizan para los siguientes casos:

- Seleccionar una o más opciones de una lista
- Presentar una lista que contenga subselecciones
- Activar o desactivar un elemento en un entorno de escritorio

Los siguientes son los estados de los checkboxes a utilizar:

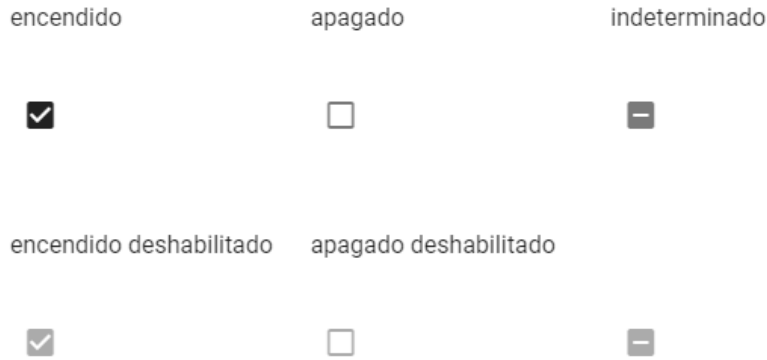


Fig. 15. Componente checkbox descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

### Selector de fecha (Datepicker)

Los selectores de fechas permiten al usuario seleccionar una fecha o un rango de fechas. Estos selectores aparecerán de acuerdo al contexto en el que aparezcan. El calendario se mostrará en formato de diálogo para que el usuario seleccione una fecha del futuro cercano o del pasado, el formato del diálogo será de tipo mes calendario con acciones que permitan cambiar la fecha.

El selector de fecha muestra un campo de entrada de fecha de forma predeterminada y aparece un calendario desplegable cuando el usuario toca el campo de entrada.

Serán utilizados para:

- Realizar búsquedas de registros a partir de la fecha especificada.
- Seleccionar una modificar la fecha.

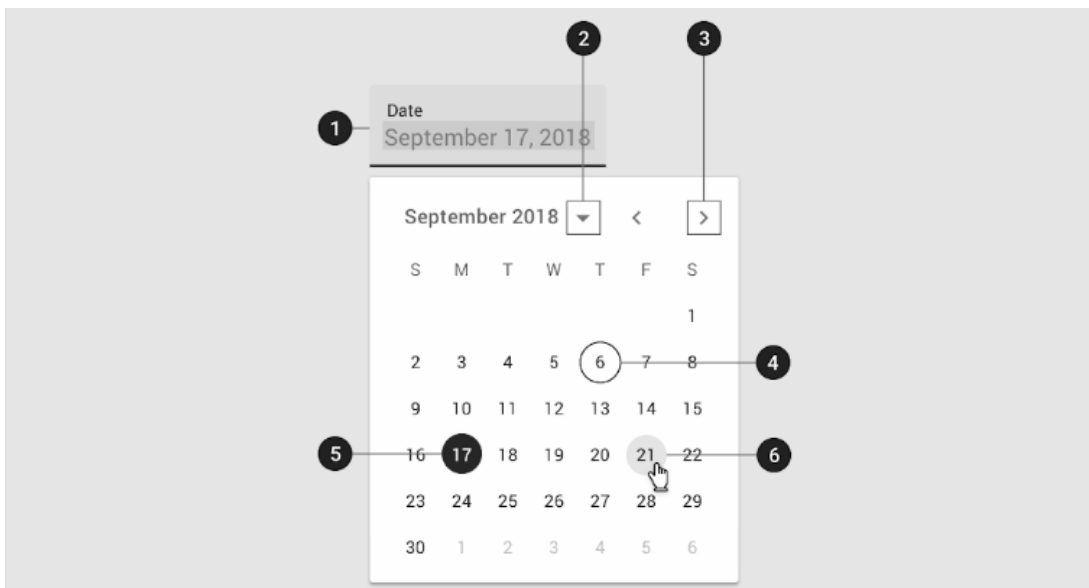


Fig. 16. Componente de selector de fecha descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

1. Campo de texto	El campo de texto es utilizado para mostrar la fecha en formato dd/mm/yyyy, al dar clic sobre este input se mostrará el modal en formato de mes calendario.
2. Selección de mes y año	Para facilitar el desplazamiento entre años y meses se desplegará se modificará el modal para que el usuario seleccione una año futuro o pasado, luego seleccionará el mes.
3. Paginación de mes	Estas acciones permiten desplazarse entre los meses.
4. Fecha actual	Es el indicador que muestra la fecha actual en el calendario, está fecha se muestra seleccionada en el mes mediante un círculo sin color de fondo.
5. Fecha seleccionada	La fecha seleccionada se identifica ya que cuenta con color de fondo.
6. Estado flotante	Utilizado para previsualizar el estado que tendrá el selector de fechas al ser seleccionada una fecha.

## Diálogo

Los diálogos son ventanas flotantes que aparecen enfrente de la aplicación que solicitan al usuario realizar o confirmar alguna decisión crítica. Los diálogos interrumpen las funciones del software hasta que el usuario realice alguna acción, por lo que se debe utilizar con moderación. El propósito de los diálogos es que el usuario concentre su atención en la superficie que aparecerá enfrente.

Puede ser utilizado para las siguientes acciones:

- Ingreso de datos a partir de un formulario.
- Diálogos de confirmación de acciones.
- Despliegue de alertas urgentes.



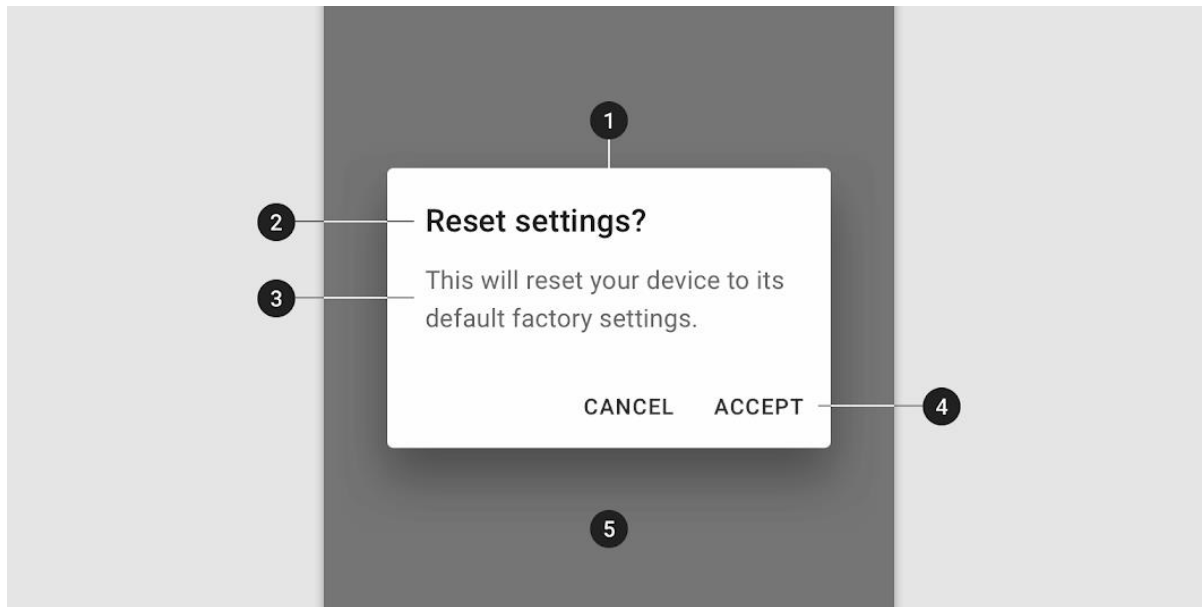


Fig. 17. Componente diálogo descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

1. Contenedor	El contenedor es el espacio en el que se distribuirán los elementos del diálogo.
2. Encabezado (Opcional)	El encabezado es opcional y aparecerán con información relevante.
3. Contenido	El contenido debe estar enfocado a realizar una tarea de comunicación directa cómo realizar una acción o completar una tarea mediante el completado de formularios.
4. Botones de acción (Opcional)	Adicional los botones permitirán realizar o rechazar las acciones solicitadas. Cuando un diálogo sea solamente informativo y no requiere de una respuesta del usuario estos botones se prescindirán.
5. Enfoque	Al abrirse el modal las funcionalidades del software se interrumpen hasta que el usuario realice una acción en el diálogo. El diálogo aparecerá enfrente semi ocultado los elementos detrás de este agregando una capa gris haciendo que el usuario se enfoque en el diálogo.

### Botones de paginación

La paginación se utiliza para dividir contenidos o datos en varias páginas y así reducir la cantidad de datos mostrados en la pantalla, permitiendo al usuario enfocarse en grupos de datos que podrá consultar mediante un control para navegar entre las páginas siguiente o anterior.

Generalmente, la paginación se utiliza si hay más de 10 elementos mostrados en una vista. El número mostrado por defecto variará en función del contexto.



Fig. 18. Componente pagination descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

1. Paginación	El componente mostrará claramente la página actual del usuario
2. Cantidad de páginas	Se proporciona el contexto sobre cuántas páginas hay en total (por ejemplo, 1 de 4 páginas)
3. Botones desplazamiento	Los enlaces anterior y siguiente son la forma más útil para que el usuario avance o retroceda por las páginas. Permitiendo que el usuario pueda elegir la página que desea navegar.

## Rango de fechas

Cuando sea necesario seleccionar un rango de fecha, se mostrará un selector de fecha inicial y un selector de última fecha. En este calendario se muestra tanto el calendario, el rango seleccionado y en los campos de fecha se muestra la selección en formato dd/mm/yyyy.

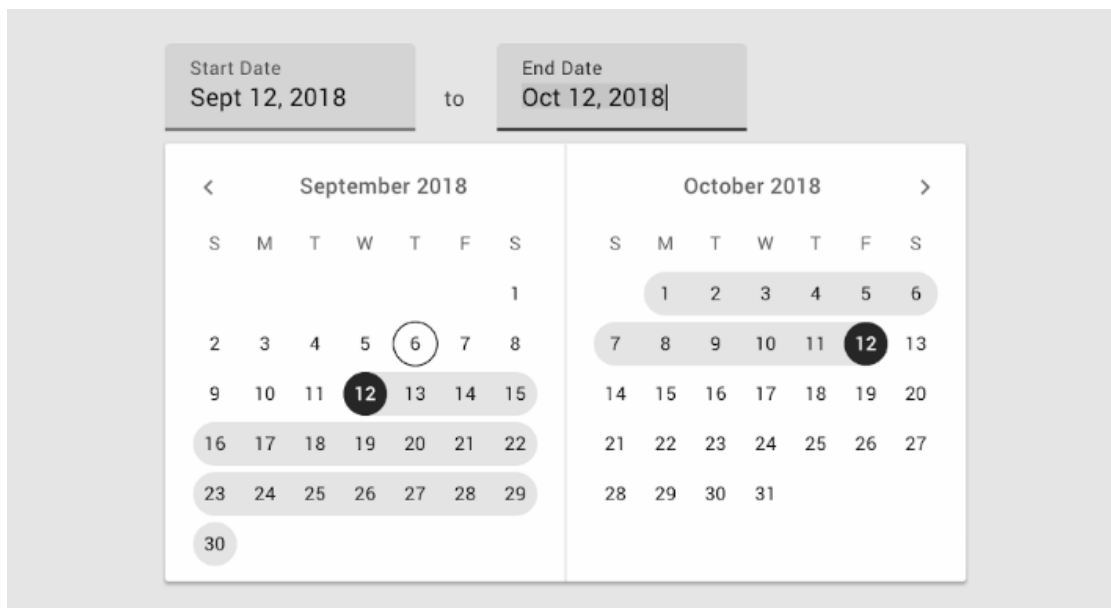


Fig. 19. Rango de fechas utilizando selectores de fecha descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

## Listas desplegables (Select)

Los componentes de campos seleccionados se utilizan para recopilar información proporcionada por el usuario de una lista de opciones.

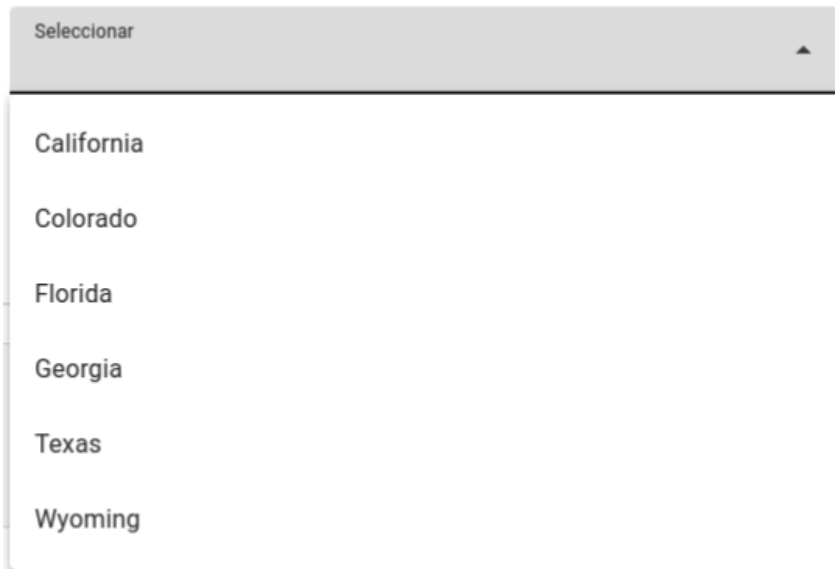
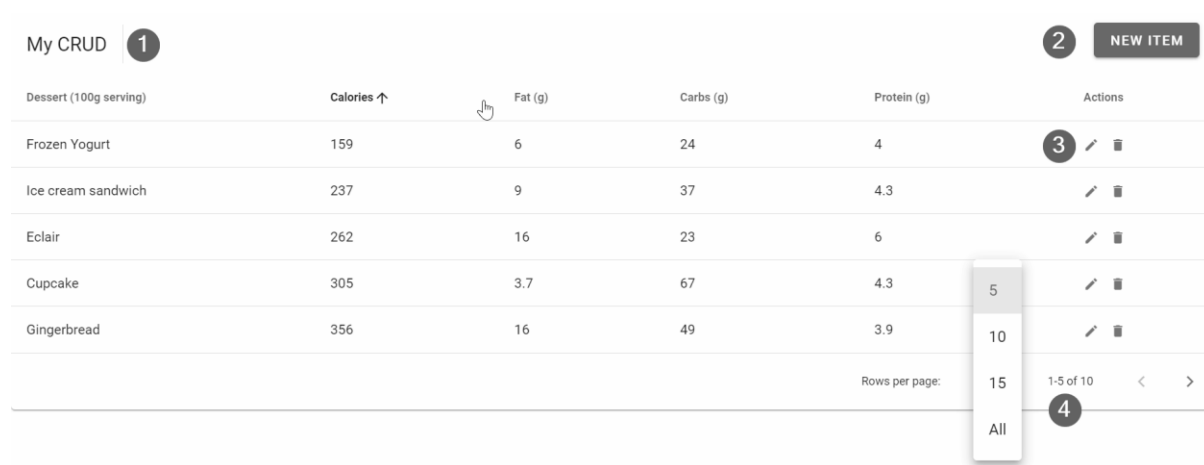


Fig. 20. Componente select descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

## Tabla de datos

Las tablas de datos se presentan en formato de cuadrícula de filas y columnas, serán utilizadas para compartir datos que permitan a los usuarios identificar patrones y obtener conocimiento a partir de estos, las tablas contarán con características como búsqueda, ordenamiento, paginación y filtrado de registros.



Dessert (100g serving)	Calories ↑	Fat (g)	Carbs (g)	Protein (g)	Actions
Frozen Yogurt	159	6	24	4	✎ 🗑️
Ice cream sandwich	237	9	37	4.3	✎ 🗑️
Eclair	262	16	23	6	✎ 🗑️
Cupcake	305	3.7	67	4.3	✎ 🗑️
Gingerbread	356	16	49	3.9	✎ 🗑️

Rows per page: 5, 10, 15, All

1-5 of 10 < >

Fig. 21. Estándar de la tabla de datos descrito en el lenguaje de diseño Material Design.

Las tablas de datos pueden contener:

- Componentes interactivos, por ejemplo, checkbox o botones ubicados en la fila de datos.

- Elementos no interactivos que permitan consultar los datos de manera intuitiva.
- Herramientas para consultar y manipular datos, como botones de ordenamiento y entrada de datos para búsqueda.

1. Encabezado de tabla	Encabezado requerido que llevarán las tablas de datos que permita comprender fácilmente los datos representados.
2. Acciones encabezado en	Ubicados a la derecha del encabezado de la tabla permite al usuario modificar los datos consultados, en esta sección se encontrarán acciones cómo, filtros, campos de búsqueda y botones que realizan acciones como despliegue de formularios para el ingreso de datos.
3. Acciones filas	Los botones de acción se mostrarán en la última columna, para facilitar las acciones se hará uso de iconos representativos.
4. Paginación cantidad registros	La paginación se ubicará en la parte inferior de la tabla. Contará con dos secciones, la sección de la izquierda es utilizada para desplegar el selector de cantidad de registros que se muestran en la tabla de datos, la sección de la derecha es utilizado para identificar la página de los datos que se están consultando, cuenta con íconos que permiten desplazarse entre las páginas disponibles.

## Listas

Las listas son un grupo continuo de texto o imágenes. Se componen de elementos que contienen acciones primarias y complementarias, que se representan mediante iconos y textos. Este comportamiento tendrá las mismas características en la plataforma web como en la aplicación para aplicaciones móvil.

La siguiente imagen muestra los elementos que contiene la lista de elementos.

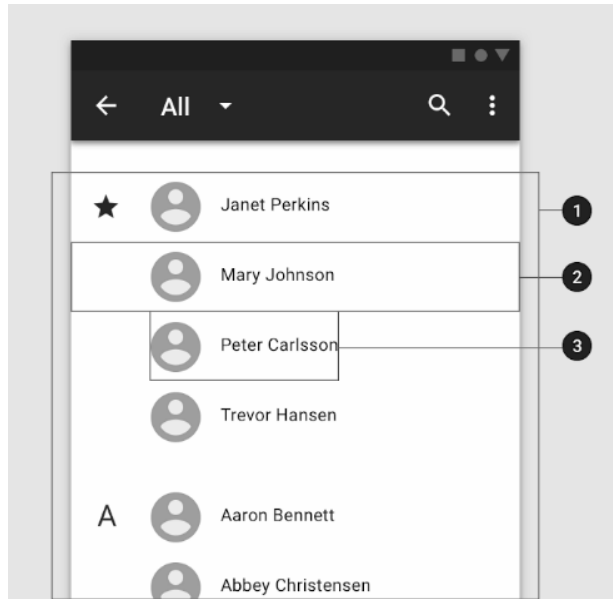


Fig. 22. Interfaz de lista de elementos.

1. Lista	Una lista es un componente de interfaz de usuario que se utiliza para mostrar un conjunto de elementos de información relacionados
2. Fila	Una fila (también conocida como "lista de elementos") se refiere a una estructura visual que muestra una serie de elementos (como textos, iconos, imágenes, etc.) en una sola línea horizontal
3. Contenido del elemento de la lista	El contenido del elemento de la lista se refiere a la información que se muestra en cada elemento individual de una lista.

Los elementos de la lista se componen de tres tipos de contenido diferente:

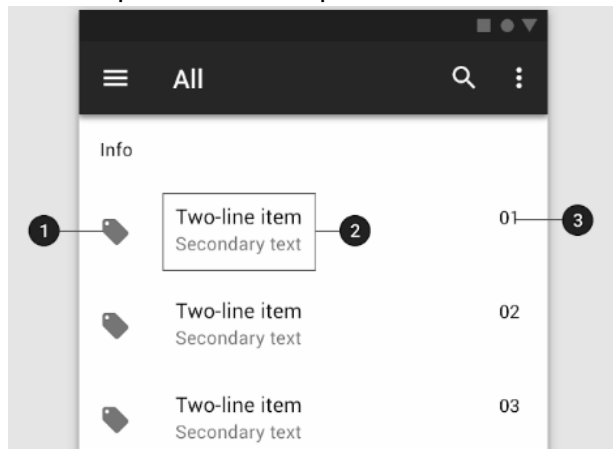


Fig. 23. Componentes de la lista de elementos.

1. Imágenes de apoyo	Son imágenes que se utilizan para complementar el contenido de una interfaz de usuario
2. Texto principal	Se refiere al contenido de texto que es el foco principal de la interfaz de usuario
3. Metadatos	Son información adicional que se utiliza para describir, clasificar y organizar los datos y la información

## Comportamiento

- **Transiciones**  
Al tocar un elemento de la lista, se expande por toda la pantalla utilizando un patrón de transición de transformación de contenedor.

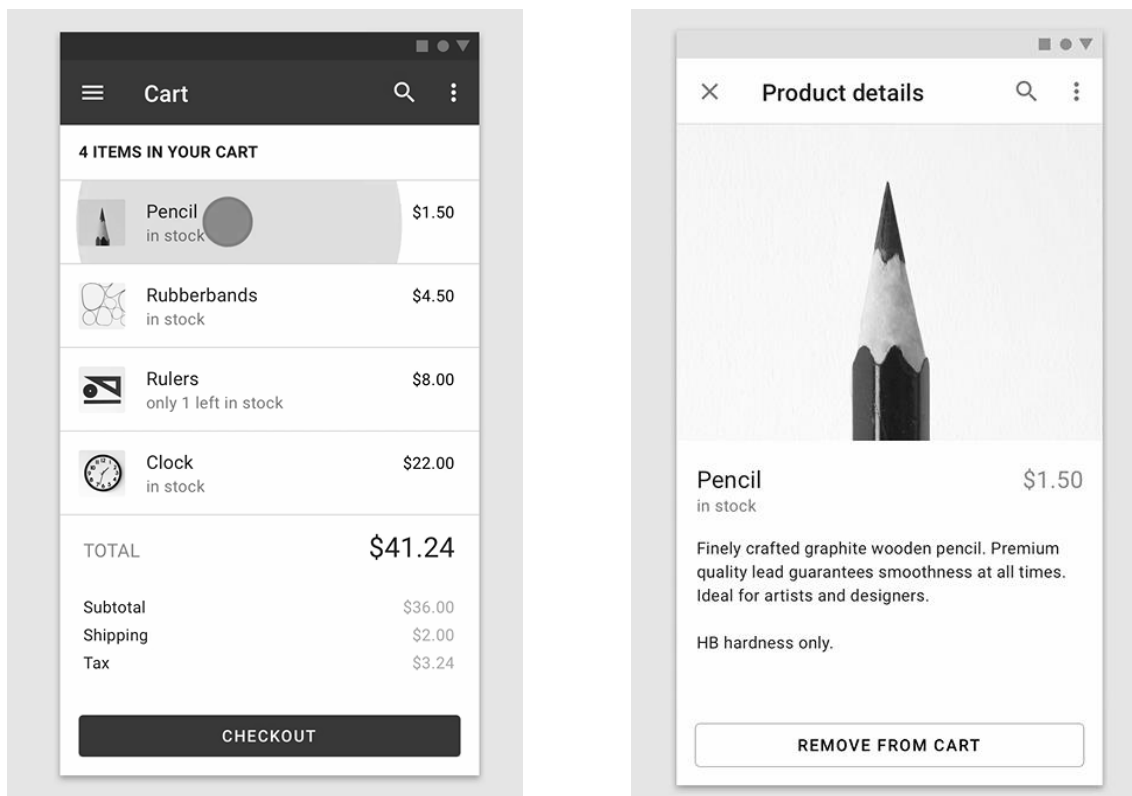


Fig. 24. Ejemplo del comportamiento de transición.

- **Gestos**  
Este comportamiento de deslizar un elemento de la lista hacia la izquierda o hacia la derecha realizará una acción y estará disponible solamente en la aplicación para dispositivos móviles.

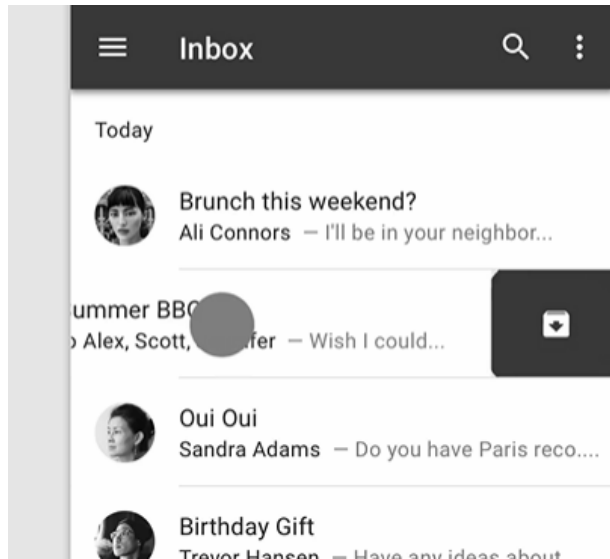


Fig. 25. Ejemplo del comportamiento de gestos.

## Pestañas (Tabs)

Las pestañas organizan y permiten la navegación entre grupos de contenido que están relacionados y en el mismo nivel de jerarquía. Este tipo de componentes será utilizado para la interfaz web y en la aplicación para dispositivos móviles. Sin embargo, para la aplicación móvil se comportará como una barra de navegación inferior que mostrará de tres a cinco destinos en la parte inferior de una pantalla, es por ello por lo que la navegación inferior debe usarse para destinos de primer nivel que deben ser accesibles desde cualquier lugar de la aplicación, de tres a cinco destinos y solo estará disponible para dispositivo móvil o tableta

La siguiente imagen muestra los elementos que contiene la pestaña (Tab):

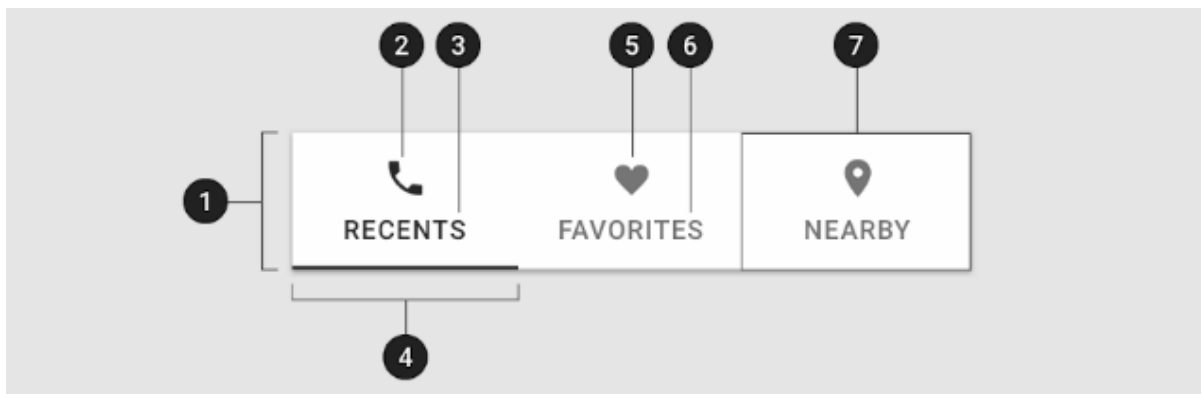


Fig. 26. Elementos que contienen las pestañas (tabs).

1. Contenedor	Un contenedor es un elemento que se utiliza para agrupar y organizar otros elementos, como texto, imágenes y otros componentes de la interfaz de usuario
---------------	--

2. Icono activo	Se refiere a un ícono que cambia su apariencia para indicar su estado actual en respuesta a la interacción del usuario.
3. Etiqueta de texto activo	Se refiere a una etiqueta de texto que cambia su apariencia para indicar su estado actual en respuesta a la interacción del usuario
4. Indicador de pestaña activa	Se refiere a un elemento o componente que cambia su apariencia para indicar su estado actual en respuesta a la interacción del usuario
5. Icono inactivo	Se refiere a un ícono que está en un estado inactivo o desactivado y que no responde a la interacción del usuario en ese momento.
6. Etiqueta de texto inactivo	Se refiere a una etiqueta de texto que está en un estado inactivo o desactivado y que no responde a la interacción del usuario en ese momento.
7. Elemento de pestaña	Un elemento de pestaña (también conocido como "tab") es un elemento de la interfaz de usuario que se utiliza para mostrar diferentes vistas o secciones de contenido en la misma pantalla.

### **Pie de página (Footer)**

Un pie de página es un componente de navegación adicional. Puede contener enlaces, botones, información de la empresa, derechos de autor, formularios y muchos otros elementos.

En el diseño de vistas del componente web, todas estas tendrán un pie de página que contendrá la información legal de la Universidad de El Salvador al ser el software final propiedad intelectual de la facultad de Ingeniería y Arquitectura de la universidad.

La siguiente imagen muestra los elementos que contiene el pie de página:



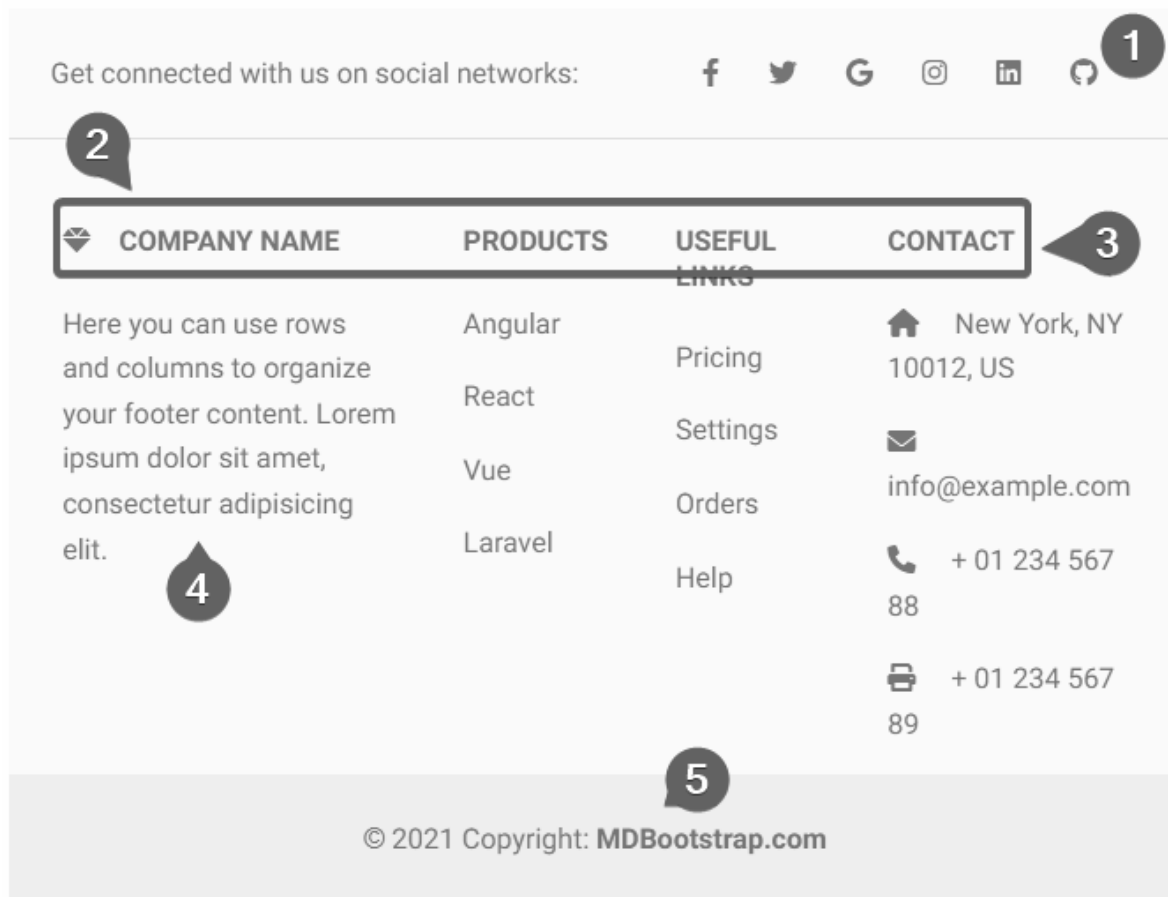


Fig. 27. Elementos que componen el pie de página (footer).

1. Botones de redes sociales	Redes sociales.
2. Botones de acción o navegación	Se utilizan para permitir al usuario realizar acciones o navegar a otras partes de la aplicación.
3. Información de contacto	Se utiliza para mostrar información de contacto, como direcciones de correo electrónico, números de teléfono y direcciones físicas.
4. Notificaciones	Se utilizan para mostrar mensajes o notificaciones importantes, como actualizaciones de estado o alertas.
5. Información legal	Se utiliza para mostrar información legal, como derechos de autor, términos de servicio y políticas de privacidad.

## Menú desplegable

El menú desplegable muestra una lista de opciones en una superficie temporal. Aparecen cuando los usuarios interactúan con un botón, acción u otro control. Los menús permiten a los usuarios hacer una selección entre múltiples opciones. Son menos prominentes y ocupan menos espacio que los controles de selección, como un conjunto de botones de opción.

- Menús desplegables expuestos

Muestran el elemento de menú actualmente seleccionado encima de la lista de opciones. Algunas variaciones pueden aceptar entradas ingresadas por el usuario.

La siguiente imagen muestra los elementos que contiene el menú desplegable

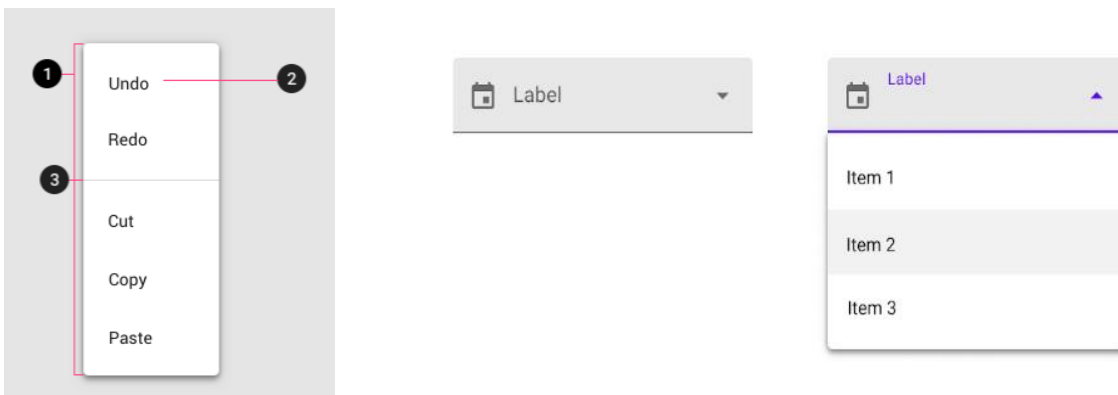


Fig. 28. Elementos del menú desplegable.

1. Contenedor	Se refiere a un elemento visual que contiene una lista de opciones que se pueden seleccionar al hacer clic en una etiqueta o icono.
2. Texto	Se refiere al contenido de texto que es el foco principal de la interfaz de usuario
3. Divisor	Es un elemento visual que se utiliza para separar visualmente diferentes secciones de una lista desplegable.

## Almacenamiento, sincronización y descarga de datos de registros de desplazamientos

- Sincronización y almacenamiento de los datos registrados.

Los datos registrados por medio del aplicativo móvil son almacenados de manera local, este almacenamiento es temporal debido a cualquiera de las siguientes situaciones:

Disponibilidad de conexión a internet: La sincronización de datos registrados desde el dispositivo móvil se verá reflejada en la disponibilidad que el usuario presente, si el usuario no posee conexión a internet los datos no se enviarán hasta que el usuario posea conexión a internet y vuelva abrir nuevamente la aplicación, esto solo será posible si el usuario tiene las configuraciones predeterminadas de sincronización automática.

Sincronización automática: El usuario tendrá la posibilidad de configurar el envío de datos automático debido a que existe la posibilidad de que el usuario posee un límite de datos para ser utilizados en internet, lo que significa que, si el usuario podrá deshabilitar el envío automático de los datos registrados, por lo que incurra al envío manual de los datos registrados.

Los datos registrados podrán ser eliminados por el usuario si éste así lo desea, sin embargo los datos que han sido sincronizados no podrán eliminarse de la base de datos, solamente del dispositivo móvil, esto para beneficiar aquellos usuarios que no posean dispositivos móviles capaces de almacenar grandes cantidades de datos, lo que permitirá liberar espacio en memoria en el dispositivo móvil, además el usuario cuenta con la funcionalidad para la limpieza de datos de manera automática lo que se ejecutará una acción de eliminar del almacenamiento local aquellos registros que han sido sincronizados de manera automática o manual al haber transcurrido la cantidad de tres días de haber sido sincronizados.

- Volumen y tamaño de los datos registrados

Registros de datos de desplazamiento en el dispositivo móvil

Para determinar el peso en memoria se debe conocer la estructura de la tabla que contiene el registro de desplazamiento. Para conocer la estructura de la tabla de la base de datos de SQLite es necesario utilizar la siguiente instrucción SQL “Pragma table\_info(nombre\_tabla)”, la cual es utilizada para obtener la información de la tabla incluyendo el nombre de cada columna y su tipo de datos.

La estructura de la tabla utilizada para el almacenamiento temporal.

tbl_desplazamiento	
uuid	TEXT
desplazamiento	TEXT
enviado	INTEGER
fecha_registro	TEXT

Una vez que se conoce la estructura de la tabla, se puede estimar el peso de un registro en base a la cantidad de bytes que ocupa cada tipo de datos en SQLITE, A continuación, se muestra una lista de los tipos de datos y la cantidad de bytes que ocupan:

- INTEGER: 1, 2, 3, 4, 6, u 8 bytes
- TEXT: 1 byte por cada carácter almacenado
- REAL: 8 bytes

Para nuestro caso el peso estimado estará regido por la siguiente fórmula

$$PT = PC_u + PC_{e_d} + PC_e + PC_f$$

Donde:

- $PT$  es igual al peso total
- $PC_u$  es igual al peso de la columna uuid
- $PC_{e_d}$  es igual al peso estimado de la columna desplazamiento
- $PC_e$  es igual al peso de la columna de enviado
- $PC_f$  es igual al peso de la columna de fecha de registro.

### **Cálculo del peso de la columna de UUID**

La columna utilizada para almacenar el identificador único universal (UUID) versión 4 es una columna de tipo TEXTO, lo cual almacena una cadena de caracteres, cada dígito hexadecimal representa cuatro bits de datos, lo que significa que se necesitan dos dígitos hexadecimales para representar un byte completo. Por lo tanto, el UUID completo consta de 16 bytes de datos (128 bits / 8 bits por byte). Además de los 16 bytes de datos, también hay cuatro guiones que se utilizan para separar los diferentes campos del UUID, lo que añade cuatro bytes adicionales al texto. Por lo tanto, en total, utilizando el siguiente uuid como ejemplo "d7beef56-8ba7-4219-b140-d4d7f246c1b8" ocupa 20 bytes de almacenamiento.

### **Cálculo del peso de la columna de desplazamiento**

La columna de desplazamiento es de tipo TEXTO, para el cálculo del tamaño es necesario identificar el dominio de datos que almacena. Esta columna tiene el propósito de almacenar el desplazamiento de usuario, esto significa que tomará lecturas de GPS cada cierto tiempo, almacenando diversos valores con diferentes longitudes y cantidad de caracteres.

La estructura del dato sigue el formato JSON la cual está constituida por los siguientes atributos: latitud, longitud, altitud, fecha\_registro, velocidad, id\_medio\_desplazamiento, agrupacion\_medio\_desplazamiento. Estos campos pueden obtener diferentes valores por lo que se puede hacer un análisis del peso estimado que ocupará cada. cada lectura es un elemento que lo conforma un arreglo de elementos los cuales describe lecturas del GPS

```
{
```

```
latitud: 13.99987948,  
longitud: -89.99987948,  
altitud: 2065  
fecha_registro: "10-04-2023 05:49:22",  
velocidad: 4.98935737,  
id_medio_desplazamiento: 1,  
agrupacion_medio_desplazamiento: 10,  
}
```

El peso estimado de cada elemento está constituido por seis valores numéricos (latitud, longitud, altitud, velocidad, id\_medio\_desplazamiento y agrupacion\_medio\_desplazamiento) y un valor de cadena (fecha\_registro). La longitud de los valores numéricos depende de su precisión y su tipo de dato. En este caso, los valores numéricos son números de punto flotante de precisión doble, que ocupan 8 bytes cada uno y valores enteros que ocupan un byte

El valor de cadena "10-04-2023 05:49:22" ocupa 20 caracteres, lo que significa que ocupa 20 bytes de almacenamiento en Unicode.

Por lo tanto, el tamaño total del objeto JSON sería la suma de los tamaños de cada valor:

- latitud: 8 bytes
- longitud: 8 bytes
- altitud: 8 bytes
- fecha\_registro: 20 bytes
- velocidad: 8 bytes
- id\_medio\_desplazamiento: 1 byte
- agrupacion\_medio\_desplazamiento: 1 byte

La suma total es de 54 bytes. Es importante tener en cuenta que esto solo incluye el tamaño de los valores almacenados en el objeto JSON que se tomó como ejemplo, y no incluye los bytes adicionales necesarios para el formato JSON, como los corchetes y las comas.

El objeto JSON se presenta sin la llave de apertura o cierre. Este objeto es uno de varios en un archivo JSON, y que está envuelto por corchetes "[ ]", podemos agregar 1 byte para el corchete de apertura y otro byte para el corchete de cierre. Además, se deben agregar bytes adicionales para las comas en cada propiedad, excepto la última. Esto agregaría 1 byte adicional para cada propiedad excepto la última. Debido que es un arreglo de JSON estos serán separados por comas entre cada elemento, lo que adiciona un byte un carácter especial.

Entonces, en este caso, El objeto se encuentra dentro de un arreglo JSON, los bytes adicionales necesarios para el formato JSON serían:

- Corchete de apertura: 1 byte

- Corchete de cierre: 1 byte
- Coma después de cada propiedad, excepto la última: 1 bytes x 6 propiedades = 6 bytes
- Coma después de cada elemento, excepto en la última

Danto un total de 9 bytes para caracteres especiales. Esto describe solamente una lectura del GPS en un instante, las lecturas se realizan cada 5 segundos, esta lectura está configurada predeterminadamente en el dispositivo móvil por lo que el usuario no puede cambiar la frecuencia con la que se toma la lectura. Por lo que el incremento del peso en memoria del texto obedece la siguiente fórmula:

$$PCe_d = X(PCI + CA)$$

Donde:

$PCe_d$  es igual al peso estimado de la columna de desplazamiento.

$X$  es igual a la cantidad de lecturas registradas

$PCI$  es igual al peso de cada lectura o elementos del arreglo

$CA$  es igual al peso de caracteres adicionales.

Por lo tanto, al hacer un estimado de un desplazamiento tendremos la siguiente tabla. Al conocer que cada minuto se realizan 12 lecturas del GPS en el dispositivo móvil la tendencia sería la siguiente como ejemplo.

$$PCe_d = X(54 + 9)$$

Minutos	Lecturas	Peso de la columna estimado (Bytes)
5	60	3,780 (3.78 kb)
10	120	7,560 (7.56 kb)
15	180	11,340 (11.34 kb)
25	300	18,900 (18.9 kb)
45	540	34,020 (34.02 kb)
60 (1 Hora)	720	45,360 (45.36 kb)
120 (2 Horas)	1440	90,720 (90.72 kb)
180 (3 Horas)	2160	136,080 (136.08 kb)

### Cálculo del peso de la columna enviado

La columna enviada es de tipo INTEGER, para el cálculo del tamaño es necesario identificar la cantidad de datos que este almacena. debido a que su propósito es almacenar un dígito que puede variar entre 0 o 1, por lo tanto, el tamaño de almacenamiento de una columna INTEGER

que almacena valores 0 o 1 será de 1 byte, ya que un valor INTEGER de 1 byte puede representar todos los valores enteros en el rango de -128 a 127, incluyendo los valores 0 y 1.

### **Cálculo del peso de la columna fecha\_registro**

La columna de fecha\_registro es de tipo TEXTO, para el cálculo del tamaño es necesario identificar el dominio de datos que almacena, debido a que su propósito es almacenar una cadena de caracteres, es necesario realizar el siguiente análisis. tomando como referencia el siguiente valor como ejemplo "10-04-2023 05:49:22 p.m." Cada carácter en el texto se representa en Unicode utilizando un byte (8 bits). El texto consta de 20 caracteres, lo que significa que ocupa un total de 20 bytes de almacenamiento. por lo que el peso del valor almacenado en la columna de fecha de registro es de 20 bytes

### **En conclusión.**

$$PT = 20 + 34,020 + 1 + 20$$

$$PT = 34,061$$

El peso estimado de un registro desplazamiento de duración de 45 minutos de trayecto incurre a un espacio de memoria de 34,061 bytes lo que sería aproximadamente 34.1 kb el costo de almacenar un registro en el dispositivo móvil. Además, se debe tener en cuenta que el peso real del registro también puede incluir overhead adicional, como el tamaño del encabezado de la fila, el espacio libre en la página de la base de datos, y otros factores que dependen del modo de almacenamiento que se esté utilizando. Por lo tanto, los cálculos estimados pueden variar de los valores reales.

- Opciones para la descarga de datos almacenados.

Los datos almacenados podrán ser consultados en el componente web, si el usuario desea realizar cualquier análisis a partir de los datos consultados podría descargar los datos en distintos formatos disponibles. Estas funcionalidades estarán disponibles en las siguientes entregas. Esto favorecerá al usuario, tendrá la posibilidad de obtener los datos de la manera que más le convenga, obteniendo copia de los datos consultados de formato de hoja de cálculo, Imágenes ilustrativas del comportamiento de los datos para una mejor interpretación de los datos y la disponibilidad de presentar los datos de formato de texto sencillo (JSON) para el uso en aplicativos de terceros.

# Sprint 1

## Descripción

En el presente sprint se desarrolla el módulo de autenticación que permitirá a los usuarios iniciar sesión ya sea por medio de la interfaz móvil o web. En este se incluye la gestión del catálogo de usuarios, manejado por el usuario administrador.

## Sprint Backlog

Código	Nombre	Estado	Sprint	Prioridad
HU-01	Como usuario administrador puedo registrar nuevos usuarios en el software.	Finalizado	1	Media
HU-02	Como administrador puedo aprobar las solicitudes de acceso de los usuarios.	Finalizado	1	Media
HU-03	Como usuario administrador quiero consultar los usuarios registrados en el software	Finalizado	1	Baja
HU-04	Como usuario administrador puedo eliminar usuarios	Finalizado	1	Baja
HU-05	Como usuario administrador puedo asignar roles a un usuario.	Finalizado	1	Alta
HU-06	Como usuario administrador quiero gestionar los permisos de roles	Finalizado	1	Alta
HU-07	Como usuario administrador puedo gestionar las cuentas suspendidas.	Finalizado	1	Baja
HU-08	Como usuario puedo iniciar sesión en el software.	Finalizado	1	Alta
HU-09	Como usuario puedo registrarme con el correo.	Finalizado	1	Alta
HU-10	Como usuario quiero cerrar mi sesión.	Finalizado	1	Alta



# Análisis y Diseño

## Casos de uso

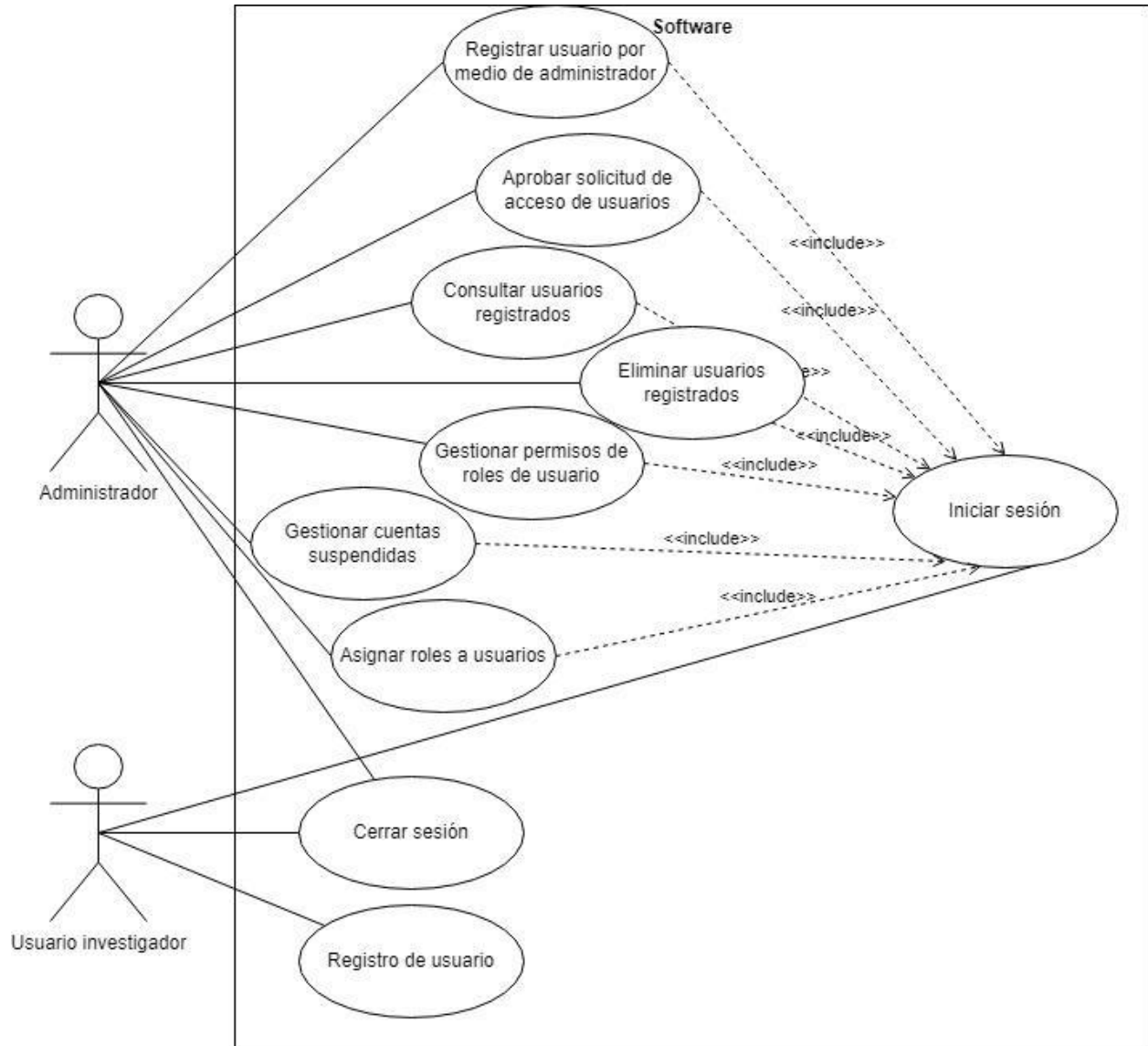


Fig. 29. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 1.

## Descripción de caso de uso

<b>Nombre:</b>	Registrar usuario por medio de administrador	<b>Código:</b>	CU-01
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-01
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	El usuario queda registrado en la base de datos.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de usuarios.</li> <li>2. Presiona el botón de registro de nuevo usuario.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Llena todos los campos del formulario de registro.</li> <li>4. Presiona el botón de guardado.</li> <li>5. El software muestra una notificación de guardado exitoso</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El usuario llena parcialmente el formulario de registro.</li> <li>4. Presiona el botón de guardado</li> <li>5. El software muestra una notificación de error de datos incompletos.</li> <li>6. No se registra el nuevo usuario y se regresa al punto 3 del curso normal.</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Aprobar solicitud de acceso de usuarios	<b>Código:</b>	CU-02
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-02
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión. Se cuenta con un listado de solicitudes.		
<b>Postcondición:</b>	Se aprueba la solicitud de creación de usuario.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de aprobación de cuentas.</li> </ol>			

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. El sistema despliega las solicitudes creadas.</li> <li>3. Se muestran los datos de la solicitud.</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El administrador aprueba una o varias solicitudes.</li> <li>5. Se notifica de la aprobación de las cuentas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El administrador rechaza la solicitud.</li> <li>5. La cuenta queda en la sección de cuentas bloqueadas.</li> <li>6. El software notifica al usuario sobre el estado de la solicitud correspondiente cuando intente iniciar sesión.</li> </ol>

<b>Nombre:</b>	Consultar usuarios registrados	<b>Código:</b>	CU-03
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-03
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de usuarios.</li> <li>2. Se muestra una lista de los usuarios registrados en el software con opciones de actualizar, eliminar usuarios y registrar nuevos usuarios</li> <li>3. La lista se puede ordenar según el atributo deseado y buscar un usuario en específico por medio de una barra de búsqueda.</li> </ol>			

<b>Nombre:</b>	Eliminar usuarios registrados	<b>Código:</b>	CU-04
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-04
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	Se eliminará el usuario registrado		

<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de usuarios.</li> <li>2. Selecciona el botón de cambiar de estado que se encuentra junto al usuario seleccionado.</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El software le muestra un cuadro para seleccionar el estado</li> <li>4. EL usuario selecciona el estado rechazado</li> <li>5. El software notifica al usuario administrador que la acción se ha realizado correctamente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El software le muestra un cuadro para seleccionar el estado y presiona el botón de cancelar</li> <li>4. Regresa al punto 1 del curso normal.</li> </ol>

<b>Nombre:</b>	Asignar roles a usuarios	<b>Código:</b>	CU-05
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-05
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador accede a la sección para la administración de roles.</li> <li>2. El administrador puede crear nuevos roles.</li> <li>3. El administrador puede editar o deshabilitar roles existentes.</li> <li>4. Puede asignar al usuario el rol.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El software notifica al administrador que la acción no se pudo realizar.</li> <li>2. Muestra el error adecuado.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Gestionar permisos de roles de usuario	<b>Código:</b>	CU-06
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-06
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>			

<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador crea un nuevo permiso.</li> <li>2. El permiso será asociado a uno o varios roles.</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Despliega una alerta notificando la acción realizada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El software notifica al usuario el error correspondiente.</li> </ol>

<b>Nombre:</b>	Gestionar cuentas suspendidas	<b>Código:</b>	CU-07
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-07
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	El usuario quedará a gestionar quedará desbloqueado		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador accede al panel administrador de usuarios.</li> <li>2. Busca y selecciona al usuario.</li> <li>3. Cambia el estado de cuenta suspendida.</li> <li>4. Se registrará esta acción para el control de auditoría.</li> <li>5. Se despliega un mensaje notificando la acción.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se encuentran coincidencia de usuarios.</li> <li>2. La acción es denegada por el servidor.</li> <li>3. El software notifica al usuario el error correspondiente.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Iniciar sesión	<b>Código:</b>	CU-08
<b>Actores:</b>	Usuario administrador, investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-08
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá estar registrado en el software.		
<b>Postcondición:</b>	El usuario tendrá sesión iniciada en el software.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		

<ol style="list-style-type: none"> <li>Ingresar usuario/correo electrónico</li> <li>Ingresar contraseña</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Presionar botón de inicio de sesión</li> <li>El usuario accede a la vista de módulos correspondiente a su rol.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al ingresar las credenciales incorrectas se presiona el botón de inicio de sesión</li> <li>El software mostrará un mensaje de error y solicitará ingresar nuevamente las credenciales.</li> <li>Se regresa al punto 1 del curso normal.</li> </ol>

<b>Nombre:</b>	Registro de usuario	<b>Código:</b>	CU-09
<b>Actores:</b>	Usuario investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-09
<b>Precondición:</b>			
<b>Postcondición:</b>	El usuario quedará registrado en el software.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario llena los campos mostrados con sus datos personales.</li> <li>Se introduce su correo electrónico que servirá como usuario para acceder al software.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Al completar el llenado de los campos requeridos se presiona el botón de 'guardar'.</li> <li>El software mostrará una notificación de éxito al registrar el nuevo usuario en la base de datos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario no llena completamente los campos requeridos y presiona el botón de 'guardar'</li> <li>El software muestra una notificación describiendo el error generado y las acciones a tomar.</li> <li>Se regresa al punto 3 del curso normal.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Cerrar sesión	<b>Código:</b>	CU-10
<b>Actores:</b>	Usuario administrador, investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-10
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada		

<b>Postcondición:</b>	Se cerrará la sesión del usuario.	
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario podrá utilizar las funciones del software luego de iniciar sesión</li> <li>2. En el lado superior derecho se visualizará en la barra de navegación el botón de cerrar sesión.</li> <li>3. El usuario presiona el botón de cerrado de sesión.</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aparecerá un cuadro de confirmación para continuar con el cierre de sesión, el usuario presiona el botón de confirmación.</li> <li>5. Se presentará el formulario de iniciar sesión ya que el usuario se encontrará con la sesión finalizada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El usuario cancela la confirmación de cierre de sesión al presionar el botón correspondiente.</li> <li>5. Se regresa al punto 1 del curso normal.</li> </ol>	

# Diagramas de actividades

## Gestión de usuarios

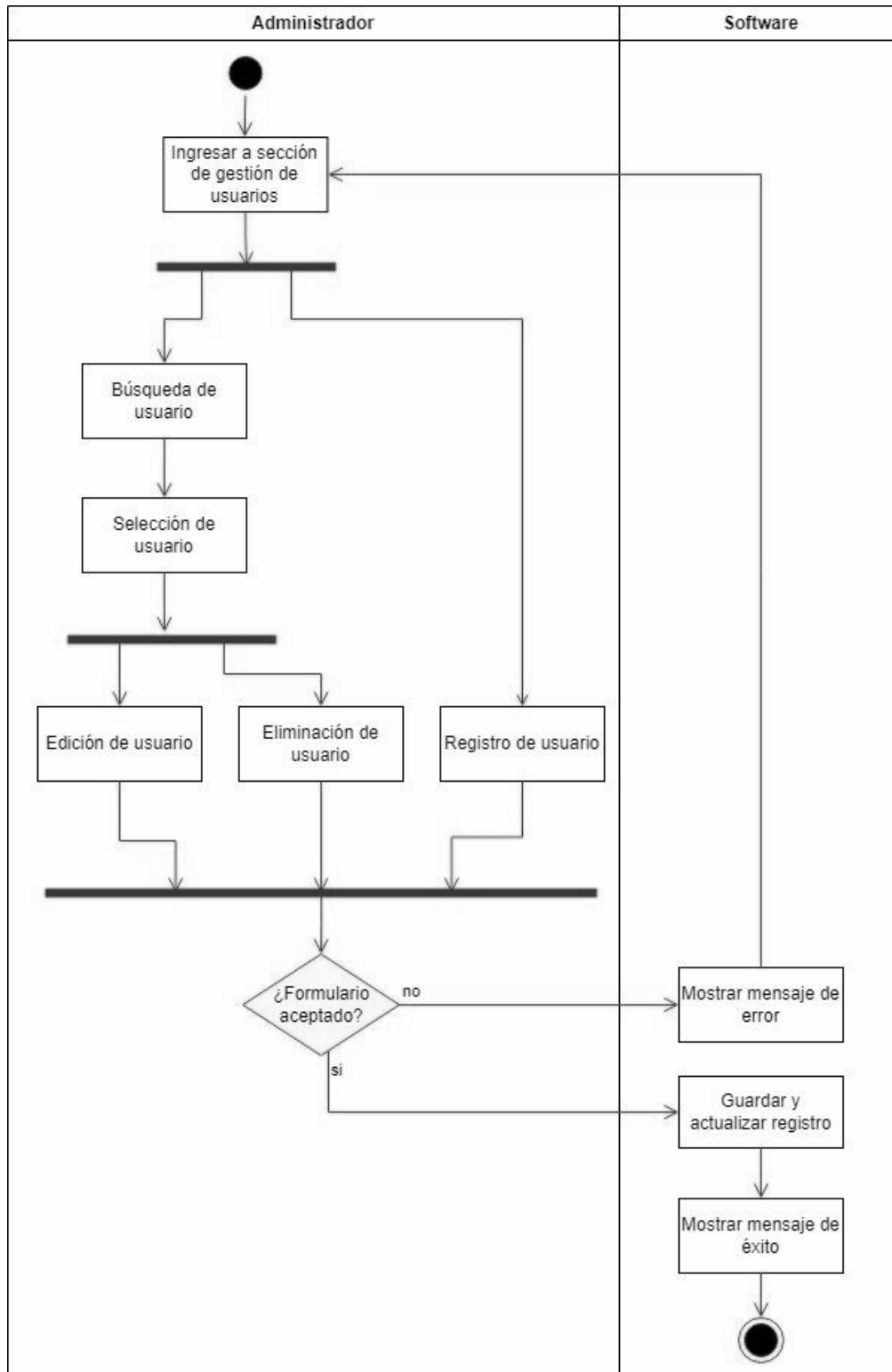


Fig. 30. Diagrama de Actividades de gestión de usuarios.



