

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

SISTEMA DE GESTIÓN DE FLOTAS EN LA EMPRESA TJ CARGO S.A.

Trabajo de titulación para optar al título
profesional de Ingeniero de Ejecución en
Software.

Estudiante:

Tomás Walter Jiménez Mondaca.

Profesor Guía:

Óscar Francisco Carrasco Vera.

Agradezco a mi familia, en especial a mi pareja Ninoska y mi hija Josefina por inspirarme a ser siempre mi mejor versión, sin lugar a duda este proceso fue aún más hermoso con su compañía. También agradezco a mis padres, por darme el sentido de lucha y a mis amigos por motivarme a conseguir siempre mis sueños. Por último, a mis grandes amigos perrunos Ron, Apolo y Elvis ya que sin ustedes todas esas noches de estudio y desvelo no hubieran sido lo mismo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....1

1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTION.....4

1.1. Antecedentes de la empresa. 4

1.2. Situación sin proyecto. 5

1.2.1. Descripción de la situación sin proyecto. 5

1.2.2. Problemas detectados.....8

1.2.3. Requerimientos y Requisitos del usuario. 8

1.3. Objetivos del proyecto.....10

1.4. Alternativas generales de solución 10

1.4.1. Sistema BeeTrack.....10

1.4.2. Sistema CamiónGO 12

1.4.3. Desarrollo a medida del sistema. 13

1.5. Evaluación de Alternativas 15

1.5.1. Criterios de evaluación.....15

1.5.2. Evaluación. 16

1.6. Alternativa seleccionada.....17

1.6.1. Descripción. 17

1.6.2. Beneficios. 18

1.7. Planificación 18

1.7.1. Desarrollo de plan de personal. 18

1.7.2. Planificación temporal, y asignación de recursos (Carta Gantt).....19

1.7.3. Estimación de Costos.....21

1.7.4. Administración del riesgo. 23

2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS.....28

2.1. Descripción de la solución propuesta 28

2.2. Diagrama de actividades general UML 29

2.3. Requerimientos del sistema. 31

2.3.1. Requerimientos funcionales 31

2.3.2. Requerimientos no funcionales.....32

2.4. Estructura funcional del sistema.....33

2.5. Matriz de trazabilidad.....35

2.6. Modelo conceptual 36

2.7. Modelo de casos de uso 37

2.7.1. Caso de uso: CU01 – Gestionar vehículo 37

2.7.2. Caso de uso: CU02 – Gestionar cliente 40

2.7.3.	Caso de uso: CU03 – Gestionar tarifa.....	43
2.7.4.	Caso de uso: CU04 – Gestionar orden	46
2.7.5.	Caso de uso: CU05 – Gestionar planificación	49
2.7.6.	Caso de uso: CU06 - Registrar movimiento de caja.....	52
2.7.7.	Caso de uso: CU07 – Registrar entrega.....	55
2.7.8.	Caso de uso: CU08 – Registrar incidente	57
2.7.9.	Caso de uso: CU09 – Registrar retorno.....	59
2.7.10.	Caso de uso: CU10 – Registrar salida a ruta.....	61
2.7.11.	Caso de uso: CU11 – Administrar accesos al sistema	63
3.	DISEÑO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	67
3.1.	Arquitectura del software	67
3.1.1.	Arquitectura del sistema.....	67
3.1.2.	Características del recurso computacional.....	69
3.2.	Diseño de datos.....	70
3.2.1.	Modelo de clases del diseño.....	70
3.2.2.	Modelo relacional	71
3.2.3.	Diccionario de datos	72
3.3.	Diagramas de secuencia extendido.....	77
3.3.1.	Diagrama de secuencia extendido – Gestionar vehículo	77
3.3.2.	Diagrama de secuencia extendido – Gestionar cliente	81
3.3.3.	Diagrama de secuencia extendido – Gestionar tarifa	85
3.3.4.	Diagrama de secuencia extendido – Gestionar orden.....	89
3.3.5.	Diagrama de secuencia extendido – Gestionar planificación.....	93
3.3.6.	Diagrama de secuencia extendido – Registrar movimiento de caja.....	97
3.3.7.	Diagrama de secuencia extendido – Registrar incidente	98
3.3.8.	Diagrama de secuencia extendido – Registrar retorno	99
3.3.9.	Diagrama de secuencia extendido – Registrar salida	100
3.3.10.	Diagrama de secuencia extendido – Administrar acceso al sistema.....	101
3.4.	Diseño de interfaz	102
3.4.1.	Interfaz de usuario Inicio de sesión.....	102
3.4.2.	Interfaz de usuario Administrar usuarios.....	104
3.4.3.	Interfaz de usuario registrar usuario.....	105
3.4.4.	Interfaz de usuario Gestionar vehículo.....	106
3.4.5.	Interfaz de usuario registrar vehículo.....	107
3.4.6.	Interfaz de usuario Gestionar cliente.....	108
3.4.7.	Interfaz de usuario registrar cliente.....	109
3.4.8.	Interfaz de usuario Gestionar tarifa.....	110
3.4.9.	Interfaz de usuario registrar tarifa.....	111

3.4.10. Interfaz de usuario Gestionar orden	112
3.4.11. Interfaz de usuario: Registrar orden.....	113
3.4.12. Interfaz de usuario: Gestionar planificación	114
3.4.13. Interfaz de usuario: Registrar planificación.....	115
3.4.14. Interfaz de usuario: Movimiento de caja	116
3.4.15. Interfaz de usuario Registrar incidente.....	118
3.4.16. Interfaz de usuario Registrar salida de vehículo a ruta.....	119
CONCLUSIONES.....	120
BIBLIOGRAFÍA.....	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Organigrama de la empresa TJcargo s.a.....	4
Figura 1-2. Correo de solicitud de viajes empresa Mandante.....	5
Figura 1-3. Formulario de planificación de vueltas	6
Figura 1-4. Vista planilla de control	7
Figura 1-5. Plataforma BeeTrack	10
Figura 1-6. Plataforma CamionGo	12
Figura 2-1. Diagrama de actividades	30
Figura 2-2. Diagrama de Casos de uso	33
Figura 2-3. Modelo conceptual	36
Figura 2-4. Diagrama de secuencia: CU01 - Gestionar vehículo.....	39
Figura 2-5. Diagrama de secuencia: CU02 - Gestionar cliente.....	42
Figura 2-6. Diagrama de secuencia: CU03 - Gestionar tarifa.....	45
Figura 2-7. Diagrama de secuencia: CU04 - Gestionar orden	48
Figura 2-8. Diagrama de secuencia: CU05 - Gestionar planificación	51
Figura 2-9. Diagrama de secuencia: CU06 – Registrar movimiento de caja	54
Figura 2-10. Diagrama de secuencia: CU07 - Registrar entrega.....	56
Figura 2-11. Diagrama de secuencia: CU08 – Registrar incidente	58
Figura 2-12. Diagrama de secuencia: CU09 – Registrar retorno	60
Figura 2-13. Diagrama de secuencia: CU10 - Registrar salida a ruta	62
Figura 2-14. Diagrama de secuencia: CU11 - Administrar accesos al sistema.....	65
Figura 3-1. Diagrama de componentes de la Arquitectura del sistema	68
Figura 3-2. Diagrama de clases	70
Figura 3-3. Modelo de datos relacional	71
Figura 3-4. Diagrama secuencia extendido: Gestionar vehículo alternativas A y E.....	77
Figura 3-5. Diagrama secuencia extendido: Gestionar vehículo alternativa B	78
Figura 3-6. Diagrama secuencia extendido: Gestionar vehículo alternativa C	79

Figura 3-7. Diagrama secuencia extendido: Gestionar vehículo alternativa D	80
Figura 3-8. Diagrama secuencia extendido: Gestionar cliente alternativas A y E	81
Figura 3-9. Diagrama secuencia extendido: Gestionar cliente alternativa B	82
Figura 3-10. Diagrama secuencia extendido: Gestionar cliente alternativa C	83
Figura 3-11. Diagrama secuencia extendido: Gestionar cliente alternativa D	84
Figura 3-12. Diagrama secuencia extendido: Gestionar tarifas alternativas A y E	85
Figura 3-13. Diagrama secuencia extendido: Gestionar tarifas alternativa B	86
Figura 3-14. Diagrama secuencia extendido: Gestionar tarifas alternativa C	87
Figura 3-15. Diagrama secuencia extendido: Gestionar tarifas alternativa D	88
Figura 3-16. Diagrama secuencia extendido: Gestionar orden de traslado alternativas A y E.....	89
Figura 3-17. Diagrama secuencia extendido: Gestionar orden de traslado alternativa B.....	90
Figura 3-18. Diagrama secuencia extendido: Gestionar orden de traslado alternativa C.....	91
Figura 3-19. Diagrama secuencia extendido: Gestionar orden de traslado alternativa D	92
Figura 3-20. Diagrama secuencia extendido: Gestionar planificaciones alternativas A y E.....	93
Figura 3-21. Diagrama secuencia extendido: Gestionar planificaciones alternativa B.....	94
Figura 3-22. Diagrama secuencia extendido: Gestionar planificaciones alternativa C.....	95
Figura 3-23. Diagrama secuencia extendido: Gestionar planificaciones alternativa D	96
Figura 3-24. Diagrama secuencia extendido: Registrar movimiento de caja	97
Figura 3-25. Diagrama secuencia extendido: Registrar incidente.....	98
Figura 3-26. Diagrama secuencia extendido: Registrar retorno.....	99
Figura 3-27. Diagrama secuencia extendido: Registrar salida	100
Figura 3-28. Diagrama secuencia extendido: Administrar acceso sistema	101
Figura 3-29. Diseño de Interfaz: Iniciar sesión en sistema.....	103
Figura 3-30. Diseño de Interfaz: Administrar usuarios.	104
Figura 3-31. Diseño de Interfaz: Registrar usuario.	105
Figura 3-32. Diseño de Interfaz: Gestionar vehículo.	106
Figura 3-33. Diseño de Interfaz: Registrar vehículo.	107
Figura 3-34. Diseño de Interfaz: Gestionar cliente.	108
Figura 3-35. Diseño de Interfaz: Registrar cliente.	109
Figura 3-36. Diseño de Interfaz: Gestionar Tarifa.	110
Figura 3-37. Diseño de Interfaz: Registrar tarifa.	111
Figura 3-38. Diseño de Interfaz: Gestionar orden	112
Figura 3-39. Diseño de Interfaz: Registrar orden.	113
Figura 3-40. Diseño de Interfaz: Gestionar planificación	114
Figura 3-41. Diseño de Interfaz: Registrar planificación.	115
Figura 3-42. Diseño de Interfaz: Gestionar movimiento de caja	116
Figura 3-43. Diseño de Interfaz: Registrar movimiento de caja	117
Figura 3-44. Diseño de Interfaz: Registrar incidente	118
Figura 3-45. Diseño de Interfaz: Gestionar registro diario.....	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Evaluación para Alternativa 1	11
Tabla 1-2. Evaluación para Alternativa 2	13
Tabla 1-3. Evaluación para Alternativa 3	14
Tabla 1-4. Ponderaciones de criterios de evaluación	15
Tabla 1-5. Escala de evaluación.	16
Tabla 1-6. Resumen de evaluación de alternativas de solución.	16
Tabla 1-7. Carta Gantt del Proyecto	20
Tabla 1-8. Costos y Gastos del proyecto.....	21
Tabla 1-9. Matriz de Costos del proyecto	22
Tabla 1-10. Costo total para el cliente según utilidad y riesgos asumidos.....	22
Tabla 1-11. Matriz de días de esfuerzo por etapas del proyecto.	22
Tabla 1-12. Matriz de riesgos.....	24
Tabla 1-13. Plan de Mitigación	25
Tabla 2-1. Requerimientos funcionales	31
Tabla 2-2. Requerimientos no funcionales.....	32
Tabla 2-3. Matriz de trazabilidad	35
Tabla 2-4. Caso de uso narrativo: CU01 - Gestionar vehículo	37
Tabla 2-5. Contrato: CU01- Gestionar vehículo - El usuario desea crear un vehículo.....	39
Tabla 2-6. Caso de uso narrativo: CU02 - Gestionar cliente	40
Tabla 2-7. Contrato: CU02 - Gestionar Cliente - El usuario desea crear un cliente	42
Tabla 2-8. Caso de uso narrativo: CU03 - Gestionar tarifa	43
Tabla 2-9. Contrato: CU03 - Gestionar tarifa - El usuario desea crear una tarifa	45
Tabla 2-10. Caso de uso narrativo: CU04 - Gestionar orden.....	46
Tabla 2-11. Contrato: CU04 - Gestionar Orden - El usuario desea crear una orden	48
Tabla 2-12. Caso de uso narrativo: CU05 - Gestionar planificación.....	49
Tabla 2-13. Contrato: CU05 - Gestionar planificación	51
Tabla 2-14. Caso de uso narrativo: CU06 – Registrar movimiento de caja.....	52
Tabla 2-15. Contrato: CU06 – Registrar movimiento de caja	54
Tabla 2-16. Caso de uso narrativo: CU07 – Registrar Entrega.....	55
Tabla 2-17. Contrato: CU07 – Registrar Entrega	56
Tabla 2-18. Caso de uso narrativo: CU08 – Registrar incidente.....	57
Tabla 2-19. Contratos: CU08 – Registrar incidente.....	58
Tabla 2-20. Caso de uso narrativo: CU09 – Registrar retorno.....	59
Tabla 2-21. Contrato: CU09 – Registrar retorno	60
Tabla 2-22. Caso de uso narrativo: CU10 – Registrar salida a ruta	61
Tabla 2-23. Contrato: CU10 – Registrar salida a ruta.....	62

Tabla 2-24. Caso de uso narrativo: CU11 – Administrar accesos al sistema 63

Tabla 2-25. Contrato: CU11 – Administrar accesos al sistema 65

Tabla 3-1. Diccionario de datos: Tarifa 72

Tabla 3-2. Diccionario de datos: Cliente.....72

Tabla 3-3. Diccionario de datos: Perfil 73

Tabla 3-4. Diccionario de datos: Usuario 73

Tabla 3-5. Diccionario de datos: Personal 73

Tabla 3-6. Diccionario de datos: OrdenTraslado.....74

Tabla 3-7. Diccionario de datos: Planificación.....74

Tabla 3-8. Diccionario de datos: MovimientoCaja 75

Tabla 3-9. Diccionario de datos: Incidente 76

Tabla 3-10. Diccionario de datos: Bitácora.....75

Tabla 3-11. Diccionario de datos: Vehículo.....76

INTRODUCCIÓN

El transporte y distribución dentro de la cadena logística desempeñan un papel crucial en la cadena logística. Al observar a nuestro entorno, resulta evidente que prácticamente todos los objetos que nos rodean forman parte de diversos procesos logísticos que implican su transporte y distribución.