# Iniciar sesión

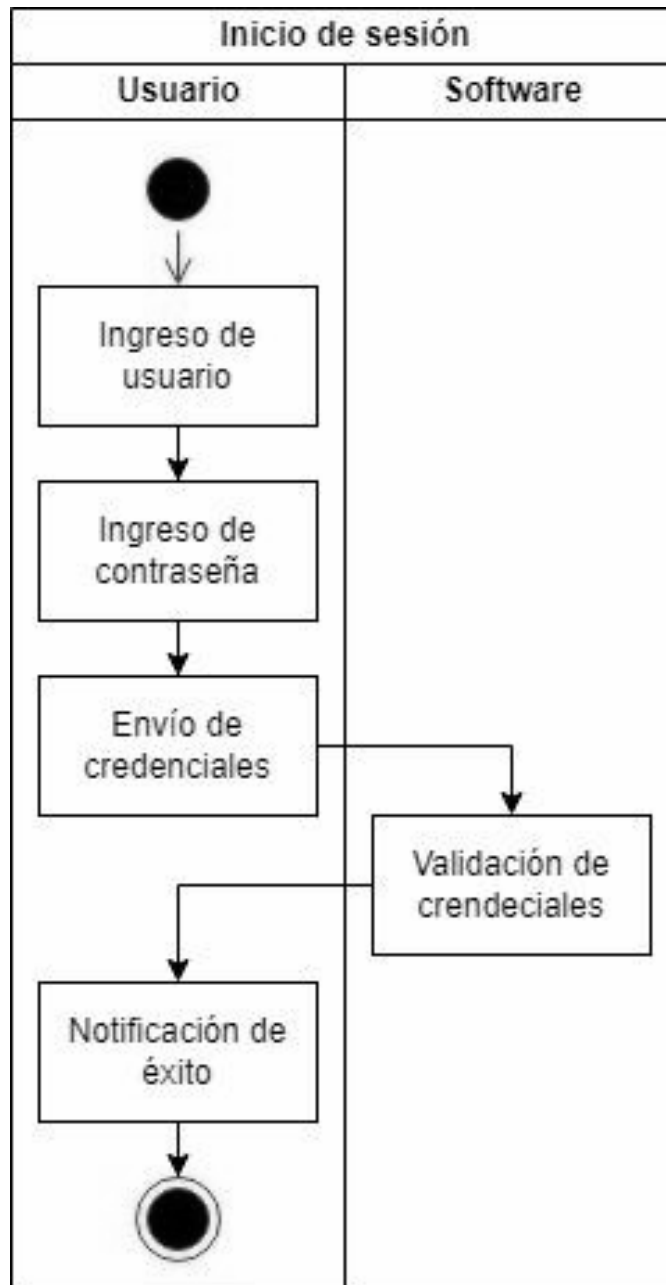


Fig. 31. Diagrama de Actividades de iniciar sesión.

## Diagramas de secuencia

### Login/Logout

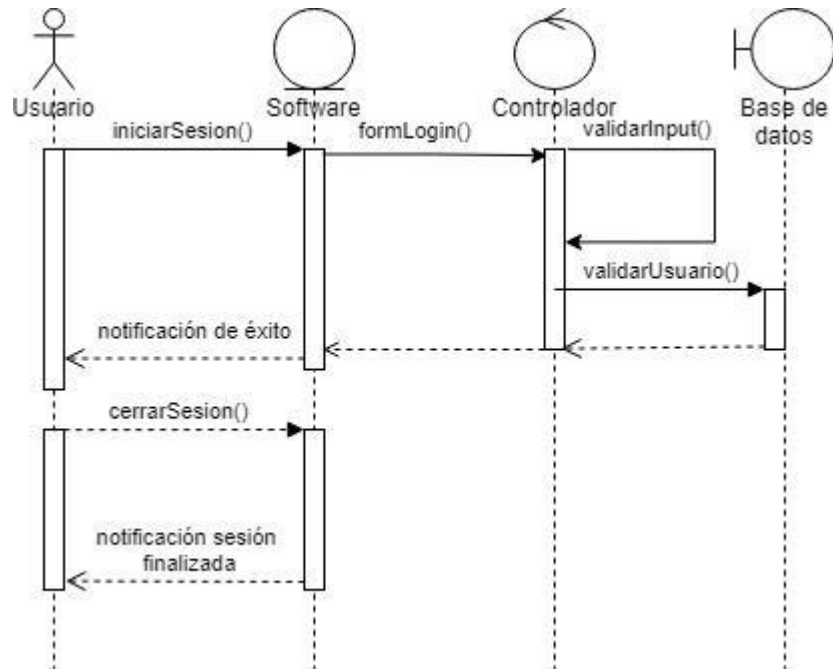


Fig. 32. Diagrama de Secuencia de login/logout.

### Registro de usuario

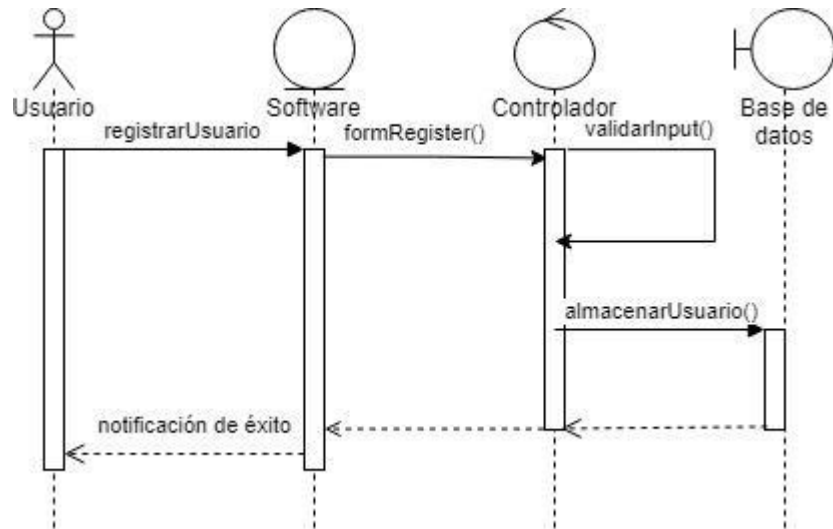


Fig. 33. Diagrama de Secuencia de registro de usuario.

# Gestión de Roles

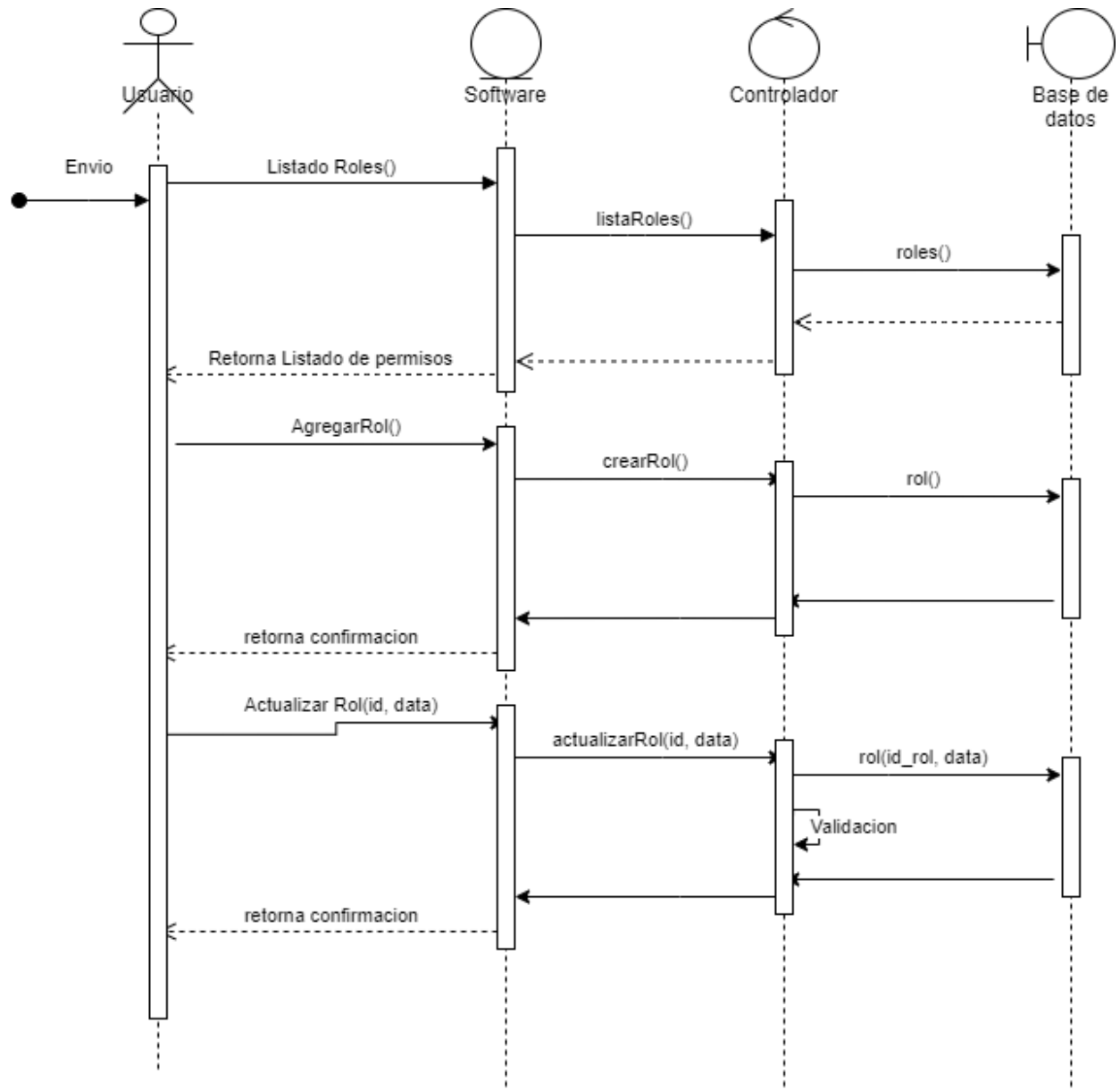


Fig. 34. Diagrama de Secuencia de gestión de roles.

## Gestión de Permisos

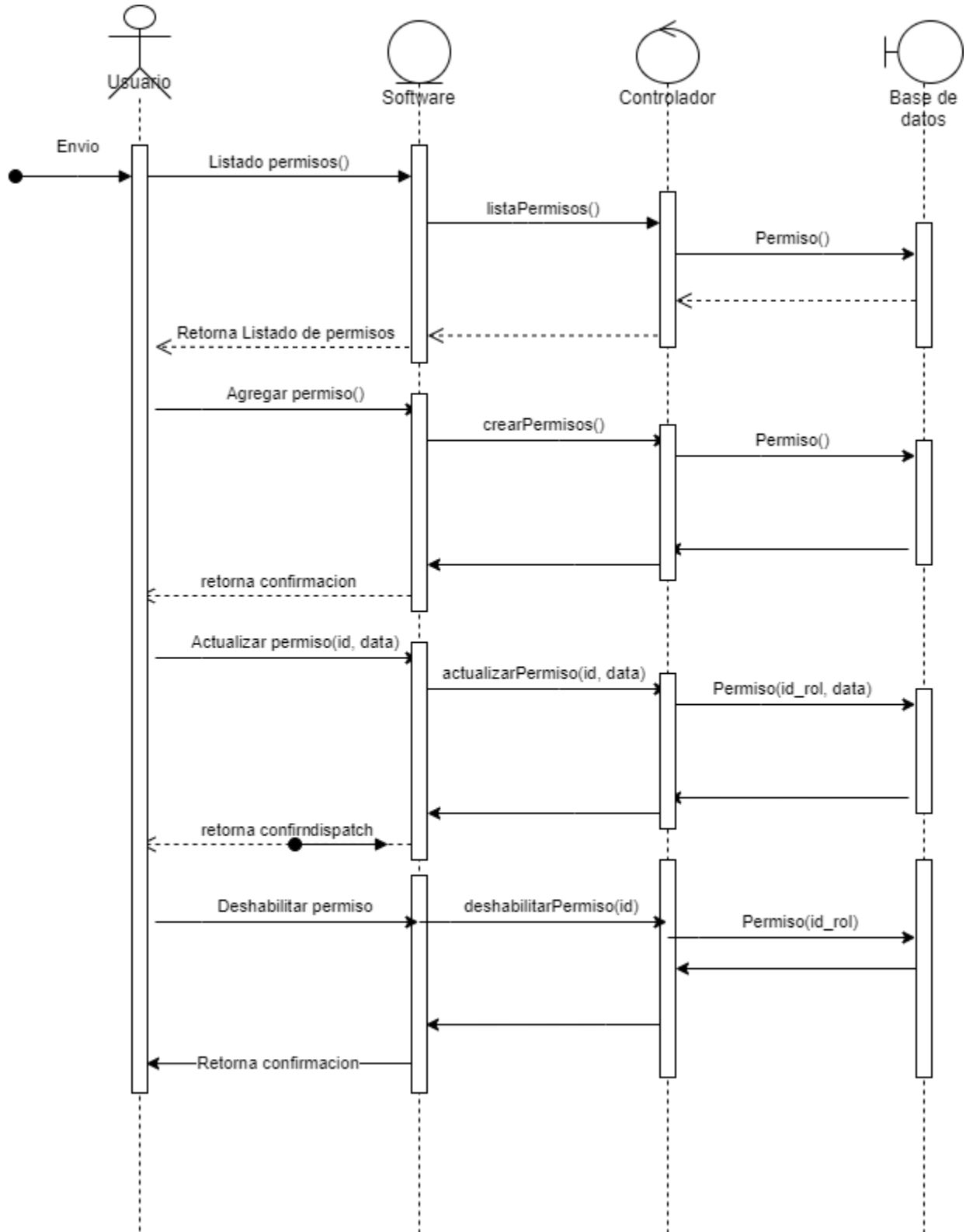


Fig. 35. Diagrama de Secuencia de gestión de permisos.

# Diagrama de clases

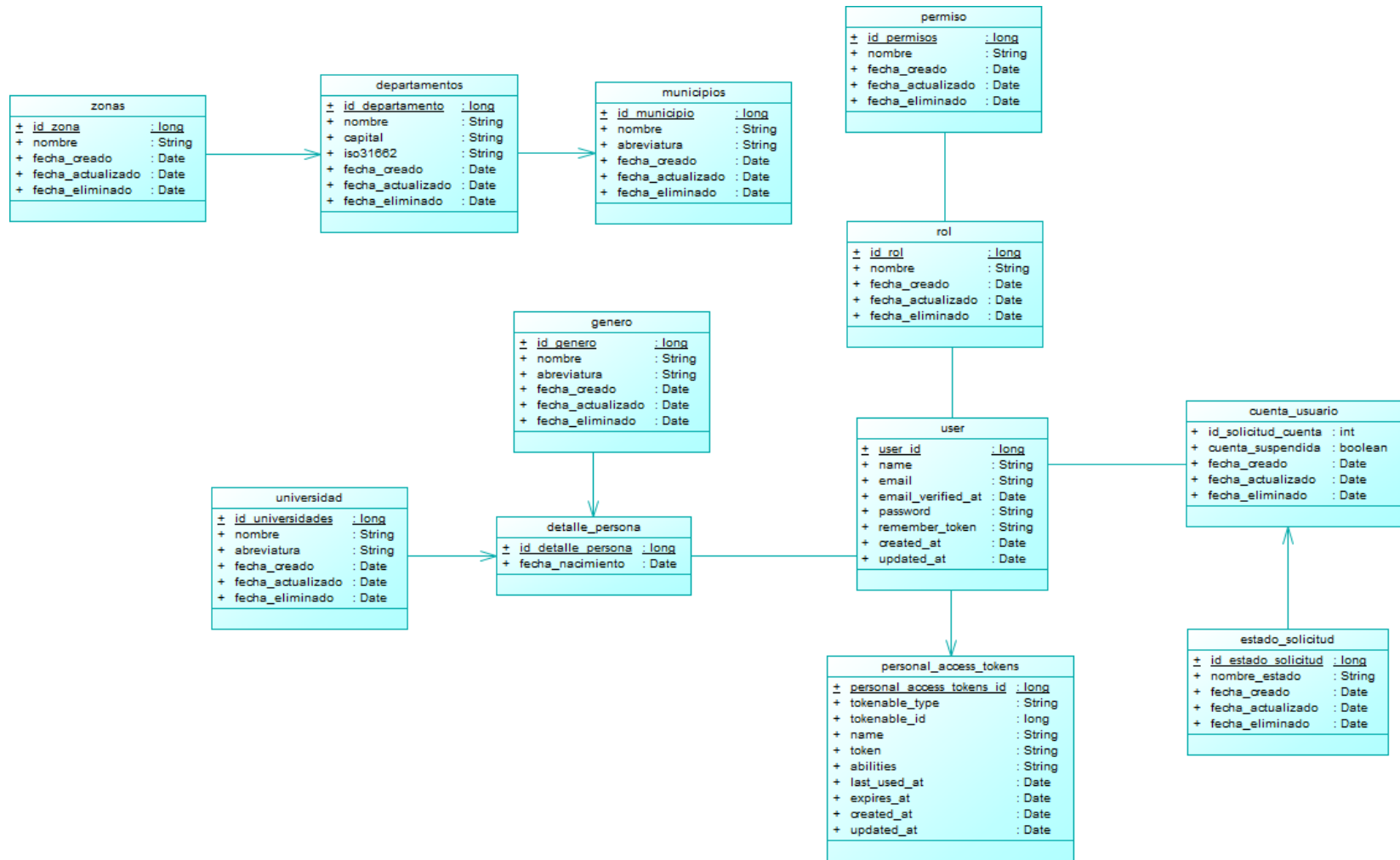


Fig. 36. Diagrama de Clases del Sprint 1.

# Modelo lógico

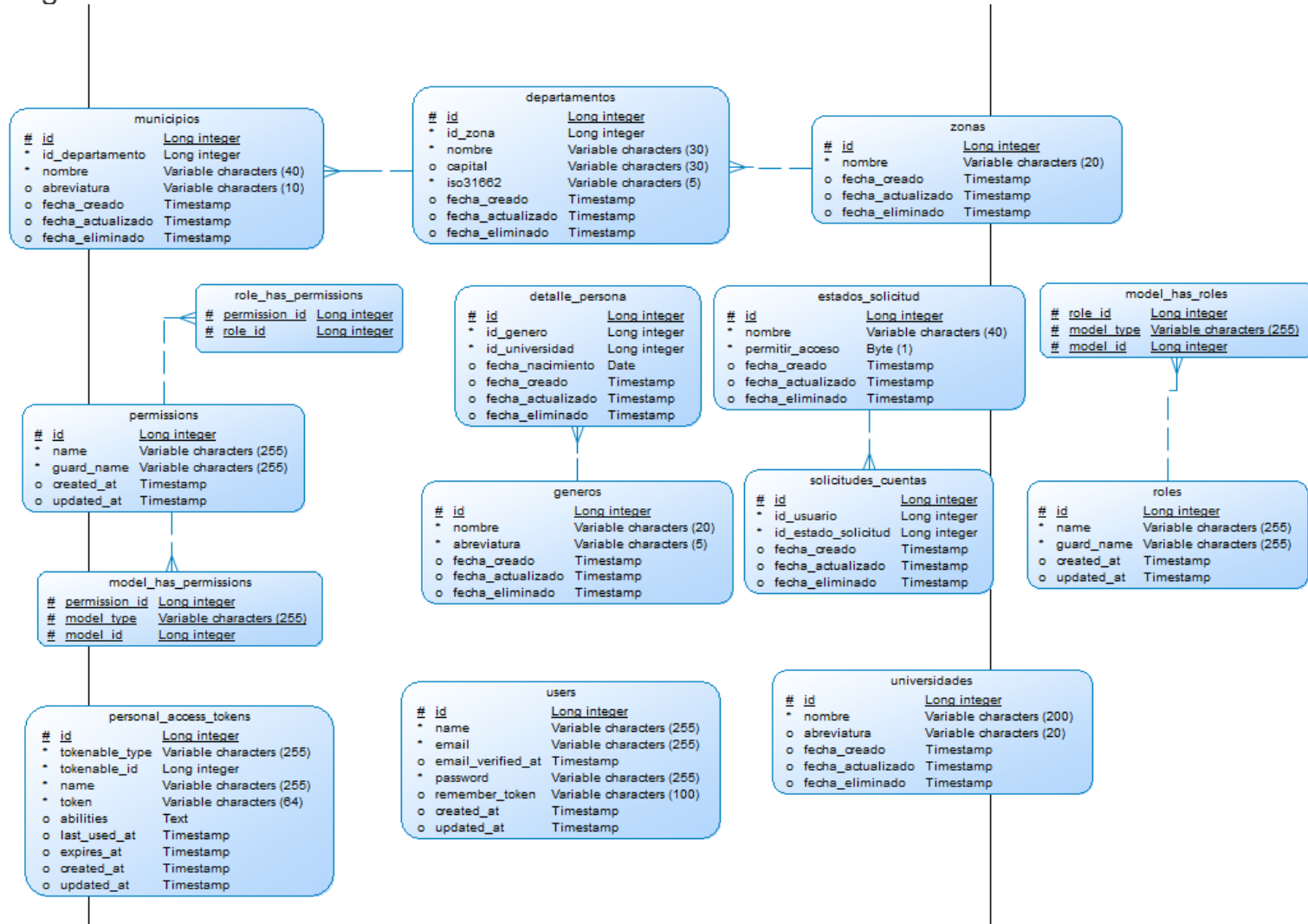


Fig. 37. Modelo lógico del Sprint 1.

## Modelo físico

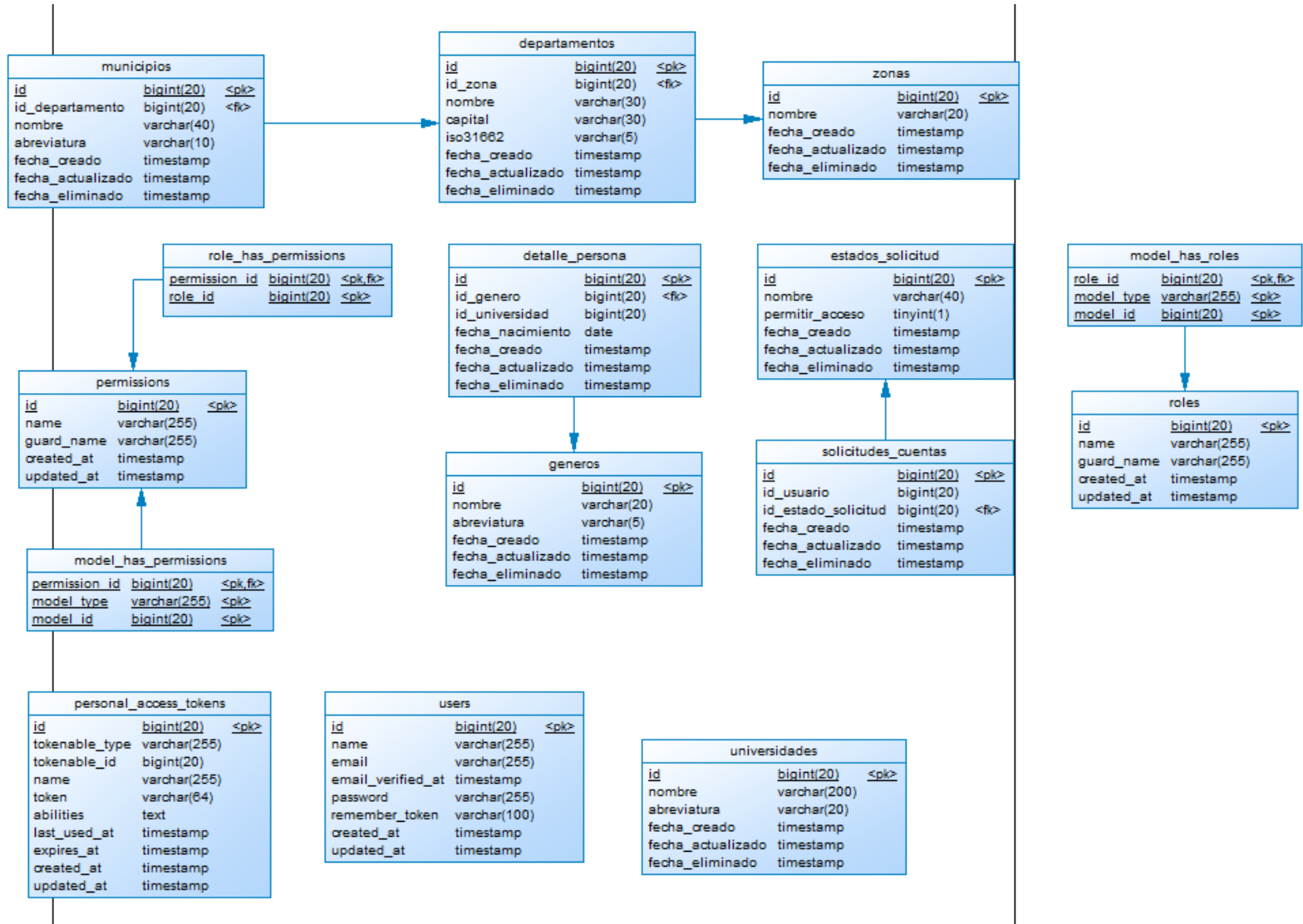
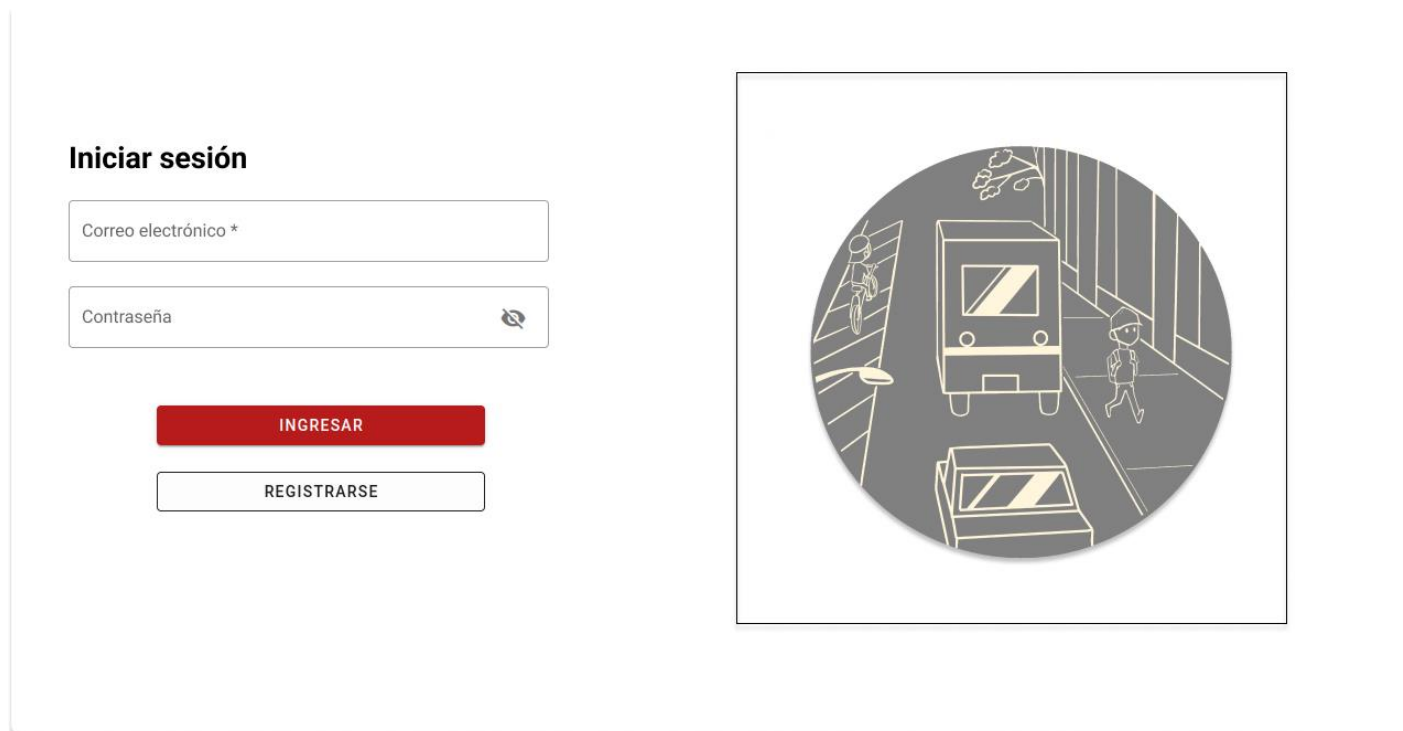


Fig. 38. Modelo físico del Sprint 1.

## Diseño de vistas

### Inicio de sesión

Esta vista contendrá un footer o pie de página y su barra de navegación.



The image shows a wireframe design for a login page. On the left side, there is a form titled "Iniciar sesión". It contains two input fields: "Correo electrónico \*" and "Contraseña". Below the password field is a small eye icon for toggling visibility. Underneath the form are two buttons: a red button labeled "INGRESAR" and a white button labeled "REGISTRARSE". To the right of the form is a large circular illustration. The illustration depicts a street scene with a bus, a person walking, a person on a bicycle, and a car, all rendered in a simple, stylized line-art style.

*Fig. 39. Diseño de vista de inicio de sesión.*

### Registro de usuario



Esta vista contendrá un footer o pie de página y su barra de navegación.

### Crear cuenta


Fig. 40. Diseño de vista de registro de usuario.

## Creación de roles

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

LISTADO ROLES      **CREAR ROL**

---

Nombre del rol  

Componente web

---

web:administracion:clases-veh     web:administracion:clasificaci     web:administracion:estados-sc     web:administracion:incidentes

web:administracion:marcadore     web:administracion:medios-de     web:administracion:permisos     web:administracion:roles

web:administracion:usuarios     web:administracion:vehiculos     web:desplazamiento:detalle     web:desplazamiento:movil

*Fig. 41. Diseño de vista de creación de roles.*

## Listado de roles

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.







<b>Nombre del rol</b>			
nombre permiso 1	nombre permiso 2	nombre permiso 3	^
<b>Nombre de rol 2</b>			v
<b>Nombre del rol 3</b>			v

*Fig. 42. Diseño de vista de listado de roles.*

## Vista de consulta de usuarios

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot displays a web application interface for user management. On the left is a vertical navigation menu with the following items: Seguimiento, Administración, Usuarios, Permisos, Roles, Estados Solicitud, Medios Desplazamiento, Incidentes, Marcadores, Clasificación Vehicular, Clases Vehiculares, Vehiculos, and Desplazamientos. The main content area is titled 'Usuarios' and features a 'NUEVO REGISTRO' button in the top right corner. Below the title is a table with the following data:

Usuario	Correo	Estado	Acciones
developer	developer@mail.com	Activa	 
user1	user1@mail.com	Rechazada	 
user2	user2@mail.com	En revisión	 

At the bottom right of the table, there is a pagination control showing 'Elementos por página' set to 10 and '1-1 de 1'.

Fig. 43. Diseño de vista de consulta de usuarios.

## Vista de registro de nuevo usuario

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

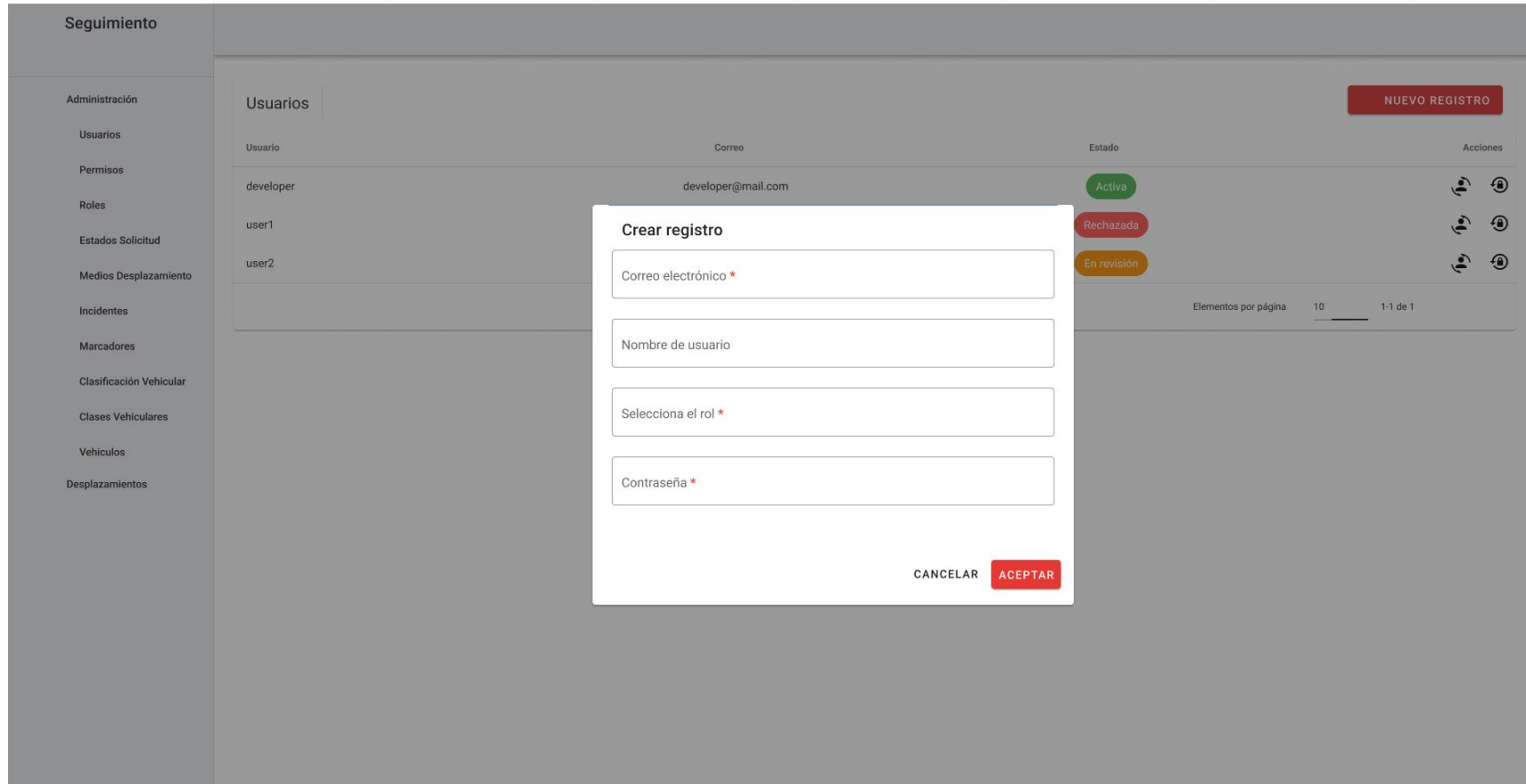


Fig. 44. Diseño de vista de registro de nuevo usuario.

## Vista de gestión de cuentas suspendidas

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

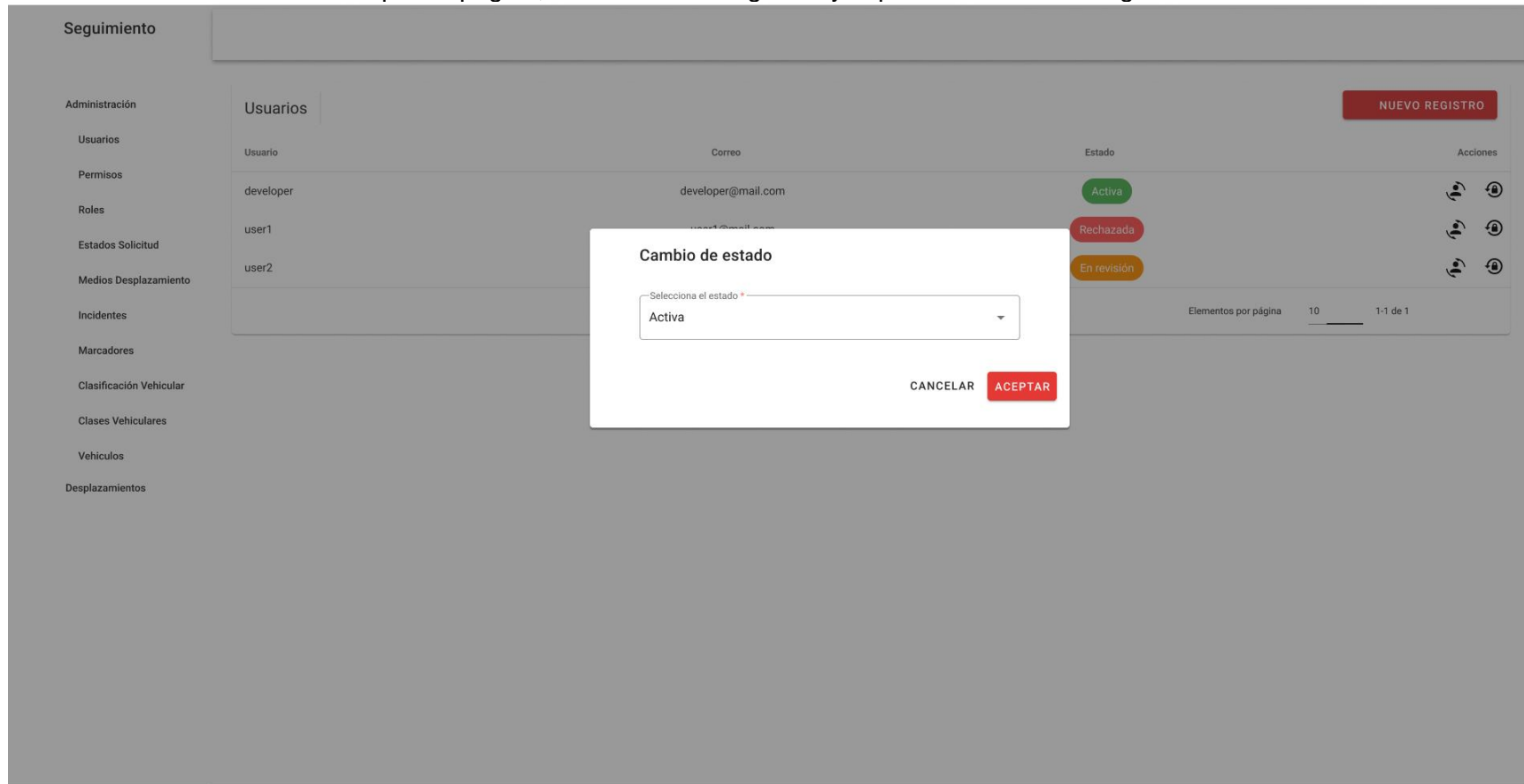


Fig. 45. Diseño de vista de gestión de cuentas suspendidas.

## Vista de cambio de contraseña por administrador

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación

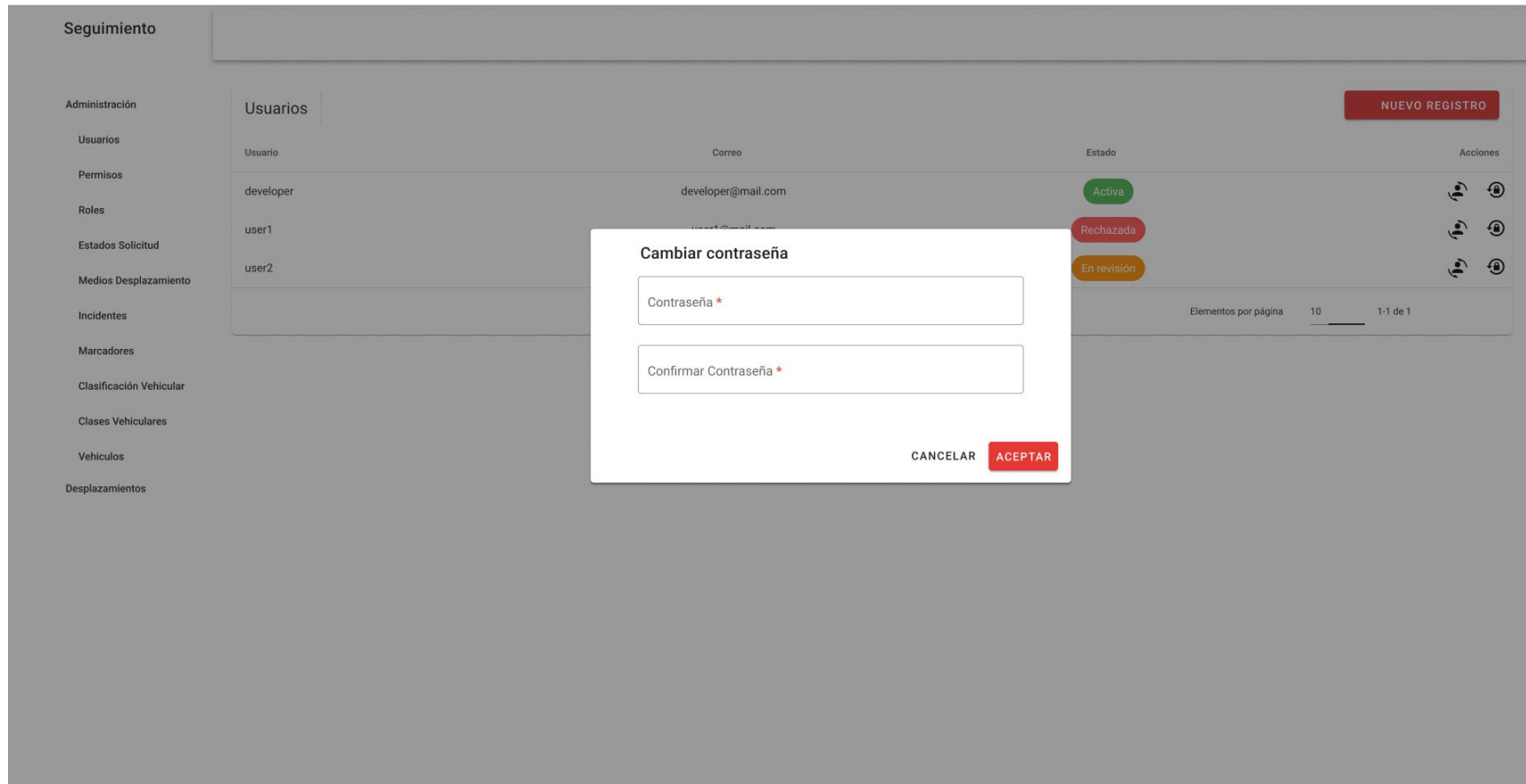


Fig. 46. Diseño de vista de cambio de contraseña por administrador.

## Sprint Review

Código	Historia de Usuario	Aprobación de HU
HU-01	Como usuario administrador puedo registrar nuevos usuarios en el software.	✓
HU-02	Como administrador puedo aprobar las solicitudes de acceso de los usuarios.	✓
HU-03	Como usuario administrador quiero consultar los usuarios registrados en el software	✓
HU-04	Como usuario administrador puedo eliminar usuarios	✓
HU-05	Como usuario administrador puedo asignar roles a un usuario.	✓
HU-06	Como usuario administrador quiero gestionar los permisos de roles	✓
HU-07	Como usuario administrador puedo gestionar las cuentas suspendidas.	✓
HU-08	Como usuario puedo iniciar sesión en el software.	✓
HU-09	Como usuario puedo registrarme con el correo.	✓
HU-10	Como usuario quiero cerrar mi sesión.	✓

## Sprint Retrospective

Recomendaciones de mejora continua	Error del sprint	Seguir realizando en el siguiente sprint
<p>Definir completamente el sprint backlog al inicio del sprint.</p> <p>Mejorar la comunicación con el equipo de desarrollo.</p>	Mala distribución de tareas.	Delegación de tareas acorde al planeamiento del sprint.



## Sprint 2

### Descripción

Este comprende el desarrollo de la gestión de los catálogos utilizados por el software, el cual se encontrará en el componente web y el usuario administrador será el único permitido con esta gestión. Los catálogos permitirán a los usuarios finales visualizar y seleccionar diferentes objetos dentro del software para utilizar las funciones principales de registro de datos.

### Sprint Backlog

Código	Nombre	Estado	Sprint	Prioridad
HU-11	Como usuario administrador puedo crear permisos para los usuarios	Finalizado	2	Alta
HU-12	Como usuario administrador puedo listar permisos de los usuarios	Finalizado	2	Alta
HU-13	Como usuario administrador puedo actualizar los permisos de los usuarios	Finalizado	2	Media
HU-14	Como usuario administrador puedo deshabilitar permisos de los usuarios	Finalizado	2	Alta
HU-15	Como usuario administrador puedo registrar crear nuevos roles	Finalizado	2	Alta
HU-16	Como usuario administrador puedo listar los roles de usuario	Finalizado	2	Baja
HU-17	Como usuario administrador puedo actualizar los roles creados	Finalizado	2	Media
HU-18	Como usuario administrador puedo eliminar roles de usuario	Finalizado	2	Baja
HU-19	Como usuario administrador puedo crear nuevos tipos de incidentes.	Finalizado	2	Alta
HU-20	Como usuario administrador puedo actualizar el listado de incidentes.	Finalizado	2	Alta

HU-21	Como usuario administrador puedo listar los incidentes de los recorridos.	Finalizado	2	Alta
HU-22	Como usuario administrador puedo deshabilitar los incidentes.	Finalizado	2	Media
HU-23	Como usuario administrador puedo crear nuevos tipos de marcadores	Finalizado	2	Alta
HU-24	Como usuario administrador puedo actualizar tipos de marcadores	Finalizado	2	Alta
HU-25	Como usuario administrador puedo listar tipos de marcadores	Finalizado	2	Alta
HU-26	Como usuario administrador puedo deshabilitar tipos de marcadores	Finalizado	2	Media
HU-27	Como usuario administrador puedo crear nuevos medios de desplazamiento	Finalizado	2	Alta
HU-28	Como usuario administrador puedo actualizar los medios de desplazamiento	Finalizado	2	Alta
HU-29	Como usuario administrador puedo listar los medios de desplazamiento	Finalizado	2	Alta
HU-30	Como usuario administrador puedo deshabilitar los medios de desplazamiento	Finalizado	2	Media
HU-31	Como usuario administrador puedo crear registros para la clasificación vehicular	Finalizado	2	Alta
HU-32	Como usuario administrador puedo listar la clasificación vehicular	Finalizado	2	Alta
HU-33	Como usuario administrador puedo actualizar la clasificación vehicular	Finalizado	2	Alta
HU-34	Como usuario administrador puedo deshabilitar registros de la clasificación vehicular	Finalizado	2	Media

# Análisis y Diseño

## Diagrama de casos de uso

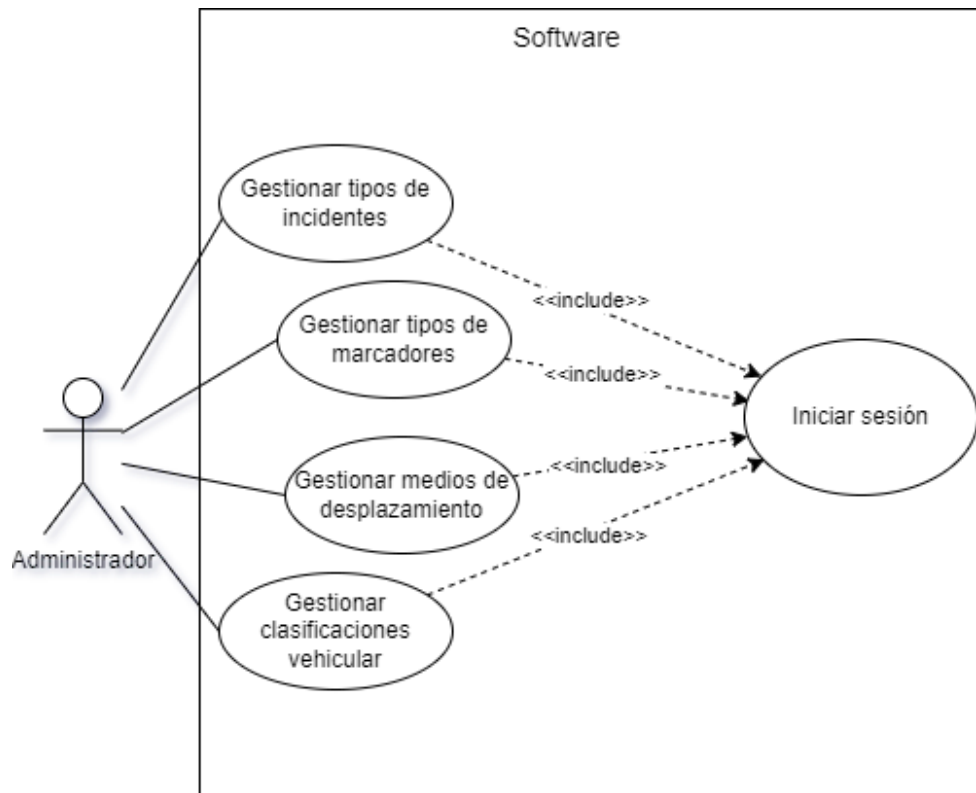


Fig. 47. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 2.

## Descripción de caso de uso

### Permisos

<b>Nombre:</b>	Crear permiso	<b>Código:</b>	CU-11
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-11
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	El nuevo registro permitirá validar las acciones de los usuarios.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
1. Selecciona la opción de gestionar permisos.			

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Realiza la acción de Crear Permiso.</li> <li>3. Muestra la pantalla para la creación de permisos.</li> <li>4. Completa el formulario.</li> <li>5. Realiza la acción de Guardar.</li> <li>6. El software verifica los datos para la creación del permiso.</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Despliega notificación de que el registro se ha almacenado.</li> <li>8. Termina la acción del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Los datos del formulario no son válidos.</li> <li>8. Despliega notificación de error con las entradas de datos inválidas.</li> <li>9. Termina la acción del usuario.</li> </ol>

<b>Nombre:</b>	Listar permisos	<b>Código:</b>	CU-12
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	H-12
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona la opción de gestionar permisos.</li> <li>2. Realiza la acción de Listar los Permisos.</li> <li>3. Muestra en pantalla la lista de permisos.</li> <li>4. Rellena campos de búsqueda.</li> <li>5. Realiza la acción de Buscar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Obtiene los registros filtrados</li> <li>7. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Ocurre un error en los datos de filtrado.</li> <li>6. Despliega notificación de error con las entradas de datos inválidas.</li> <li>7. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Actualizar permiso	<b>Código:</b>	CU-13
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-13

<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	El registro actualizado valida las acciones de los usuarios.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona la opción de gestionar permisos.</li> <li>2. Realiza la acción de Actualizar Permiso.</li> <li>3. Muestra en pantalla la lista de permisos.</li> <li>4. Selecciona el registro a actualizar.</li> <li>5. El software despliega el formulario con los campos necesarios para la actualización del registro.</li> <li>6. Verifica que los datos del formulario sean válidos.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Despliega notificación de que el registro se ha actualizado.</li> <li>8. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Los datos del formulario no son válidos.</li> <li>8. Despliega notificación de error con las entradas de datos inválidas.</li> <li>9. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Deshabilitar/Habilitar permiso	<b>Código:</b>	CU-14
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	H-14
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	El permiso queda deshabilitado para los usuarios.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción de gestionar permisos.</li> <li>2. Realiza la acción de deshabilitar permiso.</li> <li>3. Muestra en pantalla que lista los permisos.</li> <li>4. Selecciona el registro a deshabilitar.</li> <li>5. Despliega notificación de confirmación.</li> </ol>			

6. Realiza la acción de Deshabilitar/Habilitar.	
7. Se actualiza el estado del registro. 8. Despliega notificación de que el registro se ha actualizado. 9. Termina la actividad del usuario.	7. No permite el cambio de estado. 8. Despliega notificación de error. 9. Termina la actividad del usuario.

## Gestionar roles

<b>Nombre:</b>	Crear rol	<b>Código:</b>	CU-15
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	H-15
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
1. Selecciona la opción de gestionar roles. 2. Realiza la acción de Crear Rol. 3. Muestra la pantalla para la creación de rol. 4. Completa el formulario. 5. Realiza la acción de Guardar. 6. El software verifica los datos para la creación del rol.			
7. Despliega notificación de que el registro se ha almacenado. 8. Termina la acción del usuario.	7. Los datos del formulario no son válidos. 8. Despliega notificación de error con las entradas de datos inválidas. 9. Termina la acción del usuario.		

<b>Nombre:</b>	Listar rol	<b>Código:</b>	CU-16
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	H-16
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		

<b>Postcondición:</b>	
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona la opción de gestionar roles.</li> <li>2. Realiza la acción de Listar los Roles.</li> <li>3. Muestra en pantalla la lista de permisos.</li> <li>4. Rellena campos de búsqueda.</li> <li>5. Realiza la acción de Buscar.</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Obtiene los registros filtrados</li> <li>7. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Ocurre un error en los datos de filtrado.</li> <li>7. Despliega notificación de error con las entradas de datos inválidas.</li> <li>8. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>

<b>Nombre:</b>	Actualizar rol	<b>Código:</b>	CU-17
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-17
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Se modifican los permisos de los usuarios asociados al rol.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona la opción de gestionar roles.</li> <li>2. Realiza la acción de Actualizar Roles.</li> <li>3. Muestra en pantalla la lista de roles.</li> <li>4. Selecciona el registro a actualizar.</li> <li>5. El software despliega el formulario con los campos necesarios para la actualización del registro.</li> <li>6. Verifica que los datos del formulario sean válidos.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Despliega notificación de que el registro se ha actualizado.</li> <li>8. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Los datos del formulario no son válidos.</li> <li>10. Despliega notificación de error con las entradas de datos inválidas.</li> <li>11. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Deshabilitar/Habilitar Rol	<b>Código:</b>	CU-18
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	CU-18
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Se modifican los permisos de los usuarios asociados al rol.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción de gestionar roles.</li> <li>2. Realiza la acción de deshabilitar rol.</li> <li>3. Muestra en pantalla que lista los roles.</li> <li>4. Selecciona el registro a deshabilitar.</li> <li>5. Despliega notificación de confirmación.</li> <li>6. Realiza la acción de Deshabilitar/Habilitar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Se actualiza el estado del registro.</li> <li>8. Despliega notificación de que el registro se ha actualizado.</li> <li>9. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>7. No permite el cambio de estado.</li> <li>8. Despliega notificación de error.</li> <li>9. Termina la actividad del usuario.</li> </ol>	

### Gestionar Incidentes

<b>Nombre:</b>	Registrar incidente	<b>Código:</b>	CU-19
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-19
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de incidentes.</li> <li>2. Presiona el botón de registro de nuevo incidente.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Llena todos los campos del formulario de registro.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3a. El administrador llena parcialmente el formulario de registro.</li> </ol>	



<p>4. Presiona el botón de guardado. 5. El software muestra una notificación de guardado exitoso</p>	<p>4a. Presiona el botón de guardado 5a. El software muestra una notificación de error de datos incompletos. 6a. No se registra el nuevo incidente y se regresa al punto 3 del curso normal.</p>
--	--

<b>Nombre:</b>	Actualizar incidente	<b>Código:</b>	CU-20
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-20
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Se modifican los permisos de los usuarios asociados al rol.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<p>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de incidentes. 2. Se le mostrará un formulario con los campos a llenar.</p>			
<p>3. El administrador edita los campos del formulario que desee y presiona el botón de guardado. 4. El software notifica con éxito los datos actualizados del incidente.</p>		<p>3a. El administrador llena de manera incompleta el formulario y presiona el botón de guardado. 4a. El software notifica al administrador que hay campos requeridos faltantes. 5a. Se regresa al punto 3 del curso normal.</p>	

<b>Nombre:</b>	Listar incidentes	<b>Código:</b>	CU-21
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-21
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Se modifican los permisos de los usuarios asociados al rol.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<p>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de incidentes. 2. El software carga una tabla con los incidentes registrados.</p>			

<b>Nombre:</b>	Deshabilitar incidente registrado.	<b>Código:</b>	CU-22
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-22
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Se modifican los permisos de los usuarios asociados al rol.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de incidentes.</li> <li>2. El software carga una tabla con los incidentes registrados.</li> <li>3. El administrador presiona el botón para deshabilitar el incidente seleccionado.</li> <li>4. El software muestra una alerta para preguntar si está seguro de la acción a realizar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El administrador presiona en aceptar</li> <li>6. El software muestra mensaje que se ha deshabilitado correctamente</li> </ol>		5a. El administrador presiona en botón de cancelar y se cierra la alerta.	

### Gestionar tipo de marcadores

<b>Nombre:</b>	Registrar tipo de marcador	<b>Código:</b>	CU-23
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-23
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de tipos de marcador.</li> <li>2. Presiona el botón de registro de nuevo tipo de marcador.</li> </ol>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Llena todos los campos del formulario de registro.</li> <li>4. Presiona el botón de guardado.</li> <li>5. El software muestra una notificación de guardado exitoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3a. El administrador llena parcialmente el formulario de registro.</li> <li>4a. Presiona el botón de guardado</li> <li>5a. El software muestra una notificación de error de datos incompletos.</li> <li>6a. No se registra el nuevo tipo de marcador y se regresa al punto 3 del curso normal.</li> </ul>
---	--

<b>Nombre:</b>	Actualizar tipo de marcador	<b>Código:</b>	CU-24
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-24
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Se modifican los permisos de los usuarios asociados al rol.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de tipos de marcadores.</li> <li>2. Se le mostrará un formulario con los campos a llenar.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>3. El administrador edita los campos del formulario que desee y presiona el botón de guardado.</li> <li>4. El software notifica con éxito los datos actualizados del tipo de marcador.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>3a. El administrador llena de manera incompleta el formulario y presiona el botón de guardado.</li> <li>4a. El software notifica al administrador que hay campos requeridos faltantes.</li> <li>5a. Se regresa al punto 3 del curso normal.</li> </ul>	

<b>Nombre:</b>	Listar tipos de marcadores	<b>Código:</b>	CU-25
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-25
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de tipos de marcadores.</li> <li>2. El software carga una tabla con los tipos de anotaciones registrados.</li> </ol>	
---	--

<b>Nombre:</b>	Deshabilitar tipos de marcadores	<b>Código:</b>	CU-26
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-26
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	Marcador deshabilitado en base de datos.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de tipos de marcadores.</li> <li>2. El software carga una tabla con los tipos de marcadores registrados.</li> <li>3. El administrador presiona el botón para deshabilitar el tipo de marcador seleccionado.</li> <li>4. El software muestra una alerta para preguntar si está seguro de la acción a realizar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El administrador presiona en aceptar</li> <li>6. El software muestra mensaje que se ha deshabilitado correctamente</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El administrador presiona en botón de cancelar y se cierra la alerta.</li> </ol>		

### Gestionar Medios de Desplazamiento

<b>Nombre:</b>	Registrar nuevo medio de desplazamiento	<b>Código:</b>	CU-27
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-27
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		

<b>Postcondición:</b>	Medio de desplazamiento registrado en base de datos.	
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de medios de desplazamiento.</li> <li>2. Presiona el botón de registro de nuevo medio de desplazamiento.</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Llena todos los campos del formulario de registro.</li> <li>4. Presiona el botón de guardado.</li> <li>5. El software muestra una notificación de guardado exitoso</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El administrador llena parcialmente el formulario de registro.</li> <li>4. Presiona el botón de guardado</li> <li>5. El software muestra una notificación de error de datos incompletos.</li> <li>6. No se registra el nuevo medio de desplazamiento y se regresa al punto 3 del curso normal.</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Actualizar medios de desplazamiento	<b>Código:</b>	CU-28
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-28
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	Medio de desplazamiento actualizado.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión de medios de desplazamiento.</li> <li>2. Se le mostrará un formulario con campos a llenar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El administrador edita los campos del formulario que desee y presiona el botón de guardado.</li> <li>4. El software notifica con éxito los datos actualizados del medio de transporte.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador llena de manera incompleta el formulario y presiona el botón de guardado.</li> <li>2. El software notifica al administrador que hay campos requeridos faltantes.</li> <li>3. Se regresa al punto 4 del curso normal.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Listar medios de desplazamiento	<b>Código:</b>	CU-29
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-29
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de gestión medios de desplazamiento.</li> <li>2. El software carga una tabla con los medios de desplazamiento registrados.</li> </ol>			

<b>Nombre:</b>	Deshabilitar medios de desplazamientos.	<b>Código:</b>	CU-30
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-30
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	Medio de desplazamiento deshabilitado en base de datos.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de medios de desplazamiento.</li> <li>2. El software carga una tabla con los medios de desplazamientos registrados.</li> <li>3. El administrador presiona el botón para deshabilitar el medio de desplazamiento seleccionado.</li> <li>4. El software muestra una alerta para preguntar si está seguro de la acción a realizar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El administrador presiona en aceptar</li> <li>6. El software muestra mensaje que se ha deshabilitado correctamente</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El administrador presiona en botón de cancelar y se cierra la alerta.</li> </ol>	

## Clasificación vehicular

<b>Nombre:</b>	Registrar nueva clasificación vehicular	<b>Código:</b>	CU-31
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-31
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	Clasificación vehicular registrada en base de datos.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de clasificación vehicular.</li> <li>2. Presiona el botón de registro de nueva clasificación vehicular.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Llena todos los campos del formulario de registro.</li> <li>4. Presiona el botón de guardado.</li> <li>5. El software muestra una notificación de guardado exitoso</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador llena parcialmente el formulario de registro.</li> <li>2. Presiona el botón de guardado</li> <li>3. El software muestra una notificación de error de datos incompletos.</li> <li>4. No se registra el nuevo medio de desplazamiento y se regresa al punto 3 del curso normal.</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Listar clasificación vehicular	<b>Código:</b>	CU-32
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-32
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de clasificación vehicular.</li> </ol>			

2. El software carga una tabla con las clasificaciones vehiculares registradas.	
---	--

<b>Nombre:</b>	Actualizar clasificación vehicular	<b>Código:</b>	CU-33
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-33
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	Clasificación vehicular actualizada.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de clasificación vehicular.</li> <li>2. Se le mostrará un formulario con campos a llenar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El administrador edita los campos del formulario que desee y presiona el botón de guardado.</li> <li>4. El software notifica con éxito los datos actualizados del medio de transporte.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador llena de manera incompleta el formulario y presiona el botón de guardado.</li> <li>2. El software notifica al administrador que hay campos requeridos faltantes.</li> <li>3. Se regresa al punto 4 del curso normal.</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Deshabilitar clasificación vehicular.	<b>Código:</b>	CU-34
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-34
<b>Precondición:</b>	El usuario administrador debe estar registrado en el software. El usuario debe iniciar sesión.		
<b>Postcondición:</b>	Clasificación vehicular deshabilitada en base de datos.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador se dirige a la sección de clasificación vehicular.</li> </ol>			



<ol style="list-style-type: none"><li>2. El software carga una tabla con los medios de desplazamientos registrados.</li><li>3. El administrador presiona el botón para deshabilitar el medio de desplazamiento seleccionado.</li><li>4. El software muestra una alerta para preguntar si está seguro de la acción a realizar.</li></ol>	
<ol style="list-style-type: none"><li>5. El administrador presiona en aceptar</li><li>6. El software muestra mensaje que se ha deshabilitado correctamente</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>5. El administrador presiona en botón de cancelar y se cierra la alerta.</li></ol>

# Diagrama de actividades

## Gestionar marcadores

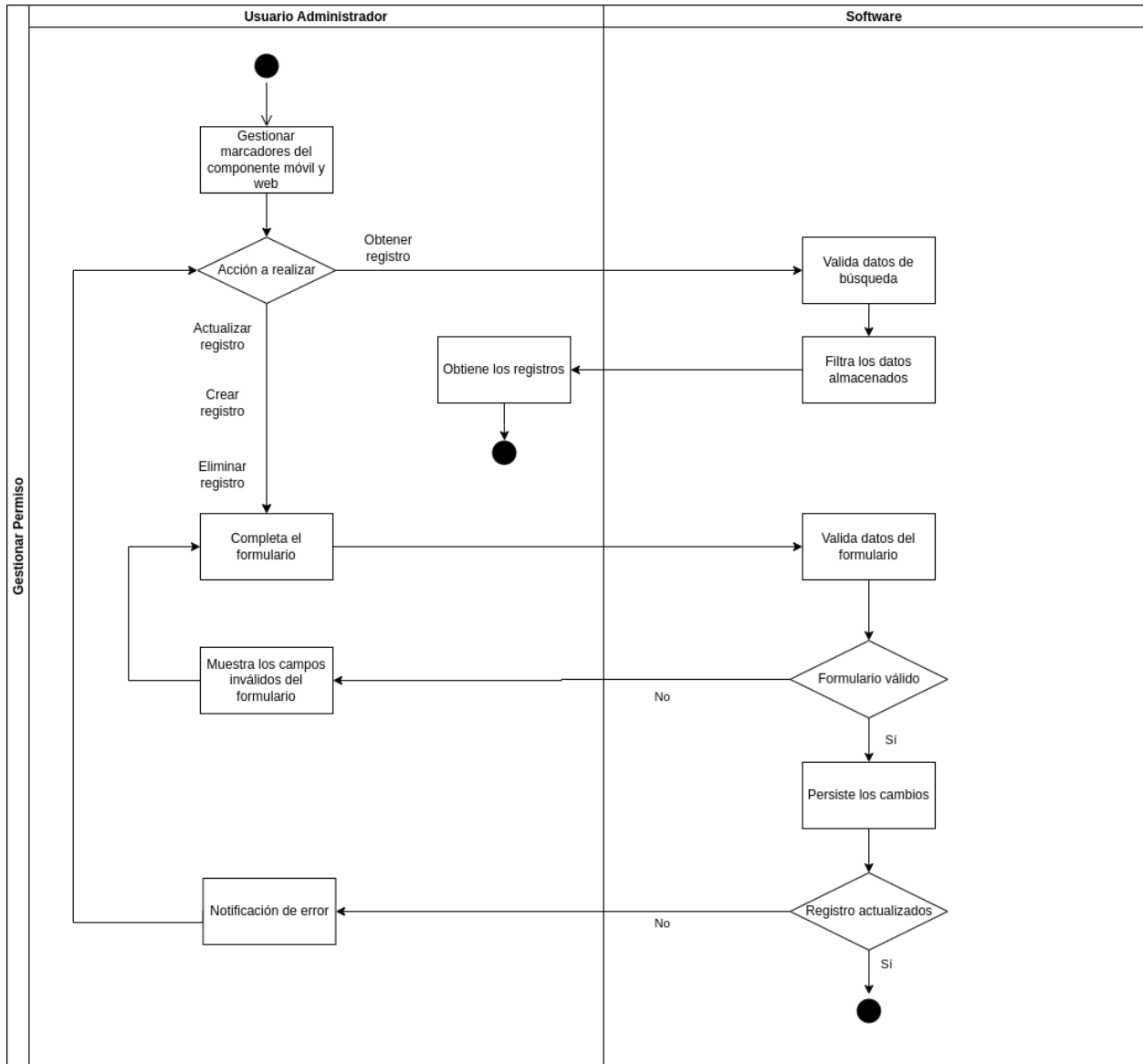


Fig. 48. Diagrama de Actividades de gestión de marcadores.

# Gestionar medios de desplazamiento

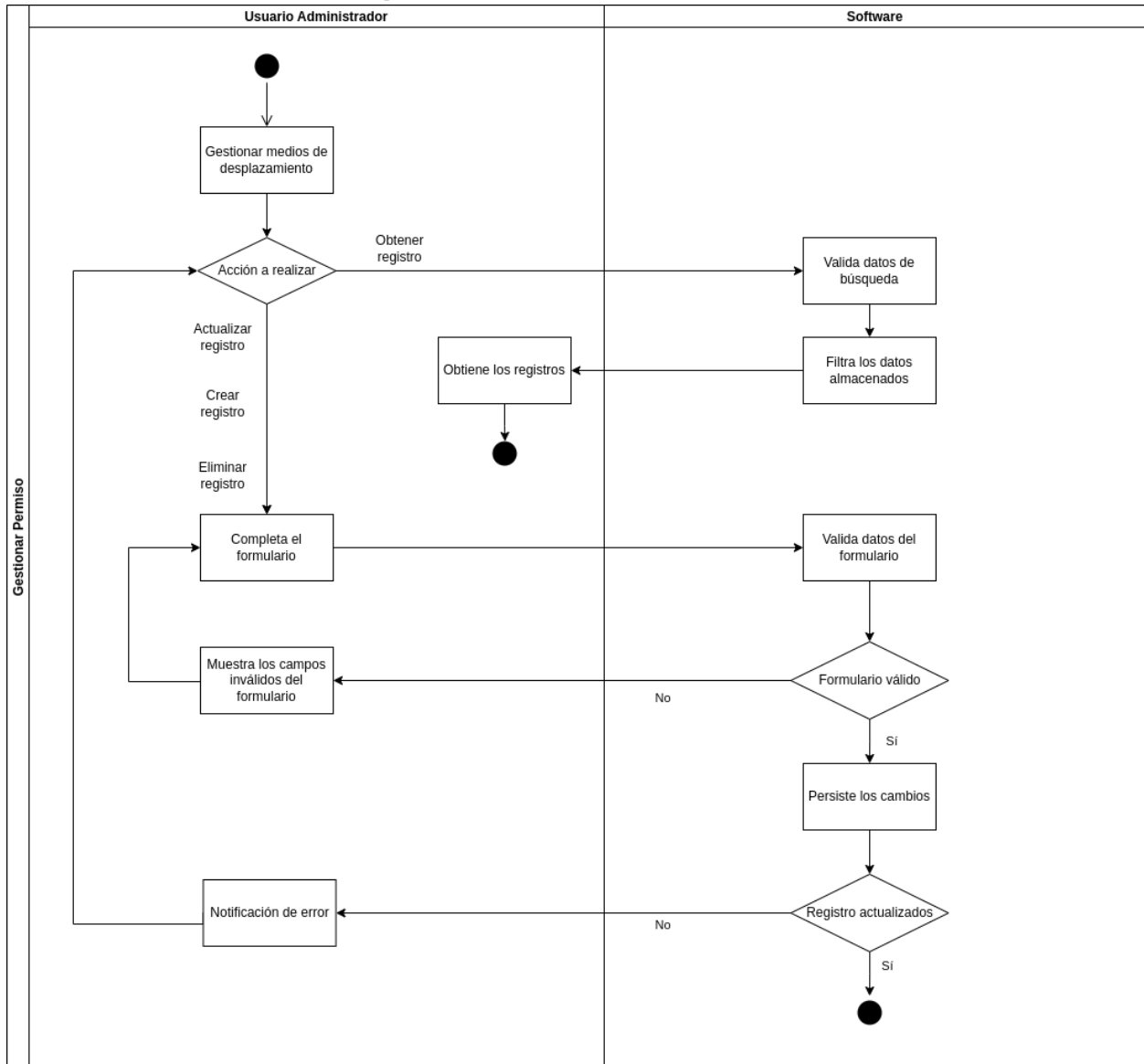


Fig. 49. Diagrama de Actividades de gestión de medios de desplazamiento.

# Gestionar usuarios

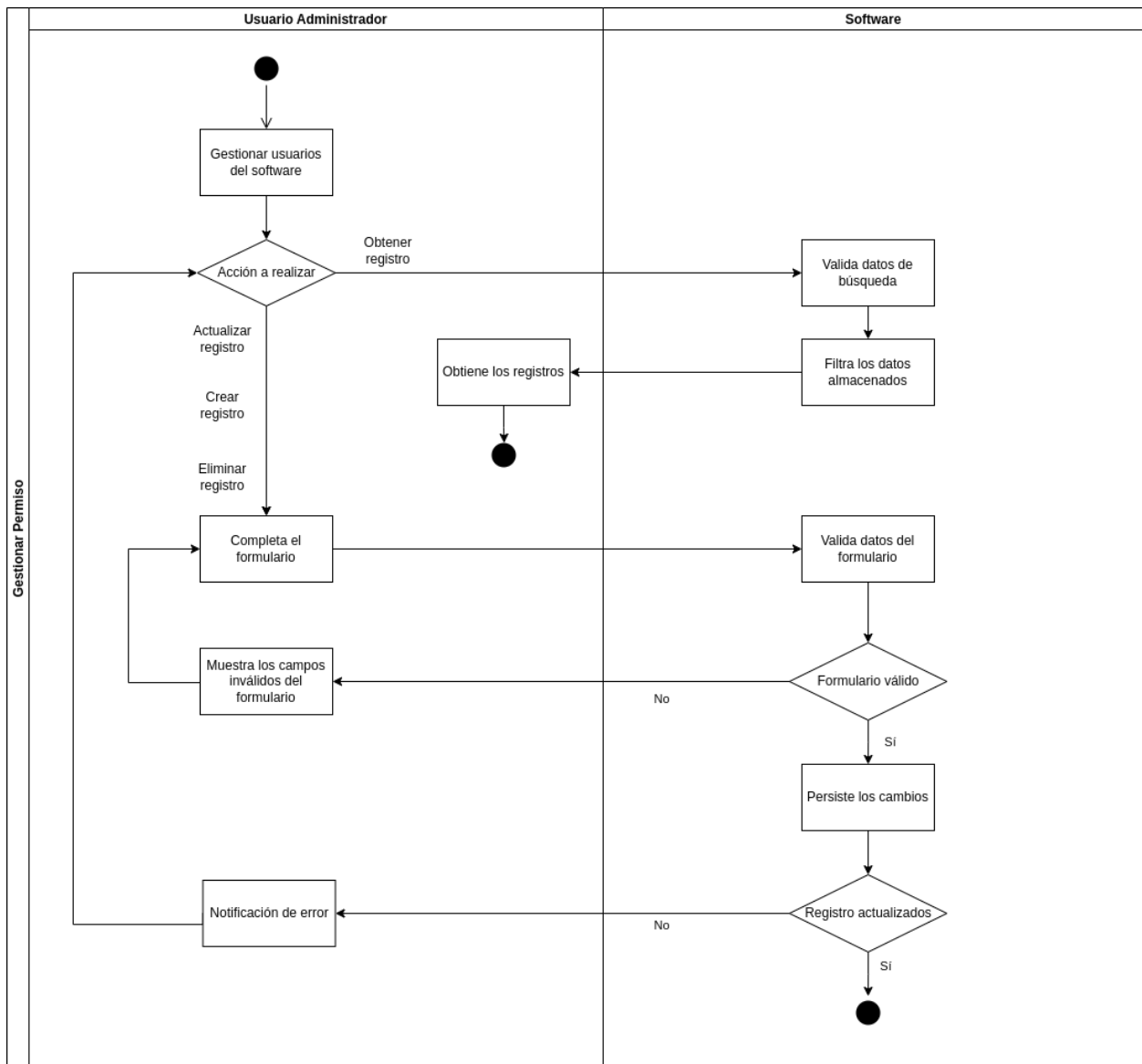


Fig. 50. Diagrama de Actividades de gestión de usuarios.

# Gestionar clasificación vehicular

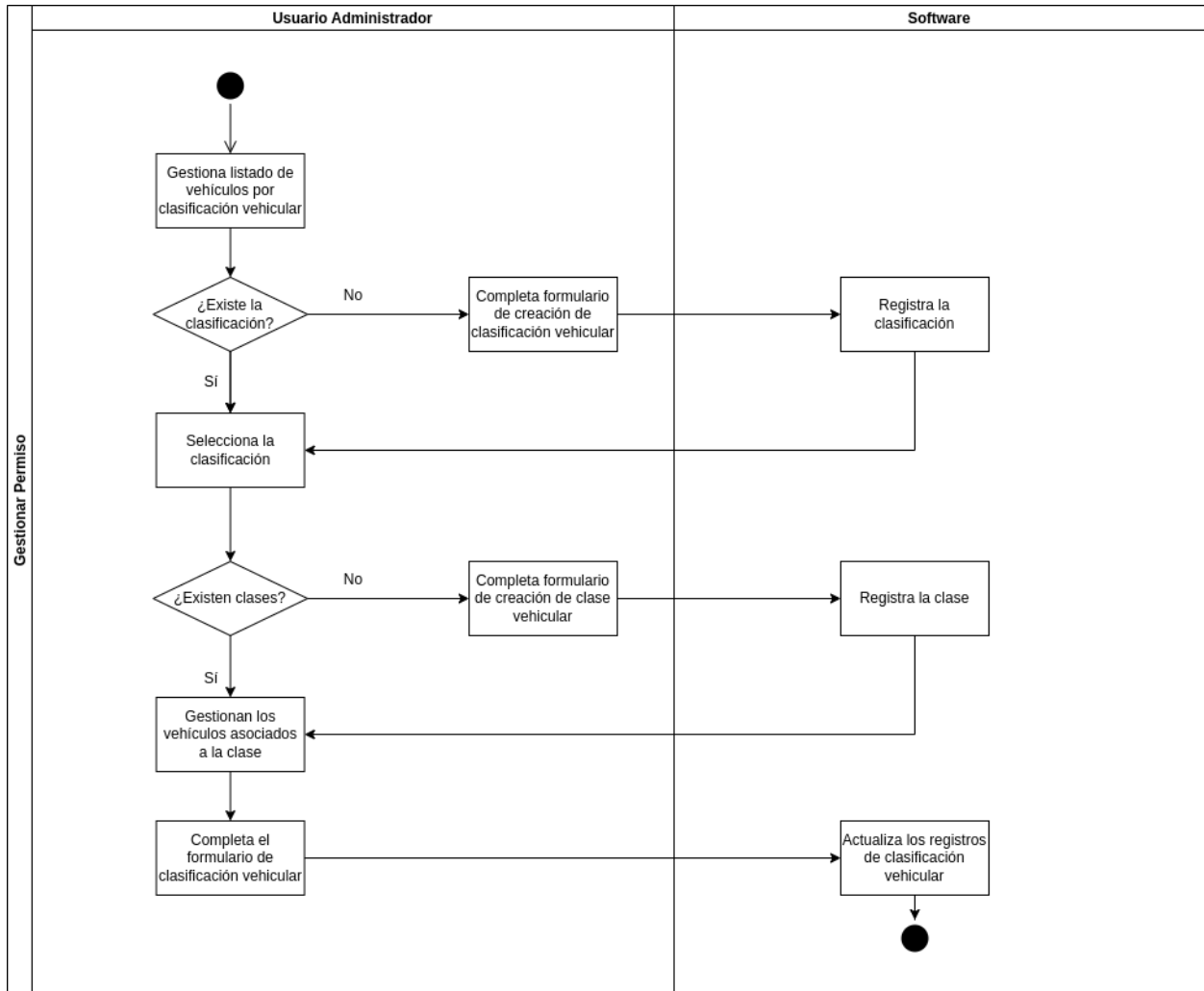


Fig. 51. Diagrama de Actividades de gestión de clasificación vehicular.

# Diagrama de secuencia

## Permisos

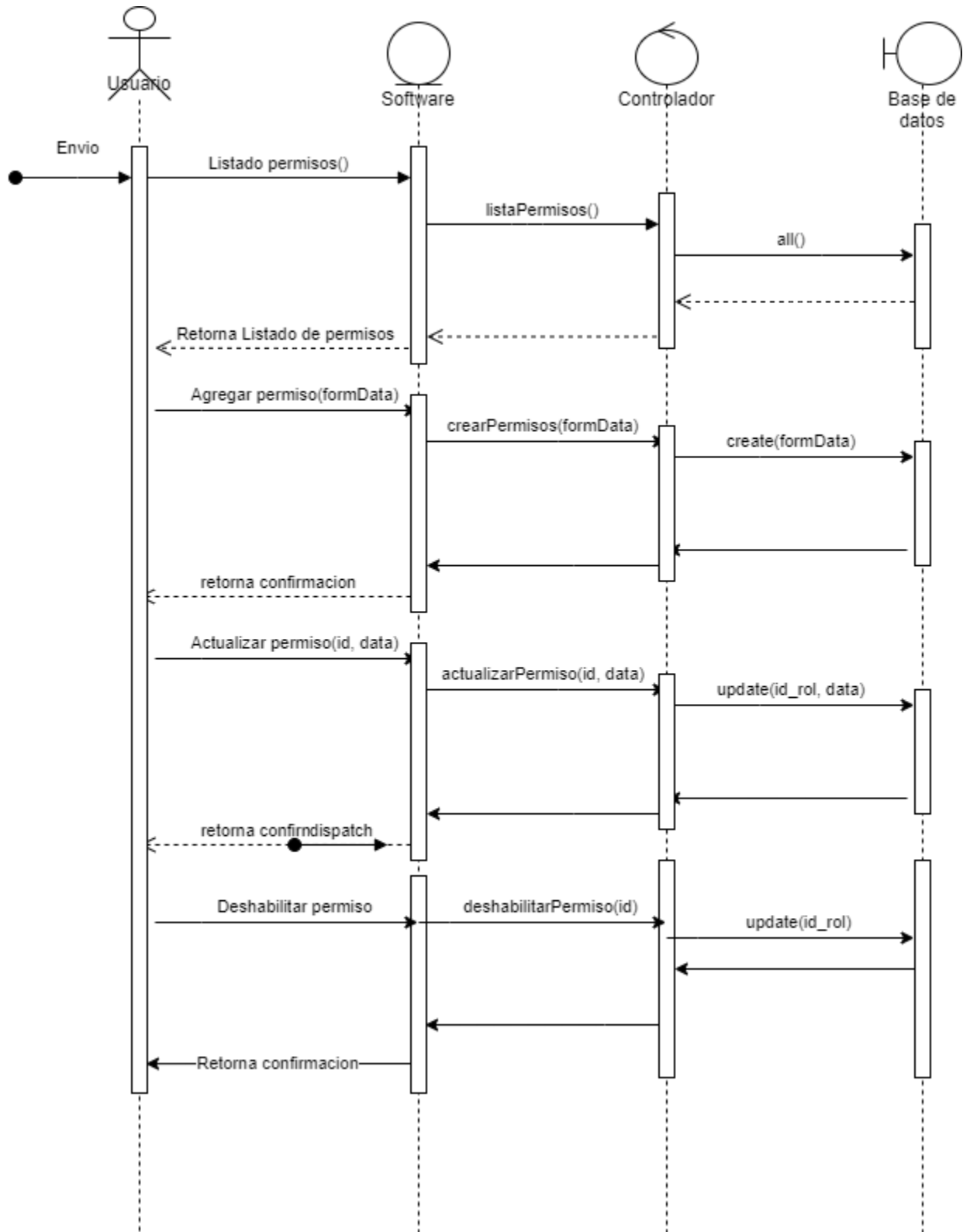


Fig. 52. Diagrama de secuencia de gestión de permisos.

## Roles

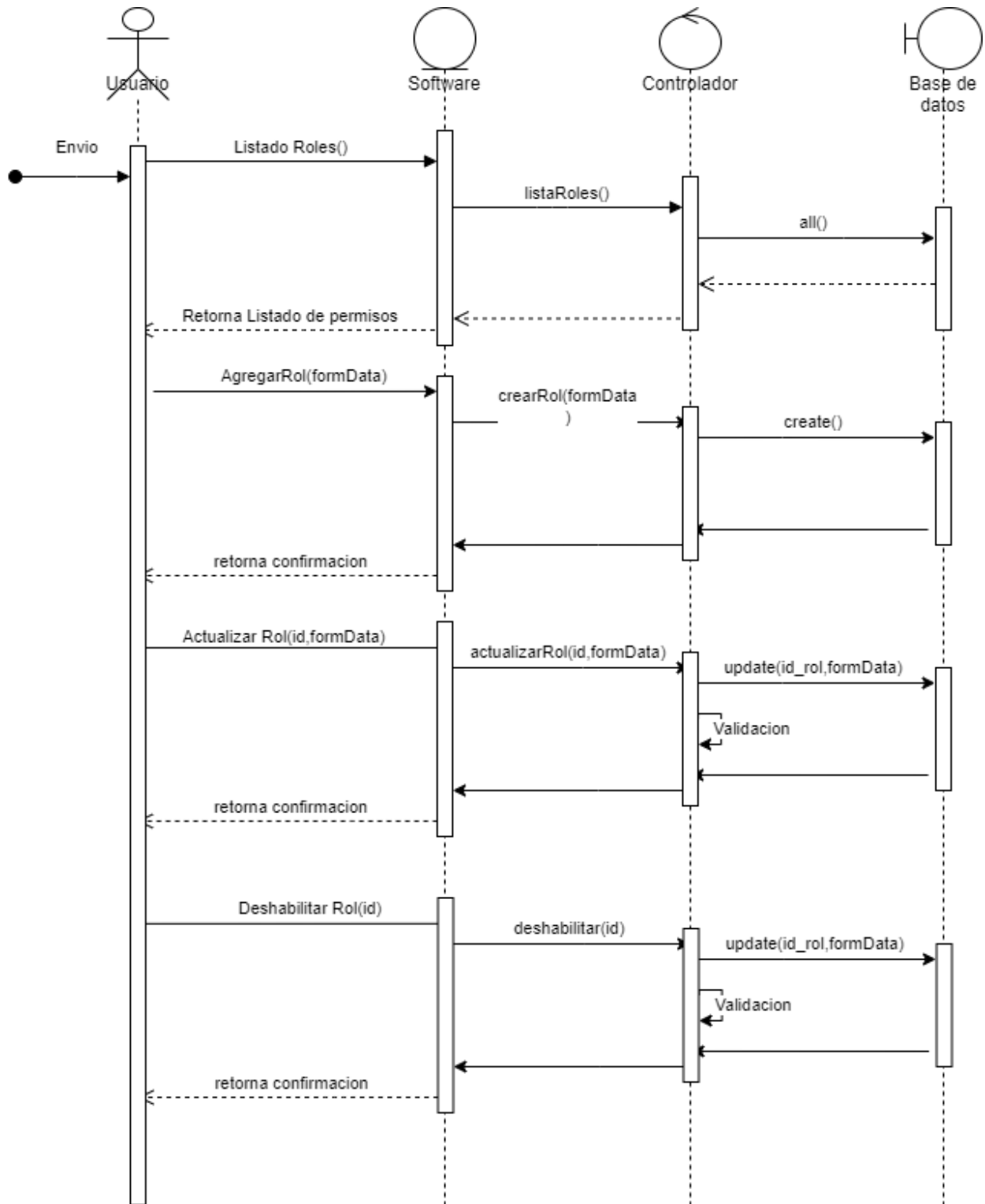


Fig. 53. Diagrama de secuencia de gestión de permisos.

# Incidentes

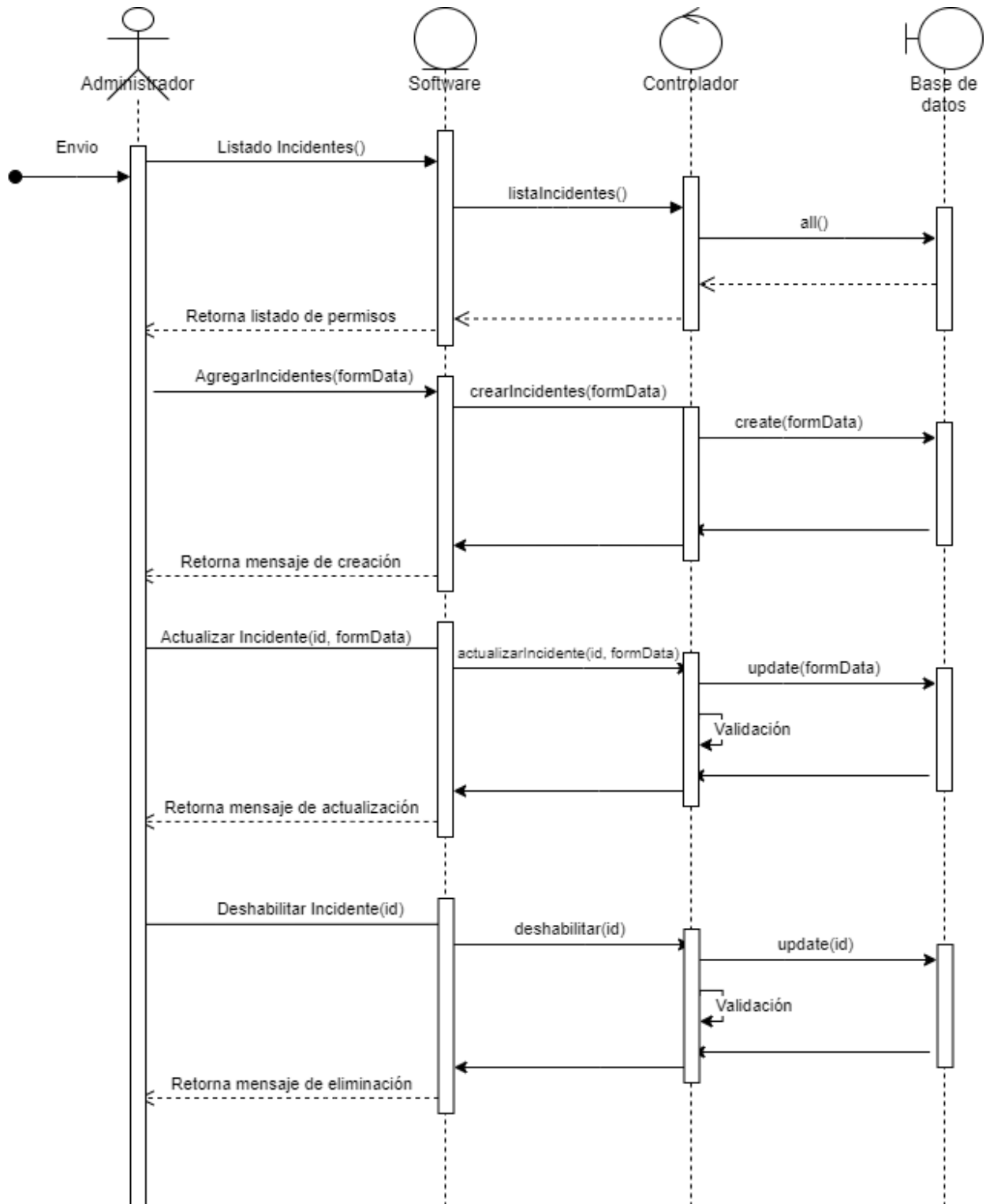


Fig. 54. Diagrama de secuencia de gestión de incidentes.



## Modelo lógico

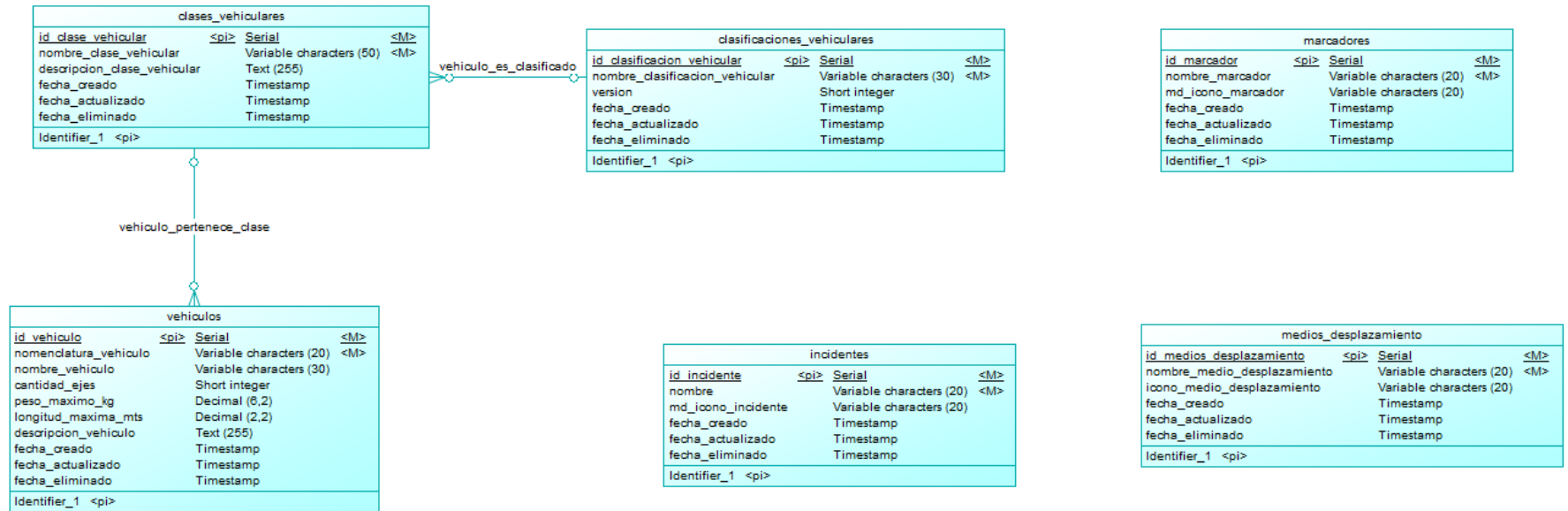


Fig. 55. Modelo lógico del Sprint 2.

## Modelo físico

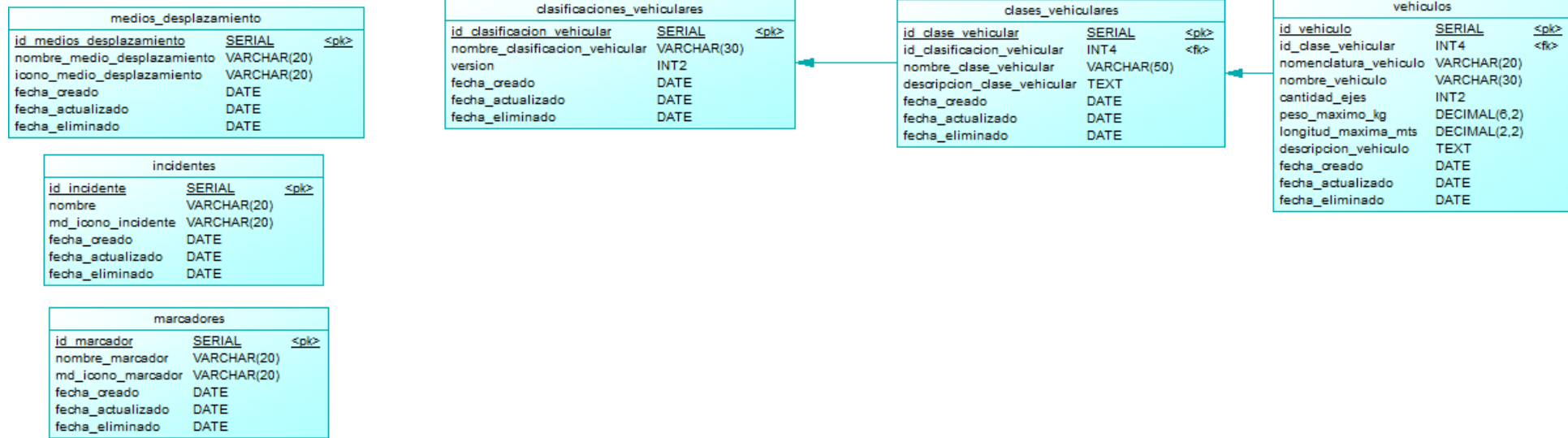


Fig. 56. Modelo físico del Sprint 2.

## Diseño de vistas

### Vista de creación de permisos

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

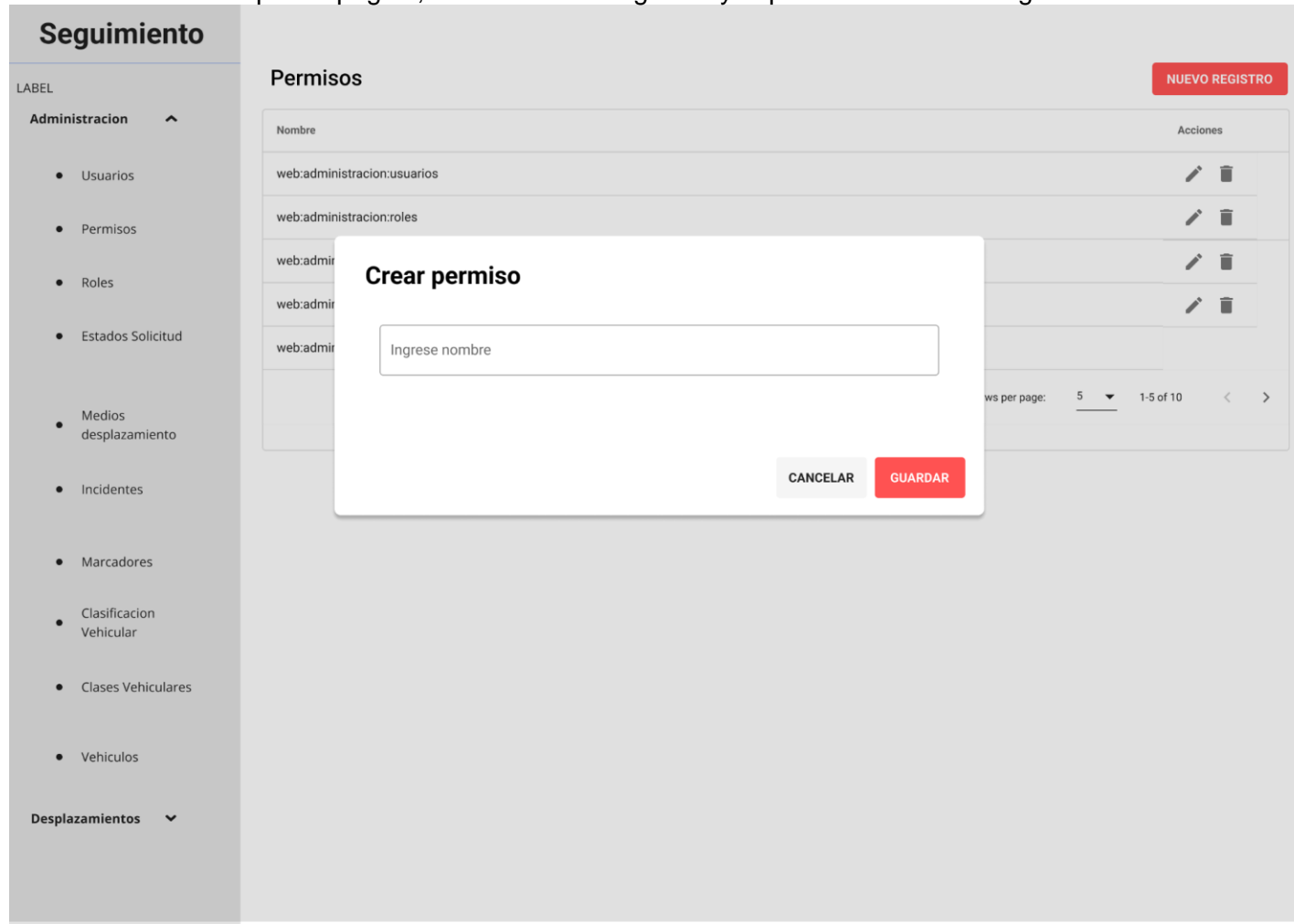


Fig. 57. Diseño de vista de creación de permisos.

## Vista de lista de permisos

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

### Seguimiento

LABEL









**Administracion** ^

- Usuarios
- Permisos
- Roles
- Estados Solicitud
- Medios desplazamiento
- Incidentes
- Marcadores
- Clasificacion Vehicular
- Clases Vehiculares
- Vehiculos

**Desplazamientos** v

### Permisos

[NUEVO REGISTRO](#)

Nombre	Acciones
web:administracion:usuarios	 
web:administracion:roles	 
web:administracion:permisos	 
web:administracion:medios_desplazamiento	 
web:administracion:incidentes	

Rows per page: **5** 1-5 of 10 < >

Fig. 58. Diseño de vista de lista de permisos.

## Vista de actualización permisos

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

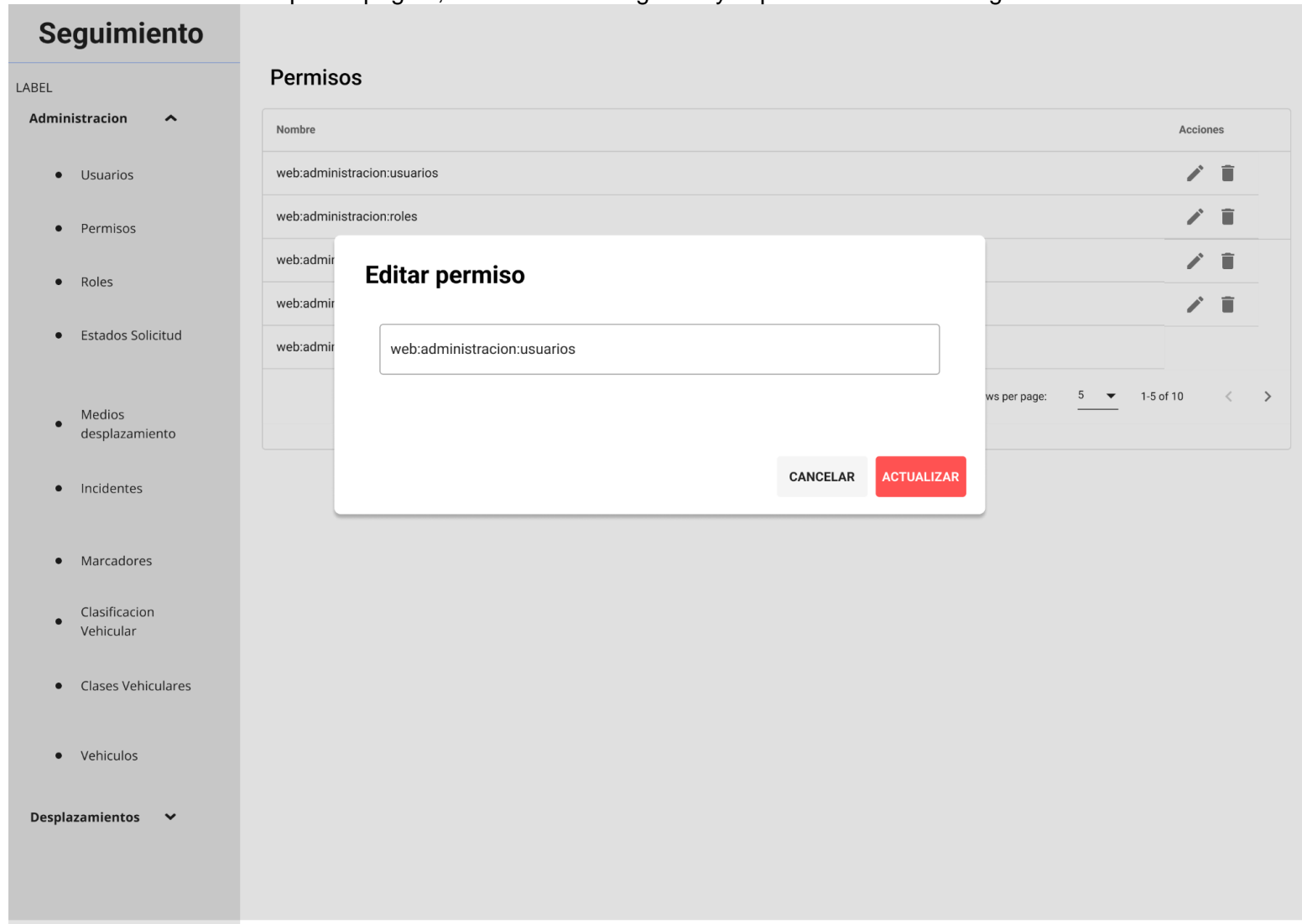


Fig. 59. Diseño de vista de actualización de permisos.

## Vista de deshabilitación de permisos

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot displays a web application interface for managing permissions. On the left is a sidebar with a navigation menu under the heading "Seguimiento". The menu includes sections for "Administración" (Users, Permissions, Roles, Request Status, Displacement Media, Incidents, Markers, Vehicle Classification, Vehicle Classes, Vehicles) and "Desplazamientos". The main content area is titled "Permisos" and features a table with columns for "Nombre" and "Acciones". A red "NUEVO REGISTRO" button is located in the top right. A confirmation dialog box is overlaid on the table, asking "¿Está seguro que desea eliminar el registro?" with "ACEPTAR" and "CANCELAR" options. The table contains five rows of permissions, each with edit and delete icons. The bottom right of the table shows pagination controls: "Rows per page: 5" and "1-5 of 10".

Nombre	Acciones
web:administracion:usuarios	
web:administracion:roles	
web:administracion:permisos	
web:administracion:medios_desplazamiento	
web:administracion:incidentes	

Fig. 60. Diseño de vista de deshabilitación de permisos.

## Vista de creación de tipo de marcador

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The image displays a web application interface for creating a marker type. On the left is a sidebar with a 'Seguimiento' header and a 'Administracion' section containing a list of menu items: Usuarios, Permisos, Roles, Estados Solicitud, Medios desplazamiento, Incidentes, Marcadores, Clasificacion Vehicular, Clases Vehiculares, and Vehiculos. The main content area is titled 'Marcadores' and features a table with columns for 'Nombre', 'Ícono', and 'Acciones'. The table lists 'Parada de autobús', 'Semáforo', 'Alerta', and 'Rampa'. A 'NUEVO REGISTRO' button is located in the top right corner. A modal dialog titled 'Crear registro' is open in the center, containing a text input for 'Nombre\*', a dropdown menu for 'Seleccionar ícono (+3 others)', and 'CANCELAR' and 'GUARDAR' buttons at the bottom.

Nombre	Ícono	Acciones
Parada de autobús		
Semáforo		
Alerta		
Rampa		

Fig. 61. Diseño de vista de creación de tipos de marcador.

## Vista de lista de tipo de marcadores

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The image shows a web application interface. On the left is a sidebar navigation menu titled "Seguimiento" (Tracking). Under "Administracion" (Administration), there are several menu items: Usuarios, Permisos, Roles, Estados Solicitud, Medios desplazamiento, Incidentes, Marcadores, Clasificacion Vehicular, Clases Vehiculares, and Vehiculos. The "Marcadores" item is highlighted. The main content area is titled "Marcadores" and features a "NUEVO REGISTRO" (New Record) button. Below the title is a table with the following data:

Nombre	Ícono	Acciones
Parada de autobús		
Semáforo		
Alerta		
Rampa de acceso		

At the bottom right of the table, there is a pagination control showing "Elementos por página" (Elements per page) set to 5, and "1-5 of 10" items, with navigation arrows.

Fig. 62. Diseño de vista de lista de permisos.



## Vista de actualización de tipo de marcador

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot displays a web interface for managing markers. On the left is a sidebar titled "Seguimiento" with a "LABEL" section containing a list of navigation items: "Administracion" (expanded), "Usuarios", "Permisos", "Roles", "Estados Solicitud", "Medios desplazamiento", "Incidentes", "Marcadores", "Clasificacion Vehicular", "Clases Vehiculares", and "Vehiculos". The main content area is titled "Marcadores" and features a table with columns "Nombre", "Ícono", and "Acciones". The table lists "Parada de autobús", "Semáforo", "Alerta", and "Rampa". A red "NUEVO REGISTRO" button is in the top right. A modal window titled "Editar registro" is open, showing a form with a "Nombre\*" field containing "Parada de autobús" and an "Ícono\*" dropdown menu with a bus icon and "(+3 others)". "CANCELAR" and "GUARDAR" buttons are at the bottom of the modal. A pagination bar at the bottom of the table shows "Página 5" and "1-5 of 10".

Fig. 63. Diseño de vista de actualización de permisos.

## Vista de eliminación de tipo de marcador

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot displays a web application interface. On the left is a sidebar with the title "Seguimiento" and a "LABEL" section. Under "Administracion", there is a list of items: Usuarios, Permisos, Roles, Estados Solicitud, Medios desplazamiento, Incidentes, Marcadores, Clasificacion Vehicular, Clases Vehiculares, and Vehiculos. The "Desplazamientos" section is partially visible at the bottom. The main content area is titled "Marcadores" and features a "NUEVO REGISTRO" button. Below this is a table with columns "Nombre", "Ícono", and "Acciones". The table contains four rows: "Parada de autobús" (with a bus icon), "Semáforo" (with a traffic light icon), "Alerta" (with a bell icon), and "Rampa de acceso" (with a wheelchair icon). Each row has edit and delete icons in the "Acciones" column. At the bottom of the table, there is a pagination control showing "Elementos por página" set to 5, and "1-5 of 10". A white confirmation dialog box is centered on the screen, containing the text "¿Está seguro que desea eliminar el registro?" and two buttons: "ACEPTAR" (in red) and "CANCELAR".

Fig. 64. Diseño de vista de eliminación de tipos de marcador.

## Vista de creación de medio de desplazamiento

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The image displays a web interface for managing transport means. On the left is a sidebar with the title 'Seguimiento' and a list of navigation items: 'Administracion' (expanded), 'Usuarios', 'Permisos', 'Roles', 'Estados Solicitud', 'Medios desplazamiento', 'Incidentes', 'Marcadores', 'Clasificacion Vehicular', 'Clases Vehiculares', and 'Vehiculos'. The main content area is titled 'Medios desplazamiento' and features a table with columns for 'Nombre', 'Icono', and 'Acciones'. The table lists five transport modes: Caminando, Autobús, Bicicleta, Vehículo, and Taxi. A red 'NUEVO REGISTRO' button is located in the top right corner. A modal dialog titled 'Crear registro' is open in the center, containing two input fields: 'Ingrese nombre\*' and 'Seleccione icono\*'. At the bottom of the modal are 'CANCELAR' and 'GUARDAR' buttons. Below the table, there is a pagination control showing '5' items per page and '1-5 of 10' items.

Fig. 65. Diseño de vista de creación de medios de desplazamiento.

## Vista de lista de medios de desplazamientos

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

### Seguimiento

LABEL

**Administracion** ^

- Usuarios
- Permisos
- Roles
- Estados Solicitud
- Medios desplazamiento
- Incidentes
- Marcadores
- Clasificacion Vehicular
- Clases Vehiculares
- Vehiculos

**Desplazamientos** v

### Medios desplazamiento

**NUEVO REGISTRO**

Nombre	Icono	Acciones
Caminando		
Autobús		
Bicicleta		
Vehículo		
Taxi		

Rows per page: 5 1-5 of 10 < >

Fig. 66. Diseño de vista de lista de medios de desplazamiento.