En la actualidad, es común realizar pedidos por distintas aplicaciones y poder definir no sólo el destino, sino también el horario, el método de pago que queramos, e incluso el medio de transporte que mejor se adecúe a nuestras necesidades. Esta transformación ha propiciado un notable crecimiento del sector comercial y democratizado las ventas al incorporar a la tecnología como el medio facilitador para tipo de transacciones.

Hoy en día el aumento sostenido de comercio electrónico, gatillado por la reciente pandemia, ha hecho que el transporte de carga es una actividad cada vez más fundamental dentro de la industria Logística para toda empresa y en cualquiera de sus tamaños (pequeña, mediana y/o gran empresa). Podemos entender como su función principal al conjunto de actividades que nos permiten trasladar productos terminados o materias primas, desde un punto de origen hacia un destino, y con ello conseguir el cumplimiento de la promesa de venta hacia un cliente; En este sentido, el transporte de carga se ha convertido en una actividad necesaria en el diario vivir de las personas, que de no ejecutarse de una manera correcta puede afectar a su experiencia de compra y determinar el éxito o fracaso de un acuerdo comercial.

La situación actual en Chile refleja un país que se encuentra en constante crecimiento en materia logística y tecnológica. El último informe Mordor Intelligence indica que *“En 2020 el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones señaló que Chile cuenta con 81 iniciativas por un monto de USD 40.000 millones para el desarrollo de carreteras en todo el país, cuyo objetivo es duplicar los volúmenes de movilización de carga a más de 21 millones de toneladas para el año 2027”*. Este aumento en la movilización de carga tendrá un impacto directo en los costos operativos de las empresas de transporte. Por tanto, es crucial que estas empresas cuenten con una adecuada estrategia de disminución de costos y optimización de rutas para asegurar su supervivencia en el mercado.

El presente trabajo tiene como propósito definir una solución informática destinada a facilitar la gestión eficiente de operaciones de transporte en la empresa Transportes Jiménez cargo S.A. Dicha solución busca optimizar los procesos de trabajo en la empresa y responder a los requerimientos y requisitos que se describirán más adelante.

CAPÍTULO 1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTION.

En este capítulo se explican los aspectos más relevantes del proyecto, incluyendo su gestión, la organización, su misión, visión y objetivos. También se detallará la situación sin proyecto, los problemas detectados, requerimientos del sistema. Además, se definirán los objetivos del proyecto para asegurar que se cumplan las expectativas y se obtengan los resultados esperados.

1.1. Antecedentes de la empresa.

Transportes Jiménez s.a., en adelante denominado “Tjcargo s.a.” o “La empresa”, es una empresa tradicional con más de 20 años de experiencia en trabajos en la industria logística, y se encuentra ubicada en Quilicura, Santiago, región metropolitana de Chile. La compañía cuenta con una dotación actual de 20 trabajadores, entre choferes, ayudantes, administrativos y donde se incluye un directorio de 3 personas. Por otro lado, cuentan con una flota de vehículos de carga con 8 camiones, 2 camionetas y 7 ramplas. Así mismo, y debido al aumento exponencial en la demanda de viajes durante el periodo de pandemia 2019-2022 la empresa se encuentra trabajando en la apertura de nuevos negocios y la ampliación de sus operaciones con miras a 2030 donde apuntan a crecer un 30% al término del ciclo.

Su misión es: “Estamos aquí para ser un aporte a nuestros clientes en el proceso de entrega, cumpliendo en tiempos y seguridad de las cargas.”

Su visión es: “Queremos trascender como líderes en el transporte logístico, impulsar nuestro crecimiento a nivel nacional e internacional y ser un aliado perfecto para nuestros clientes de la industria”

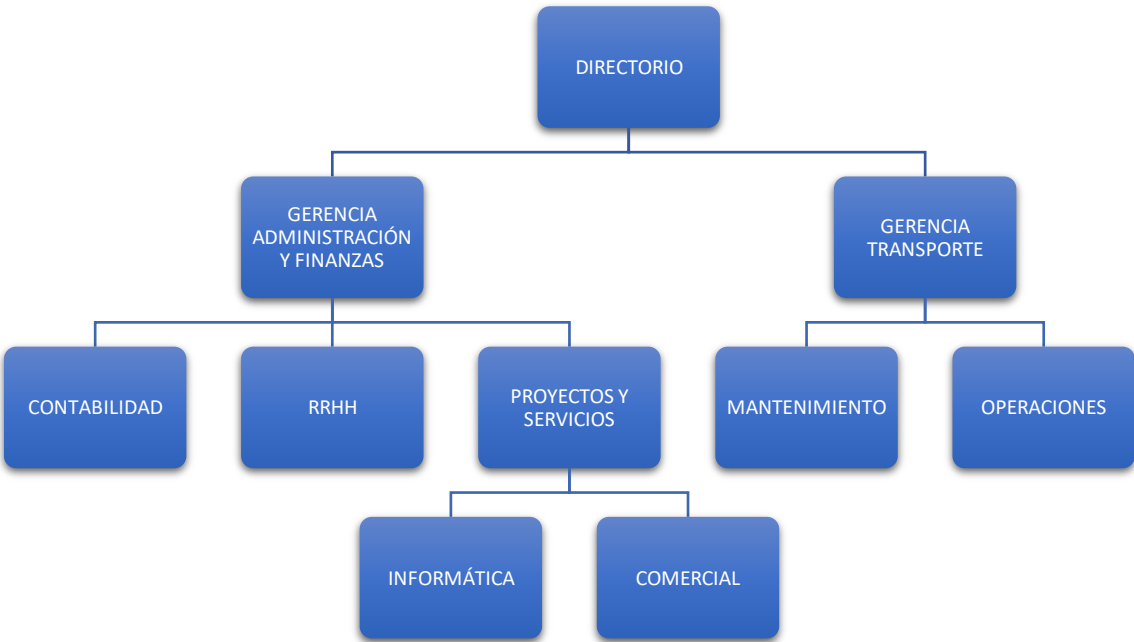


Figura 1-1. Organigrama de la empresa TJCargo s.a.
Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el organigrama anterior, figura 1-1, el diseño de la solución involucra a la Gerencia de transporte y a la Subgerencia de Proyectos y Servicios, que depende de la Gerencia de administración y finanzas.

1.2. **Situación sin proyecto.**

En este apartado se detallará la actual forma de operar de la empresa, detallando los flujos de trabajo y actuales sistemas utilizados para el registro y manejo de la información.

1.2.1. Descripción de la situación sin proyecto.

La empresa, principalmente ofrece sus servicios de manera dedicada a grandes actores de la industria logística como DB Schenker y logística GoldenFrost, quienes tienen a su disposición parte de la flota de TJCARGO en sus dependencias, con el fin de transportar sus cargas.

El actual sistema de información se basa en los ecosistemas de Google y Microsoft, siendo Google Drive y OneDrive, respectivamente, las plataformas utilizadas para el registro, tratamiento y distribución de la información.B

El proceso de solicitud de movimiento, para una carga en particular, se inicia con el contacto del cliente o también denominado “Mandante” el día anterior al movimiento de carga, quien envía un correo electrónico con el listado consolidado de viajes planificados para el día siguiente; Dado el dinamismo del rubro, otros viajes pueden ser adicionados durante un mismo día a la planificación diaria lo cual exige ser flexibles e incluir estos movimientos a la hora de operar, dichos movimientos pueden ser solicitados de manera urgente ya sea por canales directos como lo son WhatsApp o llamado telefónico y posteriormente deben ser regularizados por sistema.

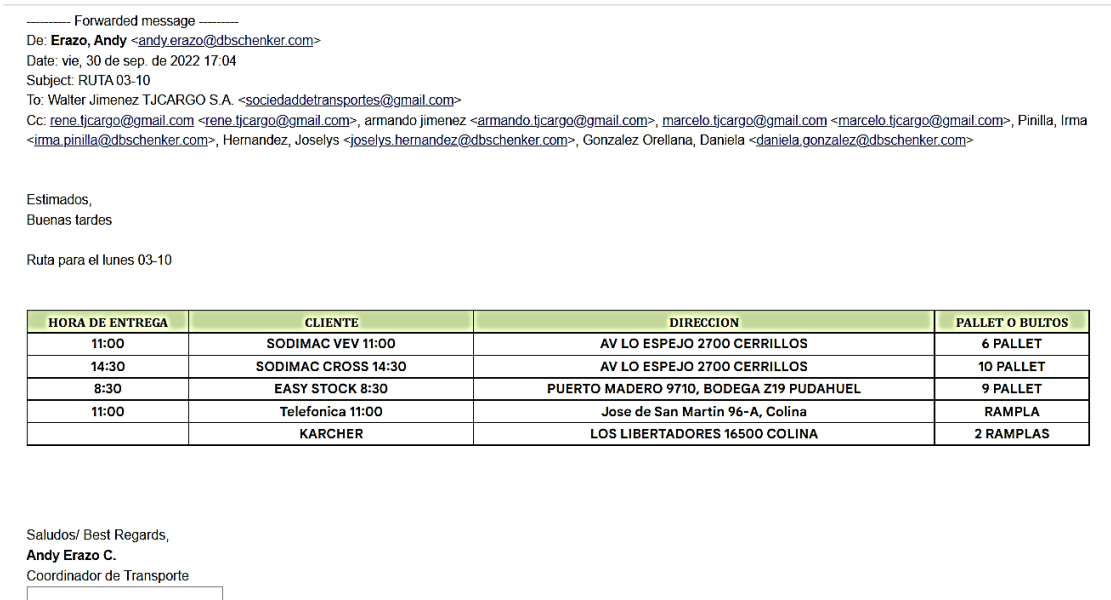


Figura 1-2. Correo de solicitud de viajes empresa Mandante
Fuente: Elaboración propia

Una vez recibida la solicitud, se debe ser ingresada a la plataforma de registro de vueltas, para lo cual se utiliza un formulario (Google Forms) creado especialmente para esta tarea y que está vinculado con una planilla de Excel denominada “Registro Diario” que se almacena en Google Drive y que hoy en día actúa como sistema de consolidación de datos, almacenando la información que se genera diariamente de los movimientos de carga con un promedio de 20 registros por día.