## Vista de actualización de medios de desplazamiento

The image shows a web application interface for managing transport modes. On the left is a sidebar menu under the heading 'Seguimiento'. The main content area is titled 'Medios desplazamiento' and features a table with columns for 'Nombre', 'Icono', and 'Acciones'. A modal window titled 'Editar registro' is overlaid on the table, showing a form to update a record. The form has a text input field containing 'Caminando' and a dropdown menu with 'mdi-walk' selected. At the bottom of the modal are 'CANCELAR' and 'GUARDAR' buttons. The background table lists transport modes like 'Caminando', 'Autobús', 'Bicicleta', 'Vehículo', and 'Taxi', each with an icon and edit/delete actions. A 'NUEVO REGISTRO' button is in the top right, and pagination controls are at the bottom right.

**Seguimiento**

LABEL

**Administración** ^

- Usuarios
- Permisos
- Roles
- Estados Solicitud
- Medios desplazamiento
- Incidentes
- Marcadores
- Clasificación Vehicular
- Clases Vehiculares
- Vehículos

**Desplazamientos** v

**Medios desplazamiento** NUEVO REGISTRO

Nombre	Icono	Acciones
Caminando		
Autobús		
Bicicleta		
Vehículo		
Taxi		

**Editar registro**

mdi-walk

CANCELAR GUARDAR

ows per page: 5 1-5 of 10 < >

Fig. 67. Diseño de vista de actualización de medios de desplazamiento.

## Vista de deshabilitación de medios de desplazamiento

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The interface is titled "Seguimiento" and includes a sidebar with the following navigation items:

- Administración ^
  - Usuarios
  - Permisos
  - Roles
  - Estados Solicitud
  - Medios desplazamiento
  - Incidentes
  - Marcadores
  - Clasificación Vehicular
  - Clases Vehiculares
  - Vehiculos
- Desplazamientos v

The main content area is titled "Medios desplazamiento" and contains a table with the following data:

Nombre	Icono	Acciones
Caminando		
Autobús		
Bicicleta		
Vehículo		
Taxi		

Below the table, there is a pagination control showing "Rows per page: 5" and "1-5 of 10".

A confirmation dialog box is displayed in the center, asking: "¿Está seguro que desea eliminar el registro?". The dialog has two buttons: "ACEPTAR" (in red) and "CANCELAR".

Fig. 68. Diseño de vista de deshabilitación de medios de desplazamiento.

## Vista de creación de clasificación vehicular

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot displays a web application interface. On the left is a sidebar with the title 'Seguimiento' and a navigation menu. The main content area is titled 'Clasificacion Vehicular' and features a table of records. A modal window titled 'Crear registro' is open in the center, containing two input fields: 'Ingrese nombre\*' and 'Ingrese versión\*'. The modal also has 'CANCELAR' and 'GUARDAR' buttons. The background table has columns for 'Nombre', 'Versión', and 'Acciones'. A 'NUEVO REGISTRO' button is located in the top right corner of the main content area.

**Seguimiento**

LABEL

**Administracion** ^

- Usuarios
- Permisos
- Roles
- Estados Solicitud
- Medios desplazamiento
- Incidentes
- Marcadores
- Clasificacion Vehicular
- Clases Vehiculares
- Vehiculos

**Desplazamientos** v

**Clasificacion Vehicular** NUEVO REGISTRO

Nombre	Versión	Acciones
Clasificación 1	1.0.0	
Clasificación 2	1.0.0	
Clasifica	1.0.0	
Clasifica	1.0.1	

ows per page: 5 1-5 of 10 < >

**Crear registro**

Ingrese nombre\*

Ingrese versión\*

CANCELAR GUARDAR

Fig. 69. Diseño de vista de deshabilitación de medios de desplazamiento.

## Vista de lista de clasificación vehicular

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

### Seguimiento









LABEL

**Administracion** ^

- Usuarios
- Permisos
- Roles
- Estados Solicitud
- Medios desplazamiento
- Incidentes
- Marcadores
- Clasificacion Vehicular
- Clases Vehiculares
- Vehiculos

**Desplazamientos** v

### Clasificacion Vehicular

Nombre	Versión	Acciones
Clasificación 1	1.0.0	 
Clasificación 2	1.0.0	 
Clasificación 3	1.0.0	 
Clasificación 1	1.0.1	 

Rows per page: 5 1-5 of 10 < >

Fig. 70. Diseño de vista de lista de clasificación vehicular.



## Vista de actualización de clasificación vehicular

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The image shows a web application interface. On the left is a sidebar with the title 'Seguimiento' and a 'LABEL' section. Under 'Administracion', there is a list of menu items: Usuarios, Permisos, Roles, Estados Solicitud, Medios desplazamiento, Incidentes, Marcadores, Clasificacion Vehicular, Clases Vehiculares, and Vehiculos. Below this is a 'Desplazamientos' section. The main content area displays a table with columns 'Nombre', 'Versión', and 'Acciones'. The table contains five rows of classification records. A modal window titled 'Editar registro' is open in the foreground, containing two input fields: the first is a text field with 'Clasificación 1' and the second is a dropdown menu with '1.0.0'. At the bottom of the modal are two buttons: 'CANCELAR' and 'GUARDAR'. The table's footer shows 'Rows per page: 5' and '1-5 of 10'.









Nombre	Versión	Acciones
Clasificación 1	1.0.0	 
Clasificación 2	1.0.0	 
Clasificación 3	1.0.0	 
Clasificación 4	1.0.1	 
Clasificación 5		

Fig. 71. Diseño de vista de actualización de clasificación vehicular.

## Vista de deshabilitación de clasificación vehicular

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot shows a web application interface for vehicle classification management. The interface is divided into three main sections:

- Sidebar (Left):** Titled "Seguimiento", it contains a "LABEL" section with "Administración" (expanded) and "Desplazamientos". Under "Administración", there are menu items: Usuarios, Permisos, Roles, Estados Solicitud, Medios desplazamiento, Incidentes, Marcadores, Clasificación Vehicular, Clases Vehiculares, and Vehiculos.
- Table (Center):** A table with columns "Nombre", "Versión", and "Acciones". It lists four classification records:

Nombre	Versión	Acciones
Clasificación 1	1.0.0	[Edit] [Delete]
Clasificación 2	1.0.0	[Edit] [Delete]
Clasificación 3	1.0.0	[Edit] [Delete]
Clasificación 1	1.0.1	[Edit] [Delete]
- Confirmation Dialog (Bottom Center):** A white dialog box with the text "¿Está seguro que desea eliminar el registro?" and two buttons: "ACEPTAR" (in red) and "CANCELAR".

Fig. 72. Diseño de vista de deshabilitación de clasificación vehicular.

## Vista de lista de incidentes

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot displays a web application interface for managing incidents. On the left is a sidebar menu titled "Seguimiento" with a "LABEL" section. The "Administración" section is expanded, showing a list of items: Usuarios, Permisos, Roles, Estados Solicitud, Medios desplazamiento, Incidentes, Marcadores, Clasificación Vehicular, Clases Vehiculares, and Vehículos. The "Desplazamientos" section is collapsed. The main content area is titled "Incidentes" and features a red "NUEVO REGISTRO" button in the top right corner. Below the title is a table with the following structure:

Nombre ↑	Icono	Acciones
Tráfico pesado		
Vehículo quedado		
Reten vehicular		
Protesta		

At the bottom right of the table area, there is a pagination control showing "Elementos por página" set to 10, and "1-4 de 4" items, with navigation arrows.

Fig. 73. Diseño de vista de lista de tipos de incidentes.

## Vista de creación de incidentes

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot displays a web application interface. On the left is a sidebar with the title 'Seguimiento' and a 'LABEL' section. Under 'Administracion', there is a list of menu items: Usuarios, Permisos, Roles, Estados Solicitud, Medios desplazamiento, Incidentes, Marcadores, Clasificación Vehicular, Clases Vehiculares, and Vehiculos. Below this is a 'Desplazamientos' section with a dropdown arrow. The main content area is titled 'Incidentes' and features a table with columns for 'Nombre', 'Icono', and 'Acciones'. The table lists four incident types: 'Tráfico pesado', 'Vehículo quedado', 'Reten vehicula', and 'Protesta'. Each row has an icon and two action icons (edit and delete). A red button labeled 'NUEVO REGISTRO' is located in the top right corner. A modal dialog titled 'Crear registro' is open in the center, containing a text input field for 'Nombre' and a dropdown menu for 'Seleccionar icono'. At the bottom of the modal are 'CANCELAR' and 'ACEPTAR' buttons. Below the table, there is a pagination control showing '10' items per page and '1-4 de 4' pages.

Fig. 74. Diseño de vista de creación de tipos de incidentes.

## Vista de edición de incidentes

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

The screenshot displays a web application interface for incident management. On the left is a sidebar with a navigation menu under the heading 'Seguimiento'. The menu is divided into 'Administracion' (expanded) and 'Desplazamientos'. Under 'Administracion', there are items for 'Usuarios', 'Permisos', 'Roles', 'Estados Solicitud', 'Medios desplazamiento', 'Incidentes', 'Marcadores', 'Clasificacion Vehicular', 'Clases Vehiculares', and 'Vehiculos'. The main content area is titled 'Incidentes' and features a table with columns for 'Nombre', 'Icono', and 'Acciones'. The table lists four incident types: 'Tráfico pesado', 'Vehículo quedado', 'Reten vehicul...', and 'Protesta'. Each row has an edit icon (pencil) and a delete icon (trash). A red button labeled 'NUEVO REGISTRO' is located in the top right corner. A modal dialog titled 'Editar registro' is open in the center, containing a text input field for 'Nombre' with the value 'Tráfico pesado', and a dropdown menu for 'Seleccionar icono' with the selected value 'mdi-car-speed-limiter'. At the bottom of the modal are 'CANCELAR' and 'ACEPTAR' buttons. Below the table, there is a pagination control showing '10' items per page and '1-4 de 4' total items.

Fig. 75. Diseño de vista de edición de tipos de incidentes.

## Vista de eliminación de incidentes

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

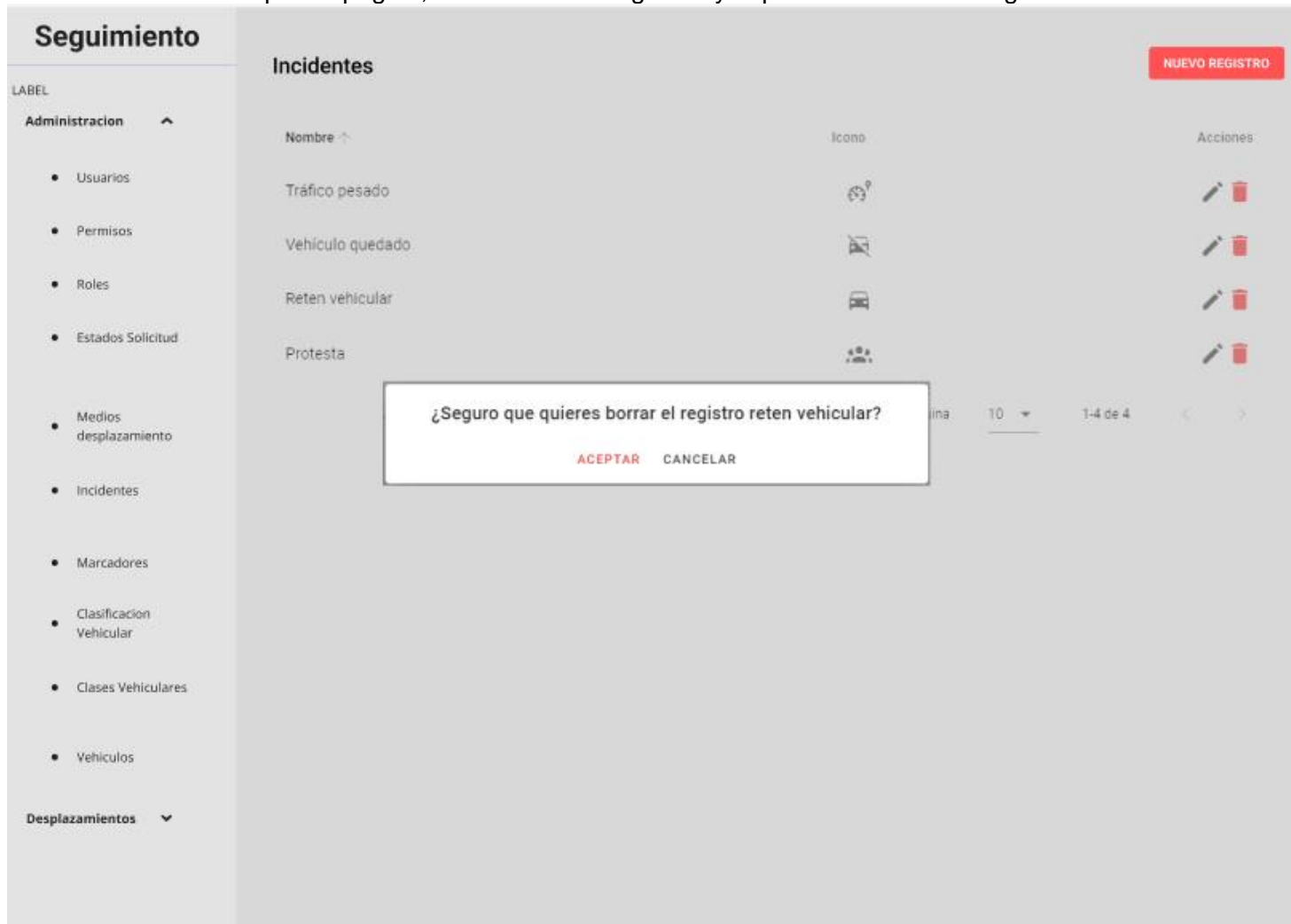


Fig. 76. Diseño de vista de eliminación de tipos de incidentes.

## Sprint Review

Código	Historia de Usuario	Aprobación de HU
HU-11	Como usuario administrador puedo crear permisos para los usuarios	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-12	Como usuario administrador puedo listar permisos de los usuarios	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-13	Como usuario administrador puedo actualizar los permisos de los usuarios	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-14	Como usuario administrador puedo deshabilitar permisos de los usuarios	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-15	Como usuario administrador puedo registrar crear nuevos roles	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-16	Como usuario administrador puedo listar los roles de usuario	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-17	Como usuario administrador puedo actualizar los roles creados	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-18	Como usuario administrador puedo eliminar roles de usuario	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-19	Como usuario administrador puedo crear nuevos tipos de incidentes.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-20	Como usuario administrador puedo actualizar el listado de incidentes.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-21	Como usuario administrador puedo listar los incidentes de los recorridos.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-22	Como usuario administrador puedo deshabilitar los incidentes.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-23	Como usuario administrador puedo crear nuevos tipos de marcadores	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-24	Como usuario administrador puedo actualizar tipos de marcadores	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-25	Como usuario administrador puedo listar tipos de marcadores	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-26	Como usuario administrador puedo deshabilitar tipos de marcadores	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-27	Como usuario administrador puedo crear nuevos medios de desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>

HU-28	Como usuario administrador puedo actualizar los medios de desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-29	Como usuario administrador puedo listar los medios de desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-30	Como usuario administrador puedo deshabilitar los medios de desplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-31	Como usuario administrador puedo crear registros para la clasificación vehicular	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-32	Como usuario administrador puedo listar la clasificación vehicular	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-33	Como usuario administrador puedo actualizar la clasificación vehicular	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-34	Como usuario administrador puedo deshabilitar registros de la clasificación vehicular	<input checked="" type="checkbox"/>

## Sprint Retrospective

Recomendaciones de mejora continua	Error del sprint	Seguir realizando en el siguiente sprint
<p>Ajustar el tiempo de desarrollo de sprint.</p> <p>Delegación adecuada de tareas.</p>	Ninguno.	<p>Comprender los requerimientos del usuario y mantener el análisis y desarrollo del sprint.</p> <p>Distribución correcta de Historias de Usuario en el sprint.</p>



# Sprint 3

## Descripción

El objetivo de este sprint es desarrollar la función principal que permitirá a los usuarios registrar sus desplazamientos, el componente móvil podrá iniciar un desplazamiento y al finalizar la acción, almacenar dichos datos en la base de datos. El componente web tendrá la capacidad de visualizar los registros de desplazamientos almacenados en el software.

## Sprint Backlog

Código	Nombre	Estado	Sprint	Prioridad
HU-35	Como usuario administrador puedo consultar los desplazamientos registrados	Finalizado	3	Alta
HU-36	Como usuario administrador puedo filtrar los desplazamientos registrados	Finalizado	3	Alta
HU-37	Como usuario puedo registrar la cuenta con rol de investigador o colaborador	Finalizado	3	Alta
HU-38	Como usuario colaborador puedo registrar el desplazamiento utilizando la geolocalización de los dispositivos inteligentes.	Finalizado	3	Alta
HU-39	Como usuario colaborador puedo seleccionar el medio en el que se está transportando.	Finalizado	3	Alta
HU-40	Como usuario colaborador podrá registrar incidentes en los desplazamientos.	Finalizado	3	Media
HU-41	Como usuario administrador quiero permitir a los usuarios agregar datos de desplazamiento mediante otras soluciones informáticas.	Finalizado	3	Alta
HU-42	Como usuario administrador quiero permitir a los usuarios recuperar datos de desplazamiento mediante otras soluciones informáticas.	Finalizado	3	Alta

# Análisis y diseño

## Diagrama de casos de uso

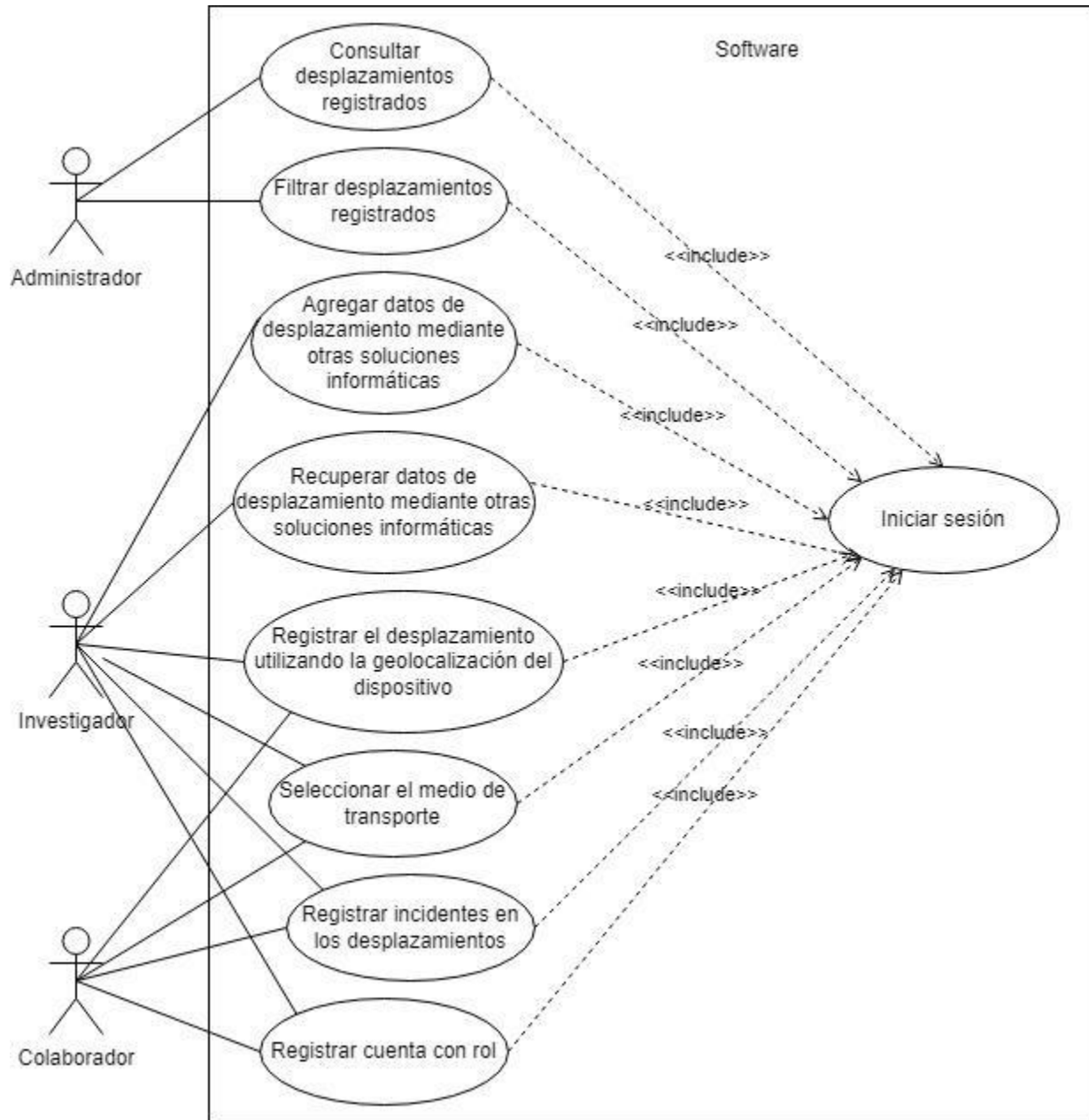


Fig. 77. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 2.

## Descripción de casos de uso

<b>Nombre:</b>	Consultar los desplazamientos registrados	<b>Código:</b>	CU-35
<b>Actores:</b>	Usuario administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-35
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Ver el detalle del desplazamiento		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador selecciona la opción de desplazamientos registrados</li> <li>2. El sistema muestra un listado con los desplazamientos registrados recientemente</li> <li>3. El usuario administrador presiona el botón ver el detalle del desplazamiento</li> <li>4. El sistema muestra un mapa con el detalle del desplazamiento seleccionado</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Filtrar desplazamientos registrados	<b>Código:</b>	CU-36
<b>Actores:</b>	Administrador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-36
<b>Precondición:</b>	El usuario debe tener sesión iniciada y el rol correspondiente para acceder a los desplazamientos registrados.		
<b>Postcondición:</b>	Visualizar la lista de desplazamientos según los filtros seleccionados.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceder a la vista de desplazamientos que por defecto mostrará la lista de desplazamientos más reciente de los usuarios.</li> </ol>		

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Utilizar la selección de fechas para ver la lista de desplazamientos realizados durante el periodo seleccionado</li> <li>3. Utilizar la opción de filtro sobre cada una de las columnas que mostraran datos relevantes del desplazamiento como: distancia total, usuario que realizó el desplazamiento, medio de transporte utilizado.</li> </ol>	
---	--

<b>Nombre:</b>	Registrar la cuenta con rol	<b>Código:</b>	CU-37
<b>Actores:</b>	Colaborador/investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-37
<b>Precondición:</b>			
<b>Postcondición:</b>	Usuario registrado en el software		
<b>Curso normal:</b>		<b>Cursos alternativos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede abre la aplicación móvil por primera vez</li> <li>2. El sistema selecciona la opción de registrarse</li> <li>3. El usuario ingresa el correo, contraseña y el tipo de rol del colaborador.</li> <li>4. Presiona el botón guardar</li> <li>5. El sistema muestra una notificación de registro exitoso.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El usuario ingresa un correo y selecciona el rol de investigador</li> <li>4. La aplicación indica que la cuenta está en revisión y podrá usar el software hasta que sea aprobada.</li> </ol>	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El usuario no completa todos los campos obligatorios del formulario de registro</li> <li>4. Presiona el botón guardar</li> <li>5. El software muestra una notificación de error de datos incompletos.</li> <li>6. No se registra el nuevo usuario y se regresa al punto 3 del curso normal</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Registrar incidentes en los desplazamientos.	<b>Código:</b>	CU-38
----------------	--	----------------	-------

<b>Actores:</b>	Colaborador/investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-38
<b>Precondición:</b>	Usuario deberá tener su sesión iniciada		
<b>Postcondición:</b>	Registro de incidente		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra realizando un proceso de recorrido.</li> <li>2. Al encontrarse con un incidente en su recorrido realiza la acción de registrar el incidente.</li> <li>3. Se mostrará un listado de tipos de incidentes.</li> <li>4. Seleccionará el tipo de incidente y su ícono correspondiente.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Seleccionará el botón de guardado</li> <li>6. Mostrará una notificación de registro exitoso.</li> <li>7. El software guardará el incidente con el dato de ubicación del usuario al momento de registrar el incidente.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>5a. Seleccionará el botón de cancelar para terminar la acción de registro de incidente.</li> <li>6a. Se regresa al punto 1 del curso normal.</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Registrar el desplazamiento utilizando la geolocalización del dispositivo	<b>Código:</b>	CU-39
<b>Actores:</b>	Colaborador/investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-39
<b>Precondición:</b>	Usuario deberá tener su sesión iniciada		
<b>Postcondición:</b>	Registrar el desplazamiento realizado en el software		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario escogerá la opción de comenzar viaje.</li> <li>2. Seleccionará los parámetros de inicio como el medio de transporte.</li> </ol>			

<p>3. Durante el recorrido del viaje, se podrá visualizar el desplazamiento en el mapa y se mantendrá capturando los datos de desplazamiento mientras se encuentre el proceso de fondo.</p> <p>4. Cuando el usuario termine el recorrido, seleccionará la opción de terminar el recorrido.</p>	
<p>5. Se mostrará una confirmación si el usuario desea terminar el recorrido y seleccionará la opción de afirmación</p> <p>6. Los datos generales del recorrido se guardarán en la base de datos local incluyendo los datos generados del desplazamiento</p>	<p>6a. Se mostrará una confirmación si el usuario desea terminar el recorrido y seleccionará la opción de cancelar.</p> <p>7a. Se continuará el recorrido actual y se regresará al punto 4 del curso normal.</p>

<b>Nombre:</b>	Seleccionar el medio de transporte	<b>Código:</b>	CU-40
<b>Actores:</b>	Usuario colaborador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-40
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>	<b>Cursos alternativos:</b>		
<p>1. El usuario abre la aplicación móvil</p> <p>2. Selecciona la opción de iniciar un nuevo viaje</p> <p>3. La aplicación muestra opciones de medios de desplazamiento</p> <p>4. El usuario selecciona una opción y continua su viaje.</p> <p>5. El usuario llega a su destino y presiona en finalizar viaje.</p>	<p>4. El usuario no selecciona ningún medio de transporte y cancela el viaje</p>		

<b>Nombre:</b>	Agregar datos de desplazamiento mediante otras soluciones informáticas	<b>Código:</b>	CU-41
<b>Actores:</b>	Usuario investigador	<b>Historia de Usuario</b>	HU-41

		<b>que cumple:</b>	
<b>Precondición:</b>	Usuario debe estar autenticado y poseer el token necesario		
<b>Postcondición:</b>	Registro de datos de desplazamiento.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luego de ser autenticado el usuario externo recibirá un token el cual le permitirá realizar acciones de registro de datos de desplazamiento.</li> <li>2. El usuario utilizará la ruta con método POST para agregar datos de desplazamiento.</li> <li>3. Los datos adjuntos, junto al token de autorización, al utilizar la ruta API agregara los datos de desplazamiento.</li> <li>4. Retornará un mensaje de éxito si el registro fue hecho correctamente.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por medio de la API, utilizando la ruta POST para agregar datos de desplazamiento, si el usuario procede con un token sin permisos o datos inválidos, el software mandará un mensaje de no autorización</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Recuperar datos de desplazamiento mediante otras soluciones informáticas	<b>Código:</b>	CU-42
<b>Actores:</b>	Usuario investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-42
<b>Precondición:</b>	Usuario debe estar autenticado y poseer el token necesario		
<b>Postcondición:</b>	Recuperar los datos de desplazamiento según los parámetros dados.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luego de ser autenticado el usuario externo recibirá un token el cual le permitirá realizar acciones de recuperar datos de desplazamiento.</li> <li>2. El usuario utilizará la ruta con método GET para recuperar los datos.</li> <li>3. Utilizará el token anterior para autenticarse</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por medio de la API, utilizando la ruta GET para recuperar datos de desplazamiento, si el usuario procede con un token sin permisos o parámetros inválidos, el software mandará un mensaje de no autorización.</li> </ol>	

<ol style="list-style-type: none"><li>4. Llenará los parámetros de fecha o según el filtro que desee para recuperar los datos de desplazamiento.</li><li>5. Al realizar la llamada por medio de la API recibirá los datos de desplazamiento.</li></ol>	
--	--



Diagrama de actividades

**Consultar los desplazamientos registrados**

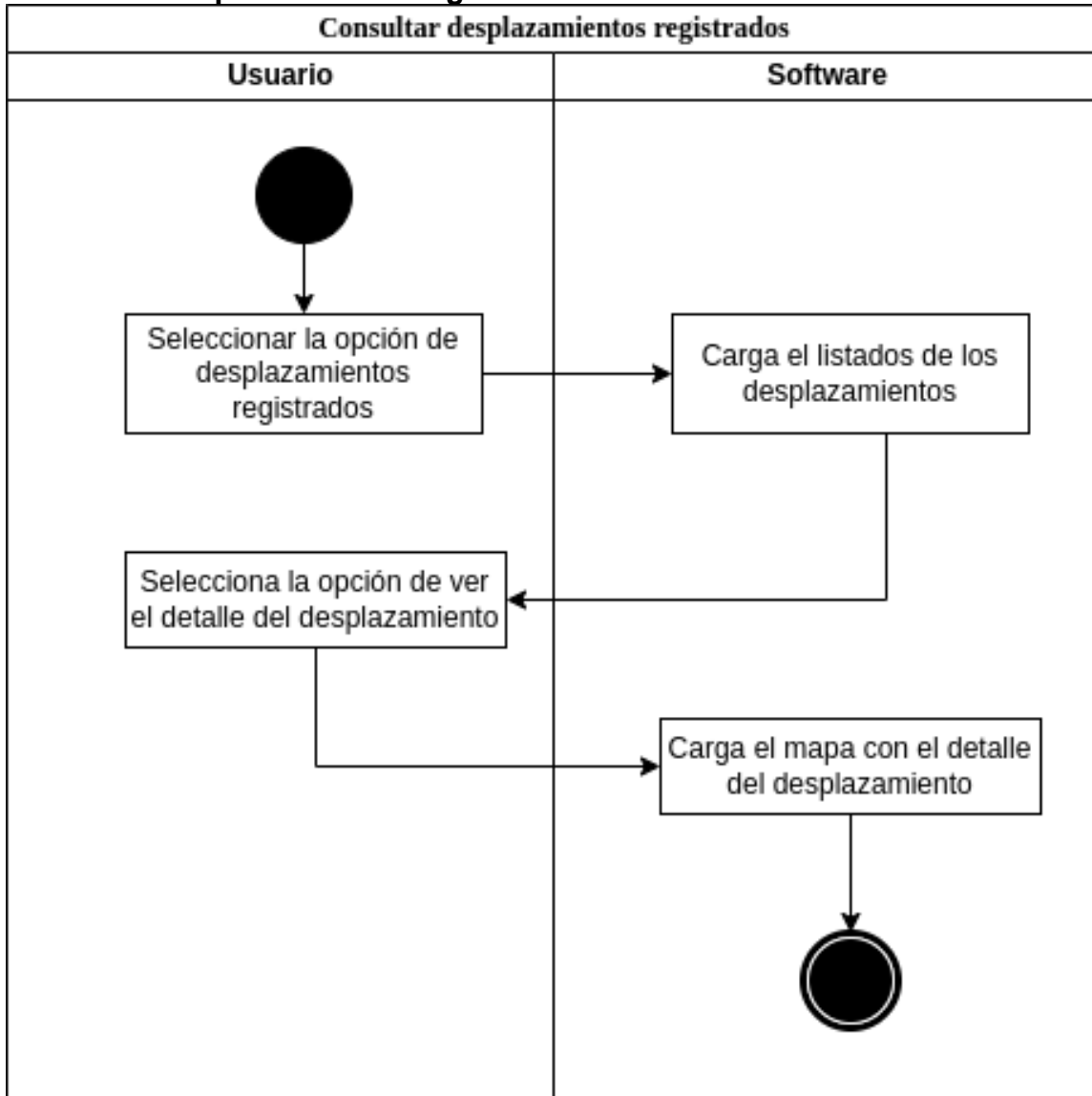


Fig. 78. Diagrama de Actividades de consulta de desplazamientos registrados.

## Registrar la cuenta con rol

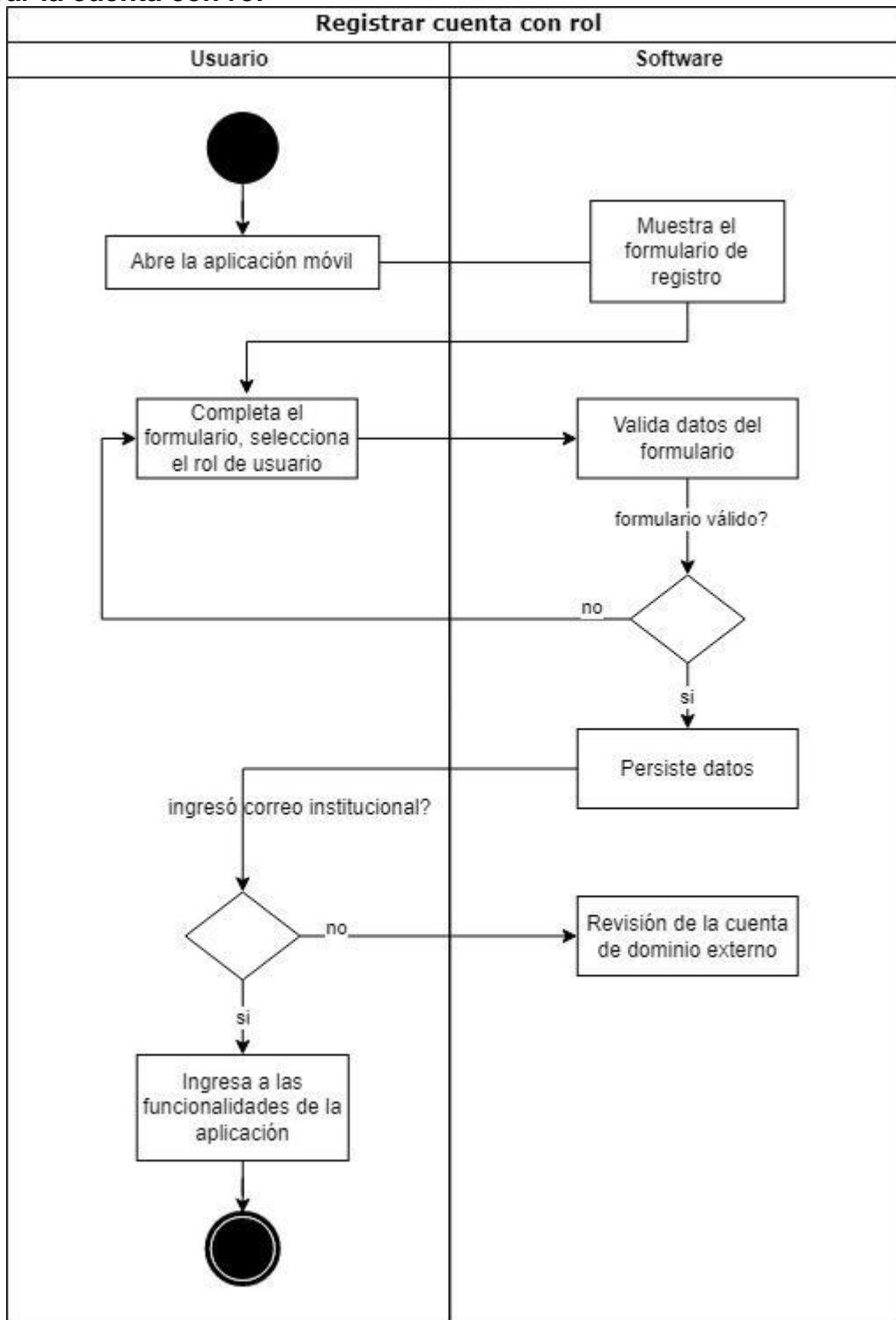


Fig. 79. Diagrama de Actividades de consulta de desplazamientos registrados.

## Seleccionar el medio de transporte.

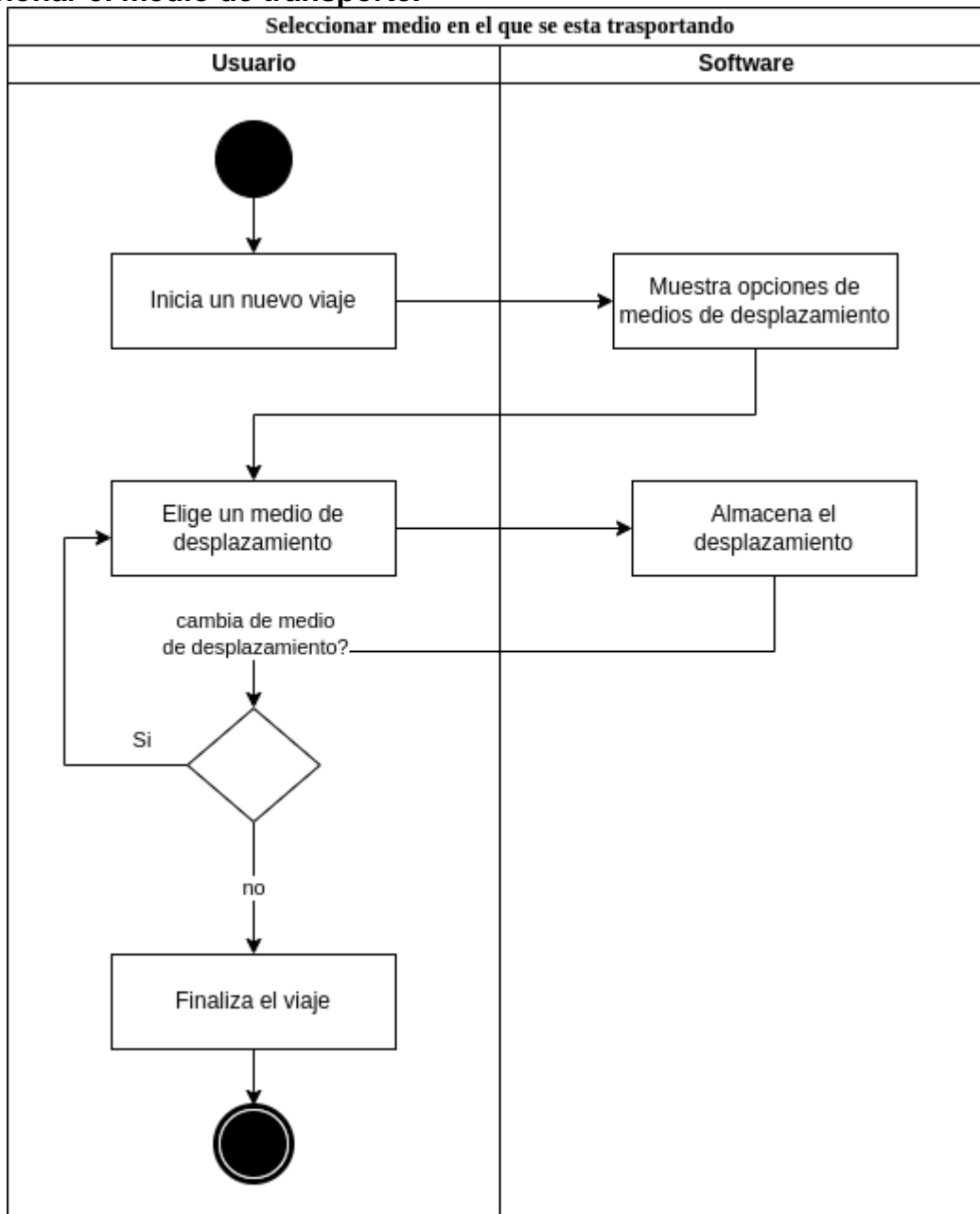


Fig. 80. Diagrama de Actividades de selección del medio de transporte.

## Registro de desplazamientos

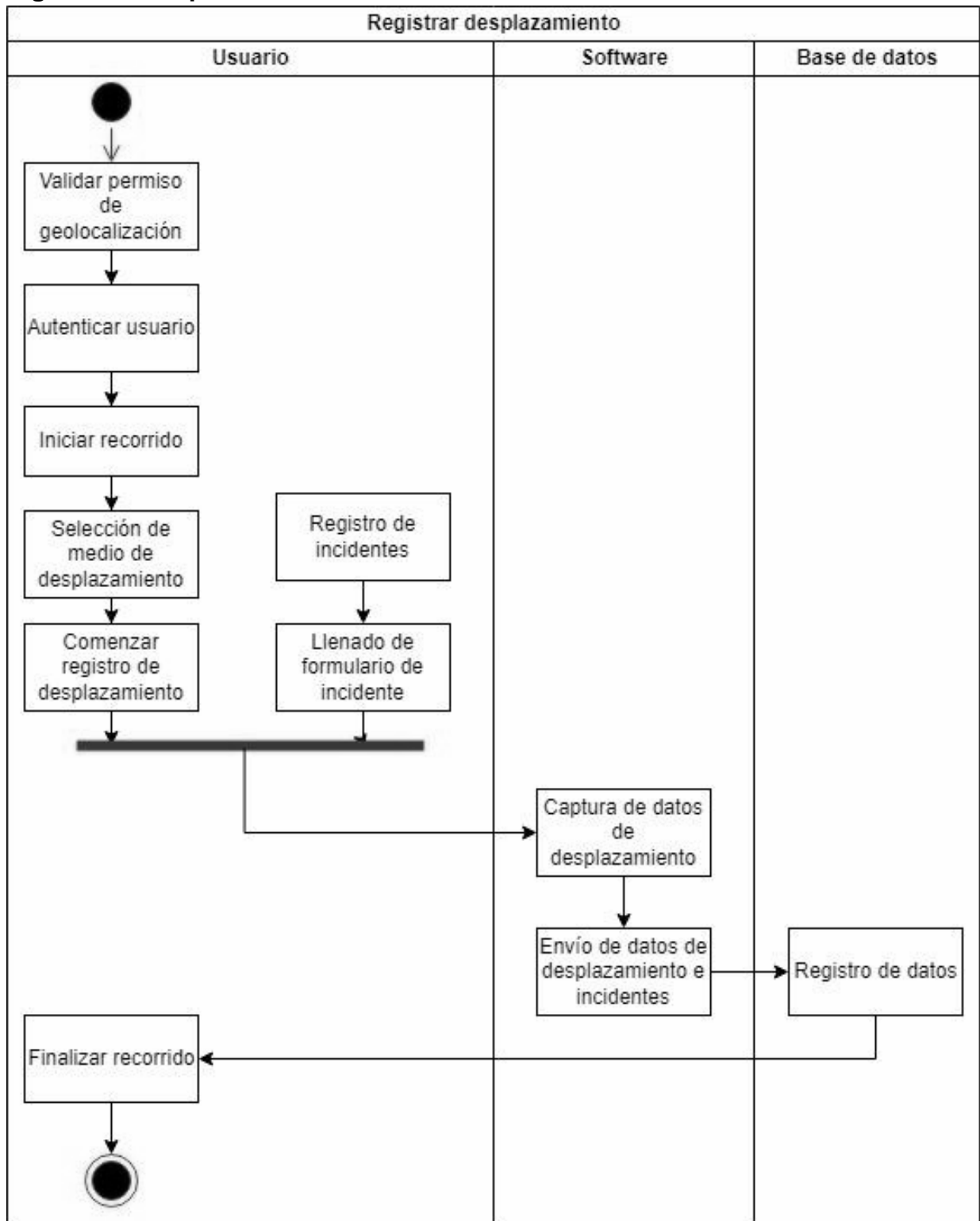


Fig. 81. Diagrama de Actividades de registro de usuario con tipo de rol.

## Recuperación de datos de desplazamiento mediante soluciones externas

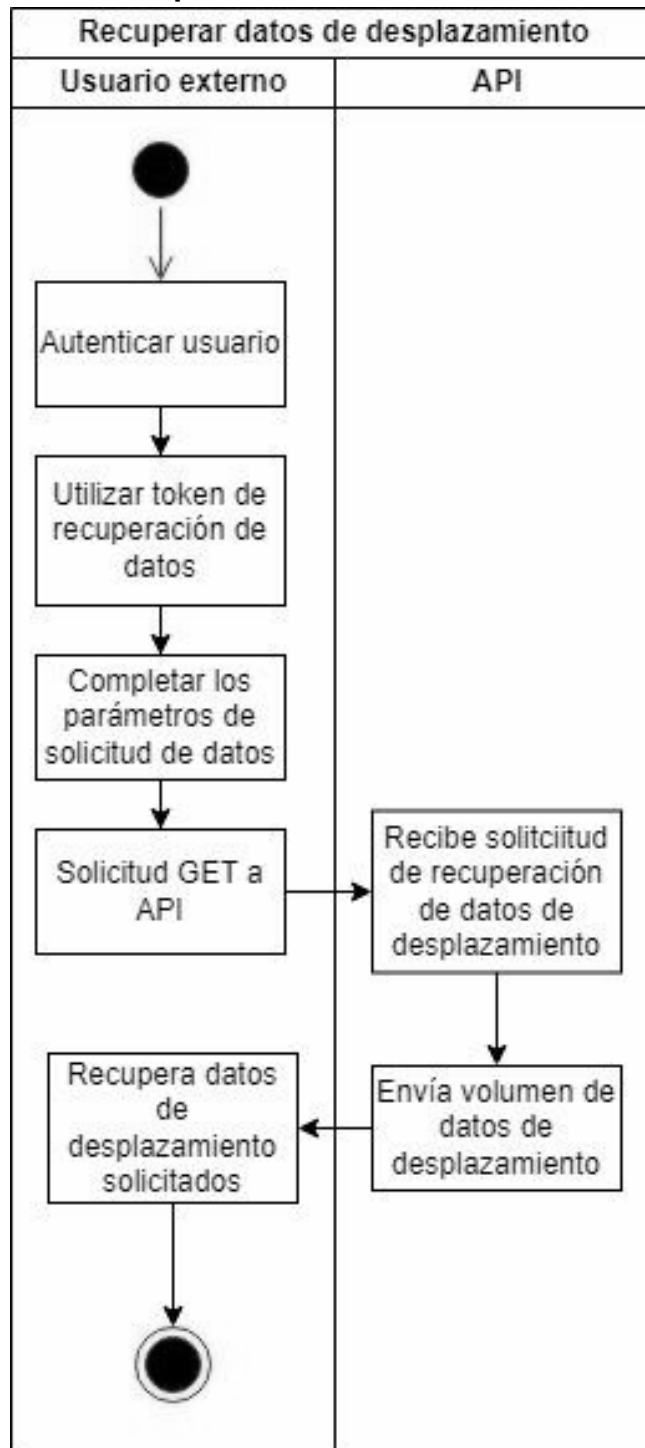


Fig. 82. Diagrama de Actividades de recuperación de datos de desplazamiento mediante soluciones externas.

## Diagramas de secuencia

### Consultar los desplazamientos registrados

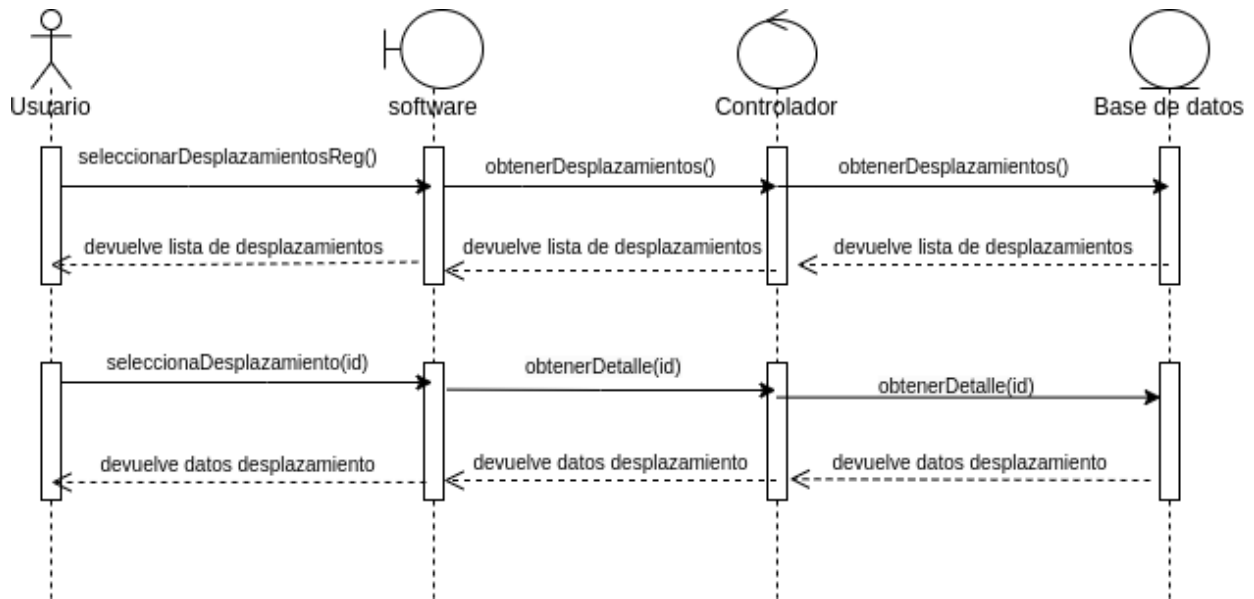


Fig. 83. Diagrama de Secuencia de consulta de desplazamientos registrados.

### Registro de desplazamientos

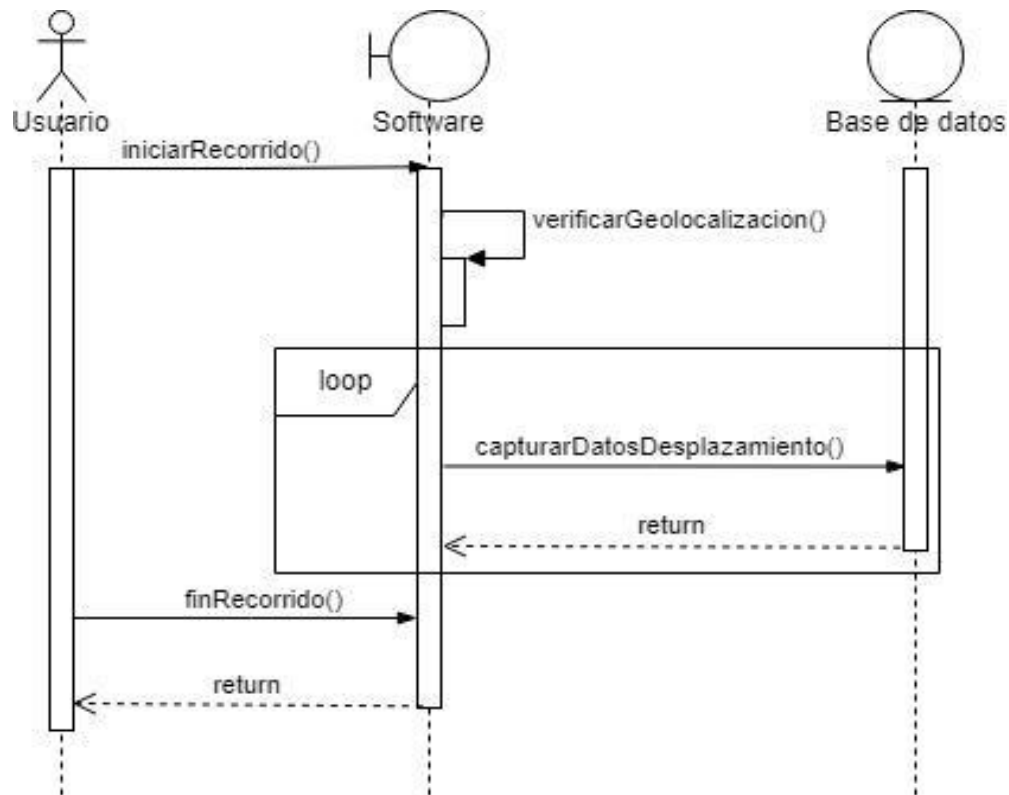


Fig. 84. Diagrama de Secuencia de registro de desplazamientos.

## Registrar la cuenta con su rol respectivo

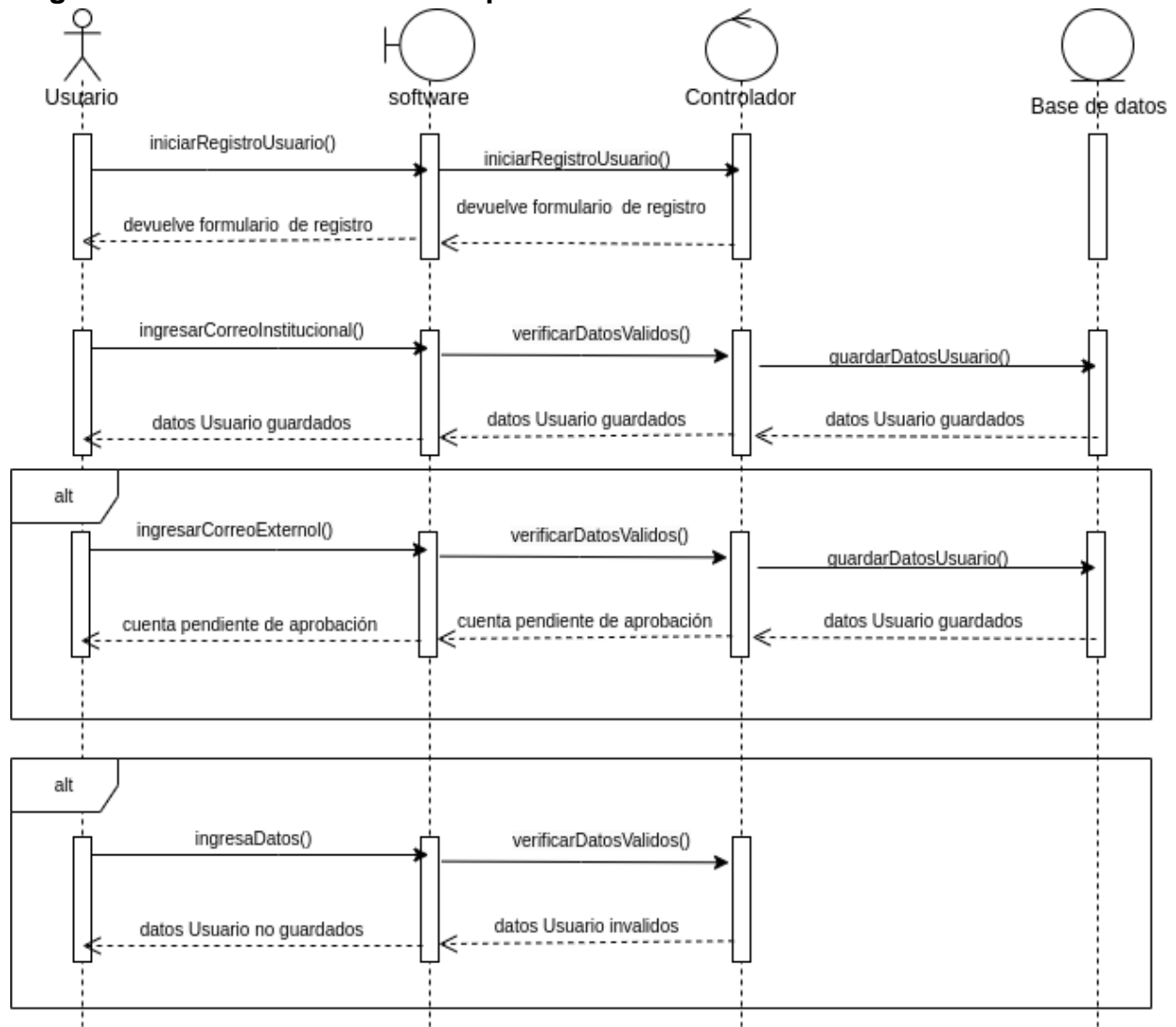


Fig. 85. Diagrama de Secuencia de registro de cuenta con su respectivo rol.

### Seleccionar el medio en el que se está transportando

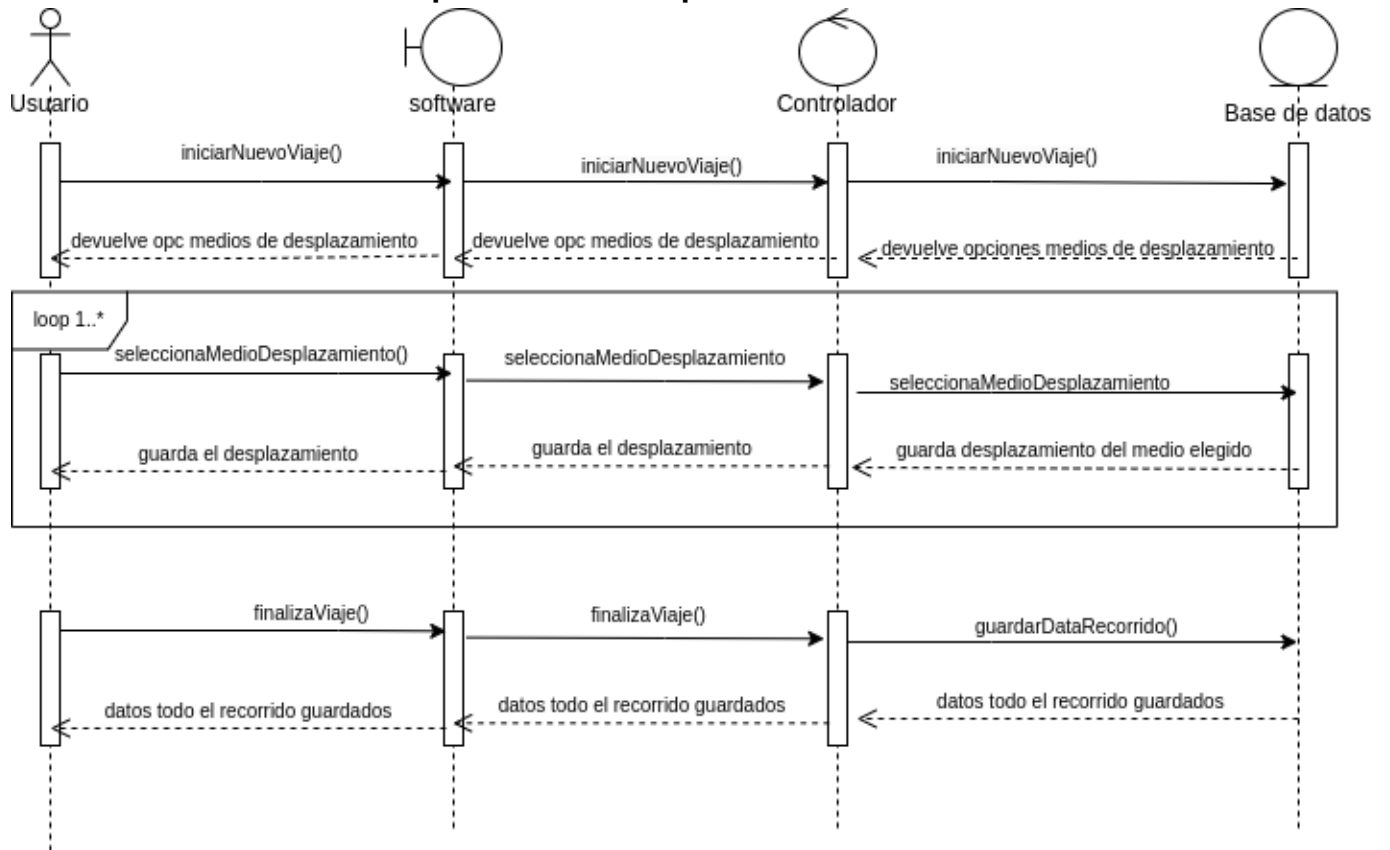


Fig. 86. Diagrama de Secuencia de selección de medio de desplazamiento.



## Recuperar datos de desplazamiento

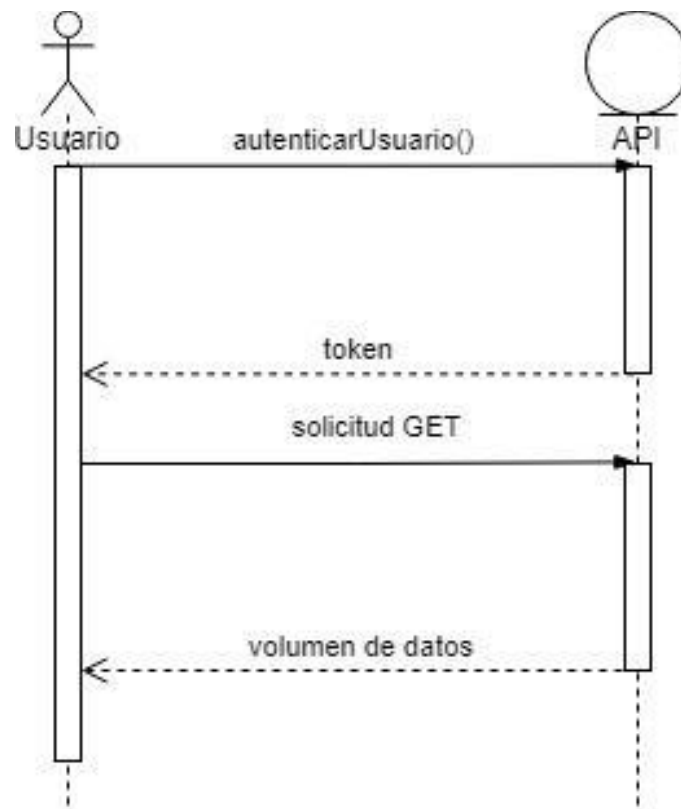


Fig. 87. Diagrama de Secuencia de recuperación de datos de desplazamientos.

## Modelo lógico

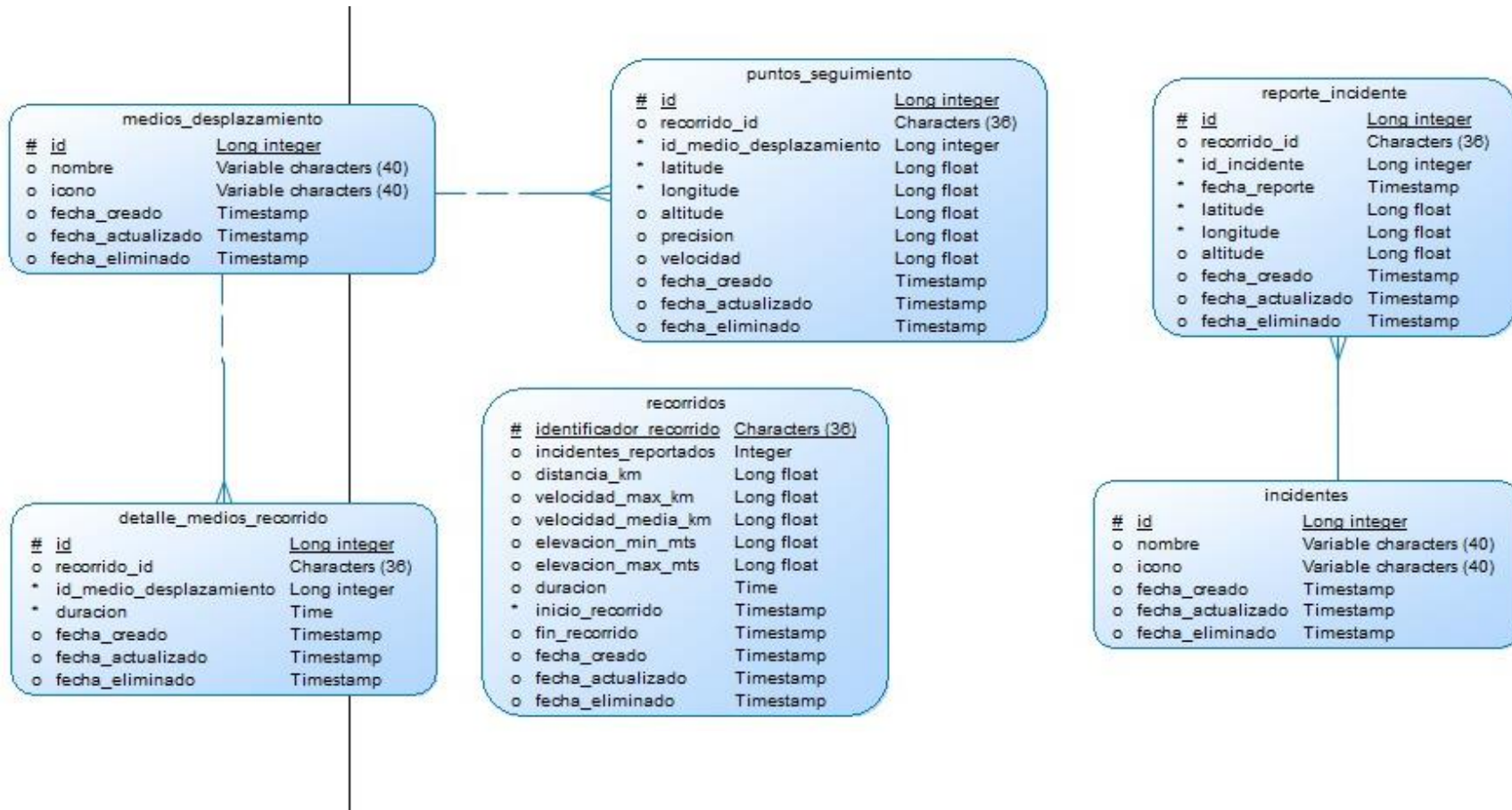


Fig. 88. Modelo lógico del Sprint 3.

## Modelo físico

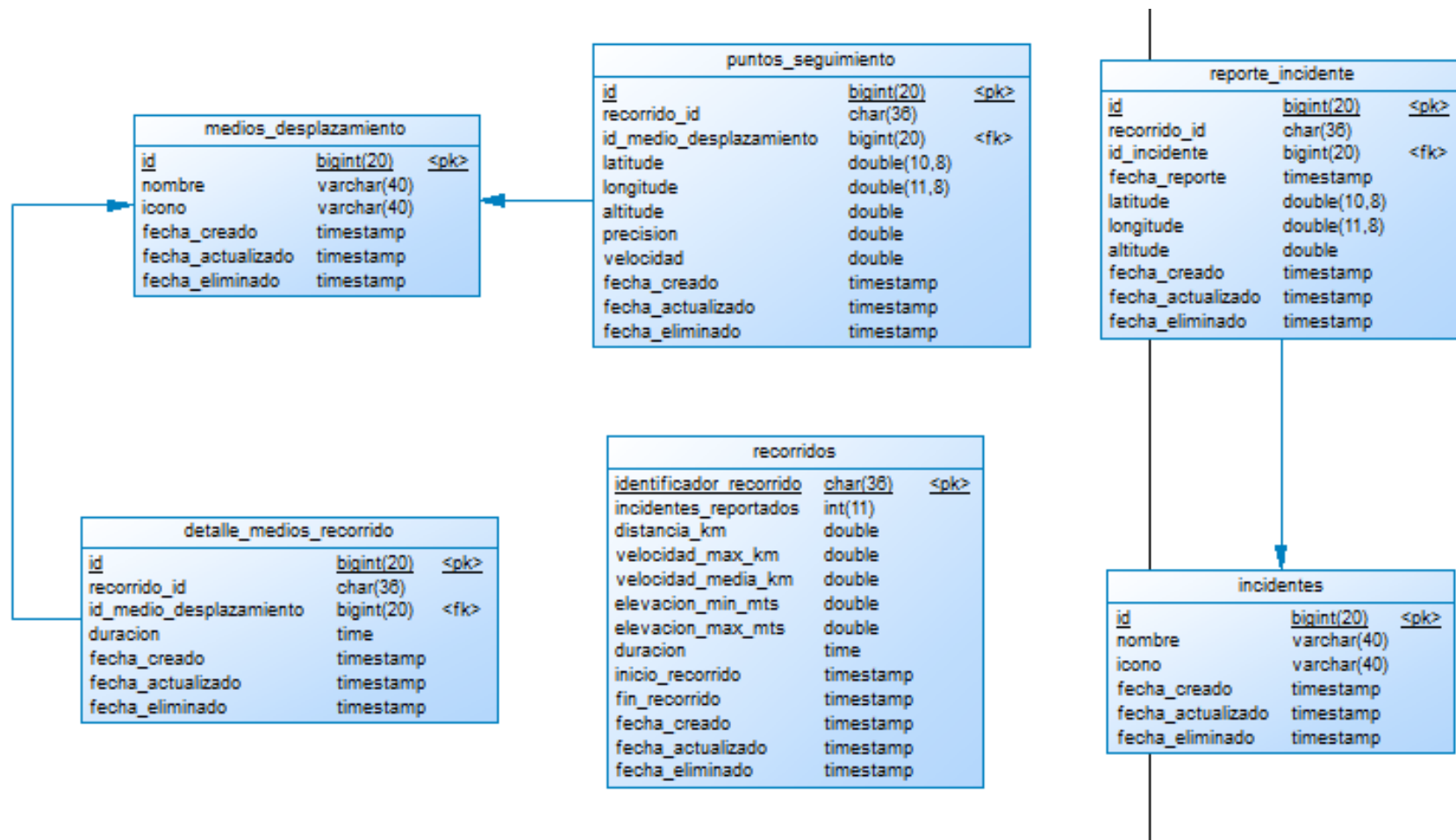


Fig. 89. Modelo físico del Sprint 3.

## Diseño de vistas

### Vista de desplazamientos registrados

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

### Seguimiento




LABEL

**Administracion** ▾

**Desplazamientos** ▲

- Registros
- Marcadores

**Fecha registro: 2023-03-10 14:46**

			Costo
Caminando		2:10	0
Vehiculo		2:10	5.0
Autobus		2:10	0.5

**Fecha registro: 2023-03-12 17:46**




			Costo
Caminando		7:10	0.5
Vehiculo		15:10	0
Autobus		17:10	5.0

Fig. 90. Diseño de vista de desplazamientos registrados.

## Vista de mapa web del desplazamiento

Esta vista contendrá un footer o pie de página, su barra de navegación y el panel lateral de navegación.

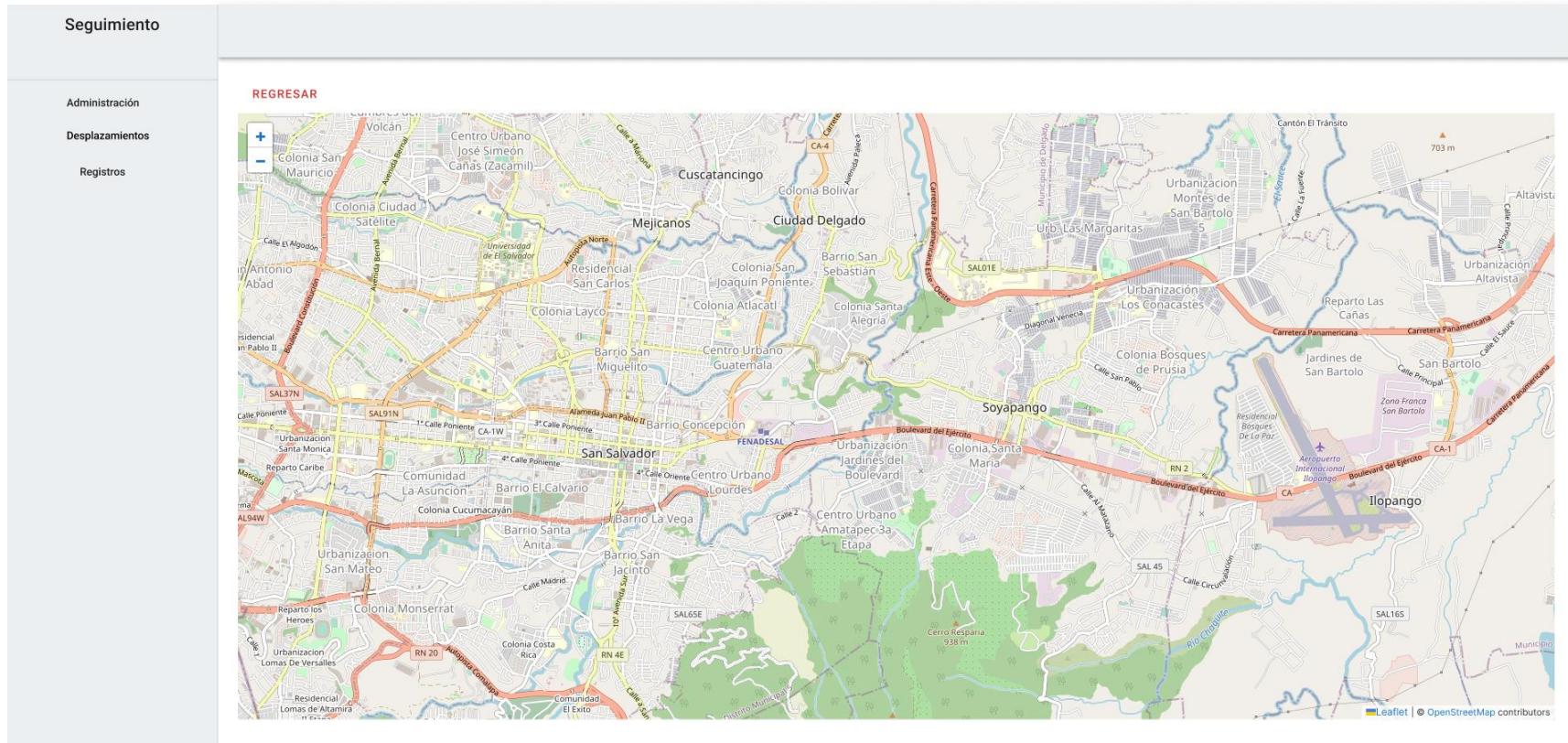


Fig. 91. Diseño del mapa web del desplazamiento.

Se utilizó la librería Leaflet.js para la creación de los mapas interactivos debido a que este es OpenSource y cuenta con características para representar los datos que se han almacenado en formato GeoJson admitiendo colecciones de puntos, líneas, polígonos, multi polilíneas, multi polígonos y geometrías que pueden representar una geometría.



### Inicio de sesión desde la aplicación móvil



Fig. 92. Diseño del inicio de sesión del componente móvil.

### Registro de usuario en la aplicación móvil



Fig. 93. Diseño de registro de usuario del componente móvil.

### Registro de desplazamiento en la aplicación móvil

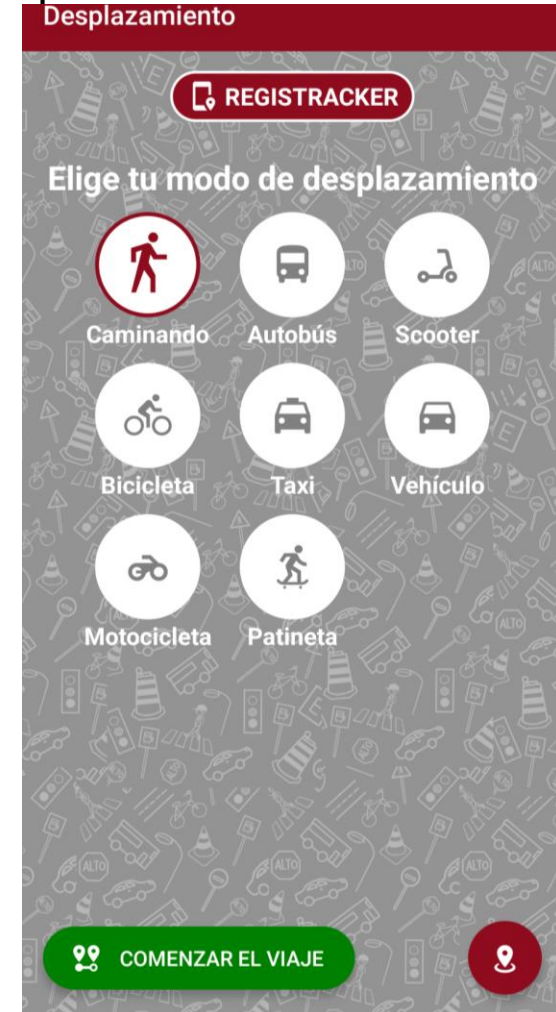
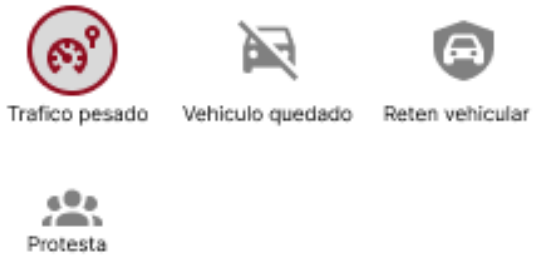


Fig. 94. Diseño de registro de desplazamiento del componente móvil.

### Registro de incidentes ocurridos en la aplicación móvil



### Reportar incidente



Reportar

Fig. 95. Diseño de registro de incidentes del componente móvil.

### Listado de desplazamiento en la aplicación móvil

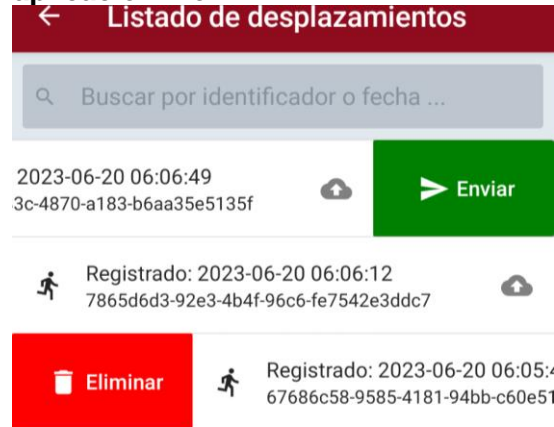


Fig. 96. Diseño de lista de desplazamientos del componente móvil.

### Listado de incidentes registrados en la aplicación móvil.

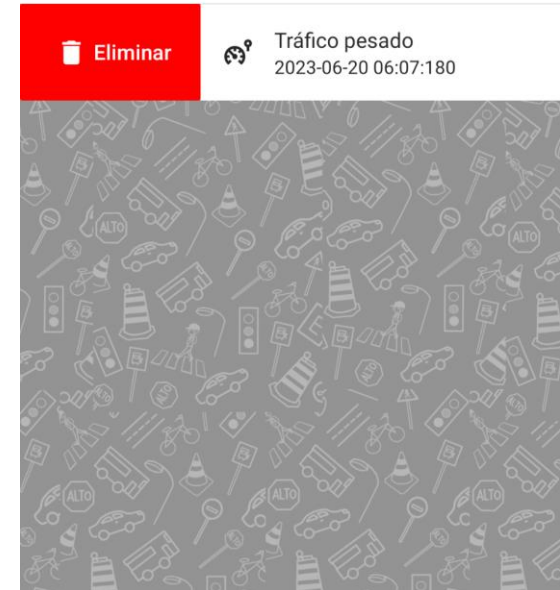
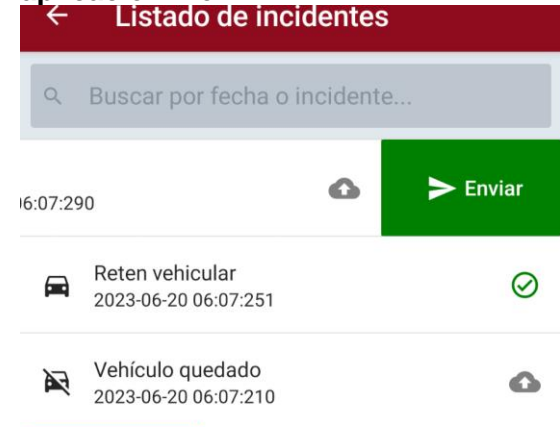


Fig. 97. Diseño de lista de incidentes del componente móvil.

## Consumo de memoria

Se considera que la aplicación móvil toma la coordenada cada cinco segundos:

- A continuación, se muestra el consumo de memoria del endpoint para inserción de datos de desplazamientos.

<b>Cantidad de puntos</b>	<b>Consumo máximo de memoria</b>	<b>Tamaño de petición</b>
180 (15 minutos)	24.00 MB	37.383 kilobytes
360 (30 minutos)	24.00 MB	86.861 kilobytes
720 (60 minutos)	26.00 MB	149.169 kilobytes
1080 (90 minutos)	28.00 MB	223.716 kilobytes

- A continuación, se muestra el consumo de memoria del endpoint para obtener el desplazamiento en formato GEOJSON.

<b>Cantidad de puntos</b>	<b>Consumo máximo de memoria</b>	<b>Tamaño de respuesta</b>
180 (15 minutos)	24.00 MB	4.9 kilobytes
360 (30 minutos)	24.00 MB	9.5 kilobytes
720 (60 minutos)	24.00 MB	18.3 kilobytes
1080 (90 minutos)	26.00 MB	27.1 kilobytes



## Sprint Review

Código	Historia de Usuario	Aprobación de HU
HU-35	Como usuario administrador puedo consultar los desplazamientos registrados	✓
HU-36	Como usuario administrador puedo filtrar los desplazamientos registrados	✓
HU-37	Como usuario colaborador puedo registrar la cuenta con correo de dominio institucional o externo.	✓
HU-38	Como usuario colaborador puedo registrar el desplazamiento utilizando la geolocalización de los dispositivos inteligentes.	✓
HU-39	Como usuario colaborador puedo seleccionar el medio en el que se está transportando.	✓
HU-40	Como usuario colaborador podrá registrar incidentes en los desplazamientos.	✓
HU-41	Como usuario administrador quiero permitir a los usuarios agregar datos de desplazamiento mediante otras soluciones informáticas.	✓
HU-42	Como usuario administrador quiero permitir a los usuarios recuperar datos de desplazamiento mediante otras soluciones informáticas.	✓

## Sprint Retrospective

Recomendaciones de mejora continua	Error del sprint	Seguir realizando en el siguiente sprint
<p>Correcto análisis de cada uno de los Casos de Uso del sprint.</p> <p>Comunicación clara entre cada uno de los miembros parte del equipo Scrum.</p>	<p>Continuar con el desarrollo de funciones sin completar el análisis y diseño del sprint.</p>	<p>Definir completamente las Historias de Usuarios faltantes y Casos de Uso para el correcto desarrollo de los sprints faltantes.</p>

# Sprint 4

## Descripción

En este Sprint se desarrolla las funcionalidades principales de registro de costo de desplazamiento y la selección de la ruta de transporte al momento de utilizar medios de transporte público, esto con la finalidad de que existan registros de los costos promedios de los viajes y puedan ser evaluados para generar políticas que beneficien a los estudiantes en su trayecto hacia la universidad. También incluye la consulta de los desplazamientos personales, la descarga de los datos de desplazamiento y el registro de marcadores en los levantamientos.

## Sprint backlog

Código	Nombre	Estado	Sprint	Prioridad
HU-43	Como usuario colaborador podré registrar el costo del recorrido.	Finalizado	4	Media
HU-44	Como usuario colaborar podré seleccionar ruta de transporte.	Finalizado	4	Media
HU-45	Como usuario administrador podré gestionar las rutas de transporte público.	Finalizado	4	Media
HU-46	Como usuario colaborador puedo utilizar las funcionalidades del software sin necesidad de datos móviles.	Finalizado	4	Alta
HU-47	Como usuario colaborador puedo consultar mis desplazamientos realizados.	Finalizado	4	Media
HU-48	Como usuario colaborador puedo administrar la configuración del componente móvil.	Finalizado	4	Baja
HU-49	Como usuario colaborador se eliminarán mis desplazamientos del dispositivo móvil una vez sincronizados.	Finalizado	4	Media
HU-50	Como usuario colaborador puedo registrar marcadores en los levantamientos.	Finalizado	4	Media
HU-51	Como usuario investigador podré consultar y descargar datos de desplazamiento.	Finalizado	4	Alta
HU-52	Como usuario de software podré consultar los marcadores en un levantamiento.	Finalizado	4	Media

HU-53	Como usuario del software puedo actualizar los datos personales.	Finalizado	4	Baja
HU-54	Sincronización de catálogos del dispositivo móvil.	Finalizado	4	Baja
HU-55	Como usuario colaborador puedo sincronizar los datos de desplazamiento.	Finalizado	4	Alta

# Análisis y diseño

## Diagrama de casos de uso

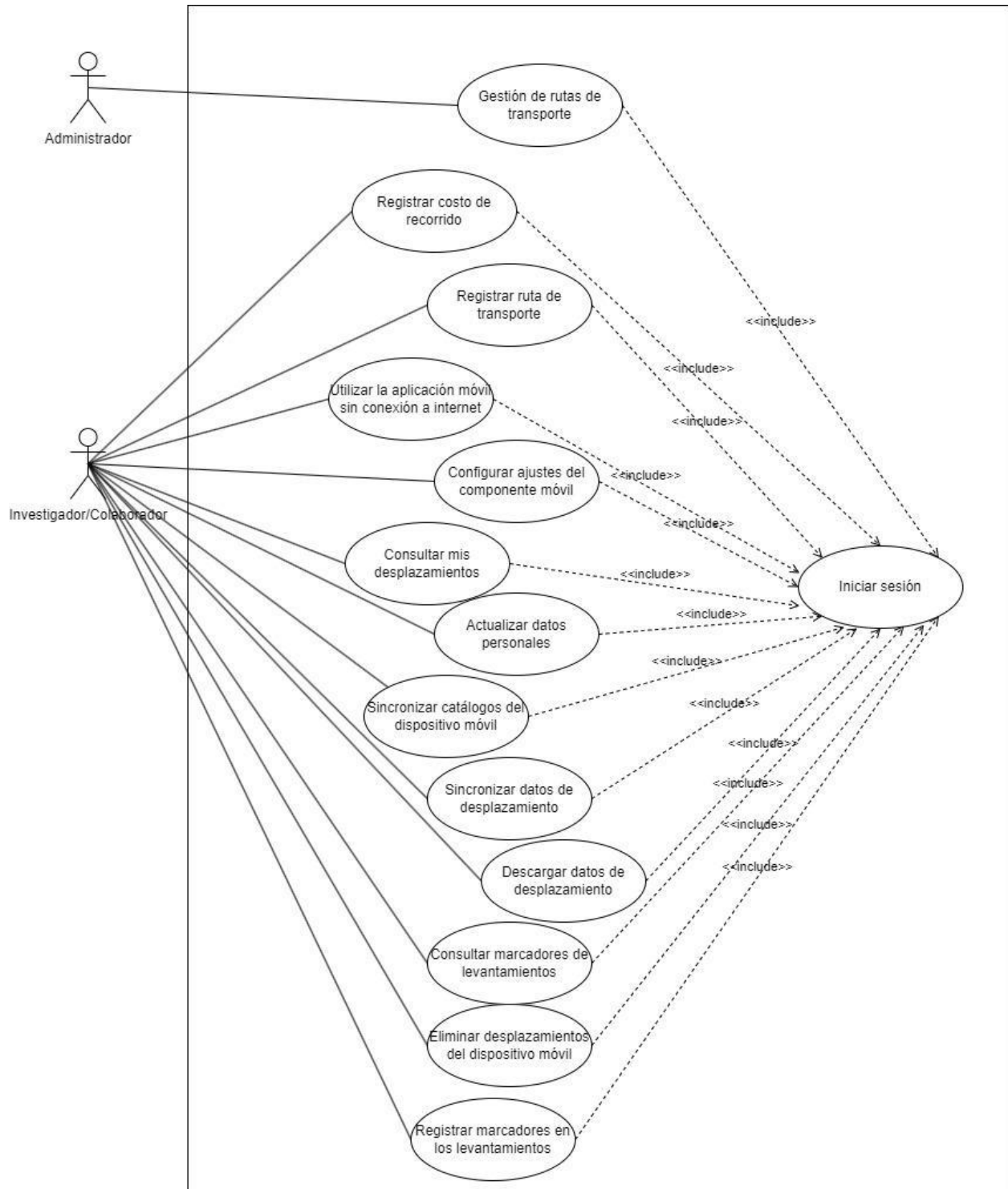


Fig. 98. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 4

## Descripción de casos de uso

### REGISTRO DE COSTO DE RECORRIDO

Nombre	Registrar costo de recorrido	Código	CU-43
Actores	Usuario colaborador	Historia de Usuario que cumple	HU-43
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe tener sesión iniciada</li> <li>• El usuario deberá haber iniciado un desplazamiento</li> </ul>		
Postcondición			
Curso normal	Curso alternativo		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario colaborador inicia un viaje.</li> <li>2. El usuario selecciona los medios de desplazamiento en el recorrido.</li> <li>3. El usuario finaliza el viaje.</li> <li>4. Se mostrará una pantalla para registrar los costos de los medios de desplazamiento.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El usuario ingresa la cantidad monetaria utilizada en el desplazamiento.</li> <li>6. El software almacena el resultado.</li> <li>7. Termina la acción del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5b. El usuario no ingresa la cantidad utilizada en el medio de desplazamiento</li> <li>6b. El software almacena el registro sin guardar el costo de desplazamiento</li> <li>7b. El usuario vuelve al paso 1 del flujo normal.</li> </ol>		

### REGISTRO DE RUTA DE TRANSPORTE

Nombre	Seleccionar ruta de transporte	Código	CU-44
Actores	Usuario colaborador	Historia de Usuario que cumple	HU-44
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe tener sesión iniciada</li> <li>• El usuario deberá haber iniciado un desplazamiento</li> </ul>		
Postcondición			
Curso normal	Curso alternativo		

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario colaborador inicia un viaje</li> <li>2. El usuario selecciona el medio de transporte de autobús.</li> <li>3. El software pregunta la ruta de transporte en el que se moviliza.</li> <li>4. El usuario realiza una búsqueda de la ruta de transporte.</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El usuario selecciona la ruta.</li> <li>6. El usuario termina el viaje.</li> <li>7. El software almacena los resultados.</li> <li>8. Termina la acción del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5a. El usuario ingresa manualmente la ruta de transporte.</li> <li>6a. El software almacena los resultados.</li> <li>7a. El usuario vuelve al paso 2 del flujo normal.</li> </ol>

**Nota: Cabe aclarar que el costo de las rutas se hará de acuerdo con lo publicado por el Viceministerio de Transporte, se usarán las tarifas autorizadas por el VMT<sup>13</sup>, pero el usuario tendrá la opción de modificar el costo de cualquiera de las rutas utilizadas.**

## RUTAS DE TRANSPORTE

Nombre	Registrar las rutas de transporte	Código	CU-45
Actores	Usuario administrador	Historia de Usuario que cumple	HU-45
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe tener sesión iniciada</li> </ul>		
Postcondición			
Curso normal		Curso alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de gestionar rutas de transporte.</li> <li>2. El administrador realiza la acción de crear una nueva ruta de transporte.</li> <li>3. Muestra la pantalla para la creación de la ruta de transporte.</li> <li>4. El administrador realiza la acción de guardar.</li> <li>5. El software verifica los datos para la creación de la nueva ruta.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Despliega notificación de que el registro se ha almacenado exitosamente.</li> <li>7. Termina la acción del usuario</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>7a. Los datos del formulario no son válidos</li> <li>8a. Despliega una notificación de error con las entradas de datos invalida</li> </ol>	

<sup>13</sup> Listado recuperado de <https://www.vmt.gob.sv/servicios/consulta-de-tarifa-de-transporte/>

	9a. No se almacenan los datos y se regresa al paso 2 del flujo normal
--	---

Nombre	Listar rutas de transporte	Código	CU-46
Actores	Usuario administrador	Historia de Usuario que cumple	HU-45
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe tener sesión iniciada</li> </ul>		
Postcondición			
Curso normal		Curso alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> <li>El administrador selecciona la opción de gestionar rutas de transporte.</li> <li>Muestra en pantalla la lista de rutas de transporte.</li> <li>El administrador rellena campos de búsqueda.</li> <li>El administrador realiza la acción de buscar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>El administrador obtiene los registros.</li> <li>Termina la acción del usuario.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>a Ocorre un error en la acción de obtener los datos.</li> <li>a Despliega una notificación de error con las entradas de datos inválidas.</li> <li>a Termina la acción del usuario.</li> </ol>	

Nombre	Actualizar rutas de transporte	Código	CU-47
Actores	Usuario administrador	Historia de Usuario que cumple	HU-45
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe tener sesión iniciada</li> </ul>		
Postcondición			
Curso normal		Curso alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> <li>El administrador selecciona la opción</li> </ol>			

<p>de gestionar rutas de transporte.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Realiza la acción de actualizar el registro.</li> <li>3. El administrador selecciona el registro que se actualizará.</li> <li>4. El software despliega un formulario con los campos posibles que se pueden actualizar.</li> <li>5. Verifica que los datos del formulario sean válidos</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Despliega una notificación de que el registro se ha actualizado</li> <li>7. Termina la acción del usuario</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6a. Los datos del formulario no son válidos</li> <li>7a. Despliega una notificación de error con las entradas de datos inválidas</li> <li>8a. No se almacena los cambios y vuelve al paso 2 del flujo normal</li> </ol>

Nombre	Deshabilitar rutas de transporte	Código	CU-48
Actores	Usuario administrador	Historia de Usuario que cumple	HU-45
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe tener sesión iniciada</li> </ul>		
Postcondición			
Curso normal		Curso alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de gestionar rutas de transporte.</li> <li>2. Realiza la acción de deshabilitar el registro de ruta de transporte.</li> <li>3. El administrador selecciona el registro que se deshabilitara.</li> <li>4. El software muestra una alerta para preguntar si está seguro de la acción a realizar.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. El administrador presiona en aceptar.</li> <li>6. El software muestra un mensaje que se ha deshabilitado correctamente.</li> <li>7. Termina la acción del usuario.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>5a. El administrador presiona en botón de cancelar y se cierra la alerta.</li> <li>6a. Vuelve al paso 2 del flujo normal.</li> </ol>	



## COMPONENTE MÓVIL

<b>Nombre:</b>	Utilizar la aplicación móvil sin conexión a internet	<b>Código:</b>	CU-49
<b>Actores:</b>	Usuario colaborador e investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-46
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada en el componente móvil.		
<b>Postcondición:</b>	Utilizar las funcionalidades del componente móvil.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario deberá tener su sesión iniciada en el componente móvil.</li> <li>2. Podrá navegar en los diferentes módulos del software e iniciar un registro de desplazamiento, incidente o marcador.</li> <li>3. Los datos se guardan en el almacenamiento local.</li> </ol>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Se visualizará en la sección de 'Registros' y cuando el usuario tenga conexión a internet podrá enviar sus datos haciendo un gesto en el registro y presionando 'enviar'.</li> <li>5. Termina la acción del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4a. Los datos se enviarán de forma automática si el usuario tiene habilitada la opción de envío automático de registro.</li> </ol>	

## AJUSTES DEL COMPONENTE MÓVIL

<b>Nombre:</b>	Configurar los ajustes del componente móvil	<b>Código:</b>	CU-50
<b>Actores:</b>	Usuario	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-46
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada en el componente móvil.		
<b>Postcondición:</b>	El usuario podrá configurar los ajustes de su aplicación móvil.		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario colaborador inicia sesión en el componente móvil.</li> <li>2. Navegara a la sección de ajustes.</li> <li>3. Podrá sincronizar los catálogos de la aplicación, activar la sincronización automática de los registros, actualizar los datos personales y cierre de sesión.</li> </ol>	
--	--

## CONSULTAR MIS DESPLAZAMIENTOS

<b>Nombre:</b>	Consultar mis registros de desplazamiento	<b>Código:</b>	CU-51
<b>Actores:</b>	Usuario colaborador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-46
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada en el componente web.		
<b>Postcondición:</b>	Visualizar la lista de registros de desplazamiento		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario colaborador inicia sesión en el componente web.</li> <li>2. Da clic en la opción de mis desplazamientos que se encuentra en el panel lateral de navegación.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El usuario podrá visualizar el listado de registros de sus desplazamientos realizado a través del componen móvil</li> <li>4. Cada uno de los registros tendrá un botón para visualizar el tramo recorrido en el mapa web.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3a. En caso de que el usuario no tenga ningún registro de desplazamiento se le mostrará un mensaje que haga uso del componente móvil o revisar la sincronización de los desplazamientos en el componente móvil.</li> </ol>		

## Eliminar desplazamientos del dispositivo móvil una vez sincronizados

<b>Nombre:</b>	Eliminar desplazamientos del dispositivo móvil una vez sincronizados	<b>Código:</b>	CU-52
<b>Actores:</b>	Usuario	<b>Historia de Usuario</b>	HU-49

	investigador/Colaborador	<b>que cumple:</b>	
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada. El dispositivo cuenta con conexión a internet. El usuario con datos de desplazamiento.		
<b>Postcondición:</b>	Desplazamientos eliminados del dispositivo		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El software verifica la fecha de sincronización de los datos de desplazamiento.</li> <li>2. El software elimina los registros sincronizados y que hayan superado las 72 horas de haber sido enviados.</li> <li>3. Se notifica al usuario que se han eliminado los registros sincronizados.</li> <li>4. Finaliza la tarea del software.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1a. El usuario navega a la sección de registros.</li> <li>2a. Si el registro está sincronizado permitirá la eliminación realizando un gesto.</li> </ol>	

**Nota: El propósito de eliminar los registros sincronizados cada 72 horas es el de liberar espacio en el almacenamiento local del dispositivo, tomando en cuenta que serán eliminados solamente los desplazamientos que se hayan almacenado en la base de datos del servidor.**

### **Registrar marcadores en los levantamientos**

<b>Nombre:</b>	Registrar marcadores en los levantamientos	<b>Código:</b>	CU-53
<b>Actores:</b>	Usuario administrador Usuario investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-50
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Marcador registrado		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el botón de agregar marcador</li> <li>2. La aplicación despliega un campo para ingresar el código de levantamiento.</li> <li>3. La aplicación muestra el listado de marcadores.</li> <li>4. El usuario selecciona el marcador que desea registrar.</li> <li>5. La aplicación guarda el marcador.</li> <li>6. Termina la acción del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.a El usuario selecciona el marcador y agrega un texto descriptivo.</li> <li>4.a La aplicación guarda los datos.</li> </ol>
--	---

### DESCARGAR DATOS DE DESPLAZAMIENTO

<b>Nombre:</b>	Descargar datos de desplazamiento	<b>Código:</b>	CU-54
<b>Actores:</b>	Usuario administrador Usuario investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-51
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Datos de desplazamiento descargados		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario navega a la sección de desplazamientos.</li> <li>2. El software muestra el listado de desplazamientos.</li> <li>3. El usuario selecciona los registros a descargar.</li> <li>4. El software descarga los datos en formato csv.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.a El usuario presiona el botón de descargar.</li> <li>4.a El software muestra un mensaje de error al realizar la descarga.</li> <li>5.a Vuelve al paso 2 del flujo normal.</li> </ol>		

### Consultar los marcadores en un levantamiento

<b>Nombre:</b>	Consultar los marcadores de un levantamiento	<b>Código:</b>	CU-55
<b>Actores:</b>	Usuario administrador Usuario investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-52
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		

<b>Postcondición:</b>	Visualizar los marcadores registrados		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario navega a la sección de levantamiento.</li> <li>2. El software muestra los códigos de levantamiento.</li> <li>3. El usuario realiza la acción de visualizar el detalle de levantamiento.</li> <li>4. El software muestra un mapa con los marcadores registrados.</li> <li>5. Termina la acción del usuario.</li> </ol>	<p>4.a El software mostrará una notificación si no se encuentran registros.</p>		

<b>Nombre:</b>	Actualizar datos personales	<b>Código:</b>	CU-56
<b>Actores:</b>	Usuario colaborador e investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-53
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada		
<b>Postcondición:</b>	El usuario actualizará sus datos personales		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecciona la opción de actualizar los datos personales.</li> <li>2. El software mostrará los datos ingresados previamente en el formulario.</li> <li>3. Realiza la modificación en los campos necesarios.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Confirma la acción de editar los datos personales.</li> <li>5. Se notifica de la actualización de datos.</li> <li>6. Termina la acción del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cancela la acción de actualización.</li> <li>2. Termina la acción del usuario.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Sincronización de catálogos del dispositivo móvil	<b>Código:</b>	CU-57
----------------	---	----------------	-------

<b>Actores:</b>	Usuario colaborador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-54
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada El usuario deberá tener conexión a internet		
<b>Postcondición:</b>	Se visualizan los datos sincronizados en el dispositivo móvil		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario abre la aplicación móvil.</li> <li>2. La aplicación móvil comprueba la conexión de internet.</li> <li>3. Realiza la verificación de los catálogos.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El software detecta que los catálogos no están actualizados.</li> <li>5. Actualiza el catálogo en el dispositivo móvil.</li> <li>6. Termina la acción del usuario.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4a. Los catálogos están actualizados.</li> <li>5a. No se realiza la sincronización.</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Como usuario colaborador puedo sincronizar los datos de desplazamiento	<b>Código:</b>	CU-58
<b>Actores:</b>	Usuario investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-55
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada El usuario deberá contar con conexión a internet Contar con datos de desplazamiento sin sincronizar		
<b>Postcondición:</b>	Los registros no sincronizados se enviarán al servidor.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia la aplicación móvil.</li> <li>2. Se visualizará en la sección de 'Registros' el listado de desplazamientos</li> <li>3. El usuario podrá sincronizar los datos de desplazamientos realizando un gesto</li> <li>4. El software comprueba conexión a internet</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Se sincroniza el registro de desplazamiento no enviado.</li> <li>6. El software actualiza el estado del registro.</li> <li>7. Termina la acción del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4a. Se notifica que el usuario no posee conexión a internet.</li> <li>5a. No permite el envío para la sincronización de los datos.</li> <li>6a. Termina la acción del usuario.</li> </ol>

# Diagramas de actividad

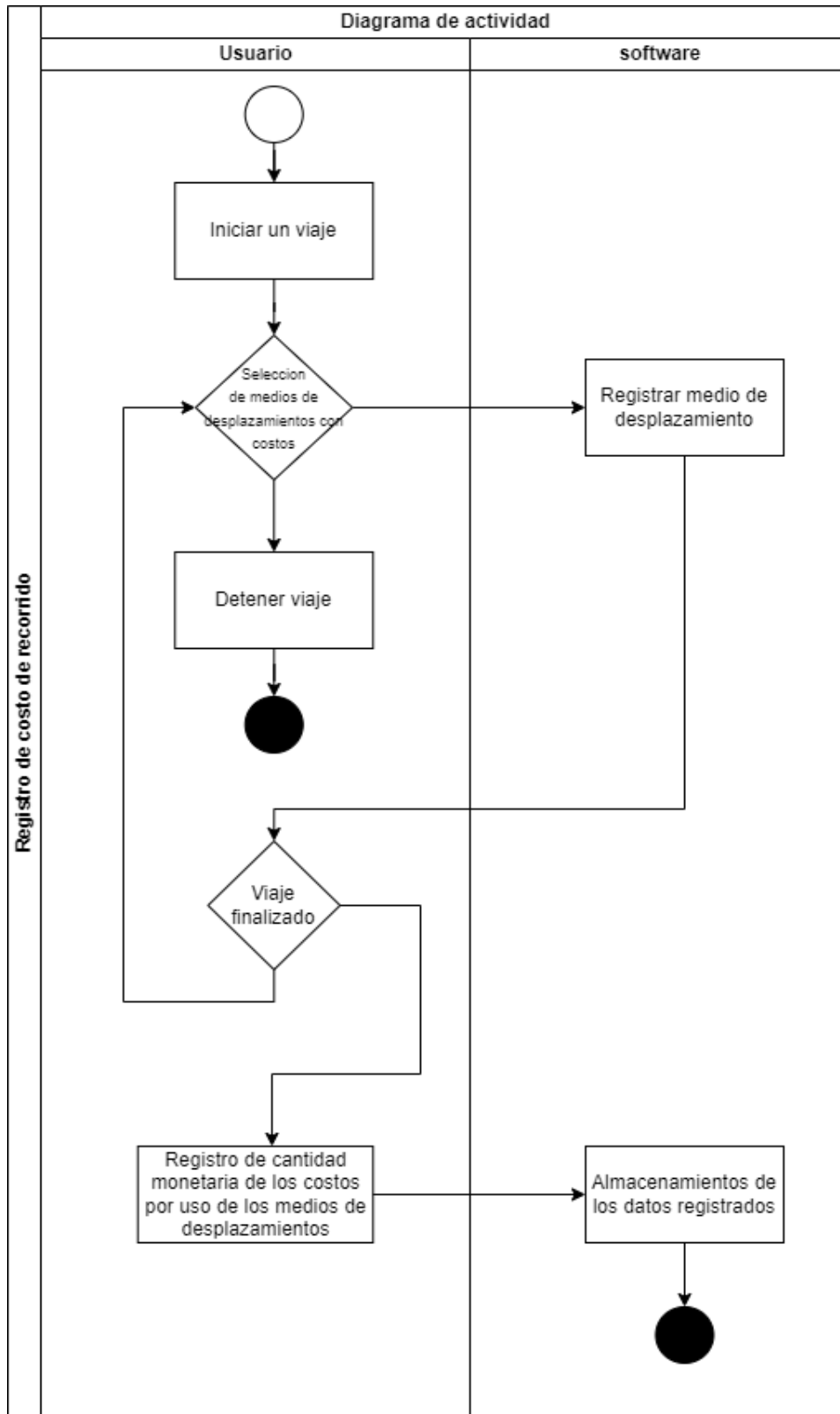


Fig. 99. Diagrama de Actividades de registro de costos de recorrido



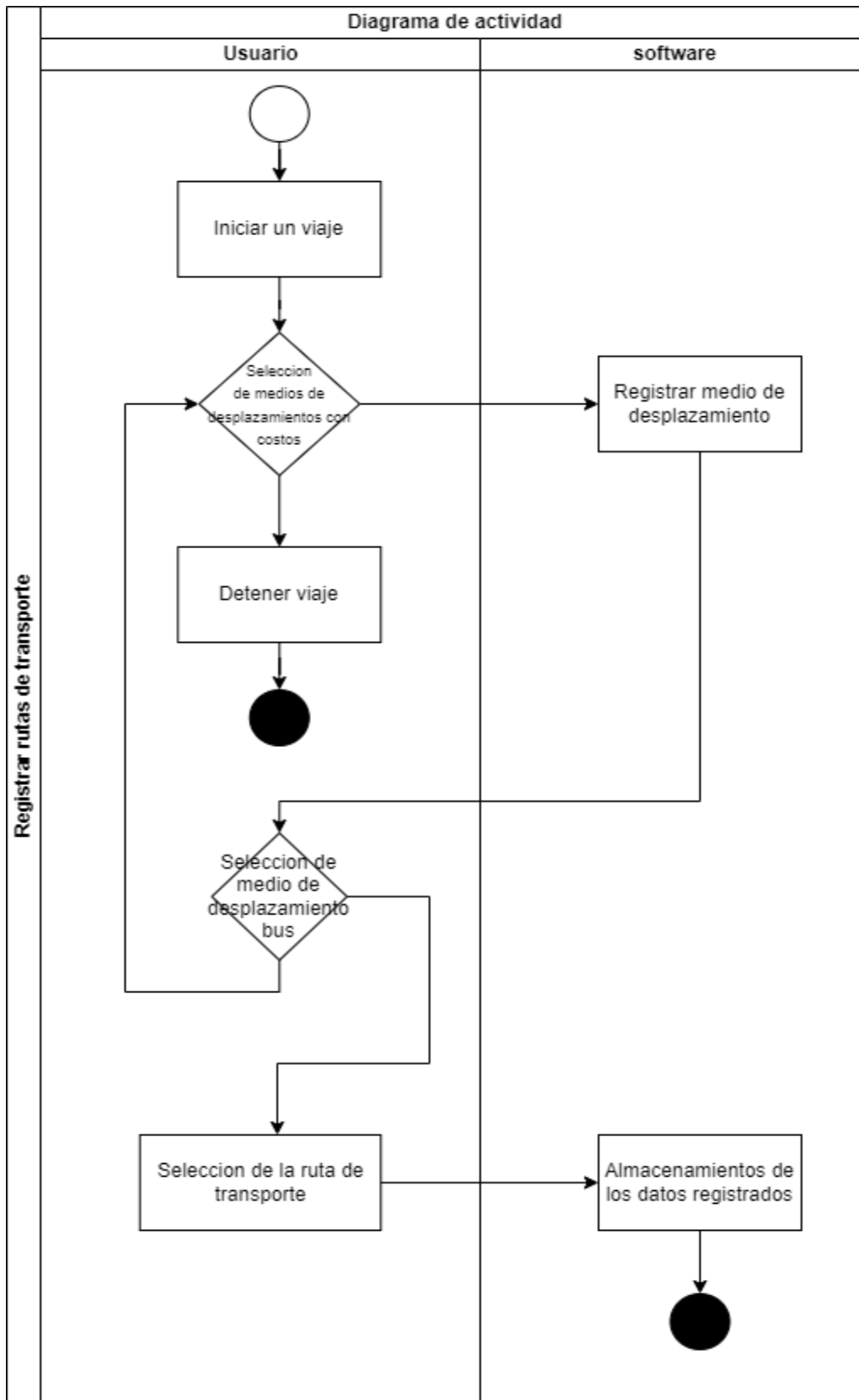


Fig. 100. Diagrama de Actividades de registro de rutas de transporte.

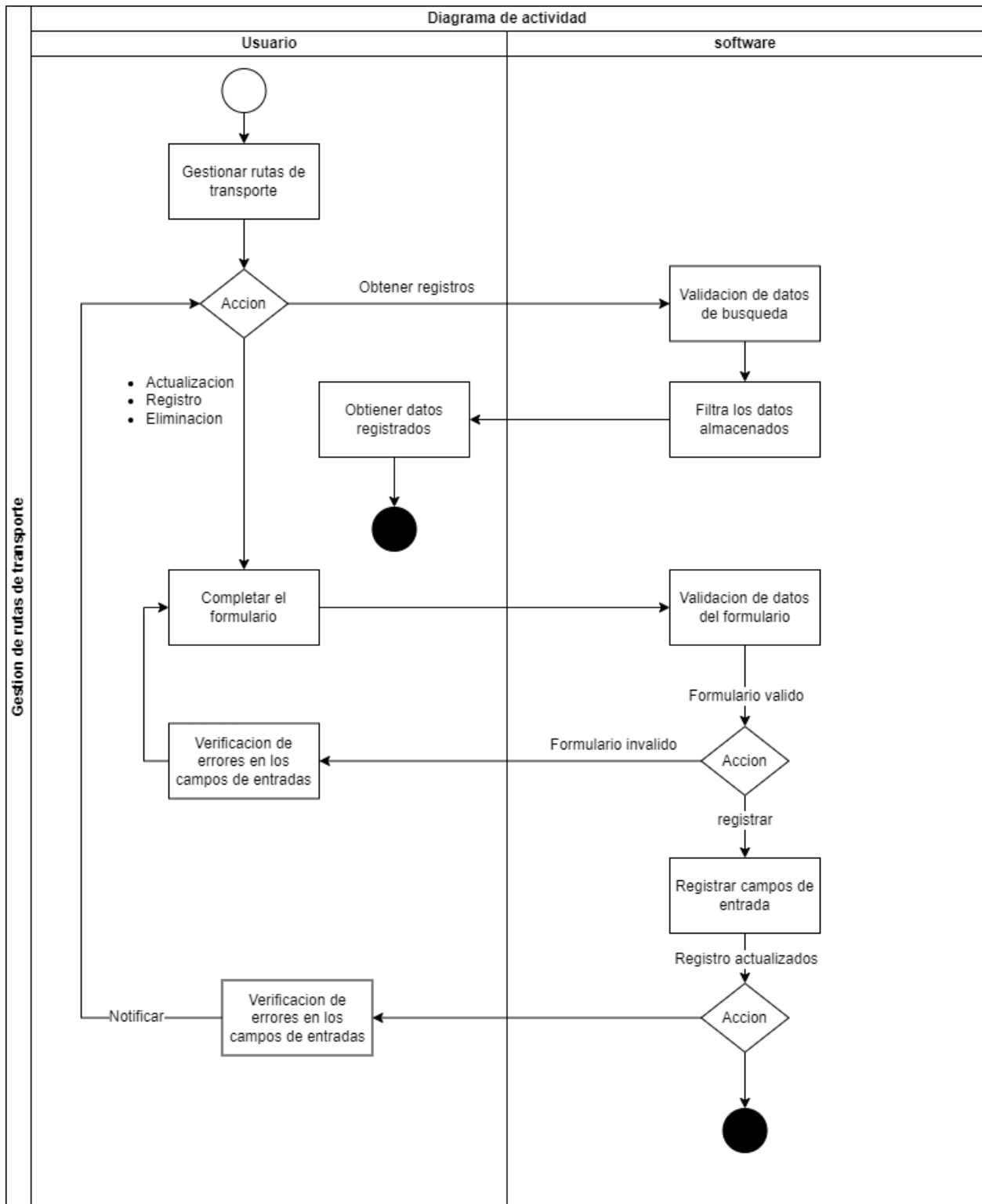


Fig. 101. Diagrama de Actividades de gestión de tarifas de transporte.