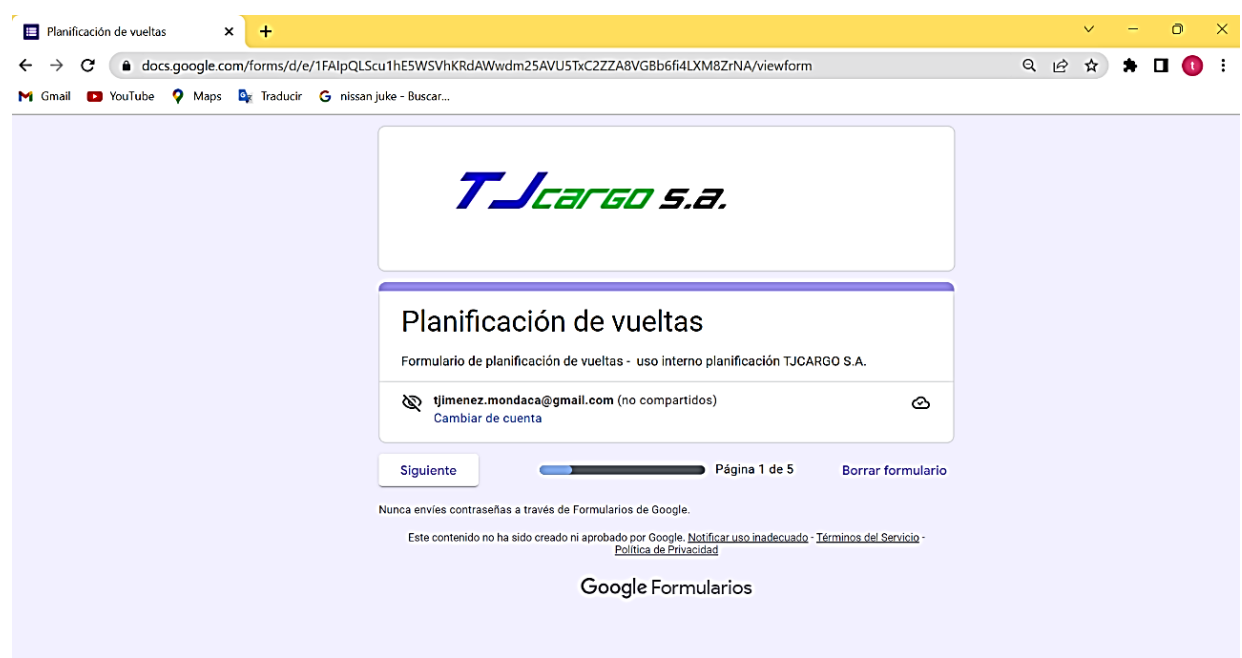


Figura 1-3. Formulario de planificación de vueltas
Fuente: Elaboración propia

Una vez dentro del formulario de planificación, es necesario ingresar la siguiente información relacionada al movimiento de carga:

1. **Empresa Mandante**, dato que corresponde al cliente que está solicitando el movimiento de carga.
2. **Fecha del viaje**, corresponde a la fecha en la cual se planificará el movimiento de carga.
3. **Tipo de Servicio**, es el tipo de servicio solicitado, este dato está asociado a la tarifa del cliente.
4. **Conductor**, es la persona encargada de transportar la carga en el vehículo asignado durante la planificación.
5. **Rampla**, es el vehículo contenedor donde será depositada la carga.
6. **Camión**, es el vehículo al cual será acoplada la rampla que contiene la carga.
7. **Punto de entrega**, se refiere al lugar de entrega, ya sea un centro de distribución, bodega o algún cliente final.
8. **Dirección entrega**, corresponde a la dirección de envío de la carga.
9. **Cuenta**, corresponde al tipo de carga.
10. **Ayudante**, es la persona encargada de prestar ayuda al conductor durante una entrega.
11. **Folio Guía**, corresponde al número de guía de despacho por la empresa mandante.

En paralelo y vinculada con el Registro Diario, se encuentra una segunda planilla denominada “Planilla Control 2022” que se almacena OneDrive, donde cada vez que una respuesta se genera en el formulario de registro de vueltas esta se ve reflejada luego de unos minutos en esta segunda planilla de control.

AB20													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Marca temporal	INGRSE LA FECHA	TRANSORTE	EMPRESA MANDANTE	INICIO DEL FLETE #CARGA	TIPO DE SERVICIO	CONDUCTOR	RAMPA LA PATENTE	CAMCIN TIPO	CLIENTA	PUNTO DE ENTREGA	INFECC	
2	5/05/2022 22:13:33	5/05/2022		Shenker	Danco1	Rampa	Marcelo	XB886	CIV54	Huawei	Midas	Bodener	
3	5/05/2022 22:21:22	5/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Camioneta	Otro	KRB058	Camioneta	Karcher	Cencoud	Vecinal	
4	6/05/2022 16:12:05	6/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Camioneta	Walter	KRB058	Camioneta	Karcher	La Polar	Pto Santi	
5	6/05/2022 16:15:45	6/05/2022	SERVITRANS	Shenker	Danco1	Camion	Otro	Servitrans	Camion	Huawei	Telefonica	San Mart	
6	6/05/2022 16:23:04	6/05/2022	SERVITRANS	Shenker	Danco1	Rampa	Otro	Servitrans	Rampa	Huawei	ATL	Mapa	
7	6/05/2022 16:24:38	6/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Armando	IL6748	ZH8781	Huawei	ATL	San Mart	
8	6/05/2022 16:25:36	6/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Armando	IL6748	ZH8781	Huawei	ATL	Mapa	
9	6/05/2022 16:37:14	6/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Walter	XH6587	Masterfoods	Mayoristas	GoldenF	GoldenF	
10	6/05/2022 16:40:34	6/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Ayala	XH6586	CYW619	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
11	6/05/2022 16:41:30	6/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Rene	NK0809	ZH8781	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
12	6/05/2022 16:42:48	6/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Marcelo	JI1228	CIV54	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
13	7/05/2022 11:48:45	6/05/2022	SERVITRANS	Shenker	Danco1	Rampa	Otro	Servitrans	Rampa	Karcher	Cencoud	Vecinal	
14	7/05/2022 11:51:24	6/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Armando	IL6748	ZV5194	Karcher	Cencoud	Vecinal	
15	7/05/2022 11:53:23	6/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Ayala	NK0809	CYW619	Karcher	Cencoud	Vecinal	
16	7/05/2022 11:55:49	6/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Marcelo	XK852	Rampa	Karcher	Cencoud	Vecinal	
17	9/05/2022 16:16:57	9/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Ayala	XH6586	CYW619	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
18	9/05/2022 16:26:56	9/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Marcelo	IL6748	CIV54	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
19	9/05/2022 16:28:38	9/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Camion	Walter	BV4553	Camion	Karcher	Cencoud	Vecinal	
20	9/05/2022 16:31:04	9/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Rene	IL6748	ZV5194	Karcher	Mudanza	Bodener	
21	9/05/2022 16:32:11	9/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Armando	IL6748	ZH8781	Karcher	Mudanza	Bodener	
22	9/05/2022 16:34:33	9/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Rene	IL6748	ZV5194	Karcher	Danco1	Danco1	
23	9/05/2022 16:36:56	9/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Camion	Walter	BV4553	Camion	Karcher	Cencoud	Vecinal	
24	9/05/2022 16:45:25	9/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Armando	BV4553	Camion	Huawei	Telefonica	San Mart	
25	9/05/2022 16:48:28	9/05/2022	SERVITRANS	Shenker	Danco1	Camion	Otro	Servitrans	Camion	Karcher	Sodimac	Lo espejo	
26	9/05/2022 16:53:03	9/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Rene	IL6748	ZV5194	Karcher	Mudanza	Bodener	
27	9/05/2022 16:54:18	9/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Armando	IL6748	ZH8781	Karcher	Mudanza	Bodener	
28	11/05/2022 15:07:43	11/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Marcelo	XH8552	CIV54	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
29	11/05/2022 15:06:54	11/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Walter	JI1228	VH5087	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
30	11/05/2022 15:07:48	11/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Armando	NK0809	ZH8781	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
31	11/05/2022 15:08:38	11/05/2022	TICARGO sa./	goldenfort	Danco1	Rampa	Rene	IL6748	ZV5194	Masterfoods	GoldenFrost Mayoristas	GoldenF	
32	11/05/2022 15:10:00	11/05/2022	TICARGO sa./	Shenker	Danco1	Rampa	Ayala	NK0809	CYW619	Karcher	Telefonica	San Mart	
33	11/05/2022 17:07:04	11/05/2022	SERVITRANS	Shenker	Danco1	Rampa	Otro	Servitrans	Rampa	Karcher	Cencoud	Vecinal	

Fuente: Elaboración propia

Además del registro de operaciones detallado anteriormente, otros tipos registros también son informados en la planilla de control, ya que esta cumple diversas funciones centralizando la información generada de diversas tareas de gestión diaria tales como lo son:

- Registro de entregas
- Movimiento de cajas.
- Mantenedores de Flota – Vehículos.
- Mantenedores Personal trabajadores (choferes / operario).
- Mantenedores de Tarifas.
- Registro de incidencias.

1.2.2. Problemas detectados.

De acuerdo con lo relatado en el punto precedente, se detectaron los siguientes problemas originados por las deficiencias tecnológicas con las que actualmente cuenta la empresa.

1. **Pérdida de registros.** Debido al dinamismo del rubro, los viajes solicitados por vías directas (Llamado telefónico o WhatsApp) en un mismo día de planificación no siempre son regularizados vía formulario, provocando descuadres en la consolidación.
2. **Bajo nivel de seguridad.** Actualmente no se cuenta con una base de datos, ni menos un perfilamiento de seguridad para el acceso a los datos consolidados, dado que al ser una planilla en línea el acceso a los datos es otorgado a través de su dirección de correo electrónico, pudiendo ellos acceder a todas las hojas e incluso provocar algún tipo de atentado o filtración.
3. **Imprecisión en la planificación.** Dado que no se cuenta con la totalidad de registros en línea, la planificación no es precisa, imposibilitando la optimización de la operación y la mejor utilización de los vehículos.
4. **Imprecisión en el cálculo de costes.** A raíz de una imprecisión en la planificación y la pérdida de registros, se hace imposible calcular eficientemente los costes de la operación.
5. **Inexistencia de informes.** El actual sistema basado en planillas y la poca destreza tecnológica por parte de los usuarios genera desinformación y desconocimiento del actual estado de resultado de la empresa.

1.2.3. Requerimientos y Requisitos del usuario.

Para mejorar el proceso de gestión de operaciones, y luego de realizar un trabajo de ingeniería de requisitos en conjunto con los usuarios, se manifestaron los siguientes requerimientos y requisitos del sistema:

1. **Gestión de ordenes de traslado**

Los usuarios requieren un mecanismo que permita registrar solicitudes para el movimiento de carga, con la posibilidad de evaluar y decidir su aceptación o rechazo según la capacidad operativa disponible para cubrir dicho movimiento.

2. **Confirmación de entregas**

Se necesita un medio para confirmar y registrar eventos asociados a la entrega de cargas, incluyendo hora de salida, hora de llegada, observaciones realizadas durante la entrega y hora de retorno a la base. Además, es importante que los usuarios puedan consultar registros de entregas en tiempo real.

3. **Gestión de clientes**

Es necesario contar con una herramienta que permita mantener actualizada la información de los clientes, asegurando la habilitación o deshabilitación de estos en función de la vigencia de los contratos.

4. **Control de Tarifas**

Los usuarios requieren una forma de administrar las tarifas asociadas a los servicios ofrecidos a cada cliente.

5. **Administración de vehículos**

Se requiere un mecanismo para gestionar el estado de los vehículos, permitiendo habilitarlos o deshabilitarlos según la disponibilidad que presenten.

6. **Planificación de personal operativo**

Es indispensable asignar roles y responsabilidades a los operarios, tales como conductores y ayudantes, dentro de la planificación diaria.

7. **Asignación de Vehículo disponible a la planificación diaria**

Los usuarios necesitan una forma de organizar la disponibilidad de vehículos, clasificándolos por tipo (camioneta, camión, rampla) y asignándolos a las operaciones planificadas diariamente.

8. **Asignación de viáticos, peajes y otros conceptos a la planificación**

Se requiere registrar y gestionar los movimientos de caja relacionados con asignaciones de viáticos, peajes o recargas de combustible, vinculándolos con las actividades planificadas.

9. **Registrar incidentes de los vehículos**

Es importante contar con un registro que permita documentar incidentes ocurridos durante las operaciones, especialmente los relacionados con vehículos y eventos en ruta.

10. **Acceso controlado basado en roles**

Los usuarios requieren que el acceso a las funciones y datos esté limitado según el rol y las responsabilidades asignadas, asegurando que cada persona solo pueda realizar las acciones y consultar la información pertinente a sus tareas.

11. **Protección de la información sensible**

Es necesario garantizar que la información sensible, como datos de clientes, operaciones o movimientos financieros, esté protegida frente a accesos no autorizados y posibles vulnerabilidades, asegurando su integridad y confidencialidad.

1.3. **Objetivos del proyecto**

El objetivo principal de este proyecto es “mejorar el proceso de planificación diaria de las órdenes de traslado de carga en la empresa TJCARGO S.A”, para lo cual se propone contar con una solución informática que permita a la empresa administrar recursos de manera eficiente, optimizando tiempos y costos relacionados a la operatividad diaria.

Se tiene por objetivos específicos los siguientes objetivos de menor nivel, que en su conjunto ayudarán a conseguir el objetivo principal:

- 1. Unificar los canales de registro de información.
- 2. Optimizar el proceso de planificación diaria.
- 3. Aumentar la precisión en el cálculo de costes operacionales.
- 4. Aumentar la integridad y seguridad de los datos.
- 5. Obtener reportes y cuadros de mando asociados al rendimiento operacional.

1.4. **Alternativas generales de solución**

En esta sección se presentarán 3 distintas alternativas de solución, las cuales serán analizadas y evaluadas con el fin de seleccionar la que más se adecúe a los objetivos propuestos.

1.4.1. Sistema BeeTrack

BeeTrack es un TMS (Transportation Manager System) SaaS que permite recoger y gestionar la información de distintas actividades logísticas dentro de una compañía. Entre sus beneficios se encuentran el poder disponer información en tiempo real del ruteo y transporte de mercancías, permitiendo así sincronizar diversas fases en la cadena de suministro y su vez, optimizar el proceso de entrega de mercancías.

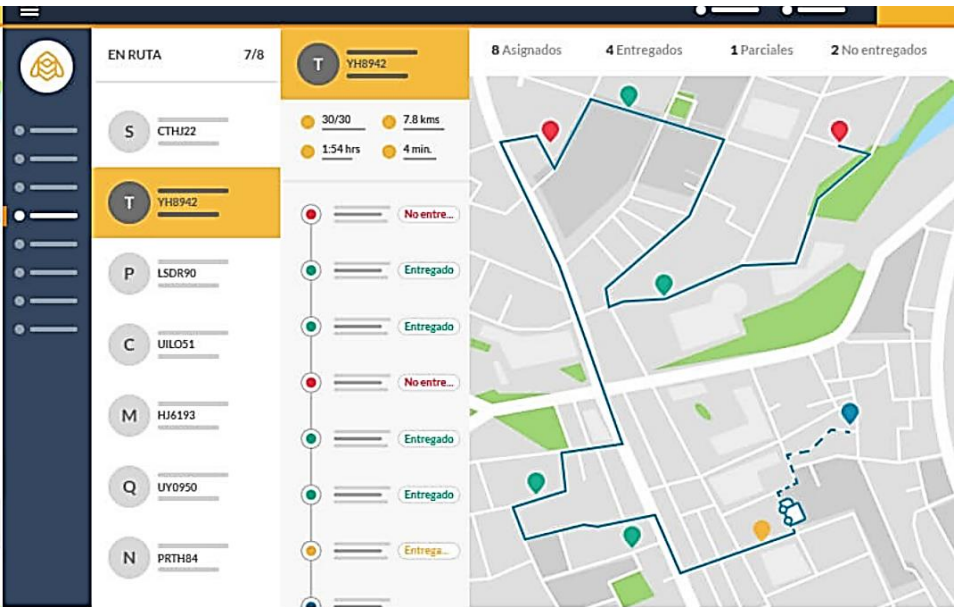


Figura 1-5. Plataforma BeeTrack
Fuente: Elaboración propia

Algunas de las herramientas que ofrece el servicio de BeeTrack son:

- **Trazabilidad del servicio:** permite realizar el tracking de la entrega en tiempo real, mediante rastreo GPS.
- **Asignación de cargas:** permite asignar cargas a los transportistas registrados en tu flota, ya sea interna o externa.
- **Seguimiento:** permite enviar notificaciones al cliente del estado de su entrega y/o eventos durante el transporte.
- **Control de costos:** permite el cálculo de cobros y pagos de la flota según el pesaje, cubicación y/o medidas del producto.
- **Servicio multiplataforma:** permite al trabajador operar en cualquier dispositivo ya sea móvil o de escritorio, facilitando el uso del sistema.

El servicio de software de BeeTrack tiene un importe mensual de 2,45 UF.

A continuación, se presenta una tabla de evaluación de cada criterio seleccionado, acompañada de su respectivo comentario justificativo.

Tabla 1-1. Evaluación para Alternativa 1

Escalabilidad	Peso	Calificación	Calificación Ponderada	Comentario
FUNCIONALIDAD	20%	4	0,8	Aunque cumple parcialmente con las funciones de ruteo, no está adaptado para gestionar confirmaciones específicas del transporte de carga.
USABILIDAD	10%	3	0,3	La interfaz es funcional, pero carece de simplicidad y opciones intuitivas para usuarios con menos experiencia.
MANTENCIÓN	15%	3	0,45	Las herramientas de mantenimiento son adecuadas, pero no permiten una actualización o configuración sencilla en tiempo real.
ESCALABILIDAD	15%	2	0,3	La solución tiene limitaciones al adaptarse a operaciones de mayor escala o nuevos requerimientos sin una reconfiguración significativa.
SEGURIDAD DE LOS DATOS	25%	4	1	El sistema cumple con estándares adecuados de protección, garantizando la confidencialidad, integridad y acceso controlado a los datos sensibles.
COSTO	15%		0,6	Tiene un costo competitivo en comparación con alternativas similares en el mercado, ofreciendo buena relación calidad-precio, sin embargo, cualquier recurso adicional se debe solicitar previa cotización lo cual elevaría su costo final a medida que se adapte a las necesidades reales de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

1.4.2. Sistema CamiónGO

La siguiente evaluación se basa en la plataforma web CamiónGo, ya que al igual que BeeTrack es un TMS SaaS (Software as a service) que permite a las empresas de transporte centralizar su trabajo, administrar su flota, gestionar las cargas, optimizar el proceso de planificación, realizar seguimiento en línea y obtener reportes de la operación diaria entre otras funcionalidades.

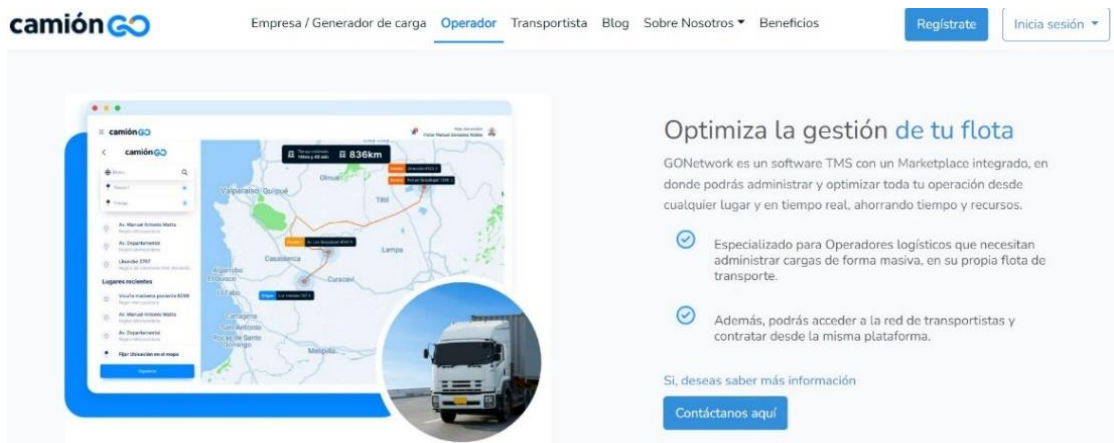


Figura 1-6. Plataforma CamionGo
Fuente: <https://camiongo.com/>

Algunas de las herramientas que ofrece el servicio de CamiónGo son:

- **Trazabilidad del servicio:** permite realizar el tracking de la entrega en tiempo real, mediante rastreo GPS.
- **Asignación de cargas:** permite asignar cargas a los transportistas registrados en tu flota, ya sea interna o externa.
- **Marketplace:** sitio disponible 24/7 que permite a los operadores logísticos acceder a una red de transportistas, requerimientos de movimiento de cargas y licitaciones.
- **Licitaciones:** permite realizar procesos de licitación entre los miembros del Marketplace de CamiónGo.
- **Control documental:** servicio de reportería Ondemand, documentación y contratos.
- **Multiplataforma:** permite usuario acceder tanto de dispositivos móviles o escritorio.

CamiónGo tiene una comisión del 5% al 13% del servicio de transporte.

A continuación, se presenta una tabla de ponderación que incluye la evaluación de cada criterio seleccionado, acompañada de su respectivo comentario justificativo.

Tabla 1-2. Evaluación para Alternativa 2

Escalabilidad	Peso	Calificación	Calificación Ponderada	Comentario
FUNCIONALIDAD	20%	4	0.8	El sistema satisface las principales necesidades operativas, adaptándose bien a los requisitos establecidos.
USABILIDAD	10%	4	0.4	La interfaz es clara y fácil de usar, ofreciendo una experiencia fluida para los usuarios.
MANTENCIÓN	15%	3	0.45	Las opciones de mantenimiento son adecuadas, aunque podrían ser más ágiles y automatizadas para facilitar actualizaciones regulares.
ESCALABILIDAD	15%	4	0.6	El sistema está diseñado para adaptarse a un crecimiento en la cantidad de usuarios y datos sin afectar su desempeño.
SEGURIDAD DE LOS DATOS	25%	4	1.0	Se implementan controles robustos para garantizar la confidencialidad, integridad y acceso controlado a los datos sensibles.
COSTO	15%	2	0.3	Aunque funcional, el costo es elevado en comparación con alternativas similares en el mercado, lo que impacta su relación costo-beneficio.

Fuente: Elaboración propia.

1.4.3. Desarrollo a medida del sistema.

Generar un sistema informático basado en la web, que permita a la empresa centralizar sus esfuerzos en una única plataforma, para así poder registrar los datos de las solicitudes y movimientos de carga, los costos de la operatividad diaria y la obtención de documentos y reportes asociados al rendimiento de la flota vehicular.

El sistema deberá cumplir con las siguientes características, que permitan cumplir con las necesidades del cliente:

- **Interfaz intuitiva y fácil de usar:** Diseñada para usuarios con distintos niveles de experiencia, garantizando un acceso rápido y sencillo a las funciones principales.
- **Gestión integral de flotas:** Incluye herramientas para administrar vehículos, asignaciones y condiciones operativas de manera centralizada.
- **Administración de tarifas y clientes:** Permite registrar, actualizar y consultar tarifas asociadas a servicios específicos, así como gestionar información relevante de los clientes.
- **Planificación y seguimiento de operaciones:** Facilita la creación, modificación y monitoreo de planes diarios, asegurando un control efectivo de las actividades.
- **Compatibilidad multiplataforma:** Ofrece acceso desde diferentes dispositivos (escritorio y móviles) mediante un diseño responsivo y funcional.

Los costes asociados al desarrollo de esta alternativa se estiman en 43,28 UF¹ por el primer año de servicio.

A continuación, se presenta una tabla de ponderación que incluye la evaluación de cada criterio seleccionado, acompañada de su respectivo comentario justificativo.

Tabla 1-3. Evaluación para Alternativa 3

Escalabilidad	Peso	Calificación	Calificación Ponderada	Comentario
FUNCIONALIDAD	20%	5	1.0	El sistema cumple completamente con las funcionalidades requeridas, superando las expectativas iniciales en su desempeño.
USABILIDAD	10%	4	0.4	Ofrece una interfaz amigable y clara, aunque podría incluir características adicionales para mejorar la experiencia del usuario.
MANTENCIÓN	15%	4	0.6	Presenta herramientas de mantenimiento robustas que permiten actualizaciones rápidas y efectivas, aunque no completamente automatizadas.
ESCALABILIDAD	15%	4	0.6	Está diseñado para crecer de manera eficiente, permitiendo una expansión en usuarios y datos sin comprometer el rendimiento.
SEGURIDAD DE LOS DATOS	25%	4	1.0	Implementa controles sólidos para proteger datos sensibles, aunque podría incorporar medidas más avanzadas para casos específicos.
COSTO	15%	3	0.45	Es funcional y eficiente, pero el costo sigue siendo elevado en comparación con alternativas competitivas en el mercado.

Fuente: Elaboración propia.

¹ 1UF - \$34.660 CLP.

1.5. Evaluación de Alternativas

En esta sección se evaluarán las alternativas presentadas en el apartado anterior, para ello se componen una lista de criterios que ayudarán a determinar cuál de las alternativas es la mejor solución para conseguir los objetivos propuestos al inicio proyecto.

1.5.1. Criterios de evaluación.

Para tomar una decisión viable y adecuada a los objetivos del proyecto, se aplicarán los siguientes criterios de evaluación a las alternativas anteriormente descritas:

- 1. **Funcionalidad:** El sistema satisface todos los requerimientos descritos por los usuarios.
- 2. **Usabilidad:** El sistema es intuitivo, de fácil uso, previene errores, es consistente y de diseño estandarizado además de contener documentación y guías para el usuario.
- 3. **Mantención:** Es posible realizar modificaciones de componentes, a fin de corregir fallos o mejorar su funcionamiento u otros atributos para adaptarlo a su entorno.
- 4. **Escalabilidad:** Es posible adaptarse a nuevas funcionalidades, integración de otros servicios y capaz de manejar el aumento del volumen de datos y tareas.
- 5. **Seguridad de los datos:** El sistema permite filtrar el contenido de la información, generación de respaldos, mitigación de riesgos de fuga de información, perfilamiento de seguridad.
- 6. **Costo:** La tabla a continuación describe la ponderación asignada para cada criterio a evaluar.

Tabla 1-4. Ponderaciones de criterios de evaluación

Criterio	Ponderación
Funcionalidad	20%
Usabilidad	10%
Mantención	15%
Escalabilidad	15%
Seguridad de los datos	25%
Costo	15%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla a continuación muestra la escala de evaluación la cual será aplicada a cada criterio de evaluación.