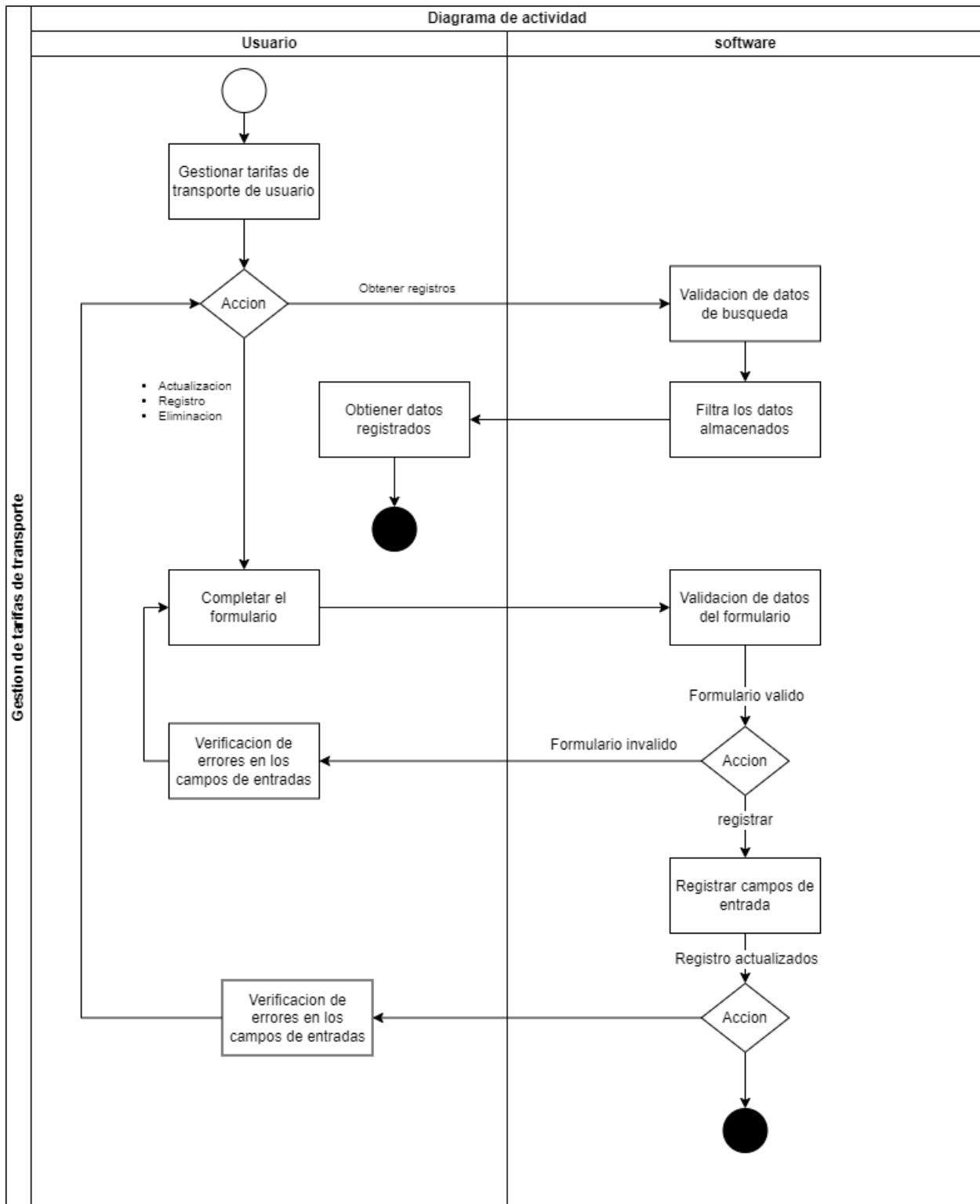


Fig. 102. Diagrama de Actividades de gestión de rutas de transporte.

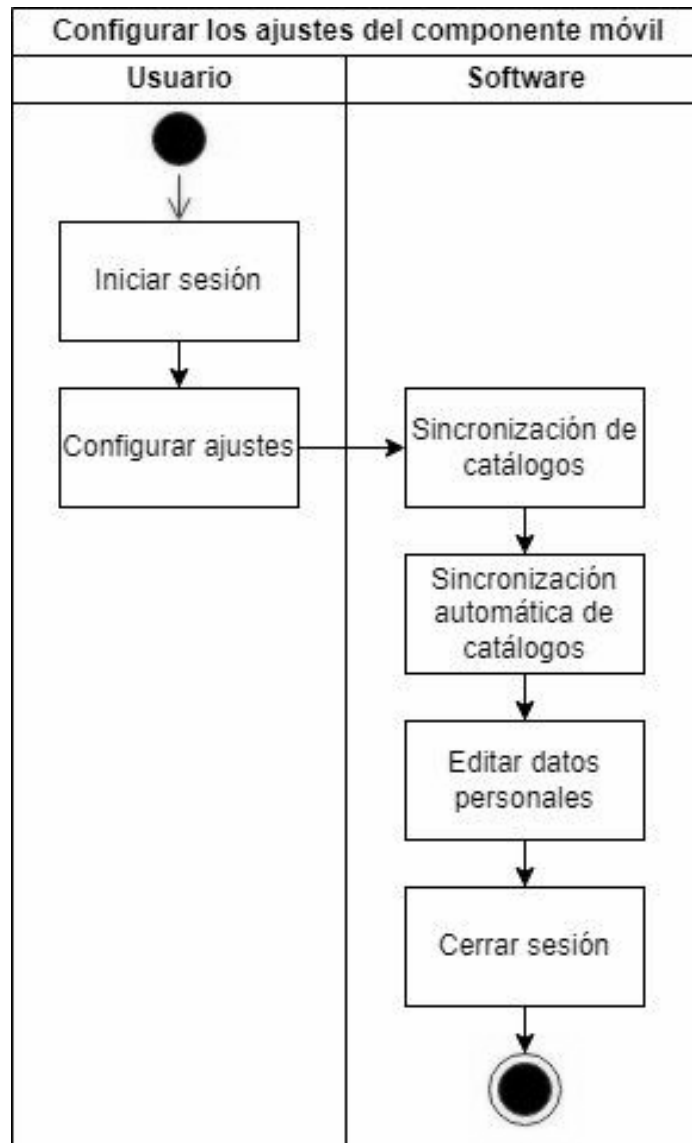


Fig. 103. Diagrama de Actividades de Configuración de ajustes del componente móvil.

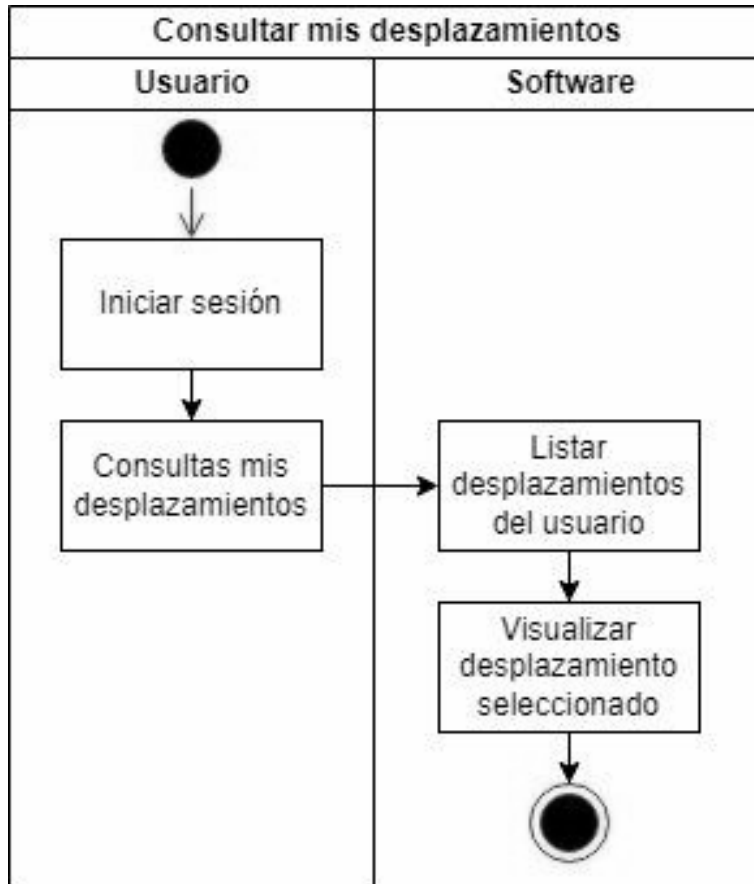


Fig. 104. Diagrama de Actividades de Consulta de mis desplazamientos.

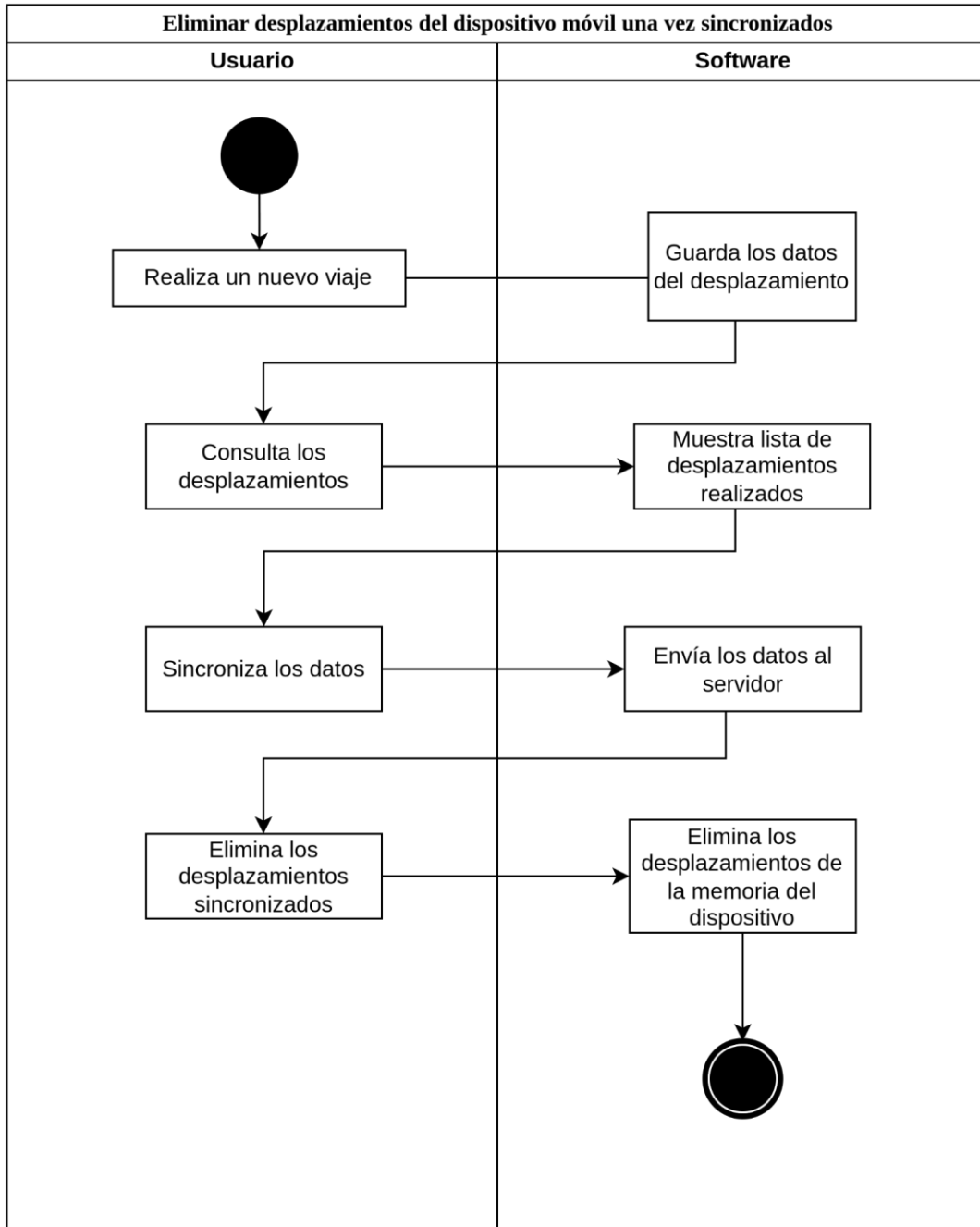


Fig. 105. Diagrama de Actividades de Eliminar datos de desplazamientos una vez sincronizados.

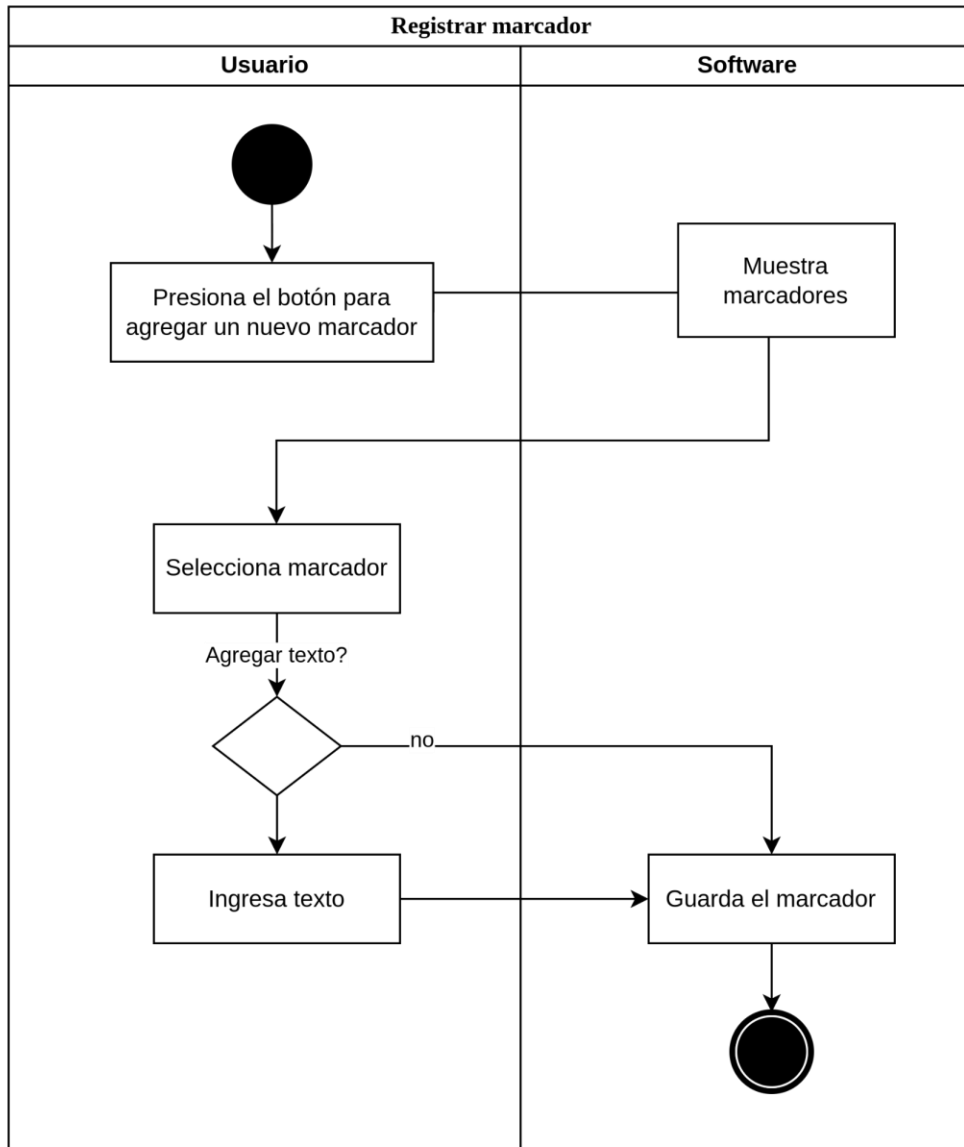


Fig. 106. Diagrama de Actividades de Registro de Marcador.

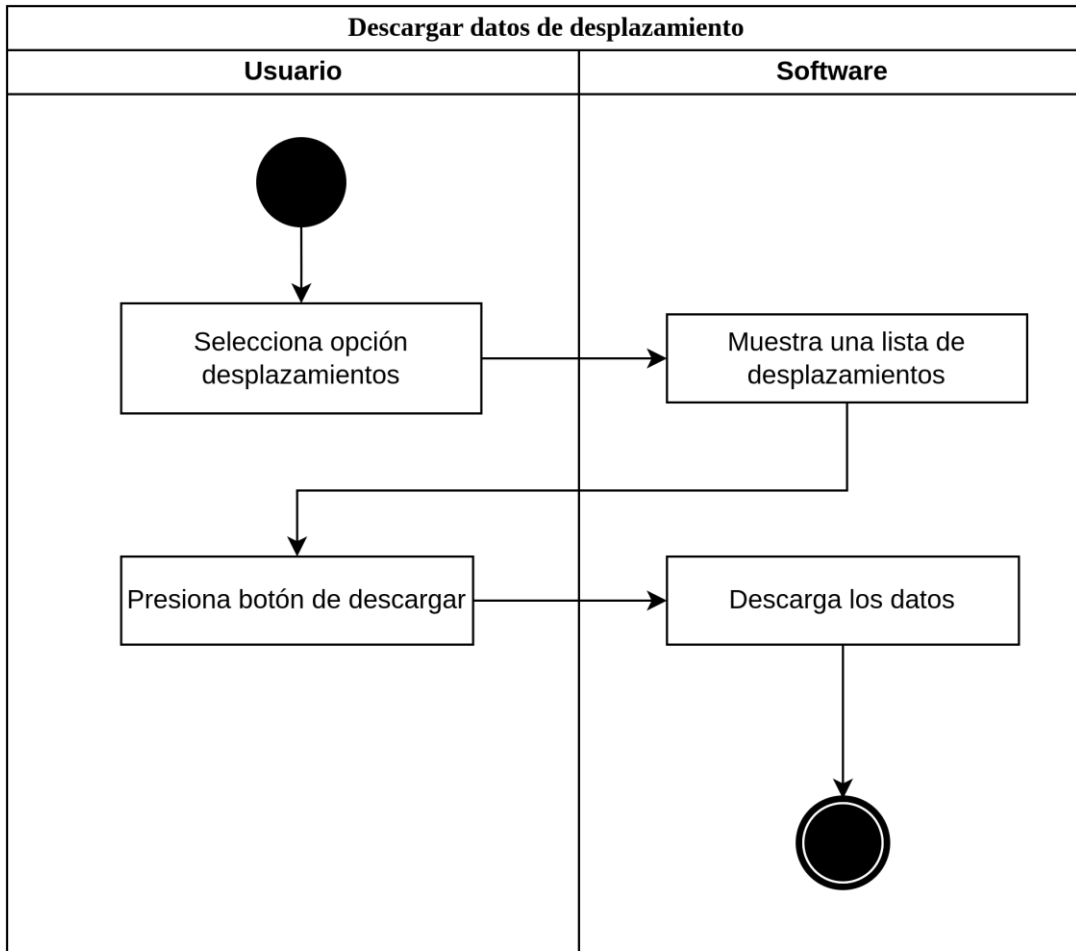


Fig. 107. Diagrama de Actividades de Descarga de datos de desplazamiento.



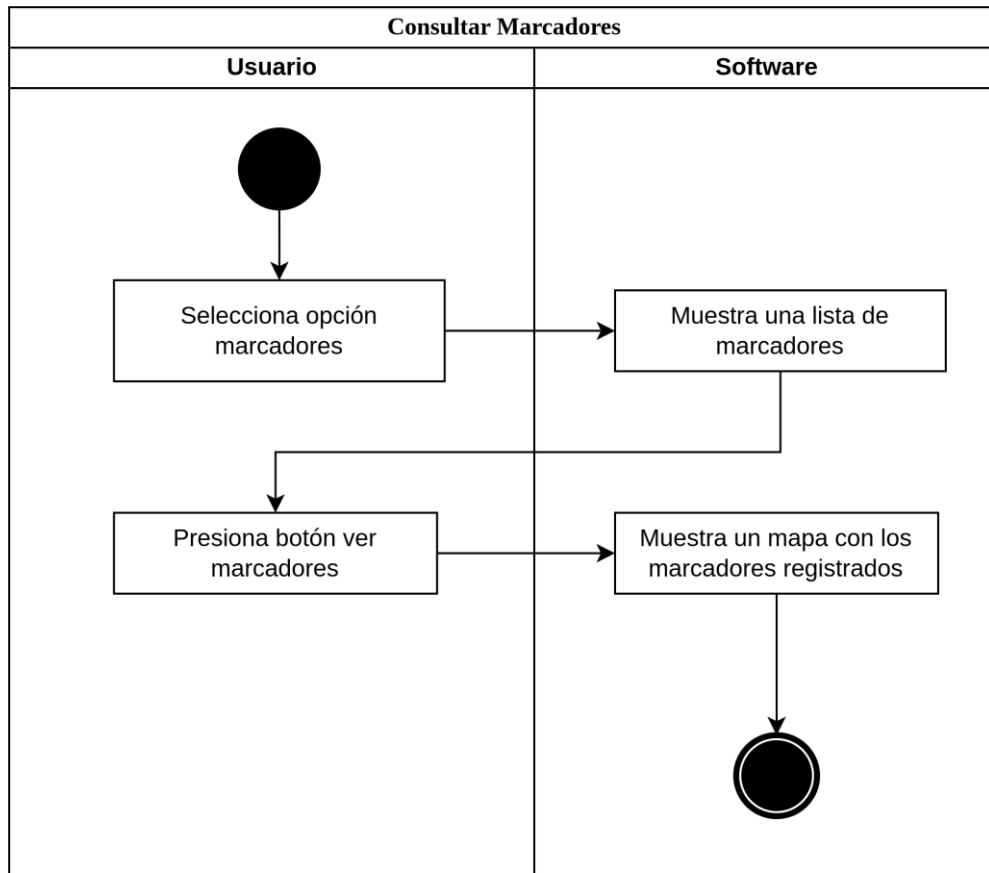


Fig. 108. Diagrama de Actividades de Consulta de marcadores en un levantamiento.

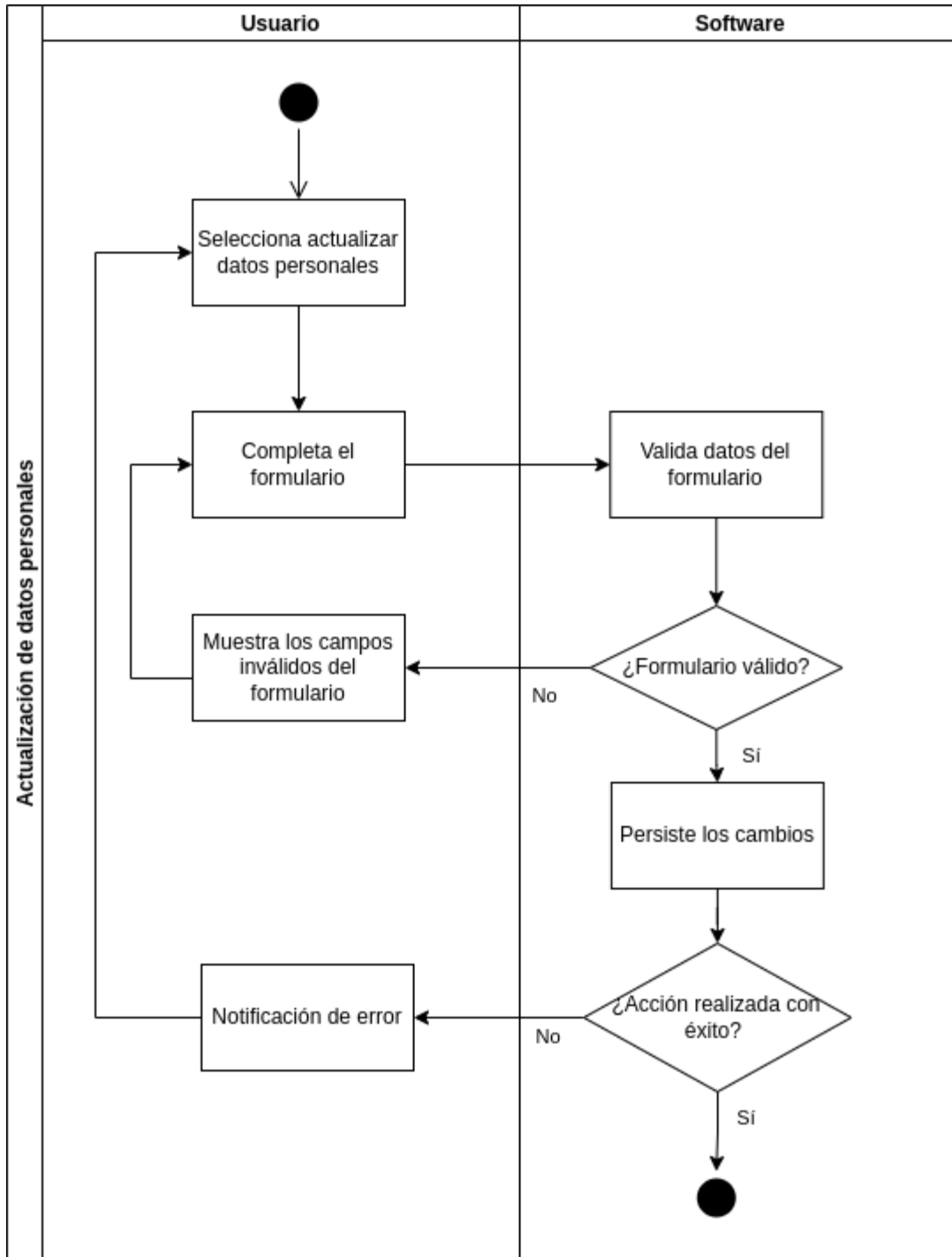


Fig. 109. Diagrama de Actividades de Actualización de datos personales.

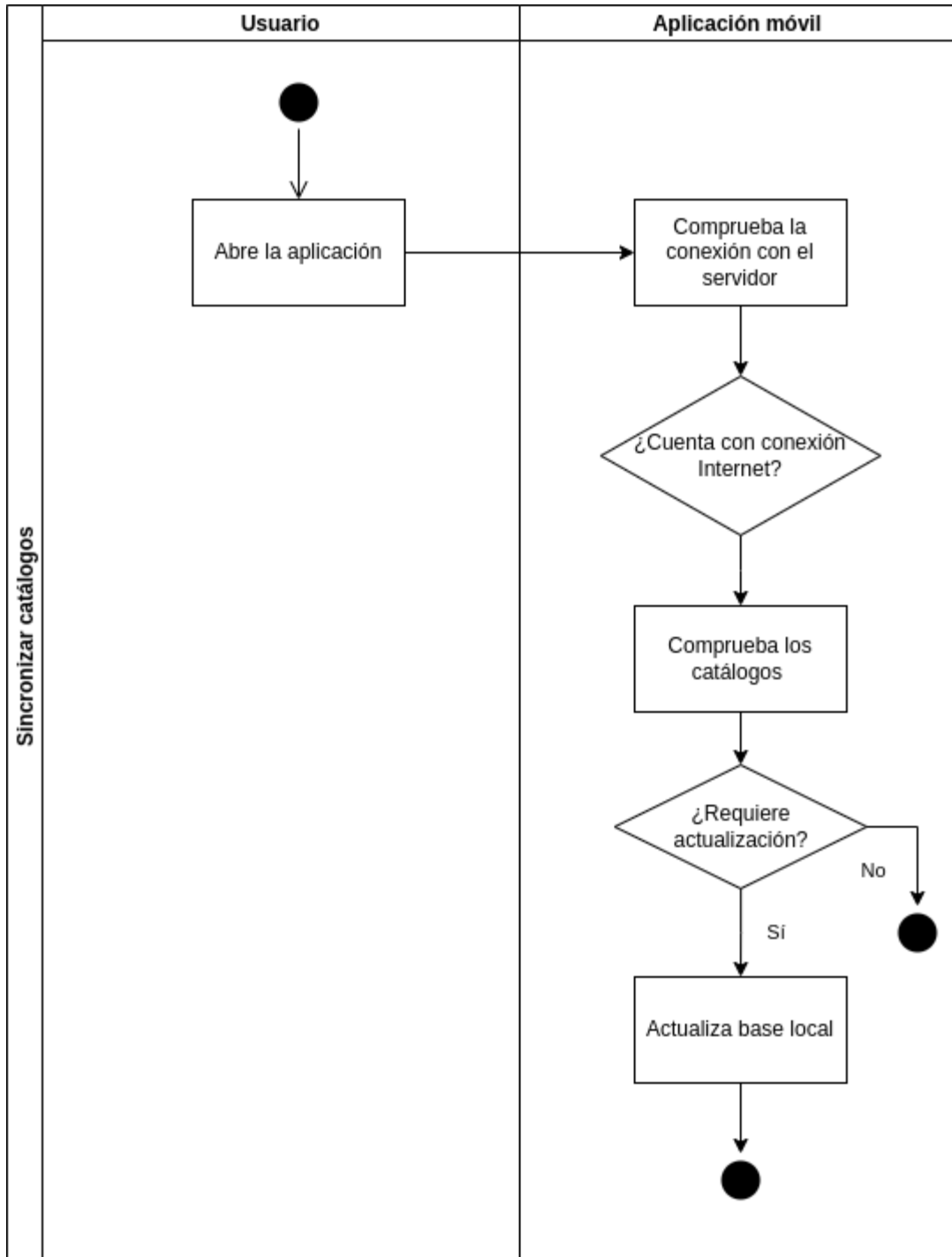
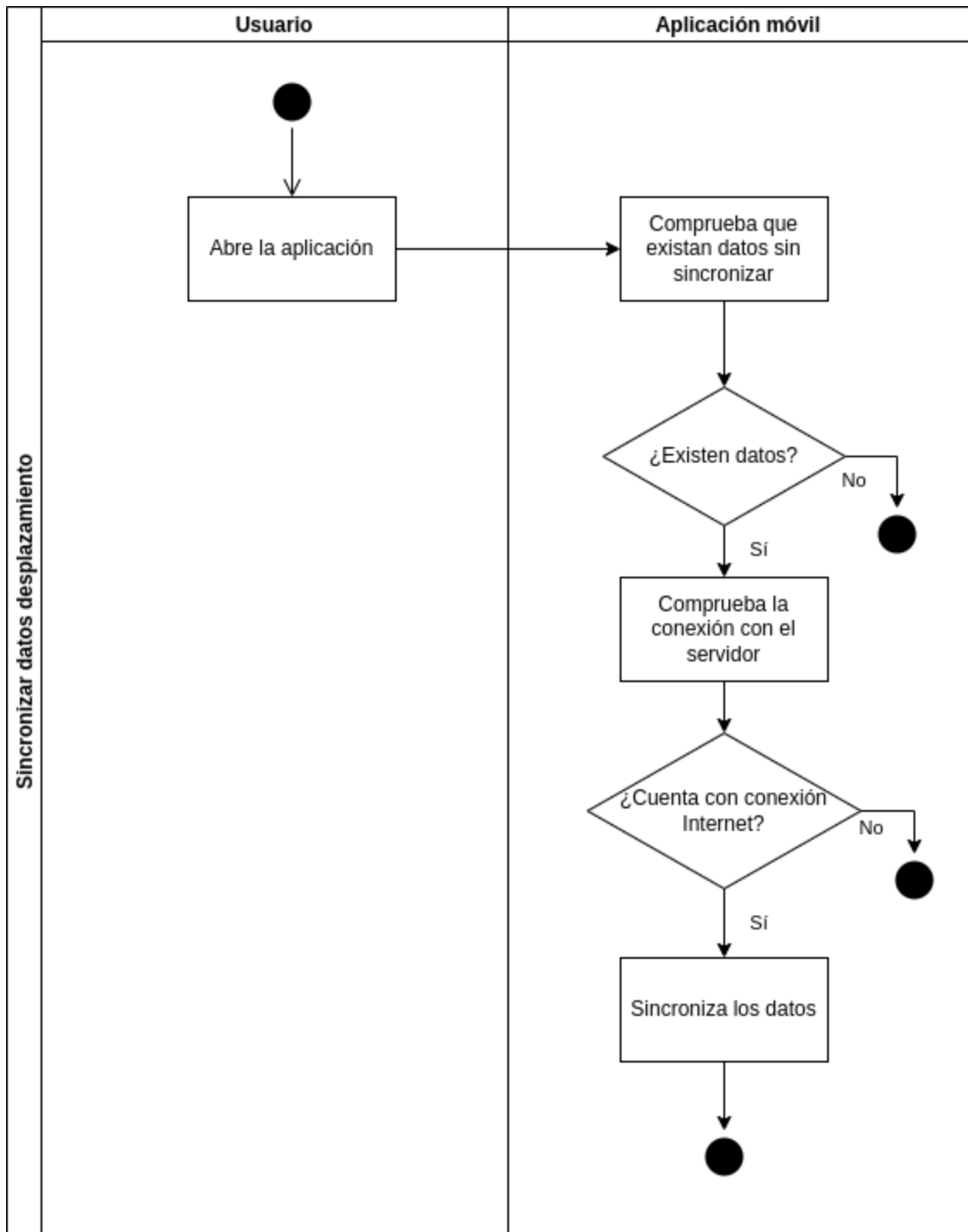


Fig. 110. Diagrama de Actividades de Sincronización de catálogos.



Sincronizar datos desplazamiento

Fig. 111. Diagrama de Actividades de Sincronización de datos de desplazamiento.

## Diagramas de secuencia

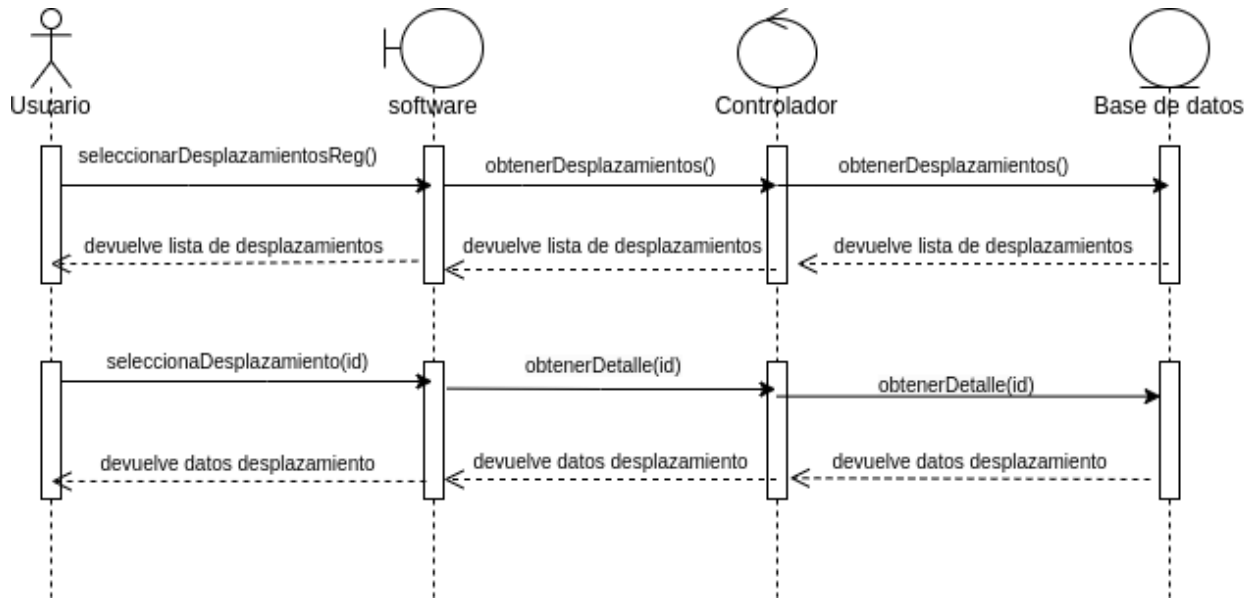


Fig. 112. Diagrama de Secuencia de consulta de desplazamientos registrados del usuario con sesión iniciada.

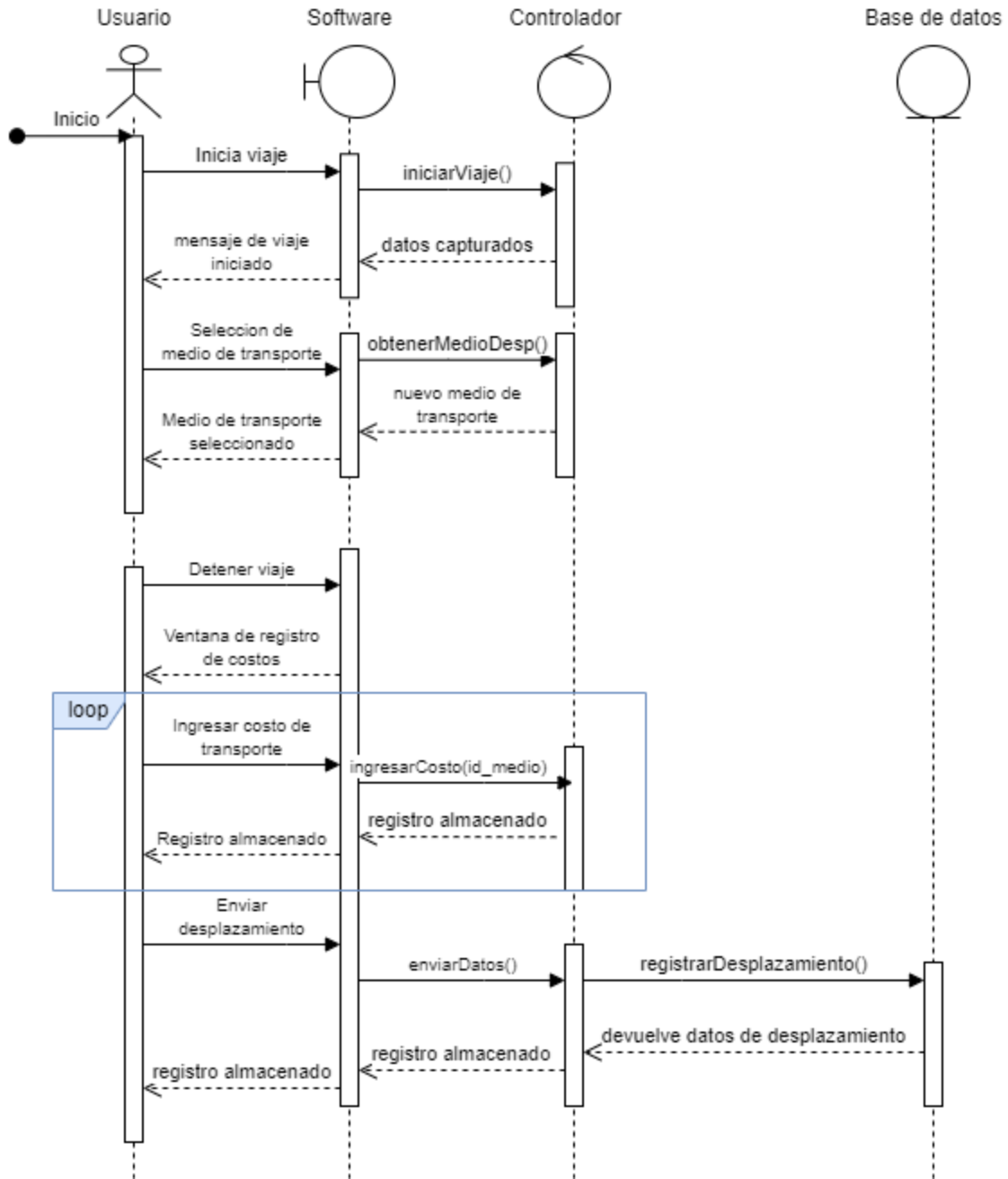


Fig. 113. Diagrama de Secuencia de consulta de desplazamientos registrados del usuario con sesión iniciada.

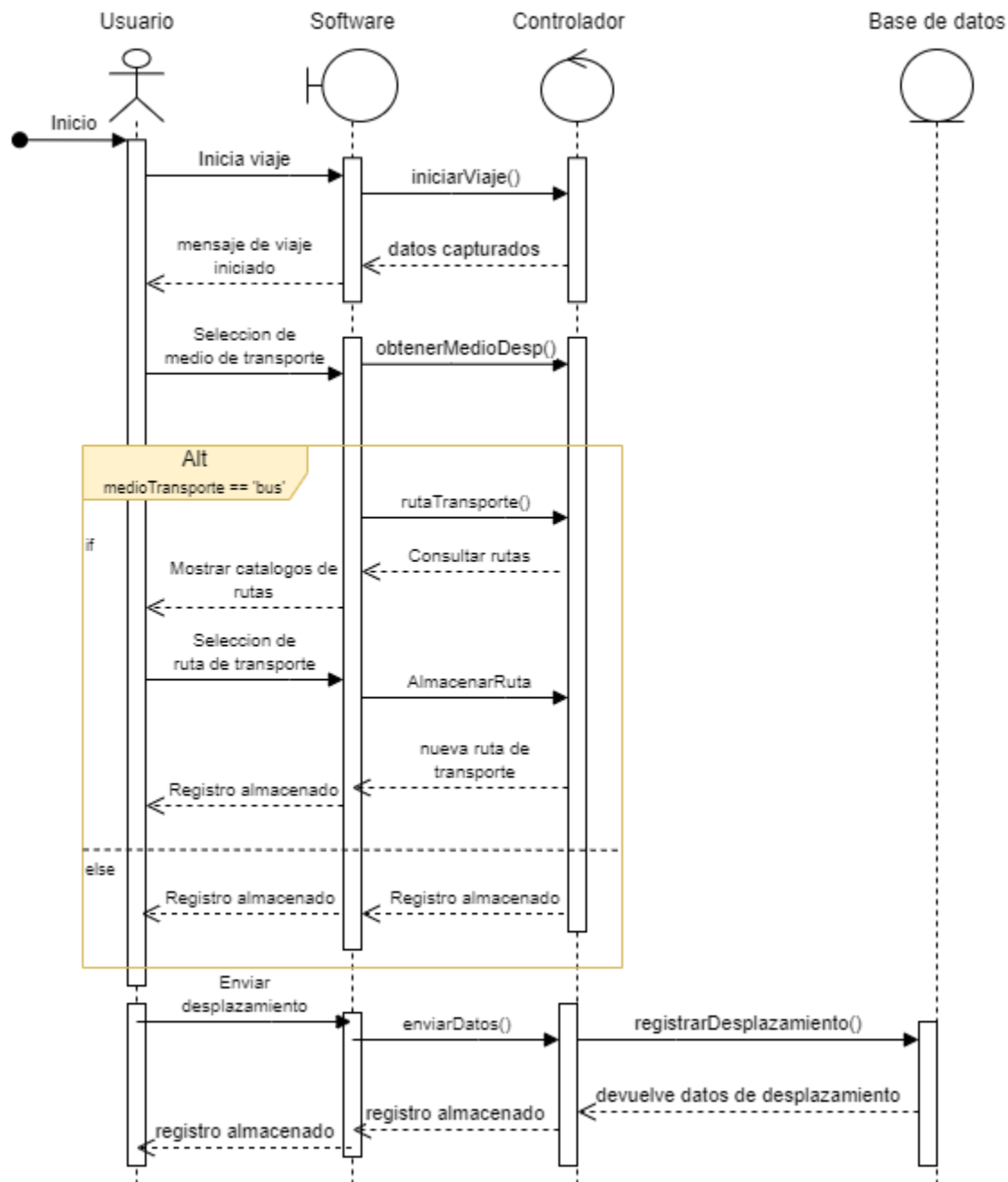


Fig. 114. Diagrama de Secuencia de registro de ruta de transporte con sesión iniciada.

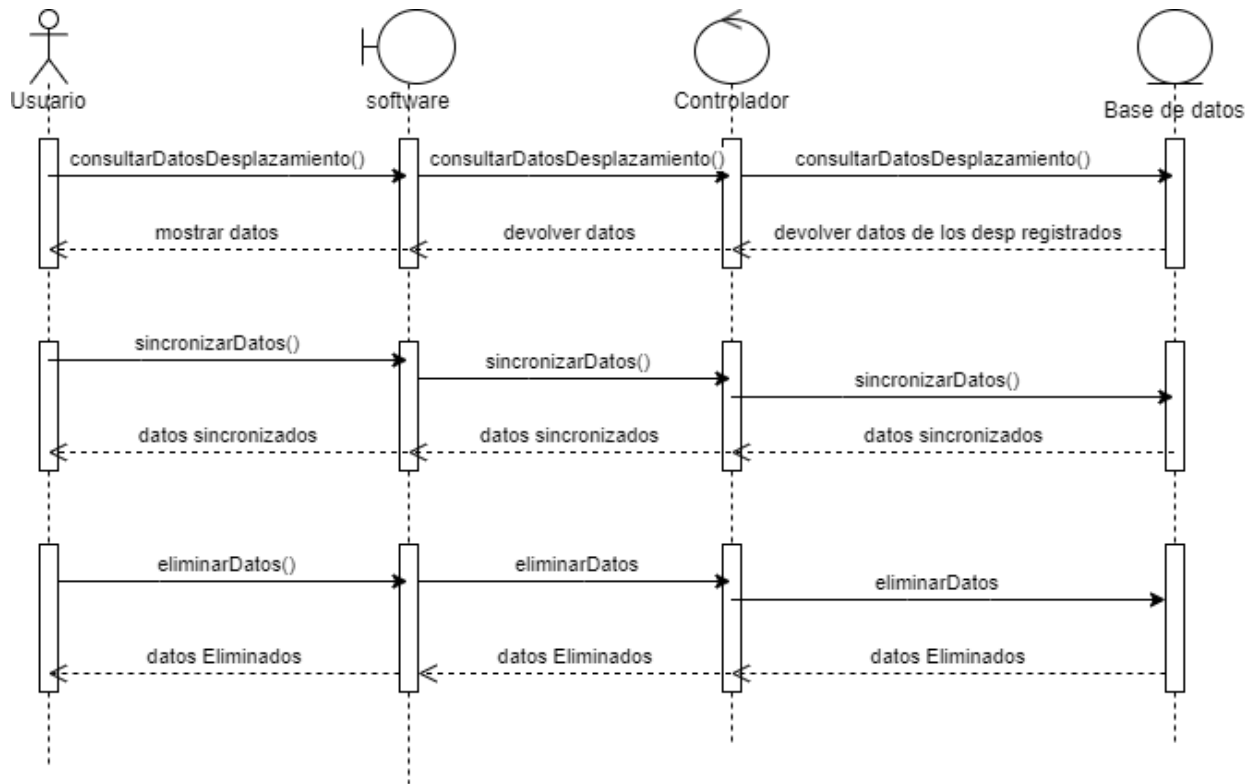


Fig. 115. Diagrama de Secuencia de eliminar desplazamientos del dispositivo móvil una vez sincronizados



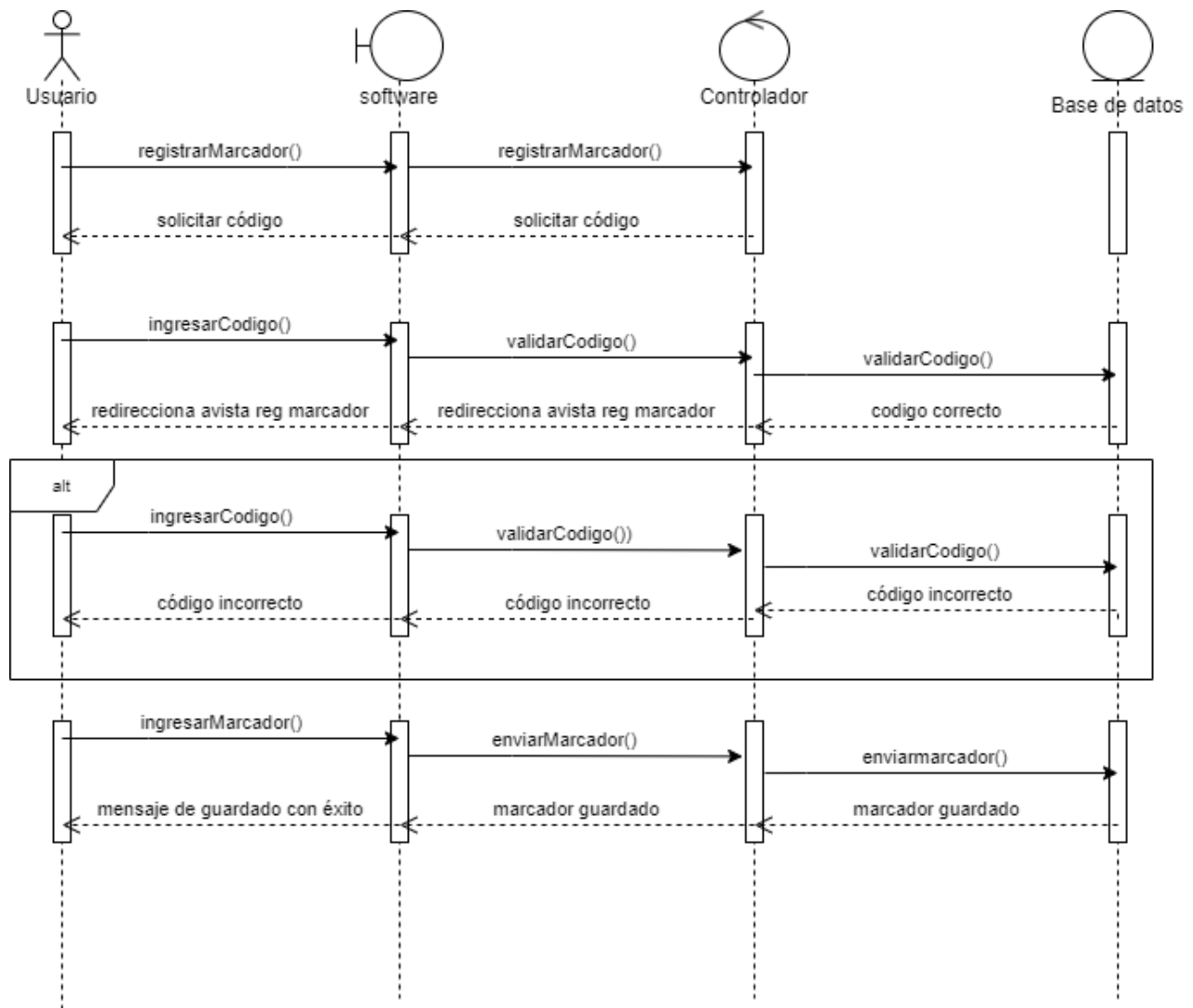


Fig. 116. Diagrama de Secuencia de registrar marcadores en los levantamientos.

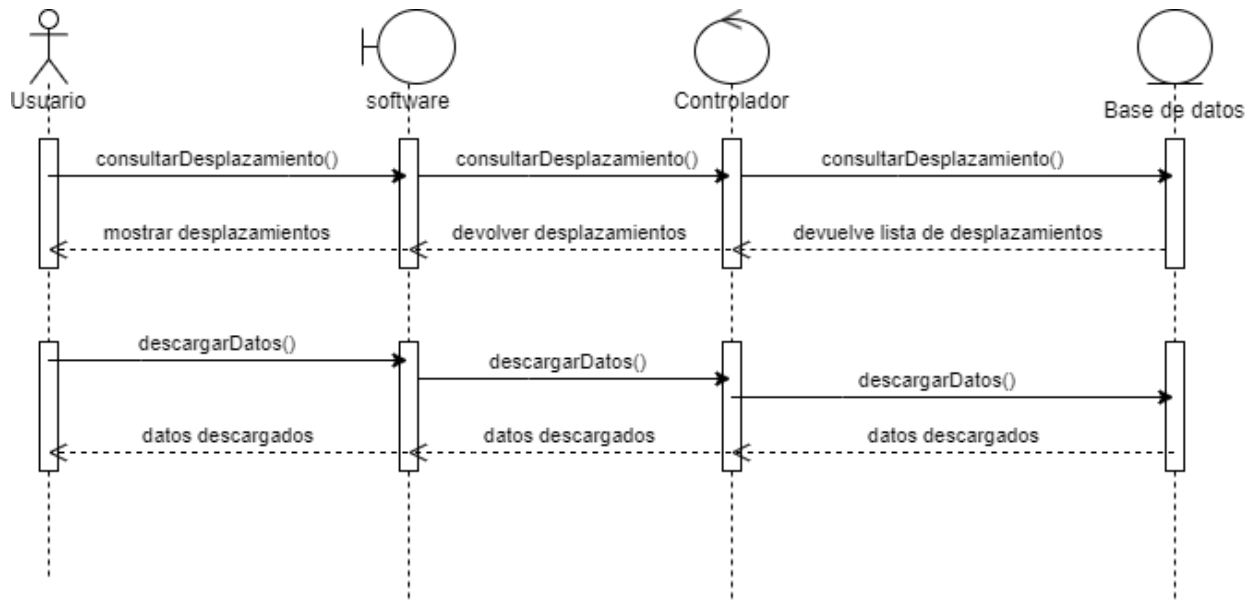


Fig. 117. Diagrama de Secuencia de descargar datos de desplazamiento.

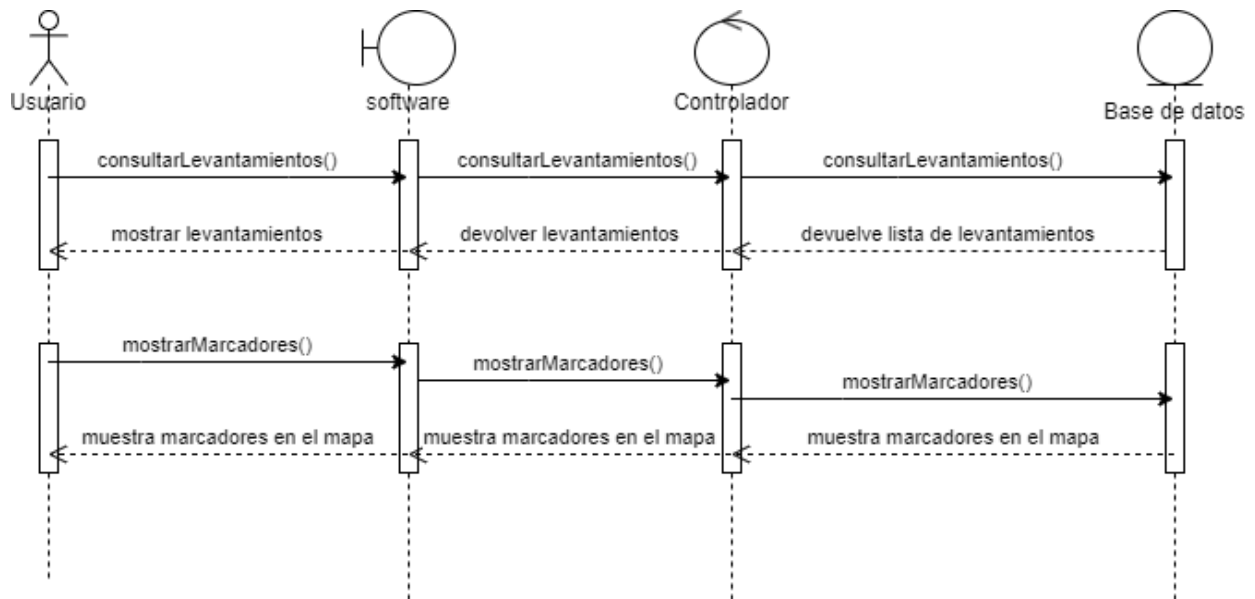


Fig. 118. Diagrama de Secuencia de consultar los marcadores en un levantamiento.

# Modelo de base de datos

## Modelo lógico

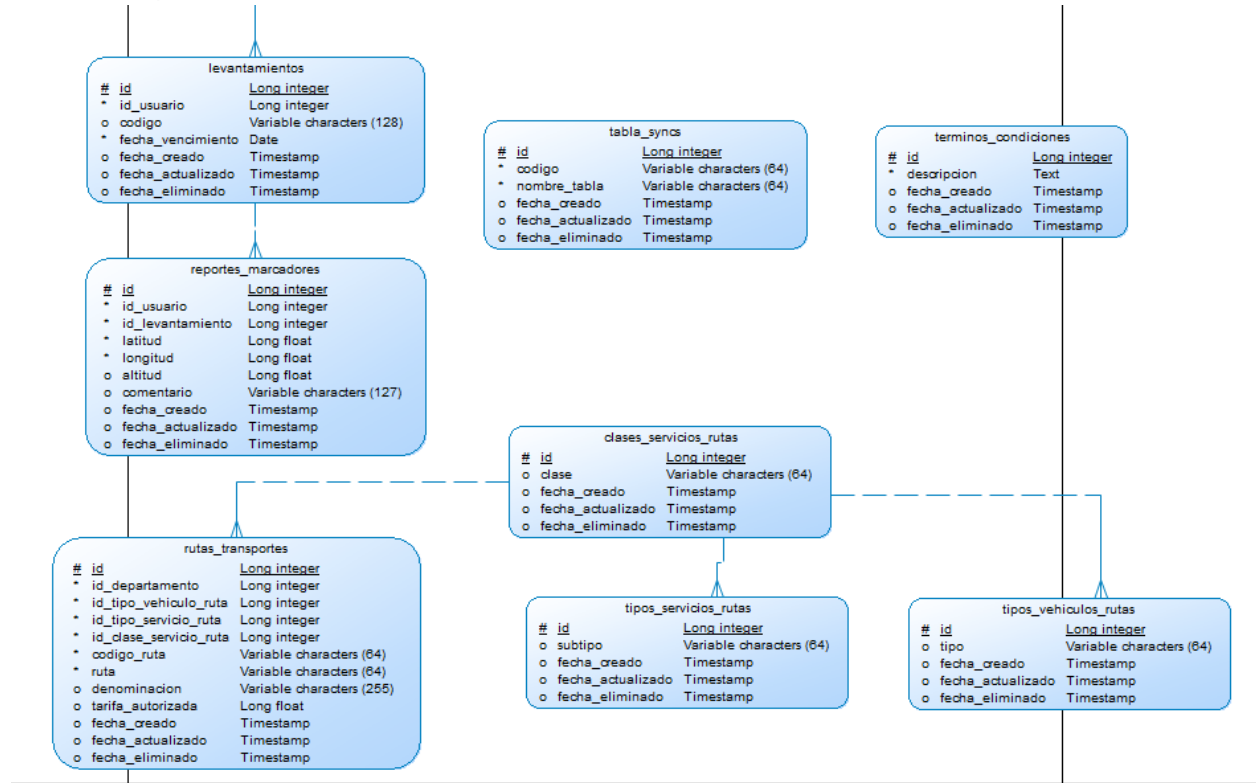


Fig. 119. Modelo lógico correspondiente al Sprint 4.