Tabla 1-5. Escala de evaluación.

Calificación	Concepto
0	No aplica
1	Muy malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia.

1.5.2. Evaluación.

La tabla a continuación muestra las calificaciones obtenidas producto de la evaluación de cada alternativa.

Tabla 1-6. Resumen de evaluación de alternativas de solución.

Criterio	Ponderación	Alternativas					
		Calificación			Calificación Ponderada		
		1	2	3	1	2	3
Funcionalidad	20%	4	4	5	0,8	0,8	1
Usabilidad	10%	3	4	4	0,3	0,4	0,4
Mantenición	15%	3	3	4	0,45	0,45	0,6
Escalabilidad	15%	2	4	4	0,3	0,6	0,6
Seguridad de los datos	25%	4	4	4	1	1	1
Costo	15%	4	2	3	0,6	0,3	0,45
Total					3,45	3,55	4,05

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla anterior, producto de la evaluación realizada, la alternativa resultante con mayor ponderación es la Alternativa 3. Desarrollo a medida del sistema.

1.6. Alternativa seleccionada

En esta sección se detalla con mayor profundidad la alternativa de proyecto seleccionada según los criterios postulados en el apartado anterior.

1.6.1. Descripción.

En base al trabajo de ingeniería de requerimientos planteado en este documento la alternativa de solución mejor calificada es la alternativa número 3 “*Desarrollo a medida del sistema*”, aplicación que será diseñada con una orientación a la web que permita al usuario ser capaz de registrar los datos resultantes de la operación diaria de los transportes, que sirva tanto a la planificación de las rutas, el registro de incidencias, mantenciones de los vehículos, registro de clientes y tarifas, y la obtención de documentos y reportes a medida.

Esta elección implica la creación de una aplicación diseñada especialmente para la empresa. La aplicación estará orientada hacia el entorno web, lo que permitirá a los usuarios capturar los datos generados por las actividades diarias de transporte. Además de servir como herramienta para la planificación de rutas, permitirá el registro detallado de incidencias, el registro de clientes y tarifas, el registro de entregas, llevar una bitácora de viajes por vehículo y la generación de informes y documentos personalizados según las necesidades del usuario.

La alternativa de solución seleccionada tiene por objetivo principal “Generar un sistema informático que permita a la empresa centralizar sus esfuerzos en una única plataforma” y cumplir con todos los requerimientos del sistema solicitados por el cliente.

Dado lo anterior, el sistema propondrá a los usuarios las siguientes funcionalidades:

- Registro de solicitudes.
- Registro de clientes y tarifas.
- Registro de vehículos.
- Registro de conductores y ayudantes.
- Planificación de rutas
- Registro de entregas.
- Registro de incidencias.
- Registro de movimiento de caja.

1.6.2. Beneficios.

Uno de los aspectos fundamentales de la alternativa seleccionada es el permitir la eficiencia en el proceso de planificación, la gestión de costos operacionales y ser un apoyo en la toma de decisiones basados en el rendimiento de la operación.

Dentro de los beneficios destacados para la alternativa de solución seleccionada se obtiene que esta permitirá:

1. **Centralización del trabajo:** Al existir una única plataforma de gestión de operaciones.
2. **Optimización de la flota:** Dado que los datos se encuentran centralizados, se reduce el costo de planificación tanto en recursos como en tiempo de los vehículos en ruta.
3. **Mayor seguridad de los datos:** Al existir un modelo de 3 capas que se encargará por un lado de la interacción con el usuario, y por otro, del transporte y almacenamiento de los datos. Adicionalmente, se contará con perfilamiento de seguridad para el acceso a la base de datos.
4. **Automatización de tareas repetitivas:** Tales como el envío de correos de notificación, o el rechazo de una solicitud lo que permite a los usuarios enfocarse en tareas que aportan un real valor a la operatividad diaria de la empresa.
5. **Diseño a medida:** Permite satisfacer todos requerimientos solicitados por el cliente.

1.7. Planificación

En esta sección se presentarán aspectos relevantes a la administración de recursos económicos y capital humano asociado al desarrollo del proyecto.

1.7.1. Desarrollo de plan de personal.

Para llevar a cabo el desarrollo a medida es necesario contar con equipo encargado de resolver las complejidades del proyecto, por lo cual, sean definido los siguientes perfiles asociados a cada uno de sus integrantes:

- **Scrum Máster (1):** Es la persona encargada de facilitar el proceso de Scrum, eliminar los obstáculos que impidan el avance del equipo y ayudar a que se apliquen las buenas prácticas y valores del Scrum.
- **Product Owner (1):** Es la persona que se encargará de liderar el proyecto de inicio a fin, velando por el cumplimiento de los objetivos, y responsable de dirigir y controlar los avances propuestos, así como la creación y priorización de las Historias de usuario.

- **Ingeniero de software (1):** Es la persona que se encargará del diseño del sistema respecto de su arquitectura, interfaces y componentes. El ingeniero de software deberá ser capaz de entender los requerimientos de los usuarios y proponer una solución viable que satisfaga sus necesidades. El ingeniero de software cumplirá el rol de líder técnico durante todo el desarrollo del proyecto.
- **Desarrollador Full Stack (1):** Es la persona encargada del desarrollo de la aplicación desde la parte Front-End, asociada a la interfaz usuaria, hasta el Back-End asociado a los módulos y funciones de cara al servidor.
- **Analista QA (1):** Es la persona responsable de aplicar las pruebas de funcionalidad y estrés a la aplicación, buscando minimizar los errores asociados a su construcción.

1.7.2. Planificación temporal, y asignación de recursos (Carta Gantt)

El plan de desarrollo temporal se ve caracterizado por las siguientes fases e hitos:

- Inicio de proyecto
- Análisis y diseño
- Desarrollo y QA
- Implementación
- Cierre de proyecto

Para llevar a cabo la gestión del proyecto se utilizará un híbrido de metodologías entre Cascada para las fases de Inicio, Análisis y diseño, Implementación y Cierre, y el Framework Scrum para los ciclos de desarrollo iterativo incremental.

El proyecto tendrá una duración estimada de 65 días calendario o bien, 2 meses y 1 semana, considerando jornadas laborales ordinarias de 9 horas continuas, y excluyendo los feriados y festivos.

La tabla a continuación muestra la planificación temporal del proyecto donde se muestran las diferentes fases del proyecto, duración y los responsables de ejecutar cada actividad.

Tabla 1-7. Carta Gantt del Proyecto

Nº	TAREA	DURACIÓN	RESPONSABLE
1	INICIO DE PROYECTO		
1.1	Reunión de KickOff	0,25	SM;PO;LT;DEV
2	ANÁLISIS Y DISEÑO		
2.1	Análisis de la situación actual	1	PO; LT
2.2	Diseño de la arquitectura del sistema	1	LT
2.3	Diseño de interfaces	1	LT
2.4	Diseño de componentes	1	LT
2.5	Reunión de entrega de la especificación de diseño	0,25	PO; LT;DEV
3	DESARROLLO Y QA		
3.1	Creación del backlog del producto	1	PO
3.2	Análisis y priorización de las HU	0,5	PO
	Sprint 1 - Registro de solicitudes		
3.3	Sprint planning	0,25	SM;PO;DEV;QA
3.4	Desarrollo del módulo	5	DEV
3.5	QA del desarrollo	1	QA
3.6	Sprint review	0,5	SM;PO;DEV;QA
3.7	Paso a producción	0,25	DEV
	Sprint 2 - Registro de clientes y tarifas		
3.8	Sprint planning	0,25	SM;PO;DEV;QA
3.9	Desarrollo del módulo	5	DEV
3.10	QA del desarrollo	1	QA
3.11	Sprint review	0,5	SM;PO;DEV;QA
3.12	Paso a producción	0,25	DEV
	Sprint 3 - Registro de vehículos		
3.13	Sprint planning	0,25	SM;PO;DEV;QA
3.14	Desarrollo del módulo	5	DEV
3.15	QA del desarrollo	1	QA
3.16	Sprint review	0,5	SM;PO;DEV;QA
3.17	Paso a producción	0,25	DEV
	Sprint 4 - Registro de conductores y ayudantes		
3.18	Sprint planning	0,25	SM;PO;DEV;QA
3.19	Desarrollo del módulo	5	DEV
3.20	QA del desarrollo	1	QA
3.21	Sprint review	0,5	SM;PO;DEV;QA
3.22	Paso a producción	0,25	DEV
	Sprint 5 - Registro de planificación de rutas		
3.23	Sprint planning	0,25	SM; PO;DEV;QA
3.24	Desarrollo del módulo	5	DEV
3.25	QA del desarrollo	1	QA
3.26	Sprint review	0,5	SM;PO;DEV;QA
3.27	Paso a producción	0,25	DEV
	Sprint 6 - Registro de entregas		
3.28	Sprint planning	0,25	SM;PO;DEV;QA
3.29	Desarrollo del módulo	5	DEV
3.30	QA del desarrollo	1	QA
3.31	Sprint review	0,5	SM;PO;DEV;QA
3.32	Paso a producción	0,25	DEV
	Sprint 7 - Registro de incidencias		
3.33	Sprint planning	0,25	SM;PO;DEV;QA
3.34	Desarrollo del módulo	5	DEV
3.35	QA del desarrollo	1	QA
3.36	Sprint review	0,5	SM;PO;DEV;QA
3.37	Paso a producción	0,25	DEV
	Sprint 8 - Registro de movimiento de caja		
3.38	Sprint planning	0,25	SM;PO;DEV;QA
3.39	Desarrollo del módulo	5	DEV
3.40	QA del desarrollo	1	QA
3.41	Sprint review	0,5	SM;PO;DEV;QA
3.42	Paso a producción	0,25	DEV
4	IMPLEMENTACIÓN		
4.1	Configuración de accesos	0,5	PO
4.2	Capacitación	2	PO
4.3	Marcha blanca	4	PO
5	CIERRE DEL PROYECTO		
5.1	Reunión de cierre del proyecto	0,5	SM;PO;DEV;QA

Fuente: Elaboración propia.

1.7.3. Estimación de Costos.

Los costos del proyecto se dividen en dos categorías principales: costos fijos y costos administrativos. Entre los costos fijos se incluyen los honorarios del equipo de trabajo, que suman un total de 305 UF, sumados a los gastos administrativos ascienden a 10 UF, que incluyen rubros como software, licencias, certificados, host, En total, el costo del proyecto alcanza las 315 UF, considerando tanto los costos fijos como los administrativos.

Los servicios básicos como luz, agua, arriendo, comunicaciones y aseo no se aplican como costo del proyecto dado que se utilizará las oficinas de dependencia de la empresa y formas de trabajo telemáticas.

Tabla 1-8. Costos y Gastos del proyecto.

	COSTO FIJO UF	% CE
SCRUM MASTER	75	25%
PRODUCT OWNER	70	23%
LÍDER TÉCNICO	75	25%
DESARROLLADOR FULL-STACK	42	14%
ANALISTA QA	43	14%
SUBTOTAL	305	100%
SW, LICENCIAS, CERTIFICADO, HOST	10	
LUZ		
AGUA		
ARRIENDO		
COMUNICACIONES		
ASEO		
SUBTOTAL	10,0	
COSTO EMPRESA	315,0	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, la siguiente tabla muestra la distribución de costos del proyecto por rol, considerando su participación porcentual, costos en UF. El equipo está compuesto por cinco roles principales: Scrum Máster, Product Owner, Líder Técnico, Desarrollador Full-Stack y Analista QA.

Se destaca que el Scrum Máster y el Líder Técnico tienen la mayor participación (25% cada uno), seguidos del Product Owner (23%) y los roles técnicos (14% cada uno). El Desarrollador Full-Stack requiere más días de proyecto (49,25).

Respecto a la duración de las actividades, se considera una planificación a 91,25 días de proyecto lo cual es traducido en 241,3 UF de costo para la empresa CPE, no se indican costos asociados a la venta CV, lo cual da una sumatoria total de 241,3 UF de costo del proyecto para el cliente CPC.

Tabla 1-9. Matriz de Costos del proyecto

	% Participación	Costo UF	Costo por 20 DP	Días Proyecto	CPE	CV	CPC
SCRUM MASTER	25%	77	3,9	7,00	27,1		
PRODUCT OWNER	23%	72	3,6	16,25	58,7		
LIDER TÉCNICO	25%	77	3,9	4,25	16,5		
DESARROLLADOR FULL-STACK	14%	43	2,2	49,25	106,8		
ANALISTA QA	14%	44	2,2	14,5	32,2		
	100%	315		91,25	241,3		241,3

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra a continuación detalla el costo total del proyecto para el cliente, considerando el costo base de 241,3 UF y un factor de riesgo del 5% (12,1 UF). No se incluye margen de utilidad en este cálculo. Este valor asegura la cobertura de riesgos asociados, garantizando transparencia y equidad en la propuesta final para el cliente.

Tabla 1-10. Costo total para el cliente según utilidad y riesgos asumidos.

COSTO DEL PROYECTO PARA CLIENTE	241,3 UF
UTILIDAD 0%	0 UF
RIESGO 5%	12,1 UF
COSTO TOTAL PROYECTO PARA CLIENTE	253,4 UF

Fuente: Elaboración propia.

Fórmula de cálculo: El costo se calcula como la sumatoria de estas tres variables:

Costo Total proyecto =CPC+Utilidad+Riesgo.

Costo Total Cliente=241,3+0+12,1=253,4 UF

A continuación, se presenta una matriz que detalla el esfuerzo aplicado, medido en días, por cada etapa del proyecto. Esta herramienta permite visualizar de manera clara y gráfica la distribución del personal asignado según las distintas actividades.

Tabla 1-11. Matriz de días de esfuerzo por etapas del proyecto.

ETAPA	INICIO	Análisis y diseño	Desarrollo y QA	Implementación	Cierre del proyecto
Inicio	SM: 0,25d PO: 0,25d LT: 0,25d DEV: 0,25d				
Análisis y diseño		PO: 1d LT: 4,25d DEV:0,25d			
Desarrollo y QA			SM: 6d PO: 7,5d DEV: 48d QA: 14d		
Implementación				PO: 6d	
Cierre del proyecto					SM: 0,5d PO: 0,5d DEV: 0,5d QA: 0,5d

Fuente: Elaboración propia.

1.7.4. Administración del riesgo.

En esta sección se describen los riesgos asociados a la gestión del proyecto, presentados mediante una matriz que identifica cada riesgo detectado y su correspondiente prioridad. Esta prioridad se calcula multiplicando tres variables fundamentales: posibilidad, impacto y costo del retiro, evaluadas en una escala del 1 al 10. Valores más altos en esta escala reflejan una mayor probabilidad de ocurrencia, un impacto más significativo o costos más elevados para mitigar el riesgo. A continuación, se detalla el procedimiento:

1. **Variables involucradas en el cálculo:**

- **Posibilidad:** Representa la probabilidad de que el riesgo ocurra. Se evalúa en una escala del 1 al 10, donde 1 significa que el riesgo es poco probable, y 10 que es altamente probable.
- **Impacto:** Indica la magnitud de las consecuencias si el riesgo ocurre. También se mide en una escala de 1 a 10, donde 1 corresponde a un impacto menor y 10 a un impacto crítico.
- **Costo del retiro:** Mide los costos asociados a mitigar o resolver el riesgo una vez materializado. Se evalúa en la misma escala de 1 a 10, siendo 1 un costo bajo y 10 un costo muy alto.

2. **Fórmula de cálculo:** La prioridad se calcula como el producto de estas tres variables:

$$\text{Cálculo de Prioridad} = (11 - \text{posibilidad}) * (11 - \text{impacto}) * \text{Costo de retiro}.$$

Esta fórmula permite ponderar la gravedad de cada riesgo considerando tanto su probabilidad como las consecuencias y costos asociados.

La siguiente matriz, muestra el resultado obtenido para cada evaluación de riesgo aplicada:

Tabla 1-12. Matriz de riesgos

ITEM	NRO	RIESGO	POSIBILIDAD	IMPACTO	COSTO DEL RETIRO	PRIORIDAD
			(1 A 10)	(1 A 10)	(1 A 10)	
			1 = Menor	1 = Menor2	1 = Menor3	
PRODUCTO SW	1	Alcance del producto, el SW no cumple las expectativas del cliente	2	5	1	54
TECNOLOGIA	10	Difícil integración de módulos del SW	2	4	1	63
PROYECTO	6	Resistencia al cambio, transformación digital	7	7	4	64
PROYECTO	9	Equipo de proyecto inmaduro, desconoce tecnologías a usar en el desarrollo del aplicativo	5	8	5	90
TECNOLOGIA	2	Bajo rendimiento del aplicativo en los PC de la empresa	2	4	2	126
PROYECTO	7	Poco interés y compromiso de los usuarios clave del proyecto	2	8	5	135
ORGANIZACIÓN	8	Desfinanciamiento del proyecto, cambio de prioridades de la empresa y recorte de presupuesto del proyecto	4	9	10	140
PROYECTO	5	Alta rotación del Personal, tamaño inadecuado del equipo de desarrollo	4	8	10	210
PROYECTO	4	Alcance del proyecto no definido, poco claro	3	5	5	240
PROYECTO	3	Incumplimiento de plazos por parte de Cliente y/o Equipo de desarrollo. Modificación de cronograma de actividades.	3	7	8	256

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-13. Plan de Mitigación

#	RIESGO	PRIOR	SEÑAL DE ALERTA	RESPON	PLAN DE MITIGACIÓN PREVENTIVA	PLAN DE MITIGACIÓN REACTIVA
1	Alcance del producto, el SW no cumple las expectativas del cliente	54	1.- Inexistencia de documentación de lógica de negocio 2.- Inexistencia de minutas, acuerdos, definiciones. 3.- Inexistencia/incompletitud de documentos de diseño. 4.- Baja calificación en encuesta de satisfacción usuaria.	Product Owner	1.- Se debe contar con el documento de especificación de la lógica del negocio AS IS. 2.- Realizar listado de preguntas sobre temas poco claros en reuniones de levantamiento 3.- Documentar análisis de Requisitos y Requerimientos aprobado y Firmado por los responsables de proyecto. 4.- Contar con diagrama de CU aprobado y Firmado por los responsables de proyecto. 5.- Encuesta de satisfacción usuaria.	1.- Consultar documento de especificación de la lógica del negocio AS IS para identificar responsables y atacar sus necesidades específicas. 2.- Revisión de los casos de uso, con los usuarios clave del proyecto que permitan alinear el desarrollo del producto a sus necesidades.
10	Difícil integración de módulos del SW	63	1.- No cumplimiento de las Pruebas de integración	Líder técnico	1.- Realizar pruebas de integración modular previo al despliegue la aplicación en producción	1.- Realizar pruebas de integración modular posterior al despliegue la aplicación en producción. 2.- Analizar alertas y registros en producción.
6	Resistencia al cambio, transformación digital	64	1.- El cliente no ha realizado bajada de información al equipo sobre el alcance del proyecto. 2.- Desconocimiento de los usuarios de las funcionalidades del aplicativo. 3.- Desconocimiento del área sobre los beneficios del proyecto.	Product Owner	1.- Reuniones informativas y concientización con los usuarios finales. 2.- Realizar capacitaciones a usuarios finales. 3.- Documentación formal.	1.- Se realizarán reuniones de seguimiento o marcha blanca para revisar los resultados obtenidos de la utilización del aplicativo. 2.- Se establece un usuario focal de soporte para canalizar errores del sistema. 3.- Se entregan manuales de usuario y soporte autogestionado.
9	Equipo de proyecto inmaduro, desconoce tecnologías a usar en el desarrollo del aplicativo	90	1.- Entregables no cumplen con la calidad requerida. 2.- Equipo de trabajo jr. No tiene claridad de la tecnología o el entendimiento del problema a resolver.	Líder técnico	1.- Definición de perfiles necesarios del equipo de desarrollo de cara al proyecto. 2.- Establecer planes de capacitación en tecnologías afín al proyecto. 3.- Realizar QA avances y entregables.	1.- Capacitación y refuerzo de contenidos de las herramientas utilizadas en el desarrollo del producto. 2.- Reuniones de avance o daily meeting donde el equipo de desarrollo puede expresar lo que hizo ayer, lo que hará hoy y si existen bloqueos. 3.- Reuniones de planificación del sprint, y revisión del sprint para alinear los objetivos del proyecto con los entregables del producto.

2	Bajo rendimiento del aplicativo en los PC de la empresa	126	1.- Inexistencia de documentación de especificaciones técnicas. 2.- Pruebas de rendimiento del aplicativo baja calificación 3.- Comentarios negativos/insatisfacción por parte de usuarios	Líder Técnico	1.- Documento de definición de especificaciones técnicas mínimas del Hardware 2.- Pruebas de despliegue y rendimiento del aplicativo.	1.- Recambio de PCs obsoletos por otros que cumplan los requisitos mínimos de uso del software. 2.- Optimización de recursos sistema, incluyendo configuraciones en servidor, base de datos y conexiones de red. 3.- Soporte técnico para usuarios afectados.
7	Poco interés y compromiso de los usuarios clave del proyecto	135	1.- Usuarios no asisten a reuniones programadas. 2.- No se tiene claridad de los beneficios del proyecto y existe cierta resistencia al cambio. 3.- No existe definición de horarios, o es ambiguo para la persona cumplir con el rol de proyecto y su rol de administrativo.	Product Owner	1.- Definición de roles dentro del proyecto. 2.- Establecer instancias de evaluación de desempeño. 3.- Establecer instancias de evaluación de clima. 4.- Reconocimiento de avances y entrega de incentivos.	1.- Ajuste de roles del equipo de proyecto 2.- Detallar beneficios del proyecto con tal de que los usuarios entiendan su rol dentro del mismo. 3.- Implementar incentivos por consecución de objetivos específicos del proyecto.
8	Desfinanciamiento del proyecto, cambio de prioridades de la empresa y recorte de presupuesto del proyecto	140	1.- Documentación inexistente que soporte los costes del proyecto.	Product Owner	1.- Definición de contratos Firma por parte de patrocinadores y responsables del proyecto.	1.- Revisión de los contratos del proyecto. 2.- Priorización de los entregables a fin de que las funcionalidades claves del aplicativo estén en producción. 3.- Se debe buscar alternativas de financiamiento o renegociación con stake holders.
5	Alta rotación del Personal, tamaño inadecuado del equipo de desarrollo	210	1.- Clima laboral tenso 2.- Bajos Sueldos 3.- Proyecto atrasado, alta tasa de incidencias, personas sobrecargadas.	Product Owner	1.- Generación de instancias de evaluación de clima. 2.- Ofrecimiento de planes de capacitación en las tecnologías afines. 3.- Reconocimiento de avances y entrega de incentivos.	1.- Revisar evaluaciones de clima laboral. 2.- Ajustar las compensaciones o beneficios 3.- Replanificación del personal del proyecto y ajustar los roles de equipo.
4	Alcance del proyecto no definido, poco claro	240	1.- No existe documentación que soporte las bases técnicas del proyecto. 2.- El cliente solicita cambios de definición. No existe control de cambios.	Product Owner	1.- Contar con documentos de Diseño (Arquitectura, componentes, interfaces) 2.- Exigir documentos de controles de cambios aprobados y firmados por responsables del proyecto	1.- Revisión con los usuarios clave del negocio los objetivos del proyecto. 2.- Establecer planes de comunicación continuos. 3.- Ajustar cronogramas y presupuesto del proyecto a los objetivos nuevos.
3	Incumplimiento de plazos por parte de Cliente y/o Equipo de desarrollo. Modificación de cronograma de actividades.	256	1.- No se llevan a cabo reuniones de definición 2.- No se cuenta con plazos de proyecto establecidos 3.- Incumplimiento de acuerdos y plazos por parte de cliente y/o equipo de proyectos.	Product Owner	1.- Definición de Carta Gantt especificando Plazos y recursos. 2.- Establecer Hitos de control de proyecto.	1.- Reprogramación de tareas. 2.- Identificar causas del incumplimiento y tomar medidas correctivas. 3.- Seguimiento de hitos, plazos y calidad de los entregables.

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 2: ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN
PROPUESTA

2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS.

En este capítulo, se proporcionará una descripción detallada de la alternativa seleccionada, junto con un diagrama general de actividades UML que representarán al flujo operacional de la empresa TJ cargo S.A. Además, se presentarán los requerimientos del sistema, la estructura funcional y la matriz de trazabilidad correspondiente a los requisitos funcionales, así como los modelos de caso de uso narrativo, de secuencia del sistema y los contratos.

2.1. Descripción de la solución propuesta

Basándonos en el enfoque de ingeniería de requerimientos, el sistema por desarrollar tendrá como objetivo principal el ser un canal único de registro de información, siendo diseñado para registrar los datos generados durante la operación diaria de los transportes. Este sistema cumplirá con diversas funciones como lo son:

1. **Registro de órdenes de traslado:** Permite al usuario registrar las solicitudes de movimiento de carga de los clientes y datos relevantes de la entrega tales como origen, destino, fecha y hora de la entrega.
2. **Registro de clientes:** Permite al usuario registrar los clientes que ingresan a la cartera de servicio de la empresa y su vez, dar de baja o alta a clientes previamente registrados en el sistema.
3. **Registro de Tarifas:** Permite al usuario asociar un tarifario de servicios a cada cliente, recopilando datos como el origen y destino de la entrega, costos asociados al servicio, ayudantes, peaje, entre otros datos relevantes para el cálculo de costes operacionales.
4. **Registro de personal:** Permite al usuario llevar el registro del personal y asignar roles dentro del equipo ya sea como chofer o ayudante, además de datos relevantes para el ejercicio de sus funciones.
5. **Planificación de rutas:** Permite al usuario llevar una planificación detallada de las entregas a realizar y asignar recursos a cada una de ellas, tales como movimientos de cajas asociados a la ruta, personal encargado de la entrega.
6. **Registro de entregas:** Permite al usuario iniciar y finalizar un viaje, confirmar una entrega planificada, y a su vez agregar comentarios de la entrega asociados a la recepción, eventos en la ruta o retrasos operativos.
7. **Registro de incidencias:** Permite al usuario registrar incidencias en los vehículos, el motivo, la forma y la fecha y hora del incidente que se haya provocado durante la entrega de una OT.
8. **Registro de movimiento de caja:** Permite al usuario asociar costes operacionales a una planificación ya sea como viático, recarga de combustible, hora extra, sobre carga, u otro concepto no cargado en el tarifado a cliente.