## Modelo físico

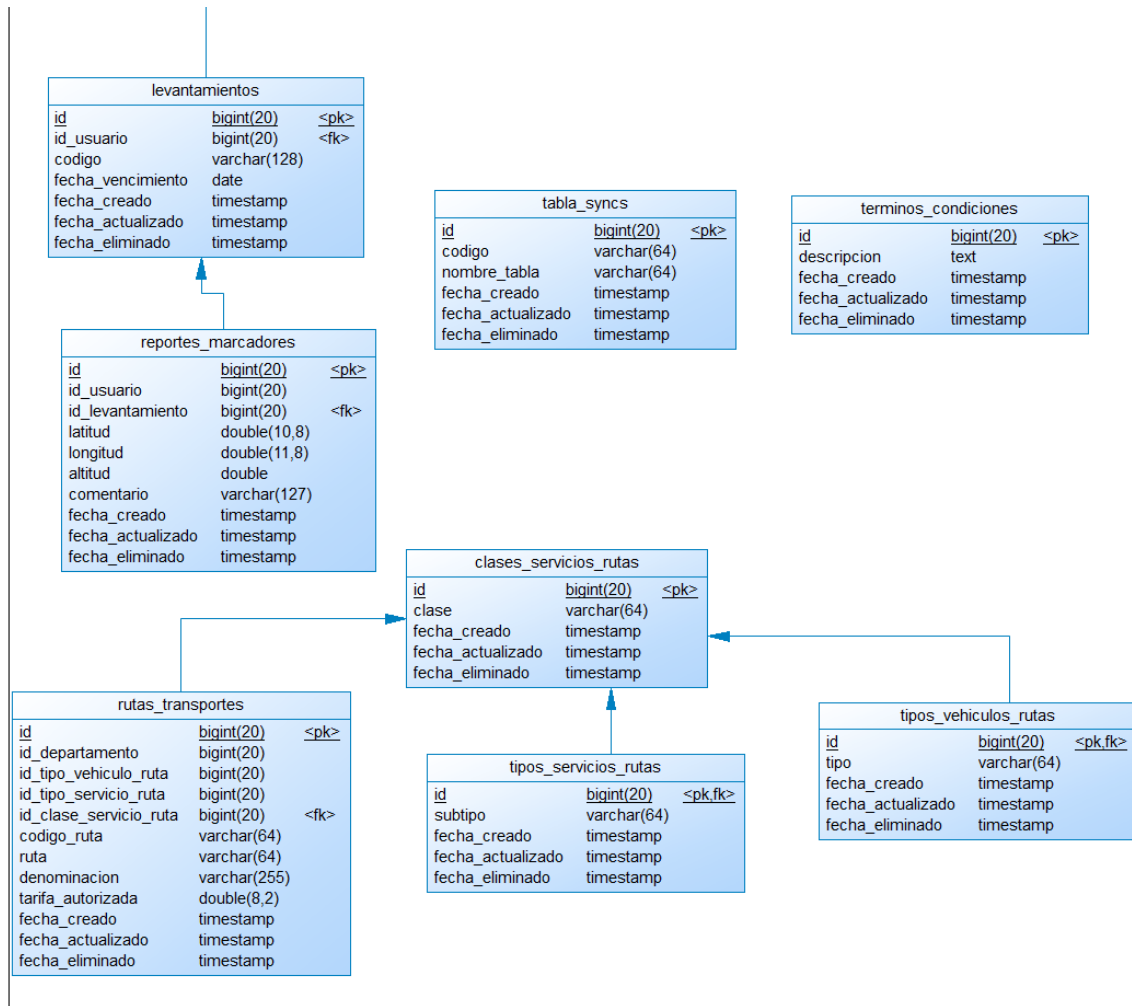


Fig. 120. Modelo físico correspondiente al Sprint 4.

## Diseño de vistas

### Seguimiento




LABEL

**Administracion** ▾

**Desplazamientos** ▲

- Registros
- Marcadores

**Fecha registro: 2023-03-10 14:46**

			Costo
Caminando		2:10	0
Vehiculo		2:10	5.0
Autobus		2:10	0.5

**Fecha registro: 2023-03-12 17:46**




			Costo
Caminando		7:10	0.5
Vehiculo		15:10	0
Autobus		17:10	5.0

Fig. 121. Diseño de vista de Mis Desplazamientos

## Seguimiento

LABEL











**Administracion** ^

- Usuarios
- Permisos
- Roles
- Estados Solicitud
- Medios desplazamiento
- Incidentes
- Marcadores
- Clasificacion Vehicular
- Clases Vehiculares
- Vehiculos
- Rutas Transporte

**Desplazamientos** v

### Rutas de trasporte colectivo

NUEVO REGISTRO

Codigo	Departamento	ruta	tipo vehiculo	tipo servicio	Tarifa	Acciones
A000AB	San Salvador	A	Autobus	URBANO	0.2	 
A000AB8	La paz	A1	Autobus	INTERURBAN	0.38	 
A000AB7	San salvador	2A	Autobus	URBANO	0.2	 
A000AB3	San Salvador	2B	Autobus	URBANO	0.2	 
A000AB1	San Salvador	2C	Autobus	URBANO	0.2	 

Rows per page: 5 1-5 of 10 < >

Fig. 122. Diseño de vista lista de rutas de transporte.

# Seguimiento

LABEL

**Administracion** ^

- Usuarios
- Permisos
- Roles
- Estados Solicitud
- Medios desplazamiento
- Incidentes
- Marcadores
- Clasificacion Vehicular
- Clases Vehiculares
- Vehiculos
- Rutas Transporte

**Desplazamientos** v

## Clasificacion Vehicular

**NUEVO REGISTRO**

### Crear registro

Ingrese nombre ruta\*

Ingrese departamento\*

Ingrese tipo vehiculo\*











Ingrese tipo servicio\*

Ingrese tipo clase ruta\*

Ingrese codigo\*

Ingrese tarifa\*

CANCELAR GUARDAR

Codigo	Acciones
A000AB	 
A000AB8	 
A000AB7	 
A000AB3	 
A000AB1	 

10 < >

Fig. 123. Diseño de vista registrar ruta de transporte.

# Seguimiento


LABEL

Administracion 

Desplazamientos 

- Registros
- Marcadores

Date

 2023-03-01 ~ 2023-03-12

**BUSCAR**

## Fecha registro: 2023-03-10 14:46

Caminando  
Vehiculo  
Autobus



2:10

2:10

2:10

Costo

0

5.0

0.5

 VISUALIZAR

VISUALIZAR

## Fecha registro: 2023-03-12 17:46

Caminando  
Vehiculo  
Autobus



7:10

15:10

17:10

Costo

0.5

0

5.0

 VISUALIZAR

VISUALIZAR

Fig. 124. Diseño de pantalla de descargar datos de desplazamiento.



# Seguimiento

LABEL

- Administracion ▾
- Desplazamientos ▲
  - Registros
  - Levantamientos

## Levantamientos

codigo

Date

**Fecha registro: 2023-03-10 14:46**  
**Codigo: L2023001**

**Fecha registro: 2023-03-10 14:46**  
**Codigo: L2023002**

**Fecha registro: 2023-03-10 14:46**  
**Codigo: L2023010**

**Fecha registro: 2023-03-10 14:46**  
**Codigo: L2023045**

Fig. 125. Diseño de pantalla Consultar los marcadores de un levantamiento.

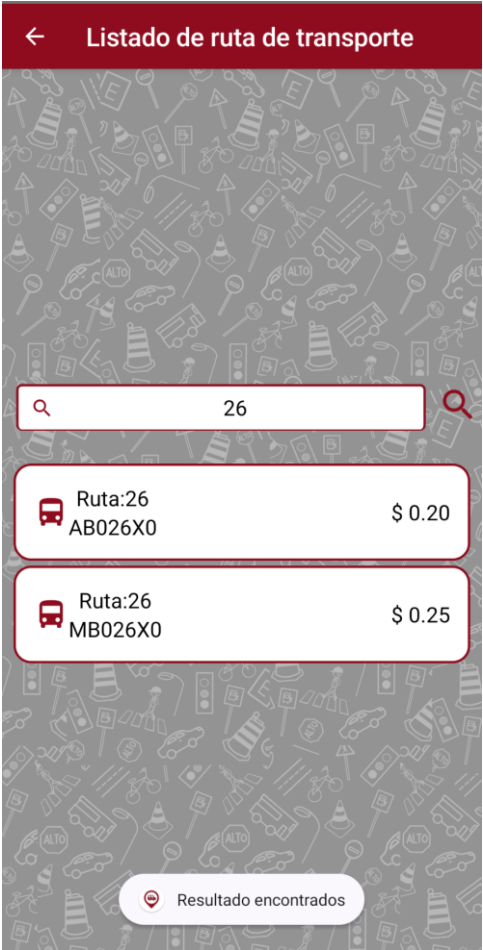


Fig. 126. Diseño de pantalla de selección de ruta de transporte.

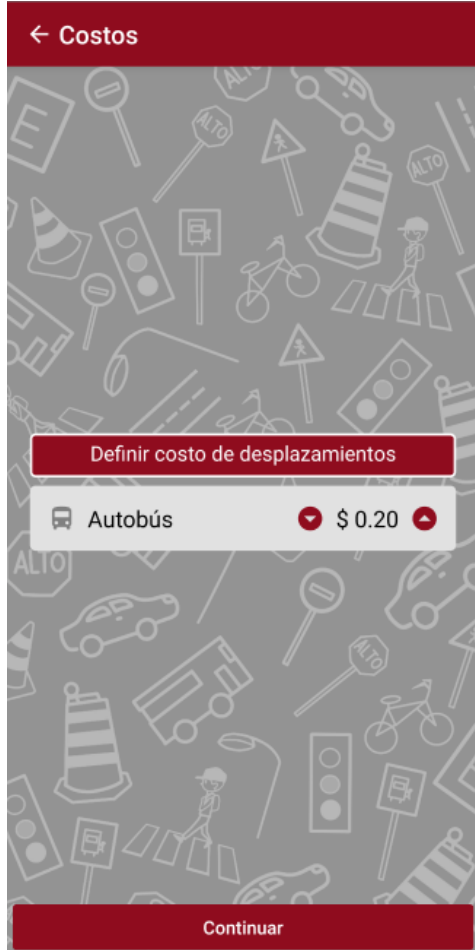


Fig. 127. Diseño de pantalla de registro de costo de transporte.

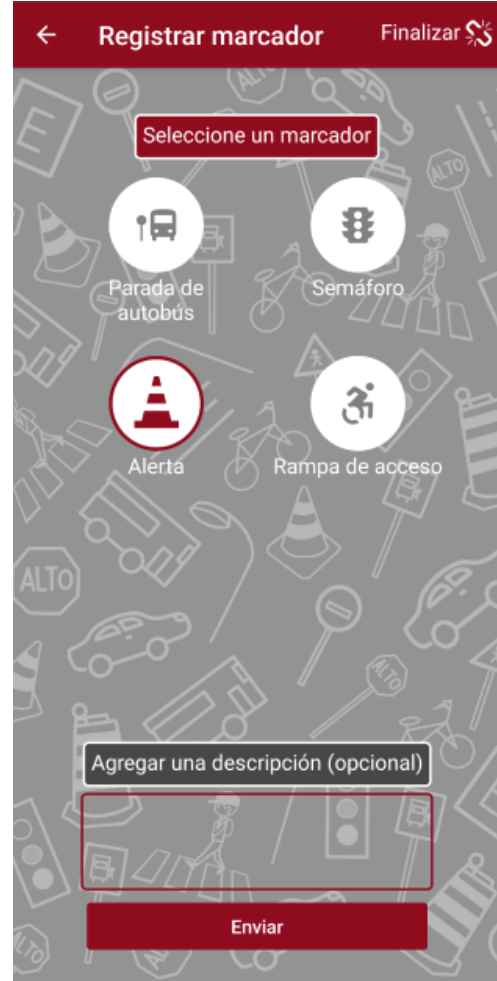
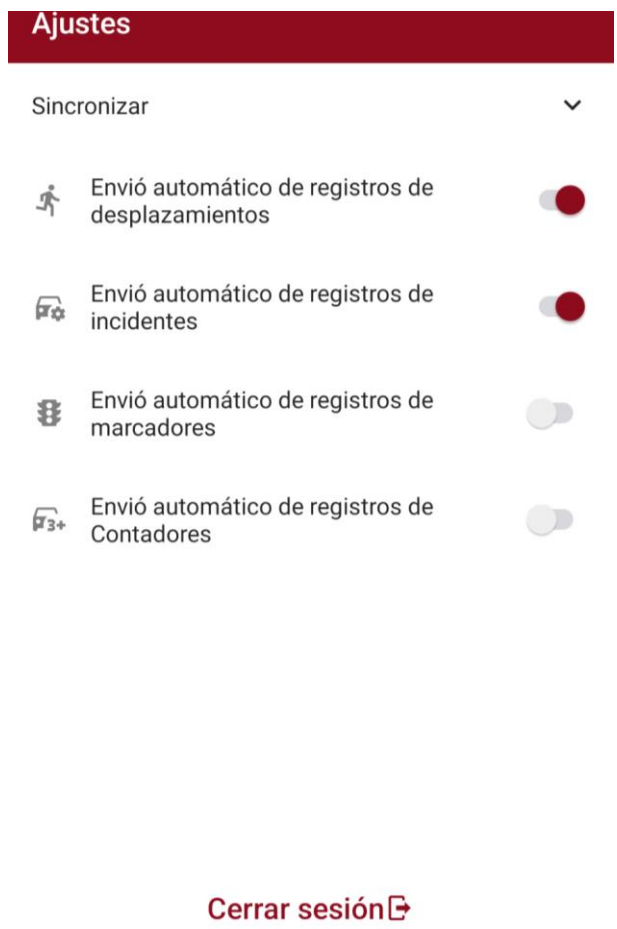


Fig. 128. Diseño de pantalla de registro de marcador.



© 2023 Universidad de El Salvador.  
Todos los derechos reservados

Fig. 129. Diseño de pantalla de configuración de ajustes del dispositivo móvil.

## Sprint Review

Código	Historia de Usuario	Aprobación de HU
HU-43	Como usuario colaborador podré registrar el costo del recorrido.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-44	Como usuario colaborar podré seleccionar ruta de transporte	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-45	Como usuario administrador podré gestionar las rutas de transporte público.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-46	Como usuario administrador podré gestionar las tarifas de transporte público.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-47	Como usuario colaborador puedo utilizar las funcionalidades del software sin necesidad de datos móviles.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-48	Como usuario colaborador puedo consultar mis desplazamientos realizados.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-49	Como usuario colaborador puedo administrar la configuración del componente móvil.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-50	Como usuario colaborador se eliminarán mis desplazamientos del dispositivo móvil una vez sincronizados.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-51	Como usuario colaborador puedo registrar marcadores en los levantamientos.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-52	Como usuario investigador podré consultar y descargar datos de desplazamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-53	Como usuario de software podré consultar los marcadores en un levantamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-54	Como usuario del software puedo actualizar los datos personales.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-55	Sincronización de catálogos del dispositivo móvil.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-56	Como usuario colaborador puedo sincronizar los datos de desplazamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>

## Sprint Retrospective

<b>Recomendaciones de mejora continua</b>	<b>Error del sprint</b>	<b>Seguir realizando en el siguiente sprint</b>
Completar el sprint antes de continuar al siguiente.  Mejorar la comunicación con el equipo de desarrollo.	Dejar la mayoría de las historias de usuario restantes y no equilibrarlo con el siguiente.	Delegación de tareas acorde al planeamiento del sprint.

# Sprint 5

## Descripción

Este sprint comprende principalmente, el desarrollo del módulo de conteo de clasificación vehicular, que comprende el desarrollo de la función de conteo en el dispositivo móvil y la creación de reportes en el componente web. También, la visualización de varios recorridos en el componente web, la recuperación de cuenta y la consulta de documentación del uso de la API.

## Sprint backlog

Código	Nombre	Estado	Sprint	Prioridad
HU-56	Como usuario administrador e investigador puedo crear conteos vehiculares	Finalizado	5	Alta
HU-57	Como usuario colaborador puedo realizar tareas de conteo vehicular.	Finalizado	5	Alta
HU-58	Como usuario puedo visualizar varios recorridos en un componente GIS.	Finalizado	5	Media
HU-59	Como usuario investigador puedo visualizar los conteos vehiculares a través de tablas y gráficas.	Finalizado	5	Media
HU-60	El software brinda la información necesaria y comprensible para que otros usuarios hagan uso de los componentes de conectividad.	Finalizado	5	Baja
HU-61	Como usuario del software puedo recuperar el acceso a la cuenta.	Finalizado	5	Alta
HU-62	Como usuario puedo descargar e instalar la aplicación móvil en los teléfonos inteligentes.	Finalizado	5	Media

# Análisis y diseño

## Diagrama de Casos de Uso

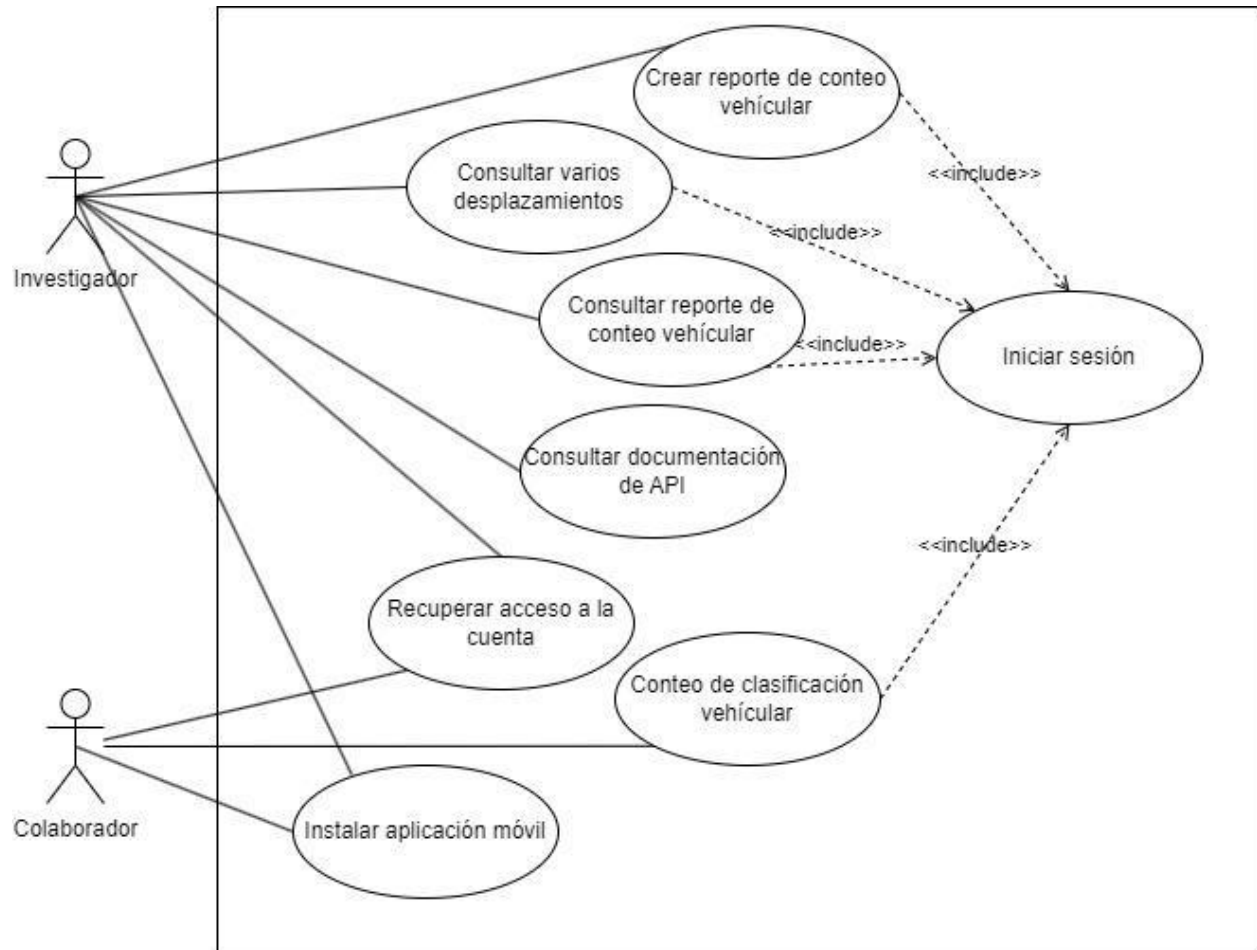


Fig. 130. Diagrama de Casos de Uso del Sprint 5.

## Descripción de Casos de Uso

<b>Nombre:</b>	Crear reporte de conteo vehicular	<b>Código:</b>	CU-59
<b>Actores:</b>	Administrador e Investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-56
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	El código generado permite realizar el conteo vehicular		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar la sección de crear reporte de conteo vehicular.</li> <li>2. Se despliega un formulario con los datos requeridos.</li> <li>3. El usuario completa el formulario.</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Se despliega una notificación en la que se muestra el código generado.</li> <li>5. Finaliza la acción del usuario.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>4a. El usuario no completa el formulario o los datos son inválidos.</li> <li>5a. Se regresa al paso número 2 del curso normal con las alertas.</li> </ol>	

**Nota:** el código generado permitirá a los usuarios investigadores seleccionar a los usuarios participantes que colaborarán en las investigaciones de conteo, esto con el objetivo de que no se sature el almacenamiento con datos no deseados y limitando a los usuarios participantes a acceder esta función sin un código válido.

<b>Nombre:</b>	Conteo de clasificación vehicular.	<b>Código:</b>	CU-60
<b>Actores:</b>	Usuario colaborador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-57
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Se almacenará el registro de clasificación vehicular.		
<b>Curso normal:</b>		<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia la aplicación móvil.</li> <li>2. Se dirige a la sección de contador vehicular.</li> </ol>			



3. Seleccionará el tipo de vehículo a contar, teniendo un máximo de 2 vehículos en el contador.	
4. El usuario presionará el botón de aumentar o disminuir el conteo vehicular. 5. Al finalizar se guardarán los registros de conteo de vehículos. 6. Finaliza la acción de usuario.	4a. El usuario no selecciona ningún tipo de vehículos 5a. La aplicación móvil no permitirá iniciar el conteo vehicular. 6a. Se regresa al paso número 3 del curso normal.

<b>Nombre:</b>	Consultar varios recorridos en un componente GIS.	<b>Código:</b>	CU-61
<b>Actores:</b>	Administrador e Investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-58
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se dirige a la sección de desplazamientos.</li> <li>2. Se despliega el formulario de búsqueda.</li> <li>3. Completa el formulario que filtra los desplazamientos.</li> <li>4. Se muestra en el componente GIS los desplazamientos que coinciden con los criterios de búsqueda.</li> </ol>		

<b>Nombre:</b>	Consultar reporte de conteos vehiculares.	<b>Código:</b>	CU-62
<b>Actores:</b>	Usuario investigador.	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-59
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener sesión iniciada.		
<b>Postcondición:</b>	Se consultará el registro de clasificación vehicular.		

<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia sesión en el componente web.</li> <li>2. Selecciona del panel de navegación del lado izquierdo la opción de conteo de clasificación vehicular.</li> <li>3. Se mostrará el listado de los conteos vehicular realizados.</li> <li>4. Busca y selecciona la ficha de conteo vehicular y da clic en visualizar.</li> <li>5. Se despliega la tabla del conteo registrado y la gráfica correspondiente.</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Consultar documentación de API	<b>Código:</b>	CU-63
<b>Actores:</b>	Usuario colaborador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-60
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener una cuenta válida.		
<b>Postcondición:</b>			
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se dirige a la dirección web que describe la documentación de la API.</li> <li>2. Genera un token a través de Swagger.</li> <li>3. Prueba los distintos endpoints de la API.</li> <li>4. Finaliza la acción del usuario.</li> </ol>	No cuenta con una cuenta válida. No le permite realizar las peticiones a la API.		

<b>Nombre:</b>	Recuperar acceso a la cuenta	<b>Código:</b>	CU-64
<b>Actores:</b>	Usuario colaborador e investigador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-61
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener una cuenta válida.		
<b>Postcondición</b>	No se puede acceder a las funcionalidades con la contraseña anterior.		

	Se borran los tokens previamente creados.	
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Accede al apartado de iniciar sesión.</li> <li>2. Da clic en “Olvidé la contraseña”.</li> <li>3. Completa el formulario con el correo asociado a la cuenta.</li> <li>4. Recibe una notificación con una dirección que le permitirá modificar la contraseña.</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Completa el formulario para el cambio de contraseña.</li> <li>6. Recibe una notificación de que la contraseña ha sido actualizada.</li> <li>7. Finaliza la acción del usuario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5a. Expira el tiempo para actualizar la contraseña.</li> <li>6a. Regresa al paso 1 del curso normal.</li> </ol>	

<b>Nombre:</b>	Instalar aplicación móvil en los teléfonos inteligentes.	<b>Código:</b>	CU-65
<b>Actores:</b>	Usuario colaborador	<b>Historia de Usuario que cumple:</b>	HU-62
<b>Precondición:</b>	El usuario deberá tener una cuenta válida.		
<b>Postcondición:</b>	El usuario posee la aplicación móvil en el dispositivo móvil		
<b>Curso normal:</b>	<b>Curso alternativo:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa a la tienda de aplicaciones de Android.</li> <li>2. El usuario busca a través de la barra de búsqueda la aplicación Registracker.</li> <li>3. El usuario descarga la aplicación móvil.</li> <li>4. El dispositivo móvil instala la aplicación.</li> <li>5. El usuario abre y hace uso de la aplicación móvil.</li> <li>6. Finaliza la acción del usuario.</li> </ol>			

## Diagramas de actividad

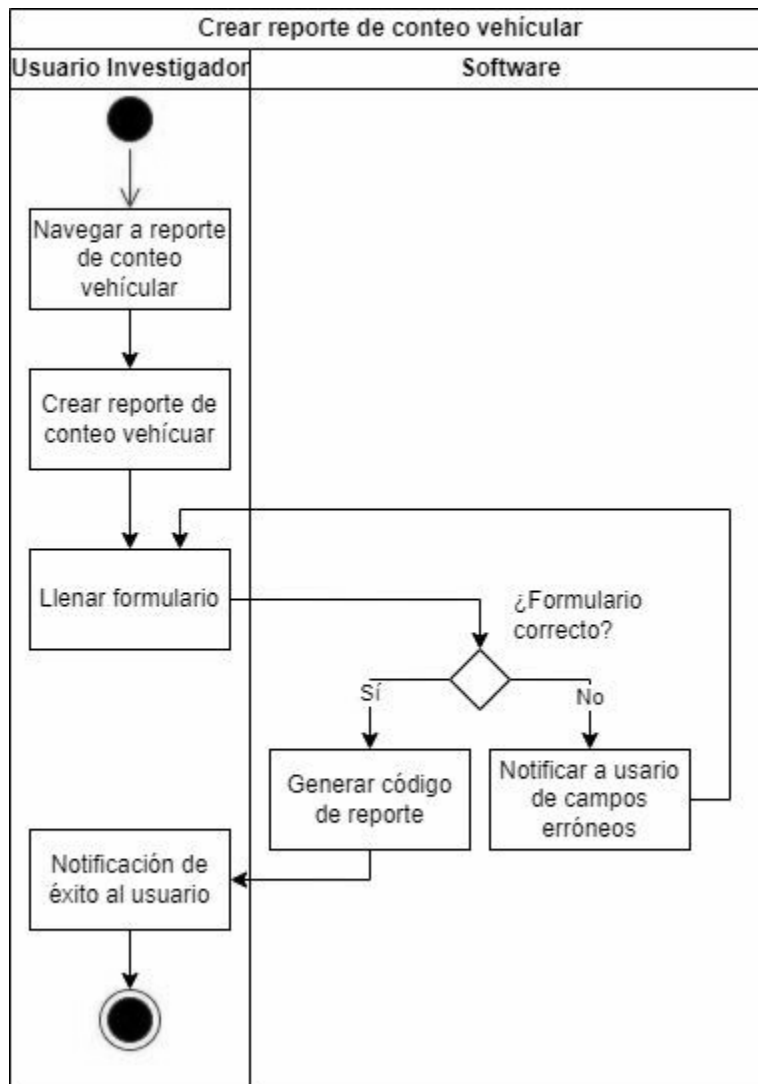


Fig. 131. Diagrama de Actividades de registro de costos de recorrido.

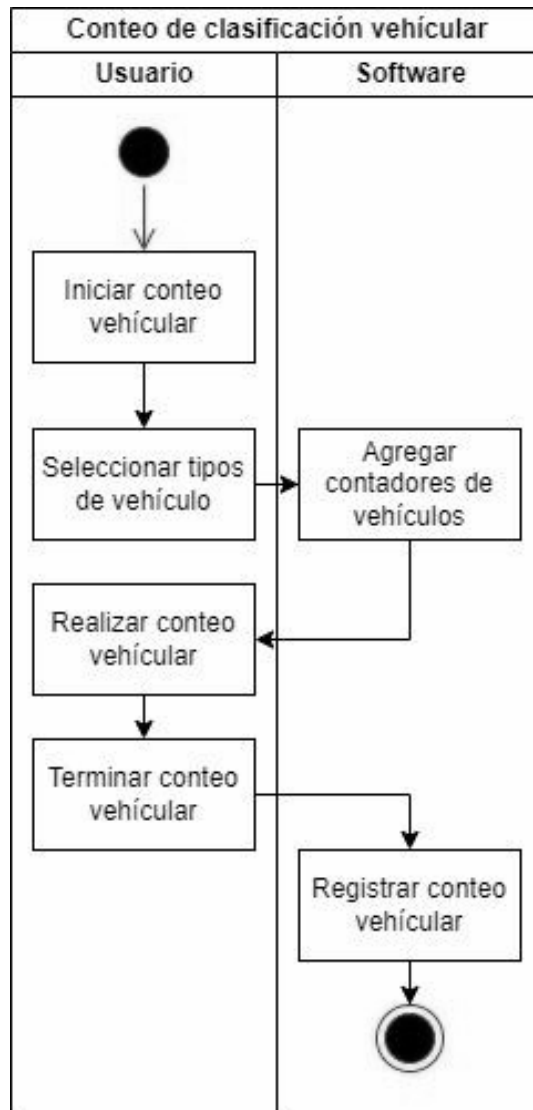


Fig. 132. Diagrama de actividades de Conteo de Clasificación vehicular.

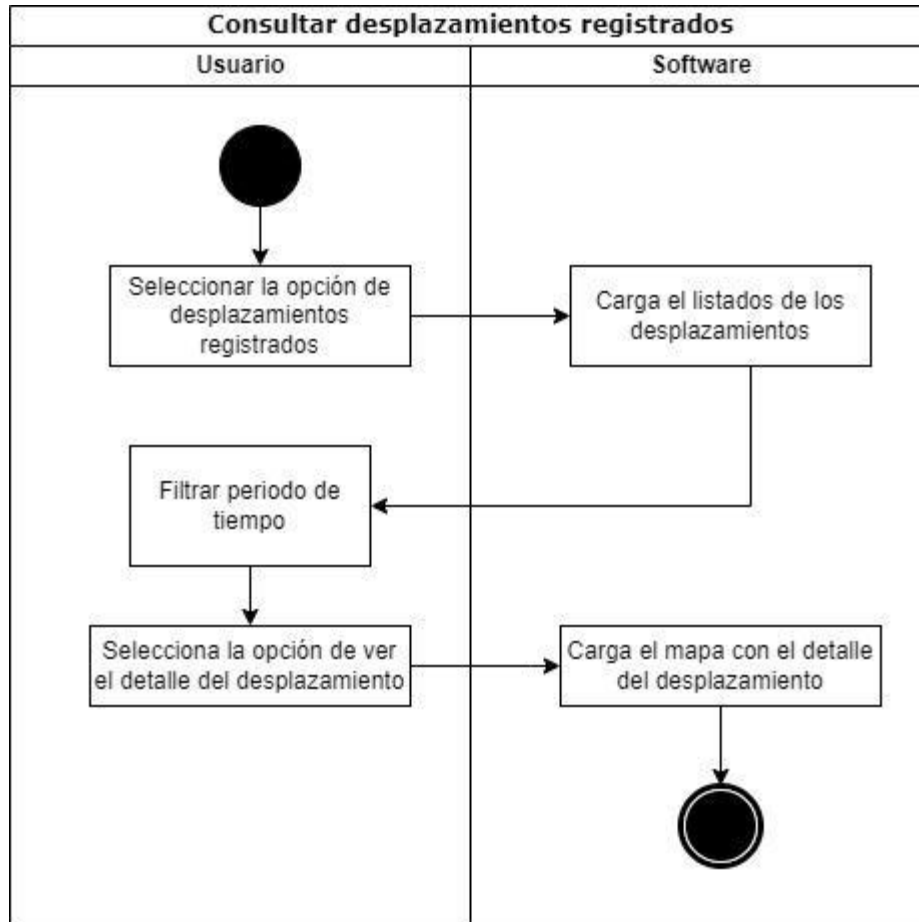


Fig. 133. Diagrama de actividades de Consulta de Desplazamientos Registrados.

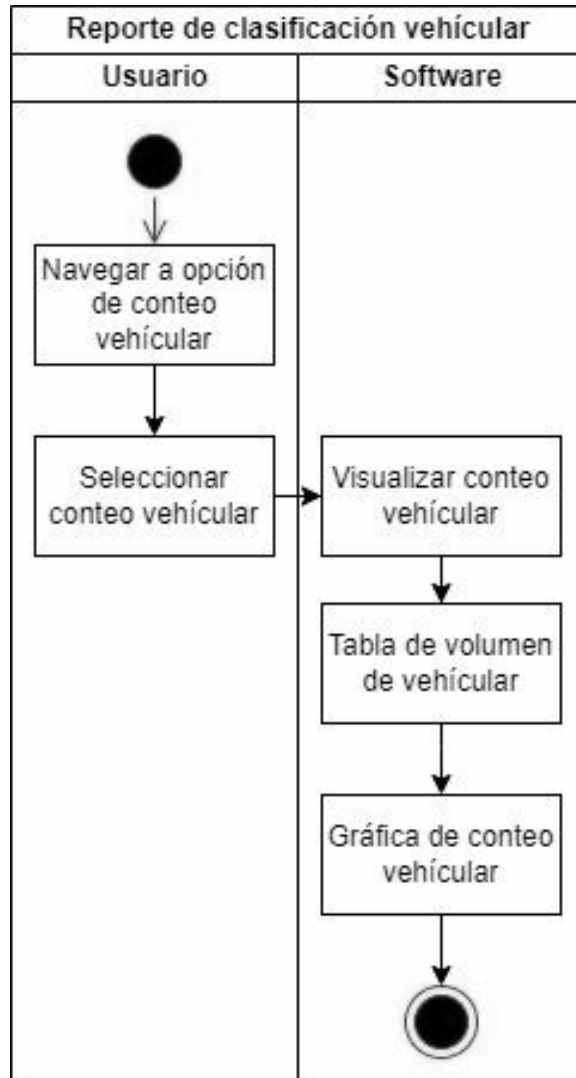


Fig. 134. Diagrama de actividades de Reporte de Clasificación Vehicular.

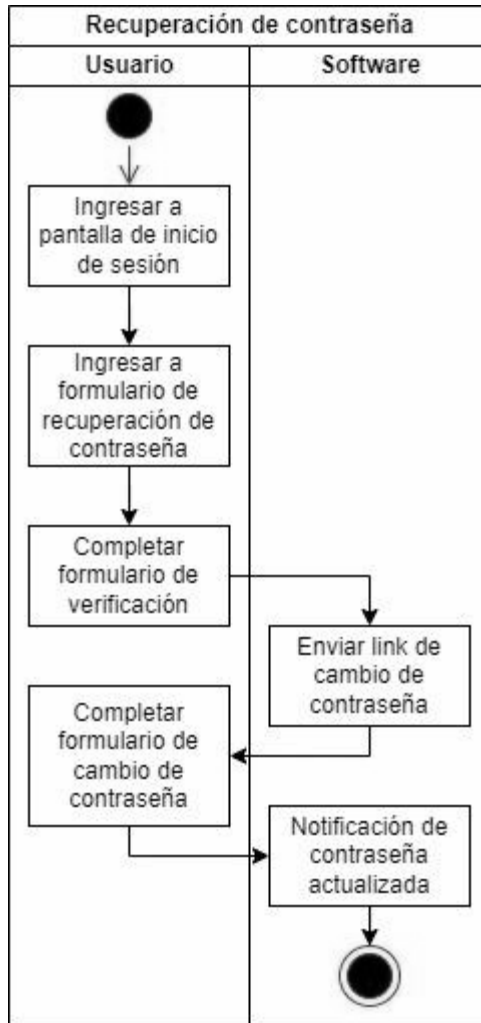


Fig. 135. Diagrama de actividades de Recuperación de contraseñas.



## Diagramas de secuencia

### Conteo de clasificación vehicular

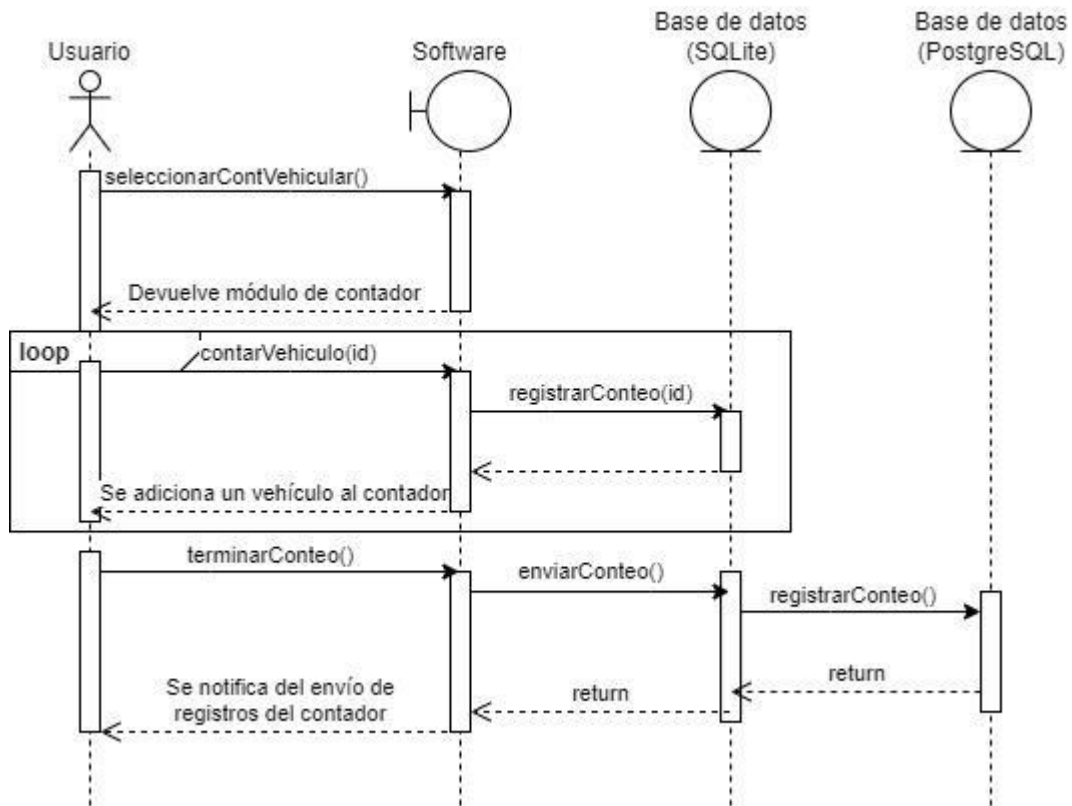


Fig. 136. Diagrama de secuencia de conteo vehicular.

### Reporte de conteo de clasificación vehicular

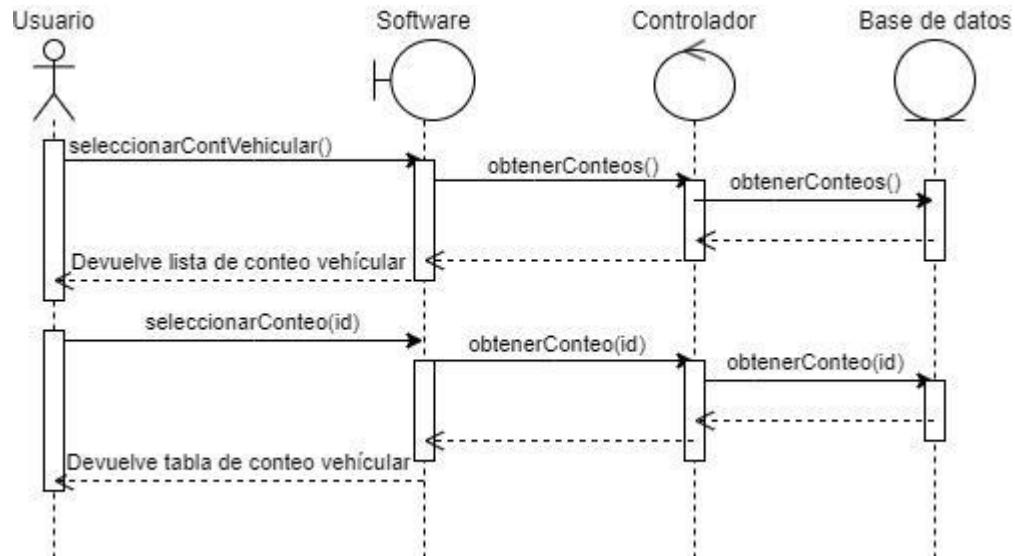


Fig. 137. Diagrama de secuencia de reporte de conteo vehicular.

## Recuperación de contraseña

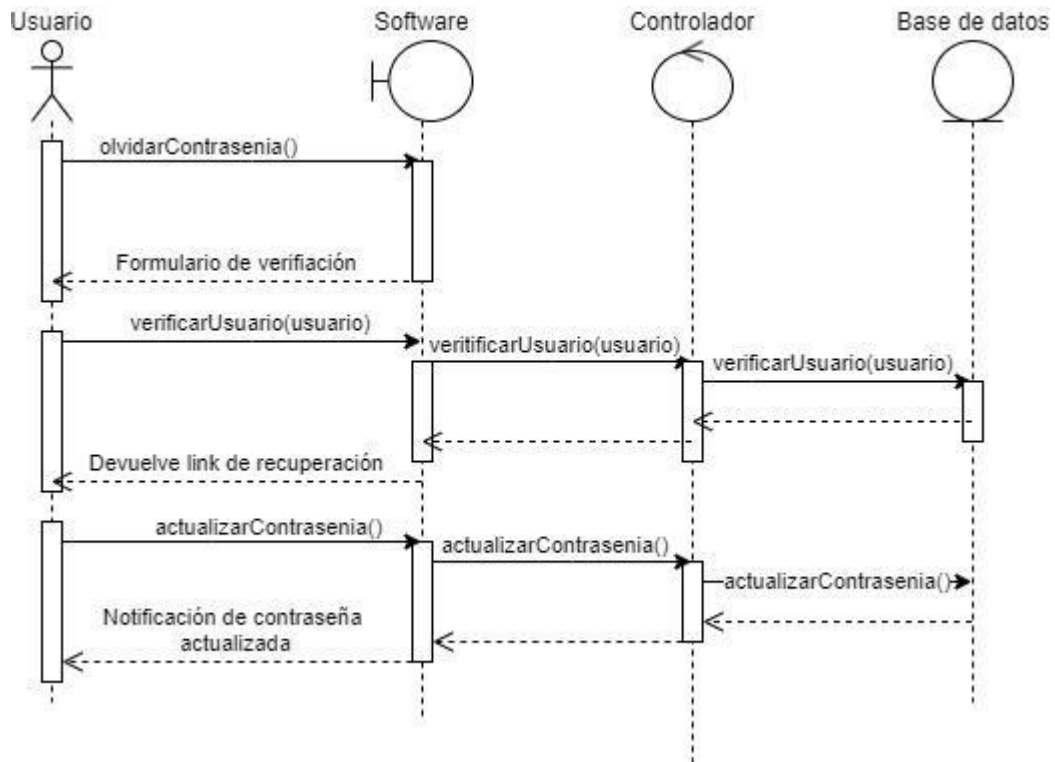


Fig. 138. Diagrama de secuencia de recuperación de contraseña.

## Modelo de base de datos

### Modelo lógico

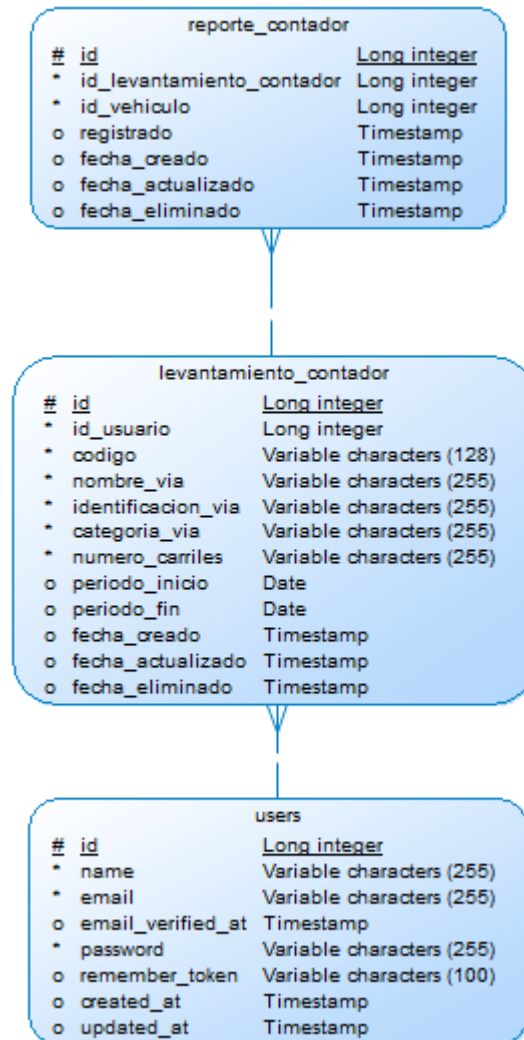


Fig. 139. Modelo lógico correspondiente al Sprint 5.

## Modelo físico

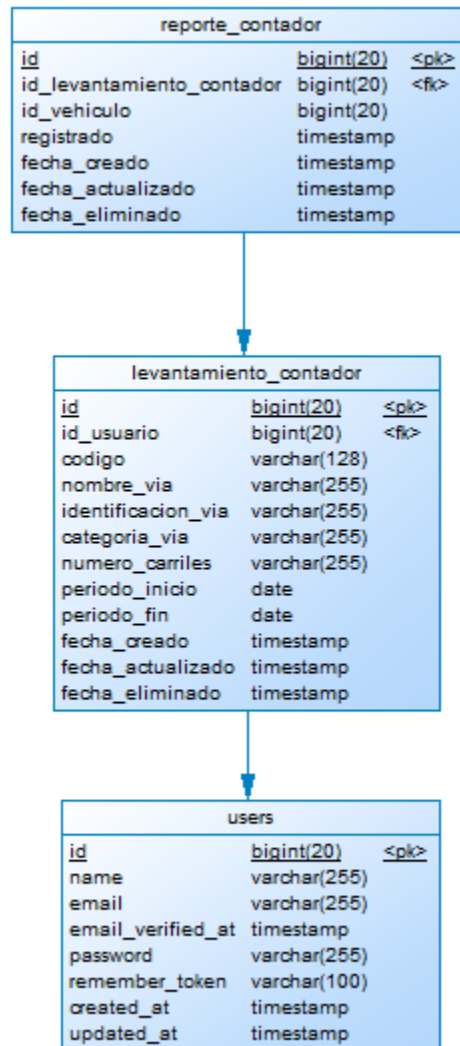


Fig. 140. Modelo físico correspondiente al Sprint 5.

## Diseño de vistas

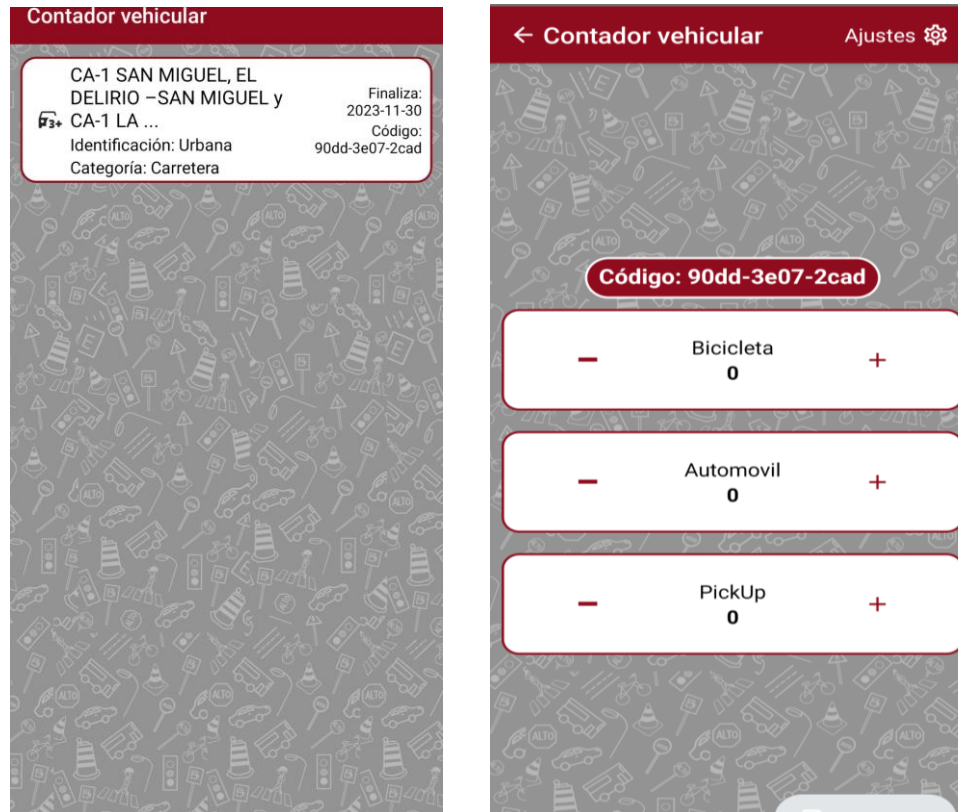


Fig. 141. Diseño de pantallas de conteo vehicular.

# Seguimiento

LABEL











**Administracion** ▾

**Desplazamientos** ▲

- Registros
- Marcadores

## Conteo Vehicular

CREAR AGRUPACIÓN

Nombre vía	Codigo	Identificacion	Categoria	N° Carriles	Toma datos	Actions
SAN MIGUEL, EL DELIRIO	91ee-3e07	Urbana	Carretera	1	2023-05-01 - 2023-05-10	 
Carretera Panamericana (CA1)	90cc-3e08	Urbana	Calle	2	2023-04-05 - 2023-04-10	 
<u>Avenida Jerusalén</u>	90dd-3e23	Rural	Carretera	2	2023-05-08 - 2023-05-10	 
<u>Boulevard Merliot</u>	90dd-3e19	Urbana	Camino Vecir	3	2023-05-04 - 2023-05-07	 
<u>26 Calle Poniente</u>	90dd-3e07	Rural	Carretera	1	2023-05-09 - 2023-05-10	 

Rows per page: 5 1-5 of 10 < >

Fig. 142. Diseño de pantalla listar Conteo vehicular.

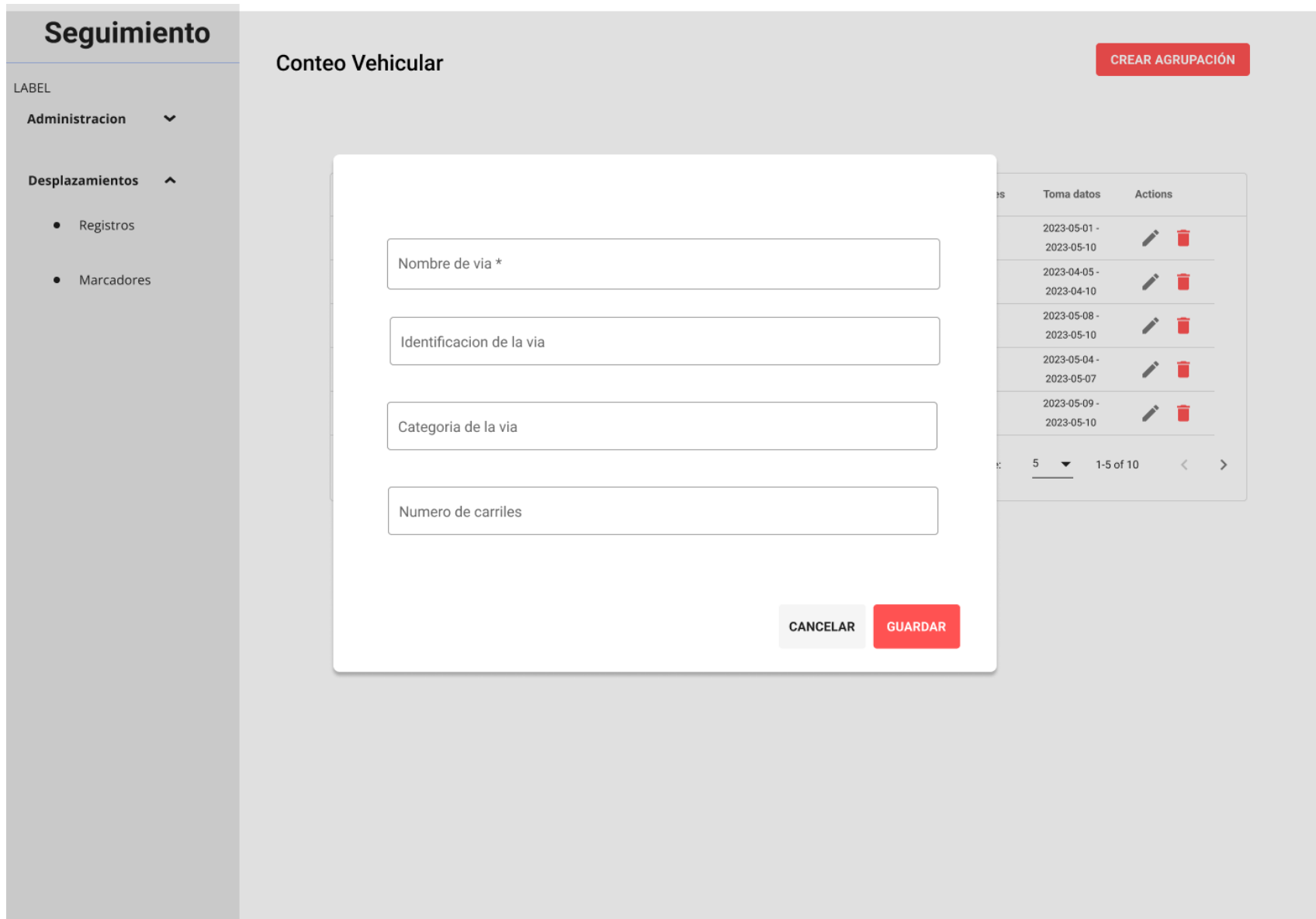


Fig. 143. Diseño de pantalla registrar Conteo vehicular.

Seguimiento																			
Administración	REGRESAR																		
Reportes	VOLUMEN VEHICULAR REPRESENTACIÓN GRÁFICA																		
Desplazamientos	Tiempo agrupación 15 min 30 min 60 min																		
Levantamiento	Horario	Bicicleta	Motocicleta	Automovil	PickUp	Microbus	Microbus Grande	Bus	C2	C3	C2-S1	C4	T2-S1	T2-S2	T2-S3	T3-S1	T3-S2	T3-S3	Total
Marcadores	12:00:00 AM - 12:59:59 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conteo Vehicular	1:00:00 AM - 1:59:59 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2:00:00 AM - 2:59:59 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3:00:00 AM - 3:59:59 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4:00:00 AM - 4:59:59 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5:00:00 AM - 5:59:59 AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6:00:00 AM - 6:59:59 AM	5	10	3	7	9	9	8	8	4	7	7	5	7	4	4	10	8	115
	7:00:00 AM - 7:59:59 AM	6	8	8	7	11	7	3	5	6	8	9	12	5	6	3	7	12	123
	8:00:00 AM - 8:59:59 AM	12	8	5	7	8	11	5	1	5	12	7	6	8	4	7	6	8	120
	9:00:00 AM - 9:59:59 AM	10	6	5	5	4	4	5	7	4	5	4	9	5	9	10	14	6	112

Rows per page: 10 1-10 of 25 < >

Fig. 144. Diseño de pantalla de Volumen Vehicular de Reporte de Conteo Vehicular.