Las funcionalidades anteriormente descritas permitirán a la gerencia de operaciones ser más eficientes en el uso de recursos relacionado con las rutas, y a su vez alcanzar una mayor productividad. Por otra parte, se busca además con este sistema aumentar la integridad y seguridad de los datos generados día a día.

2.2. Diagrama de actividades general UML

En el siguiente apartado, con la finalidad de comprender de forma gráfica el proceso de trabajo se presentan los diagramas de actividades del sistema. En ellos se visualiza en detalle el macroproceso de operaciones de TJ cargo S.A. y los subprocesos de planificación de rutas y registro de entregas.

El proceso de operaciones, Figura 1 - 6, se inicia con la solicitud de movimiento de carga enviada por el Mandante, la cual es recibida por el supervisor quien acepta o rechaza la solicitud de acuerdo a la capacidad de la flota interna de transportar la carga, si la carga es rechazada se notifica el rechazo al mandante, pero si esta es aceptada se registra en el actual sistema de información y se planifica la ruta para ejecutar el movimiento, una vez la carga se encuentra en fase de entrega se registran los datos de la entrega y se finaliza el proceso.

El subproceso de “Crear planificación diaria”, se inicia cuando se selecciona una solicitud o pedido de viaje al cual se le asigna en seguida un horario de planificación de salida y un horario de llegada estimado, se realiza el registro de origen y destino y posteriormente algún comentario desde la administración.

Por otra parte, el subproceso de “Registro de entrega”, se inicia cuando el operario registra la salida del origen del vehículo; posteriormente registra la llegada al punto de destino y la fecha y hora de la entrega, una vez registrado los datos de la entrega se realiza una inspección de incidencias donde se registran los eventos que pudieron ocurrir en la ruta y se ingresan los comentarios de la entrega.

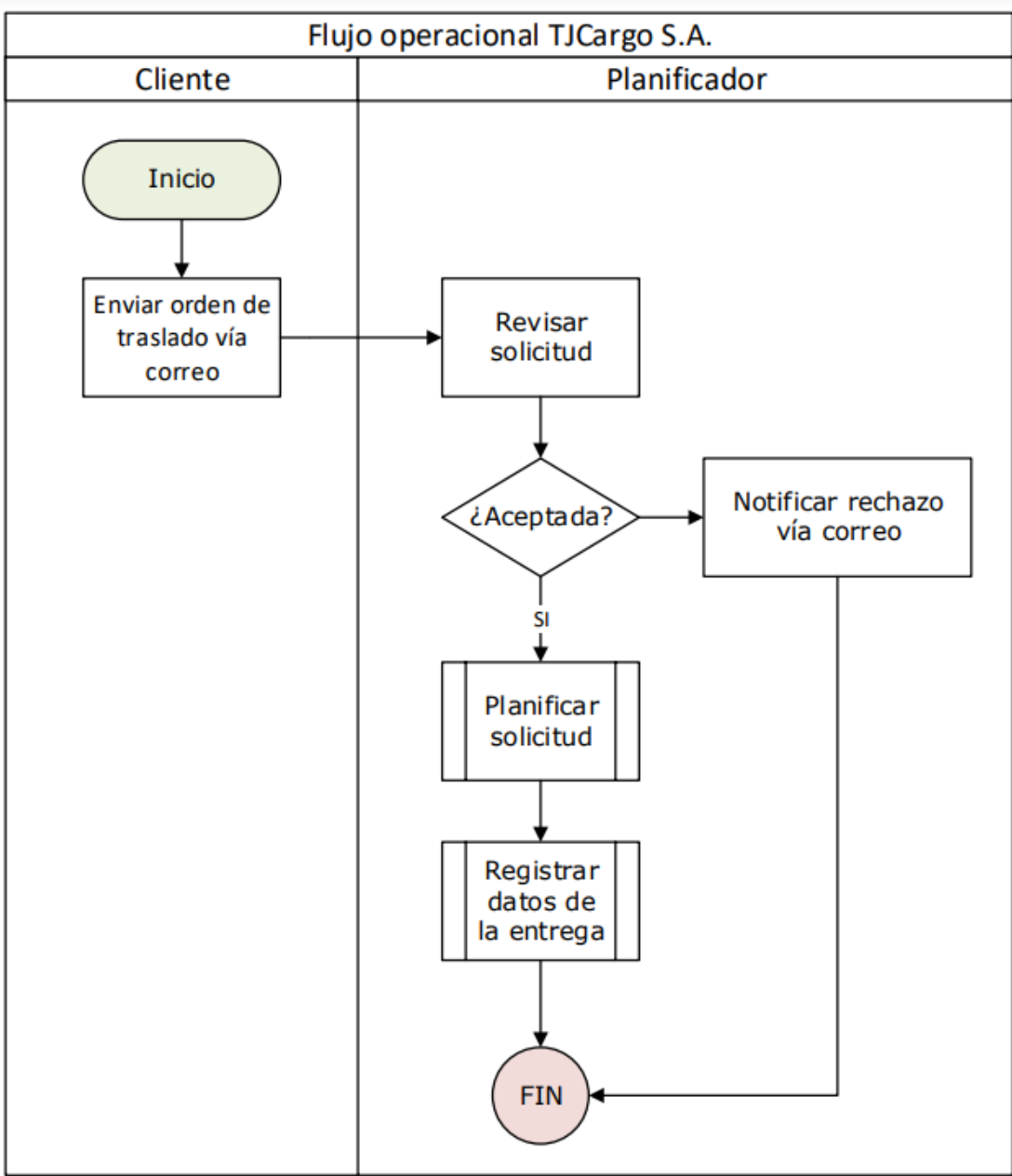


Figura 2-1. Diagrama de actividades
Fuente: Elaboración propia.

2.3. Requerimientos del sistema.

A continuación, se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los cuales exponen características o restricciones que este debe cumplir y que han sido recopilados a partir del análisis de requerimientos del usuario.

2.3.1. Requerimientos funcionales

En esta sección, se detallarán los requerimientos funcionales del sistema, los cuales tienen por objetivo definir las acciones y capacidades que el sistema debe ofrecer para cumplir con las necesidades del usuario.

Tabla 2-1. Requerimientos funcionales

ID	Descripción
RF-01	El sistema debe permitir al Administrador registrar un usuario de la misma categoría, replicando sus permisos de administrador del sistema.
RF-02	El sistema debe permitir al Administrador mantener el registro de vehículos de la flota interna.
RF-03	El sistema debe permitir al Operador registrar un incidente asociado a un vehículo.
RF-04	El sistema debe permitir al Administrador mantener el registro de clientes.
RF-05	El sistema debe permitir al Administrador mantener el registro de tarifas asociada a un cliente.
RF-06	El sistema debe permitir al Supervisor gestionar las OT ² solicitadas por un cliente.
RF-07	El sistema debe permitir al Supervisor gestionar la planificación de las OT solicitadas por un cliente.
RF-08	El sistema debe permitir al Supervisor registrar un movimiento de caja asociado a una planificación de OT.
RF-09	El sistema debe permitir al Supervisor asignar un vehículo a la planificación.
RF-10	El sistema debe permitir al Supervisor asignar un chofer y ayudante a una planificación.
RF-11	El sistema debe permitir al Supervisor consultar una planificación.
RF-12	El sistema debe permitir al Operador registrar la salida a ruta del vehículo.
RF-13	El sistema debe permitir al Operador registrar un comentario asociado a la entrega de pedidos.
RF-14	El sistema debe permitir al Operador registrar la entrega de pedidos.
RF-15	El sistema debe permitir al Operador registrar el retorno del vehículo en ruta.
RF-16	El sistema debe permitir al Supervisor consultar una OT.
RF-17	El sistema debe permitir al Administrador consultar un cliente.
RF-18	El sistema debe permitir al Administrador consultar una tarifa.
RF-19	El sistema debe permitir al Administrador consultar un vehículo.

Fuente: Elaboración propia.

² OT orden de traslado

2.3.2. Requerimientos no funcionales

En la siguiente tabla, se muestra la lista de requerimientos no funcionales obtenidos para el sistema, los cuales especifican restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema.

Tabla 2-2. Requerimientos no funcionales

ID	Descripción	Verificación
RNF 01	El sistema debe disponer de un diseño responsivo.	Se validará la usabilidad del sistema mediante pruebas de resolución orientadas a dispositivos móviles compatibles con los sistemas operativos Windows 11, iOS 17 y Android 14. Google Chrome: Versión 90 o superior para Android Versión 10 (Q) o superior, Safari: Versión correspondiente a iOS 14 o superior.
RNF 02	El sistema debe estar disponible de lunes a domingo el 90% del tiempo.	Se contratará el servicio de hosting AWS para asegurar la disponibilidad y operatividad del aplicativo el tiempo comprometido.
RNF 03	El sistema debe procesar 10 transacciones a la vez.	Se aplicarán pruebas de stress de aplicativo para validar el tiempo de respuesta, este debe ser menor a 3 segundos con un ancho de banda de 5 Mbps.
RNF 04	El sistema debe contar con una base de datos que permita la trazabilidad de los datos y sus relaciones generados por sistema.	Se validará la construcción de un modelo relacional donde el motor de Base de datos debe ser alguno de los mencionados a continuación: MySQL, SQL server.
RNF 05	El sistema debe permitir el acceso mediante red interna o externa de la compañía.	Se validará que el acceso se encuentre operativo desde la intranet de TJCARGO S.A. o redes externas durante el 98% del tiempo.
RNF 06	El sistema debe tener un mecanismo de recuperación en caso de errores o fallos.	Se realizarán pruebas de estabilidad y resistencia para evaluar tiempo promedio de reparación y definir un SLA de restauración del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Estructura funcional del sistema

En esta sección se describen los casos de uso en los que el usuario interactúa con el sistema. Se identificaron treintauno escenarios posibles donde cada uno describe una tarea específica que el software funcional permitirá realizar.

A continuación, el diagrama muestra los casos de uso hallados con cada uno de los actores del sistema involucrados. Para cada caso que implique gestionar, el sistema extiende su funcionalidad a las capacidades del CRUD3 según las necesidades de gestión del usuario.

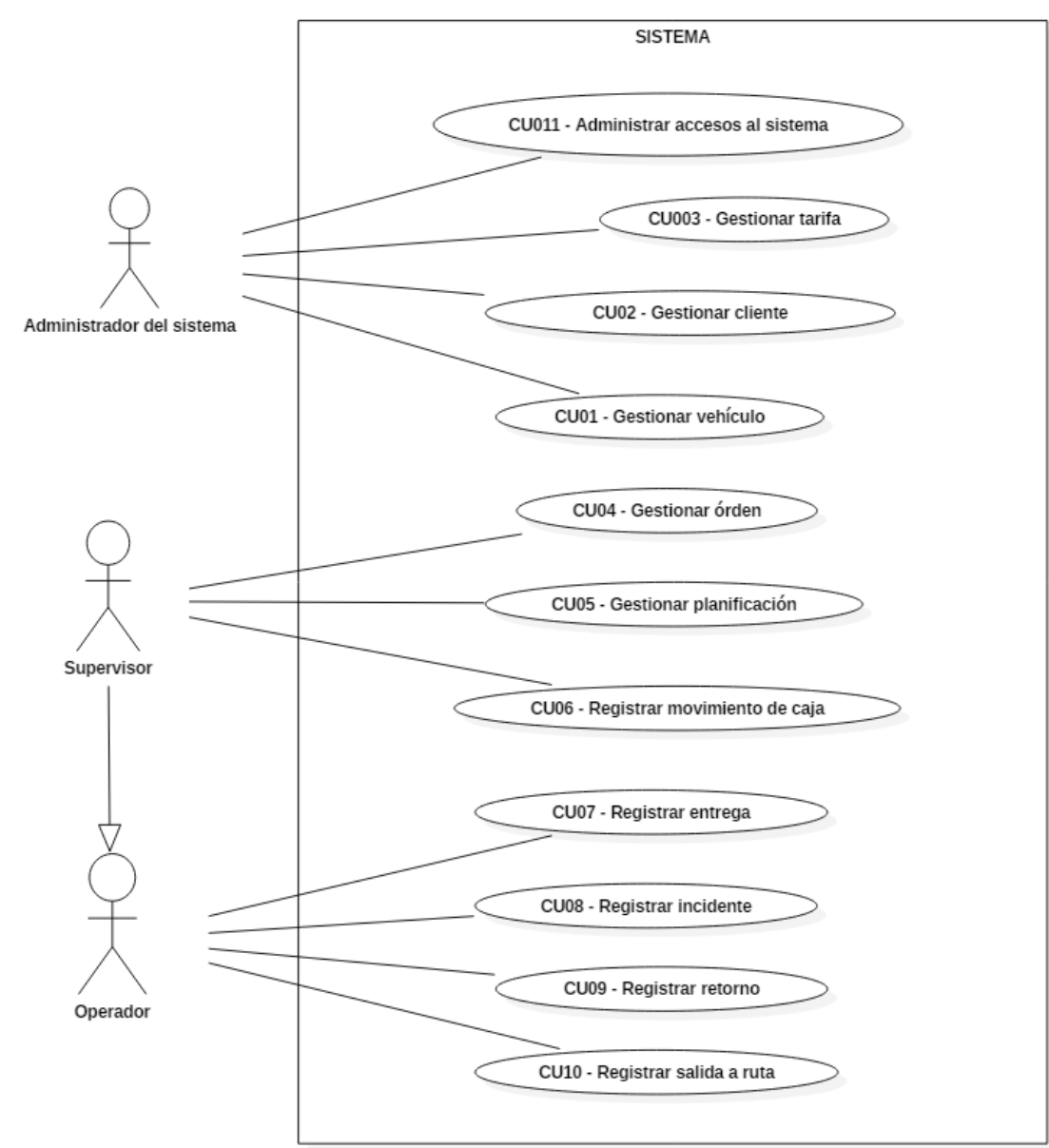


Figura 2-2. Diagrama de Casos de uso
Fuente: Elaboración propia.