Fig. 145. Diseño de pantalla de Gráfico de barras de Reporte de Conteo Vehicular.

## Actualizar contraseña

La contraseña debe contener entre 8 a 16 caracteres, al menos un dígito, una minúscula y una mayúscula.

CAMBIAR CONTRASEÑA



Fig. 146. Diseño de pantalla de Actualización de Contraseña.

## Sprint Review

Código	Historia de Usuario	Aprobación de HU
HU-56	Como usuario administrador e investigador puedo crear conteos vehiculares	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-57	Como usuario colaborador puedo realizar tareas de conteo vehicular.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-58	Como usuario puedo visualizar varios recorridos en un componente GIS.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-59	Como usuario investigador puedo visualizar los conteos vehiculares a través de tablas y gráficas.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-60	El software brinda la información necesaria y comprensible para que otros usuarios hagan uso de los componentes de conectividad.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-61	Como usuario del software puedo recuperar el acceso a la cuenta.	<input checked="" type="checkbox"/>
HU-62	Como usuario puedo descargar e instalar la aplicación móvil en los teléfonos inteligentes.	<input checked="" type="checkbox"/>

## Sprint Retrospective

Recomendaciones de mejora continua	Error del sprint	Seguir realizando en el siguiente sprint
Priorizar las historias de usuario de acuerdo con las necesidades requeridas.	Programar tarde reuniones con los stakeholders.	Delegación de tareas acorde al planeamiento del sprint.

## Conclusiones

- El software desarrollado es una herramienta informática, que aprovecha las tecnologías de ubicación de los teléfonos inteligentes, y que permitirá a los usuarios interesados en estudiar la movilidad urbana, recopilar datos que apoyen a las investigaciones relacionadas al análisis de la movilidad urbana.
- Se han desarrollado las capacidades de conectividad necesarias para permitir que otras soluciones puedan extraer datos de desplazamiento del software. Esto fomenta la colaboración y la integración con otras herramientas y sistemas relacionados con la movilidad urbana, ampliando así las posibilidades de análisis y uso de los datos recopilados.
- El desarrollo del proyecto se ha realizado de manera iterativa y colaborativa, incorporando artefactos propios de Scrum, como el backlog del producto, las historias de usuario y los incrementos del software. Estos elementos han permitido mantener un enfoque centrado en el valor del producto y han facilitado la planificación y el seguimiento del progreso.

## Recomendaciones

- El conglomerado de múltiples desplazamientos visualizados sobre el mapa podría mejorarse mostrando las líneas de desplazamiento con un mayor grosor cuando dichos desplazamientos produzcan superposición, el ensanchamiento representaría de manera clara y precisa la concurrencia de desplazamientos en dicho tramo.
- Implementar el seguimiento en tiempo real puede habilitar otras funcionalidades basadas en la geolocalización, como la notificación de lugares de interés cercanos, puntos de referencia o servicios específicos, incluyendo los marcadores e incidentes que los mismos usuarios pueden registrar.
- Mostrar a los usuarios su ubicación exacta en tiempo real cuando utilice el software en el móvil, lo que les proporcionará información precisa sobre su progreso y recorrido mientras se desplazan.

# Bibliografía

- BONILLA GÁLVEZ, B., QUINTANILLA FUNES, J. G., & ZELAYA RIVERA, E. M. (2021). ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD y LA ACCESIBILIDAD VEHICULAR EN EL REDONDEL MONSEÑOR OSCAR ARNULFO ROMERO, SAN MIGUEL [Trabajo de grado]. Universidad de El Salvador.
- COAMSS/OPAMSS. (2020). Política Metropolitana de Movilidad Urbana. OPAMSS. <https://opamss.org.sv/wp-content/uploads/2021/12/Politica-Metropolitana-de-Movilidad-Urbana.pdf>
- COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES. (2021, 14 junio). Recuperado 10 de octubre de 2022, de [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2021/06/art.3\\_3C-Tecnologi%CC%81a-Ed.38-vol.10-n.2-1.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2021/06/art.3_3C-Tecnologi%CC%81a-Ed.38-vol.10-n.2-1.pdf)
- GRANADOS CAÑAS, F. A., & RODRIGUEZ RUBIO, A. J. (2016). AUSCULTACION VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS EN SAN MIGUEL, EL SALVADOR [Trabajo de grado]. Universidad de El Salvador.
- La Guía Definitiva de Scrum. (2013, julio). Recuperado 8 de octubre de 2022, de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>
- Maganto, Alejandra & Noguera-Iso, Javier & Ballari, Daniela. (2008). Normas sobre metadatos (ISO19115, ISO19115-2, ISO19139, ISO15836). Mapping, ISSN 1131-9100, N° 123, 2008 (Ejemplar dedicado a: La familia de normas ISO 19100), pags. 48-57.
- Mayor, C. R. Y. C., & A. (2014). INGENIERIA DE TRANSITO FUNDAMENTOS Y APLICACIONES / 9 ED. (9.a ed.). ALFAOMEGA.
- McDaniel G. & International Business Machines Corporation. (1994). Ibm dictionary of computing. McGraw-Hill.
- Montoya, V., Bernal, V., Montes, L., & Rendón, J. R. (2021, octubre). Género y transporte: San Salvador. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Nevo, M., Granada, I., & Ortiz, P. (2016, septiembre). SITRAMSS: Mejorando el transporte público del Área Metropolitana de San Salvador. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/SITRAMSS-Mejorando-el-transporte-p%C3%ABAblico-del-%C3%81rea-Metropolitana-de-San-Salvador.pdf>
- nPerf. (s. f.). Cobertura 3G / 4G / 5G - El Salvador - nPerf.com. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://www.nperf.com/es/map/SV/-/-/signal/>
- Reunion app movilidad. (2022). [Vídeo]. Google Drive. [https://drive.google.com/file/d/1RAOhkyxtqJ\\_CNI9C6FokY90i19tYl8mT/view](https://drive.google.com/file/d/1RAOhkyxtqJ_CNI9C6FokY90i19tYl8mT/view)
- Reunion proyecto app movilidad UES. (2022). [Vídeo]. Google Drive. [https://drive.google.com/file/d/1eUQKiDQ0uPYgM0b4VTR\\_q2-a9DjzCFIp/view](https://drive.google.com/file/d/1eUQKiDQ0uPYgM0b4VTR_q2-a9DjzCFIp/view)

- SIGET. (2022, 13 mayo). Indicadores de Telecomunicaciones Trimestre I - 2022. SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES.  
<https://www.siget.gob.sv/gerencias/telecomunicaciones/estadisticas/indicadores/>
- SIGET. (s. f.). Cobertura de Telefonía Celular. SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES. Recuperado 5 de julio de 2022, de <https://www.siget.gob.sv/gerencias/telecomunicaciones/informacion-para-los-usuarios/cobertura-de-telefonía-celular>
- Torres Valencia, I. (2020, noviembre). Estudio comparativo entre metodologías tradicionales y metodologías ágiles aplicadas a proyectos IT en entorno industrial. Estudio comparativo entre metodologías tradicionales y metodologías ágiles aplicadas a proyectos IT en entorno industrial. Recuperado 8 de octubre de 2022, de [https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/38990/TFM%20I%20C3%91AKI%20TORRES%20VALENCIA\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/38990/TFM%20I%20C3%91AKI%20TORRES%20VALENCIA_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- ULLOA, T. A., Peña, Y. A., & González, J. V. (2022, enero). ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD PARA LA INTRODUCCIÓN DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE QUE CONTRIBUYA A REDUCIR LOS ÍNDICES DE INSEGURIDAD DEL SECTOR ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR: SEDE CENTRAL.  
<https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/27253/1/ESTUDIOS%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20LA%20INTRODUCCIÓN%20DE%20UN%20SERVICIO%20DE%20TRANSPORTE%20QUE%20CONTRIBUYA%20A%20REDUCIR%20LOS%20ÍNDICES%20DE%20INSEGURIDAD%20DEL%20SECTOR%20ESTUDIANTIL%20DE%20LA%20UNIVERSIDAD%20DE%20EL%20SALVADOR%20SEDE%20CENTRAL.pdf>
- Viceministerio de Transporte. (2022, 14 noviembre). CONSULTA DE TARIFA DE TRANSPORTE - Viceministerio de Transporte. <https://www.vmt.gob.sv/servicios/consulta-de-tarifa-de-transporte/>
- Winter, G., Patlán, M., & Alvarado, L. (2016). Movilidad Inteligente, DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO. ITDP. Recuperado 20 de agosto de 2022, de <http://mexico.itdp.org/download/19458/>

# Anexos

## Anexo 1

### Costo del recurso humano

Se tomó como referencia la remuneración mensual del Ministerio de Economía<sup>14</sup> publicado en el portal de transparencia para el año 2022. La categoría salarial seleccionada es servicios por contrato.

Número de personas	Nombre del puesto	Remuneración medio tiempo (USD)	Meses	Subtotal por persona	Total
3	Analista programador	\$500.00	7	\$3,500.00	\$10,500.00
1	Analista de base de datos	\$550.00	7	\$3,850.00	\$3,850.00
				Total	\$14,350.00

Tabla No. 1 Cálculo de costo de recurso humano

### Costo de hardware

La lista supone la compra de equipos informáticos para el desarrollo del software.

Categoría	Costo (USD)	Número de unidades	Subtotal
Laptop	\$999.00	3	\$2,997.00
Equipo de escritorio	\$849.00	1	\$849.00
Servicio de equipo compartido en la nube	\$70 (\$10 mensuales por 7 meses <sup>15</sup> )	1	\$70.00
Total			\$3,916.00

Tabla No. 2 Cálculo de costo de Hardware

### Costo de software

Se listan los costos de la librería para el desarrollo del software.

Categoría	Costo (USD)	Número de unidades	Subtotal
Sistema Operativo Debian	\$-	1	\$-
Entorno de desarrollo	\$-	1	\$-
Framework desarrollo backend	\$-	1	\$-
Librerías desarrollo frontend	\$-	1	\$-
Librerías desarrollo móvil	\$-	1	\$-
Lucidchart – Diagramador en línea	\$-	4	\$-
Servicios Office 365 (Plan estudiante)	\$-	4	\$-
Depurador Spatie Ray - 2	\$29.00	2	\$58.00
Total			\$58.00

<sup>14</sup> <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/minec/remunerations?page=1>

<sup>15</sup> Recuperado de <https://www.linode.com/pricing/#compute-shared> el 16 de septiembre de 2022

Tabla No. 3 Calculo de costo de Software

**Costo indirecto**

Para el servicio de internet se considera el plan de internet residencial de 30 Mbps de Claro El Salvador, con un precio de \$32 mensual.

Se considera un hogar que consume entre 100 y 199 kWh al mes siendo su tarifa con CAESS de \$0.164711 kWh.

Se asume que el equipo informático tendrá un consumo de 350 watts por 80 horas de trabajo al mes 28000 watts o 28 kWh dando como resultado \$4.611908 por servicios eléctricos.

**Energía consumida al mes = consumo (watts) \* horas de trabajo**

Energía consumida al mes = 350 watts \* 80 h

Energía consumida al mes = 28 kWh

**Costo energía eléctrica = Energía consumida al mes \* Precio por kWh**

Costo energía eléctrica = 28 kWh \* 0.164711

Costo energía eléctrica = \$ 4.611908

En este cálculo se excluyen costo de alimentos y desplazamiento.

Nombre del servicio	Costo mensual (USD)	Meses	Subtotal
Energía eléctrica	\$4.611908	7	\$32.28
Internet residencial	\$32.00	7	\$224.00
Total			\$256.28

Tabla No. 4 Cálculo de costo indirecto



## Anexo 2

Encuesta general a los estudiantes de Arquitectura e Ing. Civil para determinar la factibilidad operativa del proyecto, específicamente la opinión de los candidatos a usuarios de la implementación del software.

### Proyecto sobre desplazamientos

**\*Obligatorio**

1. ¿Ha utilizado apps de navegación como Google Maps y Waze? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 2  
 No Salta a la pregunta 3

#### Navegación por apps

2. ¿Con qué frecuencia utiliza este tipo de apps de navegación? \*

Marca solo un óvalo.

- Poco  
 Regularmente (Al menos una vez a la semana)  
 Frecuentemente (Varias veces en la semana)

#### Proyecto de desplazamientos

3. ¿Qué medio de transporte utiliza para desplazarse hacia la UES? \*

Marca solo un óvalo.

- Transporte público (Bus, microbús) / a pie  
 Taxi (Privado, Uber, inDrive, etc.)  
 Motocicleta  
 Carro  
 Bicicleta

4. ¿Estaría dispuesto a participar en el uso de una app desarrollada por la universidad \* con el fin de mejorar la Movilidad Urbana relacionada a los estudiantes?

*Marca solo un óvalo.*

Sí

No

5. Si respondió que no, ¿por qué razón no estaría dispuesto a participar? (Ejemplos: Celular con pocas capacidades, consumo de datos móviles, poca confianza en el uso, etc.)

---

---

---

---

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

## Anexo 3

Notaciones a utilizar en diagramas de Caso de Uso

- **Actor:** Un actor es una entidad externa que interactúa con el sistema. Los actores se representan mediante iconos, como una figura humana, y se colocan en el borde del diagrama. Los nombres de los actores se escriben en la parte inferior del icono.
- **Caso de uso:** Un caso de uso describe una funcionalidad que proporciona el sistema a sus usuarios. Los casos de uso se representan mediante elipses y se conectan con los actores mediante líneas. Los nombres de los casos de uso se escriben dentro de las elipses.
- **Relación entre actor y caso de uso:** Las relaciones entre actores y casos de uso se representan mediante líneas. Si un actor utiliza un caso de uso, la línea se dibuja desde el actor hasta el caso de uso. Si un caso de uso utiliza otro caso de uso, la línea se dibuja desde el caso de uso que utiliza hasta el caso de uso utilizado.

- **Inclusión:** La inclusión se utiliza cuando un caso de uso incluye a otro caso de uso. Se representa mediante una flecha punteada que apunta al caso de uso incluido. La inclusión se utiliza para reutilizar funcionalidad en diferentes casos de uso.
- **Extensión:** La extensión se utiliza cuando un caso de uso puede ser extendido con funcionalidad adicional. Se representa mediante una flecha punteada que apunta al caso de uso que se extiende. La extensión se utiliza para proporcionar funcionalidad opcional en un caso de uso.
- **Generalización:** La generalización se utiliza para representar la relación de herencia entre los casos de uso. Se representa mediante una línea con una flecha que apunta al caso de uso que hereda. La generalización se utiliza para reutilizar casos de uso similares.

## Anexo 4

Componentes a utilizar en el Diagrama de Actividades:

- **Acción:** Un paso en la actividad en el que los usuarios o el software realizan una tarea dada. Las acciones se representan a través de rectángulos.
- **Nodo de decisión:** Una rama condicional en el flujo que se representa con un diamante. Incluye una sola entrada y dos o más salidas.
- **Flujos de control:** Otro nombre para los conectores que muestran el flujo entre pasos en el diagrama.
- **Nodo inicial:** Simboliza el inicio de la actividad. El nodo inicial se representa con un círculo negro.
- **Nodo terminal:** Representa el paso final en la actividad. El nodo terminal se representa por medio de un círculo negro de contorno blanco.

## Anexo 5

A continuación, se describen algunas de las notaciones más comunes utilizadas en los Diagramas de Secuencia:

- **Objeto:** Los objetos se representan mediante rectángulos con su nombre escrito en la parte superior. Si el objeto es una instancia de una clase, se puede incluir el nombre de la clase entre paréntesis después del nombre del objeto.
- **Mensajes:** Los mensajes se representan mediante flechas que conectan los objetos y llevan un nombre que indica el nombre del mensaje y los argumentos. Los mensajes pueden ser síncronos, indicados por una flecha sólida, o asíncronos, indicados por una flecha punteada.

- **Activación:** La activación de un objeto se representa mediante una barra vertical que cruza la línea de vida del objeto. Esta barra indica que el objeto está activo y ejecutando una tarea.
- **Línea de vida:** La línea de vida de un objeto se representa mediante una línea vertical que se extiende desde la parte inferior del rectángulo del objeto. La línea de vida indica la existencia del objeto durante un período de tiempo determinado.
- **Restricciones:** Las restricciones se representan mediante etiquetas que se colocan sobre las flechas que conectan los objetos. Estas etiquetas indican restricciones o condiciones que deben cumplirse para que se ejecute el mensaje.
- **Fragmentos:** Los fragmentos se utilizan para representar la estructura de control del sistema, como bucles, condicionales y bloques de código. Los fragmentos se representan mediante rectángulos con una etiqueta que indica el tipo de fragmento.
- **Combinación de fragmentos:** La combinación de fragmentos se utiliza para combinar varios fragmentos en un solo elemento. Se representan mediante rectángulos anidados con una etiqueta que indica el tipo de combinación.

Estas son algunas de las notaciones más comunes utilizadas en los diagramas de secuencia. Al utilizar estas notaciones de manera efectiva, los desarrolladores pueden crear diagramas de secuencia claros y precisos que facilitan el diseño y análisis de sistemas de software orientados a objetos.

## Anexo 6

Carta de aceptación del software en siguiente página:

Lunes 19 de Junio de 2023

A quien corresponda:

Por este medio yo, Manuel Heberto Ortiz Garmendez Peraza, como Arquitecto docente de la materia Urbanismo en la facultad de Ingeniería y Arquitectura, y miembro de RUISTEM, Red Universitaria Iberoamericana de Territorio y Movilidad, hago de su conocimiento que he quedado satisfecho con el Software para la recolección de datos de desplazamiento del sector estudiantil de la Sede Central de la Universidad de El Salvador como apoyo al análisis de la movilidad urbana, el cual está compuesto por los siguientes módulos.

**Productos a entregar:**

- Gestión de catálogos
- Módulo de seguridad
- Registro de desplazamientos
- Registro de marcadores e incidentes
- Conteo vehicular
- Visualización de reportes y desplazamientos
- Aplicación móvil

Dicho software fue realizado por los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador:

- Francisco Daniel Cortez Vásquez
- Miguel Ángel Hernández Peñate
- Juan Carlos Orellana Orellana
- Rodrigo Marcelo Siliézer Herrera

F. 

Arq. Manuel Heberto Ortiz Garmendez Peraza

Profesor Escuela de Arquitectura Universidad de El Salvador

# Anexo 7

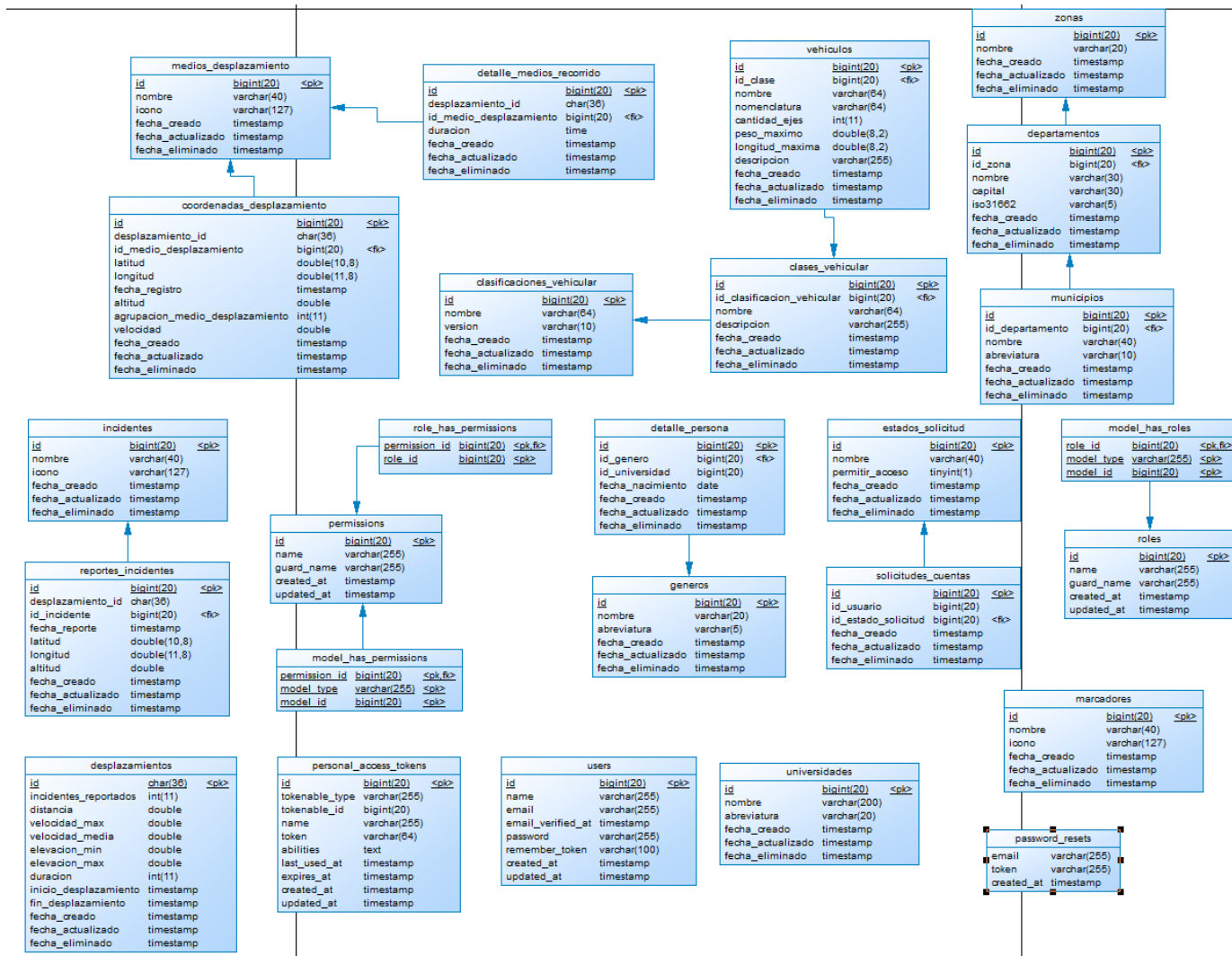


Figura 98. Modelo físico del conjunto de Sprints.

## Anexo 8

### Diccionario de datos

A continuación, se presenta el diccionario de datos utilizado en la base de datos del Software para la recolección de datos de desplazamiento del sector estudiantil de la Sede Central de la Universidad de El Salvador como apoyo al análisis de la movilidad urbana.

Identificador	Nombre	Nombre en español	Definición	Obligación/Condición	Máx. ocurrencia	Tipo de Dato	Dominio
<b>1</b>	<b>Users</b>	<b>Usuarios</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de usuario del software</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 8-10</b>
2	Id	Id	Identificador único para la entidad de usuarios	O	1	Serial	1
3	Name	Nombre	Nombre completo del usuario	O	1	Varchar (255)	Carlos José Pérez Guillén
4	Email	Correo electrónico	Correo electrónico del usuario	O	1	Varchar (255)	carlosp.guillen@gmail.com
5	mail_verified_at	Correo electrónico verificado en	Fecha de verificación del correo electrónico del usuario	O	1	Date	2022-07-02
6	password	Contraseña	Contraseña encriptada de acceso del usuario	O	1	Varchar (255)	bWljb250cnJh
7	Remember_token	Token de recuerdo	Token hashado para validar las peticiones API REST.	C	1	Varchar (100)	5736b78b26f6df0114f991c2eaed8ce3f214b99e
8	Created_at	Creado en	Fecha de creación de usuario	O	1	Date	2022-07-02
9	Updated_at	Actualizado en	Fecha de última actualización de usuario	O	1	Date	2022-07-02
<b>10</b>	<b>Role</b>	<b>Rol</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de roles</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 2-5</b>

11	Id	Id	Identificador único para la entidad de rol	O	1	Serial	1
12	Name	Nombre	Nombre descriptivo del rol	O	1	Varchar(255)	Investigador
13	Guard_name	Nombre de guardia	Nombre de la función de validación	O	n	Varchar(255)	Web, Api
14	Created_at	Creado en	Fecha de creación del rol	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
15	Updated_at	Actualizado en	Fecha de última actualización del rol	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
<b>16</b>	<b>Permission</b>	<b>Permiso</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de permisos</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 2-5</b>
17	Id	Id	Identificador único para la entidad de permiso	O	1	Serial	1
18	Name	Nombre	Nombre descriptivo del permiso	O	1	Varchar(255)	Llstar:Zona
19	Guard_name	Nombre de guardia	Nombre de la función de validación	O	n	Varchar(255)	Web, Api
20	Created_at	Creado en	Fecha de creación del permiso	O	1	Date	10-12-2021 9:47:56
21	Updated_at	Actualizado en	Fecha de última actualización del permiso	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
<b>22</b>	<b>Role_has_permission</b>	<b>Rol tiene permisos</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de cuenta de usuario</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 2</b>
23	permission_id	permission_id	Identificador para relacionarse con la entidad permission	O	1	Int	1
24	role_id	role_id	Identificador para relacionarse con la entidad role	O	1	Int	1
<b>25</b>	<b>model_has_role</b>	<b>Modelo tiene roles</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de Modelo tiene roles</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 3</b>
26	role_id	Id de rol	Identificador para relacionarse con la entidad de rol	O	1	Int	1
27	model_type	Tipo de modelo	Describe la clase de la entidad modelo	O	1	Varchar(255)	App/models/user
28	model_id	Id de modelo	Identificador para relacionarse con la entidad de modelo	O	1	Int	1



29	model_has_permissions	Modelo tiene permisos	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de Permiso tiene roles</b>	E	n	Clase	<b>Atributos: 3</b>
30	permission_id	Id de permiso	Identificador para relacionarse con la entidad de permission	O	1	Int	1
31	model_type	Tipo de modelo	Describe la clase de la entidad modelo	O	1	Varchar(255)	App/models/user
32	model_id	Id de modelo	Identificador para relacionarse con la entidad de modelo	O	1	Int	1
33	Estados_solicitud	Estados_solicitud	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de estado de solicitud de cuenta</b>	E	n	Clase	<b>Atributos: 4-6</b>
34	Id	Id	Identificador único para la entidad de estado de solicitud	O	1	Serial	2
35	Nombre	Nombre	Nombre del estado	O	1	Varchar(40)	Aprobado, denegado, en proceso
36	Permitir_acceso	Permitir_acceso	Dato que valida el uso de las funciones del software	O	1	Boolean	"true"
37	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación del estado de solicitud	O	1	Date	10-12-2021 9:47:56
38	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de última actualización del estado de solicitud	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
39	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en que se eliminó el estado de solicitud	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
40	Solicitudes_cuentas	Solicitudes_cuentas	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de solicitud de cuenta</b>	E	n	Clase	<b>Atributos: 4-6</b>
41	Id	Id	Identificador único de la entidad solicitud de cuenta	O	1	Serial	2
42	Id_usuario	Id_usuario	Identificador para relacionarse con la entidad de usuario	O	1	Int	2
43	Id_estado_solicitud	Id_estado_solicitud	Identificador para relacionarse con la entidad del estado de solicitud	O	1	Int	1
44	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la solicitud de cuenta	O	1	Date	10-12-2021 9:47:56

45	Fecha_ac tualizado	Fecha_actu alizado	Fecha de última actualización de la solicitud de cuenta	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
46	Fecha_eli minado	Fecha_elim inado	Fecha en que se eliminó la solicitud de cuenta	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
47	<b>Personal _access_ tokens</b>	<b>Tokens de acceso personal</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de tokens de acceso personal</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 4-10</b>
48	Personal_ access_to kens_id	Id de Token de acceso personal	Identificador único del token de acceso personal	O	1	Serial	22
49	tokenable _type	Tipo de token	Nombre descriptivo del tipo de token	O	1	Varchar (255)	Gestion de recursos
50	tokenable _id	Id de token	Identificador del tipo de token	O	1	Int	23
51	Name	Nombre	Nombre descriptivo del token	O	1	Varchar (255)	Gestionar universidades
52	Token	Token	Token generado del usuario para acceso personal	C	1	Varchar (64)	1 7BISAMGOVG 7OCUF6W4JU8 C5SP6LKQNYW E63RXKGT5VF7 S2Z6L6DQ
53	Abilities	Habilidades	Texto libre donde se identifican las habilidades posibles por el token	C	1	Text	[get, post, delete]
54	Last_use d_at	Última vez usado	Fecha de último uso del token de acceso personal	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
55	Expires_a t	Expira en	Fecha de expiración del token	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
56	Created_ at	Creado en	Fecha de creación del token de acceso personal	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56
57	Updated_ at	Actualizado en	Fecha de creación de registro de la universidad	C	1	Date	10-12-2021 9:47:56

58	Medios_ desplazamiento	Medios_ de desplazamiento	Entidad raíz que define los metadatos del recurso de los medios de desplazamiento	E	n	Clase	Atributos: 3-6
59	Id	Id	Identificador único para la entidad de medios de desplazamiento	O	1	Serial	1
60	Nombre	Nombre	Nombre descriptivo del medio de desplazamiento	O	1	Varchar(40)	Autobús
61	Icono	Icono	Nombre del icono de la librería material design relacionado al medio desplazamiento	O	1	Varchar(127)	mdi-bus
62	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
63	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
64	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
65	Marcadores	Marcadores	Entidad raíz que define los metadatos del recurso de marcadores	E	n	Clase	Atributos: 3-6
66	Id	Id	Identificador único para la entidad de marcadores	O	1	Serial	1
67	Nombre	Nombre	Nombre descriptivo del marcador	O	1	Varchar(40)	Semáforo
68	Icono	Icono	Nombre del icono de la librería material design relacionado al medio desplazamiento	O	1	Varchar(127)	mdi-light
69	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
70	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
71	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
72	Incidentes	Incidentes	Entidad raíz que define los metadatos del recurso de incidentes	E	n	Clase	Atributos: 3-6
73	Id	Id	Identificador único para la entidad de incidentes	O	1	Serial	1
74	Nombre	Nombre	Nombre descriptivo del incidente	O	1	Varchar(40)	Carro quedado

75	Icono	Icono	Nombre del icono de la librería material design relacionado al incidente	O	1	Varchar(127)	mdi-car-crash
76	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
77	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
78	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>79</b>	<b>Clasificaciones_vehicular</b>	<b>Clasificaciones_vehicular</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de clasificación vehicular</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 2-6</b>
80	Id	Id	Identificador único para la entidad de clasificación vehicular	O	1	Serial	1
81	Nombre	Nombre	Nombre descriptivo del incidente	O	1	Varchar(64)	ES
82	Version	Version	Versión del documento consultado de clasificación vehicular	C		Varchar(10)	1.0.0
83	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
84	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
85	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>86</b>	<b>Clases_vehicular</b>	<b>Clases_vehicular</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de clase vehicular</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 3-7</b>
87	Id	Id	Identificador único para la entidad de clase vehicular	O	1	Serial	1
88	Id_clasificacion_vehicular	Id_clasificacion_vehicular	Identificador para relacionarse con la entidad clasificación vehicular	O	1	Int	2
89	Nombre	Nombre	Nombre descriptivo de la clase vehicular	O	1	Varchar(64)	Vehículo ligero
90	Descripcion	Descripcion	Descripción de las características de la clase vehicular	C	1	Varchar(255)	Vehículo que no sobrepase de 3 toneladas

91	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
92	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
93	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>94</b>	<b>Vehiculos</b>	<b>Vehiculos</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de vehículo</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 3-11</b>
95	Id	Id	Identificador único para la entidad de vehículo	O	1	Serial	1
96	Id_clase	Id_clase	Identificador para relacionarse con la entidad clase vehicular	O	1	Int	1
97	Nombre	Nombre	Nombre descriptivo del vehículo	O	1	Varchar(64)	Pick up 4x4
98	Nomenclatura	Nomenclatura	Abreviación del nombre descriptivo	C	1	Varchar(64)	PP4x4
99	Cantidad_ejes	Cantidad_ejes	Número de ejes del vehículo	C	1	Int	2
100	Peso_maximo	Peso_maximo	Peso máximo que puede transportar el vehículo	C	1	Double	3.0
101	Longitud_maxima	Longitud_maxima	Longitud máxima del vehículo	C	1	Double	5.2
102	Descripcion	Descripcion	Cadena de texto que describe las características del vehículo	C	1	Varchar(255)	Vehículo de 2 ejes sin capacidad de remolque
103	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
104	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
105	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>106</b>	<b>Desplazamientos</b>	<b>Desplazamientos</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de desplazamientos</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 1-13</b>

107	Id	Id	Identificador único para la entidad de desplazamientos	O	1	UUID	d5e995b2-aa68-11ed-afa1-0242ac120002
108	Distancia	Distancia	Distancia recorrida en kilómetros	C	1	Double	10.2
109	Velocidad_max	Velocidad_max	Valor de la velocidad máxima del desplazamiento	C	1	Double	65.0
110	Velocidad_media	Velocidad_media	Valor de la velocidad máxima del desplazamiento	C	1	Double	20.1
111	Elevacion_min	Elevacion_min	Valor de la elevación mínima del desplazamiento	C	1	Double	650
112	Elevacion_max	Elevacion_max	Valor de la elevación máxima del desplazamiento	C	1	Double	700
113	Duracion	Duracion	Valor que contiene la duración total del desplazamiento	C	1	Time	00:16:42
114	Inicio_desplazamiento	Inicio_desplazamiento	Fecha y tiempo de la primera coordenada donde inicia el desplazamiento	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
115	Fin_desplazamiento	Fin_desplazamiento	Fecha y tiempo de la última coordenada donde finaliza el desplazamiento	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
116	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
117	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
118	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
119	<b>Detalles_medios_desplazamientos</b>	<b>Detalles_medios_desplazamientos</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de detalles de medios de desplazamiento</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 3-7</b>
120	Id	Id	Identificador único para la entidad de detalles de medios de desplazamiento	O	1	UUID	d5e995b2-aa68-11ed-afa1-0242ac120002

121	Desplazamiento_id	Desplazamiento_id	Identificador para relacionarse con la entidad de desplazamiento	O	1	UUID	bb39efe4-aa6a-11ed-afa1-0242ac120002
122	Id_medio_desplazamiento	Id_medio_desplazamiento	Identificador para relacionarse con la entidad medio de desplazamiento	O	1	Int	2
123	Duracion	Duracion	Valor que contiene la duración total del desplazamiento	C	1	Time	00:16:42
124	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
125	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
126	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
127	<b>Coordenadas_desplazamiento</b>	<b>Coordenadas_desplazamiento</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de coordenadas de desplazamiento</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos:5-11</b>
128	Id	Id	Identificador único para la entidad de coordenadas de desplazamiento	O	1	Serial	1
129	Desplazamiento_id	Desplazamiento_id	Identificador para relacionarse con la entidad de desplazamiento	O	1	UUID	bb39efe4-aa6a-11ed-afa1-0242ac120002
130	Id_medio_desplazamiento	Id_medio_desplazamiento	Identificador para relacionarse con la entidad de medio desplazamiento	O	1	Int	1
131	Latitud	Latitud	Valor que contiene la latitud de la coordenada de desplazamiento	O	1	Double	72.25
132	Longitud	Longitud	Valor que contiene la longitud de la coordenada de desplazamiento	O	1	Double	-95.83
133	Altitud	Altitud	Valor que contiene la altitud de la coordenada de desplazamiento	C	1	Double	650
134	Precision	Precision	Valor que contiene la precisión de la coordenada de desplazamiento	C	1	Double	89

135	Velocidad	Velocidad	Valor que contiene la velocidad de la coordenada de desplazamiento	C	1	Double	7.2
136	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
137	Fecha_registro	Fecha_registro	Fecha de registro de la coordenada de desplazamiento	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
138	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
139	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>140</b>	<b>Reportes_incidente</b>	<b>Reportes_incidente</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de reportes de incidentes</b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 6-10</b>
141	Id	Id	Identificador único para la entidad de reporte de incidente	O	1	Serial	1
142	Desplazamiento_id	Desplazamiento_id	Identificador para relacionarse con la entidad de desplazamiento	O	1	UUID	bb39efe4-aa6a-11ed-afa1-0242ac120002
143	Id_incidente	Id_incidente	Identificador para relacionarse con la entidad de incidente	O	1	Int	2
144	Fecha_reporte	Fecha_reporte		O	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
145	Latitud	Latitud	Valor que contiene la latitud del reporte de incidente	O	1	Double	72.25
146	Longitud	Longitud	Valor que contiene la longitud del reporte de incidente	O	1	Double	-95.83
147	Altitud	Altitud	Valor que contiene la altitud del reporte de incidente	C	1	Double	650
148	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
149	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
150	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>151</b>	<b>tipos_vehiculos_rutas</b>	<b>Tipos_vehiculos_rutas</b>	<b>Entidad raíz que define los tipos de vehículos de rutas del transporte público</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 1-5</b>



152	Id	Id	Identificador único para la entidad de tipos vehículos rutas	O	1	Serial	1
153	tipo	tipo	Tipo de metadato que describe el tipo de vehículo	O	1	Varchar (64)	POR AUTOBÚS
154	fecha_registro	Fecha_registro	Fecha de registro de la coordenada de desplazamiento	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
155	fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
156	fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
<b>157</b>	<b>tipos_servicios_rutas</b>	<b>Tipos servicios rutas</b>	<b>Entidad raíz que define los tipos de servicios de rutas del transporte público</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 1-5</b>
158	Id	Id	Identificador único para la entidad de tipos servicios rutas	O	1	Serial	1
159	subtipo	subtipo	Metadato que describe el subtipo de la ruta	O	1	Varchar (64)	INTERURBANO
160	fecha_registro	Fecha_registro	Fecha de registro de la coordenada de desplazamiento	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
161	fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
162	fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
<b>163</b>	<b>clases_servicios_rutas</b>	<b>Clases servicios rutas</b>	<b>Entidad raíz que define las clases de las rutas de transporte público</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 1-5</b>
164	Id	Id	Identificador único para la entidad de tipos servicios rutas	O	1	Serial	1
165	clase	clase	Metadato que describe la clase de la ruta	O	1	Varchar (64)	ORDINARIO
166	fecha_registro	Fecha_registro	Fecha de registro de la coordenada de desplazamiento	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
167	fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
168	fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00

169	rutasa transporte	Rutas transporte	Entidad raíz que define las clases de las rutas de transporte público	E	n	Clase	Atributos: 1-12
170	Id	Id	Identificador único para la entidad de rutas transporte	O	1	Serial	1
171	id_departamento	id departamento	Identificador para relacionarse con la entidad departamento	O	1	Int	1
172	id_tipo_vehiculo_ruta	id tipo vehículo ruta	Identificador para relacionarse con la entidad tipo vehículo ruta	O	1	Int	2
173	id_tipo_servicio_ruta	id tipo servicio ruta	Identificador para relacionarse con la entidad tipo servicio ruta	O	1	Int	3
174	id_clase_servicio_ruta	id clase servicio ruta	Identificador para relacionarse con la entidad clase servicio ruta	O	1	Int	4
175	codigo_ruta	código ruta	Número o letra, o combinación de ambos que identifica genérica y llanamente la denominación y recorrido de un grupo determinado de unidades autorizadas para prestar el servicio de transporte terrestre.	O	1	Varchar (64)	AB000A0
176	denominacion	denominación	Descripción de los lugares que transita la ruta de transporte	C	1	String	Colonia 10 de Octubre - San Marcos -15Calle poniente y Vic
177	tarifa_autorizada	tarifa autorizada	Cantidad a cobrar por el servicio de transporte terrestre	O	1	Double (8,2)	0.20
178	fecha_registro	Fecha_registro	Fecha de registro de la coordenada de desplazamiento	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
179	fecha_actualizado	Fecha_actu alizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
180	fecha_eliminado	Fecha_elim inado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	12-12-2022 10:00:00
181	detalle_persona	Detalle persona	Entidad raíz que define metadatos de la entidad User	E	n	Clase	Atributos: 4-5

182	anio_nacimiento	Año de nacimiento	Utilizado para almacenar el año de nacimiento del usuario	C	1	Date	2000-10-10
183	terminos_aceptados	Términos aceptados	Utilizado para conocer si el usuario ha aceptado los términos y condiciones del software.	C	1	Boolean	true
184	<b>desplazamientos</b>	<b>Desplazamientos</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de desplazamientos</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 14</b>
185	costo	costo	Valor utilizado para conocer el costo total del desplazado	C	1	Double(5,2)	2.50
186	<b>detalle_medios_recorrido</b>	<b>Detalle medios recorrido</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de desplazamientos</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 14</b>
187	costo	costo	Valor utilizado para conocer el costo del medio de transporte con el que se han desplazado	C	1	Double(5,2)	35.00
188	<b>Reportes_marcadores</b>	<b>Reportes_marcadores</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de Reporte de Marcadores</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 1-12</b>
189	Id	Id	Identificador único para la entidad de Reporte de Marcadores	O	1	Serial	1
190	Id_usuario	Id_usuario	Identificador para relacionarse con la entidad de Usuario	C	1	Int	2
191	Id_levantamiento	Id_levantamiento	Identificador para relacionarse con la entidad de Levantamientos	O	1	Int	2
192	posicion	Posición	Valor que contiene la longitud y latitud de la coordenada de desplazamiento	O	1	Geográfico (Point)	0101000020E610000C37A489D254656C04639E2DA9A6E2B40
193	Altitud	Altitud	Valor que contiene la altitud de la coordenada de desplazamiento	C	1	Double	650
194	Comentario	Comentario	Texto del usuario referente al reporte de marcadores	C	1	Varchar(127)	Parada de buses sobre av. x
195	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
196	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56

197	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
198	<b>terminos_condiciones</b>	<b>Términos y condiciones</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de términos y condiciones</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 5</b>
199	Id	Id	Identificador único para la entidad de Términos y Condiciones	O	1	Serial	1
200	Descripción	Descripción	Valor utilizado para mostrar y describir los términos y condiciones para el uso de la aplicación móvil	O	1	Text	Estos Términos y Condiciones de Uso regulan las reglas a que se sujeta la utilización de la APP ...
201	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
202	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
203	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
204	<b>Levantamientos</b>	<b>Levantamientos</b>	<b>Entidad raíz que define los metadatos del recurso de Levantamientos</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 3-7</b>
205	id	id	Identificador único para la entidad de levantamientos	O	1	Serial	1
206	id_usuario	id_usuario	Identificador para relacionarse con la entidad de Usuario	C	1	Int	2
207	codigo	codigo	Identificador ingresado para cada levantamiento	C	1	Varchar(64)	
208	fecha_vencimiento	fecha_vencimiento	Fecha en la que termina el levantamiento	C	1	Date	10/12/2021
209	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
210	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56

211	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>214</b>	<b>reporte_contador</b>	<b>reporte_contador</b>	<b>Entidad raíz que define el reporte del contador de clasificación vehicular</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 3-7</b>
215	id	id	Identificador único para la entidad del reporte del contador de clasificación vehicular	O	1	Serial	1
216	id_levantamiento_contador	id_levantamiento_contador	Identificador para relacionarse con la entidad de levantamiento	O	1	Varchar(64)	3
217	id_vehiculo	id_vehiculo	Identificador para relacionarse con la entidad de vehículo	C	1	Timestamp	4
218	registrado	registrado	Fecha de registro del conteo vehicular	O	1	Timestamp	9-12-2021 9:47:56
219	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
220	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
221	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>222</b>	<b>levantamiento_contador</b>	<b>levantamiento_contador</b>	<b>Entidad raíz que define el contador de clasificación vehicular</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 7-13</b>
223	id	id	Identificador único para la entidad del contador de clasificación vehicular	O	1	Serial	1
224	id_usuario	id_usuario	Identificador para relacionarse con la entidad de usuario	O	1	Int	23
225	codigo	codigo	Código bajo el cual se habilita el conteo vehicular	O	1	Varchar(128)	g9354
226	nombre_via	nombre_via	Nombre descriptivo de la vía observada	O	1	Varchar(128)	29 Avenida Norte
227	identificacion_via	identificacion_via	Identificador de la vía observada	O	1	Varchar(128)	29av
228	categoria_via	categoria_via	Categoría bajo la que se encuentra la vía	O	1	Varchar(128)	FE

229	numero_carriles	numero_carriles	Cantidad de carriles que tiene la vía observada	O	1	Varchar(128)	2
230	periodo_inicio	periodo_inicio	Fecha en la que se comenzó el reporte de conteo vehicular	C	1	Date	7/12/2021
231	periodo_fin	periodo_fin	Fecha en la que se finalizó el reporte de conteo vehicular	C	1	Date	8/12/2021
232	fecha	fecha	Hora y fecha del conteo agregado	C	1	Timestamp	9-12-2021 9:47:56
233	Fecha_creado	Fecha_creado	Fecha de creación de la entidad	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
234	Fecha_actualizado	Fecha_actualizado	Fecha de la última actualización del registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
235	Fecha_eliminado	Fecha_eliminado	Fecha en la que se eliminó el registro	C	1	Timestamp	10-12-2021 9:47:56
<b>236</b>	<b>users</b>	<b>usuarios</b>	<b>Entidad raíz que define al usuario</b>	<b>E</b>	<b>n</b>	<b>Clase</b>	<b>Atributos: 8-10</b>
237	Id	Id	Identificador único para la entidad de usuarios	O	1	Serial	1
238	Name	Nombre	Nombre completo del usuario	O	1	Varchar (255)	Carlos José Pérez Guillén
239	Email	Correo electrónico	Correo electrónico del usuario	O	1	Varchar (255)	carlosp.guillen@gmail.com
240	Email_verified_at	Correo electrónico verificado en	Fecha de verificación del correo electrónico del usuario	O	1	Date	2022-07-02
241	password	Contraseña	Contraseña encriptada de acceso del usuario	O	1	Varchar (255)	bWljb250cnJh
242	Remember_token	Token de recuerdo	Token hashado para validar las peticiones API REST.	C	1	Varchar (100)	5736b78b26f6df0114f991c2eaed8ce3f214b99e
243	Created_at	Creado en	Fecha de creación de usuario	O	1	Date	2022-07-02
244	Updated_at	Actualizado en	Fecha de última actualización de usuario	O	1	Date	2022-07-02

## Anexo 9

### Manual de Implementación

#### Objetivo

Implementar el Software para la recolección de datos de desplazamiento del sector estudiantil de la Sede Central de la Universidad de El Salvador como apoyo al análisis de la movilidad urbana.

#### Planificación de la implementación

##### Etapas

- **Gestión de recursos disponibles:** Asegurar que el servidor en el que se instalará el software tenga las herramientas, la configuración y las capacidades necesarias para un funcionamiento adecuado según se especifica en el manual de instalación. Si el equipo no tiene las características necesarias, la situación debe ser reportada a las autoridades correspondientes.
- **Prueba de capacidad de respuesta:** Determinar el tiempo de ejecución que el sistema necesita para procesar los datos de una transacción.
- **Prueba de rendimiento:** Determinar la capacidad del software para soportar la carga de transacciones, interacciones de los usuarios y almacenamiento en el servidor a implementar.
- **Prueba de integración:** Evaluar la conjunción, validez, seguridad, de los componentes que forman parte del software y permitan el resultado esperado de sus funcionalidades.
- **Prueba de recursos humanos:** Determinar cómo los usuarios del software lo utilizan para el registro de datos o consumen los reportes generados.

##### Metodología de implementación

**Verificación de compatibilidad.** Verificar que los equipos a utilizar sean compatibles con el software, si estos se realizan de acuerdo a los requisitos establecidos en los requerimientos de software y hardware, no causarán inconvenientes sobre esta etapa.

**Creación de usuario requeridos.** Proceso en el que se crearán los usuarios requeridos con los roles asignados según su función, principalmente el usuario administrador que se encargará de gestionar los catálogos usados en el software.

**Configuración del software.** La configuración a realizar en los dispositivos es poca, pero necesaria para su correcto funcionamiento. Al utilizar el respectivo usuario podrá utilizar las funciones del software, pero es necesario que los catálogos estén disponibles y actualizados con los datos necesarios que establezca el administrador del mismo.

##### Instalación y configuración del servidor

Instalar las tecnologías necesarias para la ejecución del software, como también su debida configuración para la funcionalidad del software. Ello se debe realizar de acorde a los pasos establecidos en el manual de instalación y tomando en cuenta las versiones requeridas de cada una de las tecnologías.

## Instalación y configuración del software

Continuando con el seguimiento del manual de instalación, se detallan las configuraciones necesarias para que el software pueda ser utilizado en cada una de sus interfaces. De manera general, los siguientes son los pasos a seguir para su correcta configuración:

- Configuración de entorno del servidor web.
- Configuración de la base de datos.
- Configuración de docker.
- Configuración de roles y usuarios de acceso.
- Restauración de datos iniciales en los catálogos que son críticos para el funcionamiento del software.

## Recursos

### Requerimientos del hardware

A continuación, se describen las características del servidor con CPU compartido:

- 4 GB de RAM
- 2 CPU
- 80 GB de almacenamiento
- Tráfico de entrada 40 Gbps
- Tráfico de salida 4 Gbps

Estas características corresponden al plan compartido de 4GB ofrecido por Linode, en caso de que la aplicación sea auto alojada y el servidor realice tareas adicionales las características deberán incrementar para que el rendimiento de la solución no se vea afectado por falta de recursos.

Dispositivo móvil:

- 2 GB de RAM
- Android 13.0.0 o superior
- 64 GB de almacenamiento interno
- Conectividad de GPS
- Conectividad a internet

### Requerimientos del software

Tecnologías utilizadas en el software para su correcta implementación:

Software	Versión	Descripción
Debian	11	Sistema operativo del servidor.



Nginx	1.23.4	Es un servidor web, proxy de código abierto.
PostgreSQL	15-bullseye	Sistema de gestión de base de datos relacional orientado a objetos.
PostGIS	3.3.3	Es una extensión para la base de datos PostgreSQL que le agrega capacidades para manipular datos espaciales, índices espaciales y funciones para operar con ellos.
PHP	8.2-fpm	Utilizado para la comunicación web.
Composer	2.5.8	Es el administrador de paquete de PHP.
Laravel Framework	9.91	Framework para desarrollo de aplicaciones y servicios web.
Maatwebsite/excel	3.1	Librería para la lectura y descarga de documentos en formato CSV, Excel y PDF.
Tailflowt/laravel-orion	2.19	Librería que facilita la creación de recursos API REST.

## Perfil del equipo de implementación

A continuación, se presenta el perfil del recurso humano a utilizar para la implementación del software:

Título: Personal de implementación
Descripción: Responsable de ejecutar las etapas de implementación, desde su instalación y configuración, hasta la realización de las pruebas necesarias para el éxito de una correcta implementación.
<p>Funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar las diversas actividades del plan de implementación.</li> <li>• Encargado de la instalación y configuración de los componentes del software.</li> <li>• Supervisar la realización de las pruebas del software.</li> <li>• Definir medidas de contingencia que permitan solventar los problemas que se presenten durante la implementación del software.</li> <li>• Coordinar las capacitaciones de los usuarios finales.</li> <li>• Realizar un análisis de los resultados obtenidos.</li> </ul>
<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de proyectos de software.</li> <li>• Desarrollo y uso de aplicaciones web y móviles.</li> <li>• Calidad de software.</li> <li>• Capacidad analítica, lógica y con orientación a la resolución de problemas.</li> <li>• Líder con capacidad de asignación de recursos.</li> </ul>

Título: Capacitador
Descripción: Encargado de capacitar a los usuarios finales en el uso correcto del software.
Funciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruir a los usuarios en el manejo del software.</li> <li>• Resolver dudas y preguntas respecto al uso del software.</li> <li>• Demostrar todas las funciones que son parte del software.</li> <li>• Comunicar de manera clara y concisa sus ideas e instrucciones.</li> <li>• Manejar el entorno de reunión virtual.</li> </ul>
Conocimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia en implementación de proyectos de software.</li> <li>• Desarrollo y uso de aplicaciones web y móviles.</li> <li>• Didáctica.</li> <li>• Calidad de software.</li> <li>• Liderazgo de grupos.</li> <li>• Comunicación social.</li> </ul>

## Plan de implementación

### Objetivo del plan

Realizar la capacitación de los diferentes usuarios del software para que puedan utilizar cada una de las herramientas proporcionadas por el software.

Preparación de capacitación

La capacitación se realizará por medio de una demostración del software en reunión virtual para que los usuarios finales puedan asistir convenientemente, tomando en cuenta que en su mayoría son estudiantes de diferentes partes del departamento de San Salvador. Se les capacitará sobre las diferentes funciones del software y el acceso de ellas según el rol que su usuario tenga. Dicha demostración se realizará con el seguimiento del manual de usuario que se entregará previamente a cada uno de los usuarios finales.

### Contenido

La capacitación contendrá los siguientes tópicos que se dividen según los módulos que forman parte del software:

- Gestión de catálogos
  - Usuarios
  - Permisos
  - Roles
  - Estados de solicitud
  - Medios de desplazamiento
  - Incidentes
  - Marcadores
  - Tipos de vehículos de rutas
  - Tipos de servicios de rutas
  - Clases de servicios de turas
  - Rutas de transporte
  - Vehículos

- Módulo de seguridad
  - Registro de usuario
  - Inicio de sesión
  - Recuperación de contraseña
- Registro de desplazamientos
  - Selección de medio de desplazamiento
  - Costo de viaje
  - Selección de ruta de transporte
  - Envío y eliminación de registros
- Registro de marcadores e incidentes
  - Creación de código de registro
  - Registro de marcadores
  - Registro de incidentes
- Conteo vehicular
  - Creación de reporte de conteo vehicular y código de registro
  - Tipos de contadores
  - Envío de registros
- Ajustes móviles
  - Sincronización automática
  - Sincronización de catálogos
  - Autorización de permisos
- Visualización de reportes y desplazamientos
  - Reportes de incidentes
  - Reportes de conteo vehicular
  - Desplazamientos individuales
  - Desplazamientos múltiples

## Programación de implementación

El tiempo estimado de implementación del Software de recolección de datos de desplazamiento es de 25 días detallado de la siguiente manera:

Nombre de tarea	Duración
<b>Implementación del Software para la recolección de datos de desplazamiento del sector estudiantil de la Sede Central de la Universidad de El Salvador como apoyo al análisis de la movilidad urbana</b>	<b>25 días</b>
<b>Planificación de la implementación</b>	<b>3 días</b>
Selección y programación de demostración	1 días
Gestión de recursos disponibles	2 días
<b>Metodología de instalación y configuración</b>	<b>4 días</b>
Instalación y configuración del servidor	2 días
Instalación y configuración del software	2 días

<b>Pruebas</b>	<b>10 días</b>
Diseño de las pruebas	2 días
Preparar datos de pruebas	3 días
Ejecución de las pruebas	3 días
Análisis de los resultados de las pruebas	2 días
<b>Plan de Capacitación de Personal</b>	<b>8 días</b>
Preparación del plan de capacitación	2 días
Contenido de la capacitación	2 días
Capacitación del personal	4 días

### Costos de implementación

- Costo de recursos tecnológicos: El software se implementará en el servidor proporcionado por la UES, de ser requerido el uso del dominio actual (registracker.me), el correo electrónico del mismo dominio y el certificado SSL, tendrá un costo de renovación anual de \$49.06 según las tarifas establecidas por Namecheap<sup>16</sup>, servicio utilizado en el entorno de desarrollo, desglosado de la siguiente manera:
  - \$20.98 - Renovación de dominio
  - \$14.88 - Servicio de correo electrónico
  - \$13.20 - Certificado SSL

Pero ya que actualmente no hay necesidad de renovar el servicio provisto de dominio y la universidad ya cuenta con su propio dominio, no incurrirá ningún costo de recurso tecnológico para su implementación.

- Costo del recurso humano: Tomando en cuenta un salario base \$10.00 por hora clase impartida por el capacitador y que cada una de las capacitaciones durará 2 horas en cada uno de los 4 días, se tendrá un costo total de **\$80.00**, el equipo de implementación se encargará de supervisar las capacitaciones de los usuarios mediante la demostración del software y dicha capacitación se podrá grabar para futuras referencias, por lo que la capacitación se realizará solamente una vez según la programación de implementación.
- Costo de capacitación: Ya que se utilizará el software implementado, el manual de usuario y la herramienta gratuita de Google Meet para realizar la reunión virtual para realizar la demostración, el proceso de capacitación no incurrirá en costo alguno.

Por lo tanto, el **costo total de implementación** del Software para la recolección de datos de desplazamiento del sector estudiantil de la Sede Central de la Universidad de El Salvador como apoyo al análisis de la movilidad urbana, será por **\$80**, ya que solo incurrirán en costos del recurso humano encargado de capacitar a los usuarios finales.

<sup>16</sup> Tarifas recuperadas de <https://www.namecheap.com/domains/> a 17 de junio de 2023