³ CRUD: Conjunto de operaciones básicas que se realizan sobre una base de datos o sistema para gestionar datos. Permite de sus siglas en inglés Create (Crear), Read (Leer), Update (Actualizar), Delete (Eliminar).

Actores del sistema

El análisis realizado identificó dos grupos principales de actores relacionados con el sistema:

1. **Usuario Principal del Negocio:** Este grupo incluye a los usuarios que no interactúan directamente con el sistema, pero obtienen beneficios indirectos de su funcionamiento. Sin embargo, tras un análisis más detallado, se determinó que no se presentan usuarios principales del negocio en este caso, ya que todos los usuarios impactados por el flujo de trabajo serán capacitados para utilizar las funcionalidades del sistema.
2. **Usuario Principal del Sistema:** Este grupo se refiere a los usuarios que interactúan directamente con el sistema, ejecutando acciones específicas que forman parte de los procesos clave del flujo de trabajo. Los usuarios principales del sistema identificados son los siguientes:
 - **Administrador:** El usuario de tipo administrador tiene permisos amplios dentro del sistema. Puede realizar acciones como la creación y edición de registros de usuarios, autorizar el acceso, y conceder o revocar permisos para menús y consultas. Su función principal es gestionar y supervisar la configuración de los permisos y accesos de otros usuarios.
 - **Supervisor:** El planificador tiene a su cargo la gestión estratégica de las operaciones. Está facultado para realizar acciones como el registro de órdenes de traslado, clientes, tarifas, planificación de órdenes, movimientos de caja, y la asignación de vehículos a las rutas.
 - **Operador:** Este usuario ejecuta tareas operativas, tales como registrar la salida a ruta, registrar entregas realizadas, incidentes ocurridos durante la ruta y el retorno al punto de origen.

Este desglose de roles asegura que las funcionalidades del sistema estén alineadas con las responsabilidades y necesidades específicas de cada tipo de usuario, permitiendo una fácil administración de los permisos.

2.5. Matriz de trazabilidad

En este apartado, se expone la matriz de trazabilidad de requerimientos, cuyo objetivo es vincular los requisitos del sistema de gestión de flotas con los casos de uso.

En la Tabla 2-3, se refleja para cada requerimiento funcional un caso de uso que lo satisface.

Tabla 2-3. Matriz de trazabilidad

Matriz de trazabilidad requerimientos funcionales											
	CU01	CU02	CU03	CU04	CU05	CU06	CU07	CU08	CU09	CU10	CU11
RF-01											X
RF-02	X										
RF-03								X			
RF-04		X									
RF-05			X								
RF-06				X							
RF-07					X						
RF-08						X					
RF-09					X						
RF-10					X						
RF-11					X						
RF-12										X	
RF-13							X				
RF-14							X				
RF-15									X		
RF-16				X							
RF-17		X									
RF-18			X								
RF-19	X										

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Modelo conceptual

En esta sección, se expone el modelo conceptual cuyo objetivo es señalar las entidades que forman parte del sistema.

El flujo operativo de trabajo dentro del sistema lo inicia el supervisor quien crea en el sistema una orden de traslado asociada a una carga de cliente la cual posteriormente será planificada. A su vez a la planificación le son asignados Movimientos de caja, Empleado y Vehículo que puede ser del tipo Camión o Rampla. El modelo también refleja la clase Bitácora asociada a cada vehículo y en la cual pueden ser registrados los incidentes operativos.

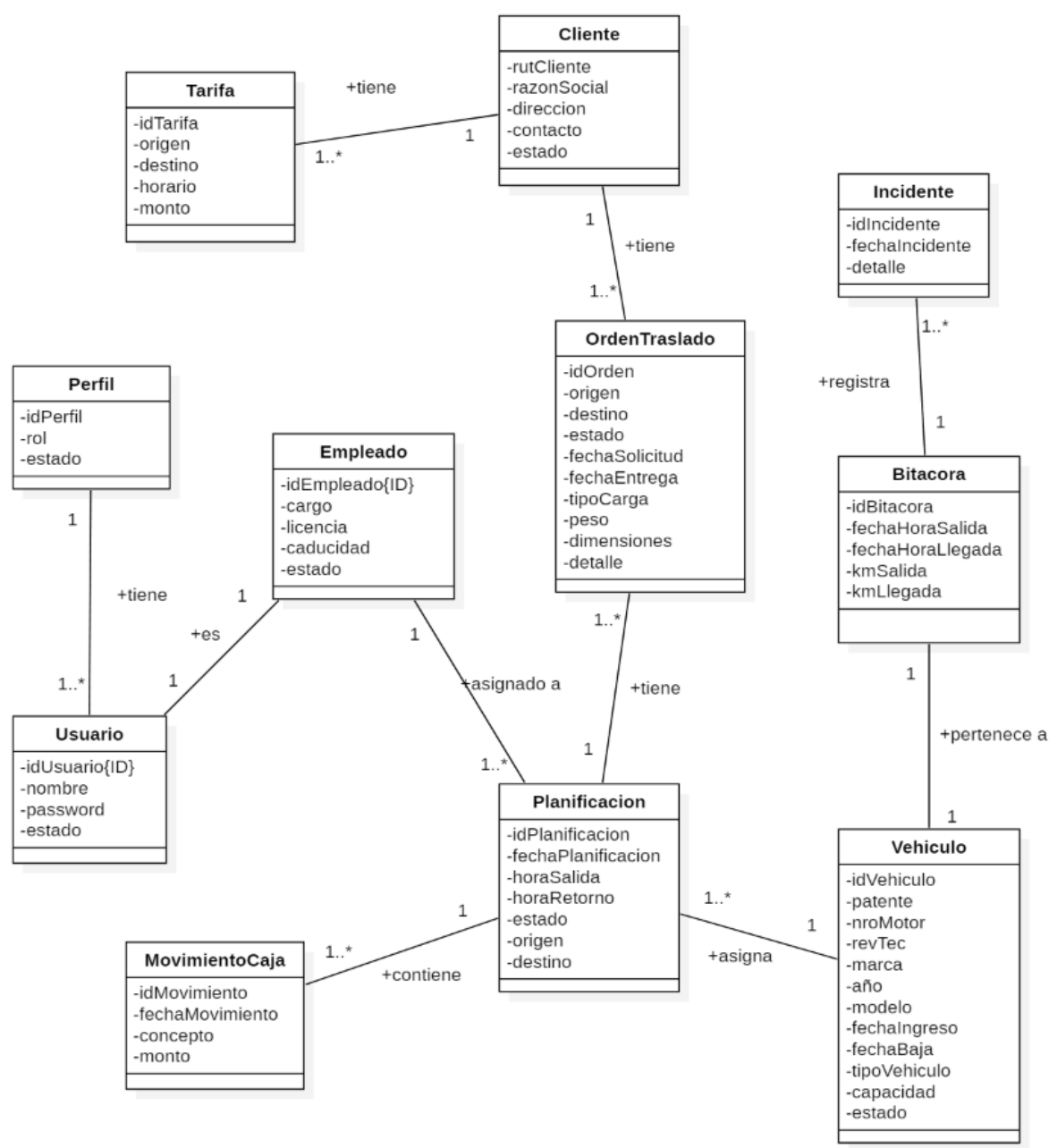


Figura 2-3. Modelo conceptual
Fuente: Elaboración propia.

2.7. Modelo de casos de uso

En esta sección, se expone en detalle los casos de uso (CU) correspondientes al diagrama general. La descripción consta de un resumen, el tipo de caso de uso, referencias cruzadas, actores involucrados, precondiciones y las interacciones entre actor y sistema. Para complementar la información de cada caso de uso, se incluirán diagramas de secuencia del sistema y modelos de contratos para cada caso de uso narrativo.

2.7.1. Caso de uso: CU01 – Gestionar vehículo

Tabla 2-4. Caso de uso narrativo: CU01 - Gestionar vehículo

Caso de uso:	Gestionar vehículo
Código:	CU01
Resumen:	Permite mantener un vehículo de la flota interna de transportes.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	-
Actor principal:	Administrador
Precondiciones:	El usuario administrador debe estar autenticado en el sistema. El sistema debe contener un registro de vehículos previamente cargado.

Resultado Esperado:

- El sistema permite al administrador gestionar los vehículos registrados en él y acceder a opciones específicas para editar, eliminar o añadir registros.
- Los cambios realizados en los vehículos, si el administrado así lo requiere, se guardan correctamente en la base de datos.

Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario solicita el menú “Mantenedores”	2.- El sistema muestra los mantenedores disponibles: Vehículo, Cliente, Tarifa.
3.- El usuario selecciona el mantenedor de “Vehículos”.	4.- El sistema consulta la lista de vehículos en estado “Activo”.
	5.- El sistema obtiene y organiza la lista de vehículos en estado activo.
	6.- El sistema despliega la lista de vehículos en estado activo junto con las opciones de: crear, modificar, eliminar y consultar un registro de la lista de vehículos.
7.- El usuario selecciona alguna de las opciones del menú.	8.- El sistema redirige al usuario al componente seleccionado.
	9.- El sistema despliega la vista de usuario del componente seleccionado.

Flujo Alternativo 7.a: El usuario desea crear un vehículo

Actor	Sistema
7.a.1 El usuario selecciona la opción: “Crear vehículo”.	7.a.2 El sistema despliega el formulario de registro de vehículos.

7.a.3 El supervisor completa los datos del formulario ingresando: patente, modelo, marca, capacidad, ejes.	
7.a.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	7.a.5 El sistema valida la información ingresada por el supervisor.
	7.a.6 El sistema registra la información ingresada por el supervisor y añade un ID del registro y marca temporal.
	7.a.7 El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujo Alternativo 7.b: El usuario desea modificar un vehículo	
Actor	Sistema
7.b.1 El usuario selecciona la opción “Modificar vehículo” de uno de los vehículos del listado.	7.b.2 El sistema desbloquea el formulario de registro de vehículos.
7.b.3 El supervisor modifica los datos necesarios del vehículo: patente, modelo, marca, capacidad, ejes.	
7.b.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	7.b.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro modificado con éxito”.
	7.b.6 El sistema vuelve al flujo principal.
Flujos Alternativos 7.c: El usuario desea eliminar un registro de vehículo.	
Actor	Sistema
7.c.1 El usuario selecciona la opción “Eliminar vehículo” de uno de los vehículos del listado.	7.c.2 El sistema muestra el mensaje “¿Usted está eliminando este registro, desea confirmar la eliminación?”: SI/NO
7.c.3 El supervisor selecciona la opción SI.	7.c.4 El sistema elimina el registro de la base de datos.
	7.c.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro eliminado con éxito”.
	7.c.6 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 7.d: El usuario desea visualizar el detalle de un vehículo.	
Actor	Sistema
7.d.1 El usuario selecciona la opción “Consultar” de uno de los vehículos del listado.	7.d.2 El sistema despliega un modal con el detalle de los datos del vehículo.
7.d.3 El usuario visualiza el detalle del vehículo y cierra el modal.	7.d.4 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos E: El usuario se equivoca al momento de registrar un vehículo.	
	7.e.1 El sistema despliega un mensaje notificando que los datos son incorrectos.
	7.e.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente ilustración, se aprecia el diagrama de secuencia del caso de uso gestionar vehículo.

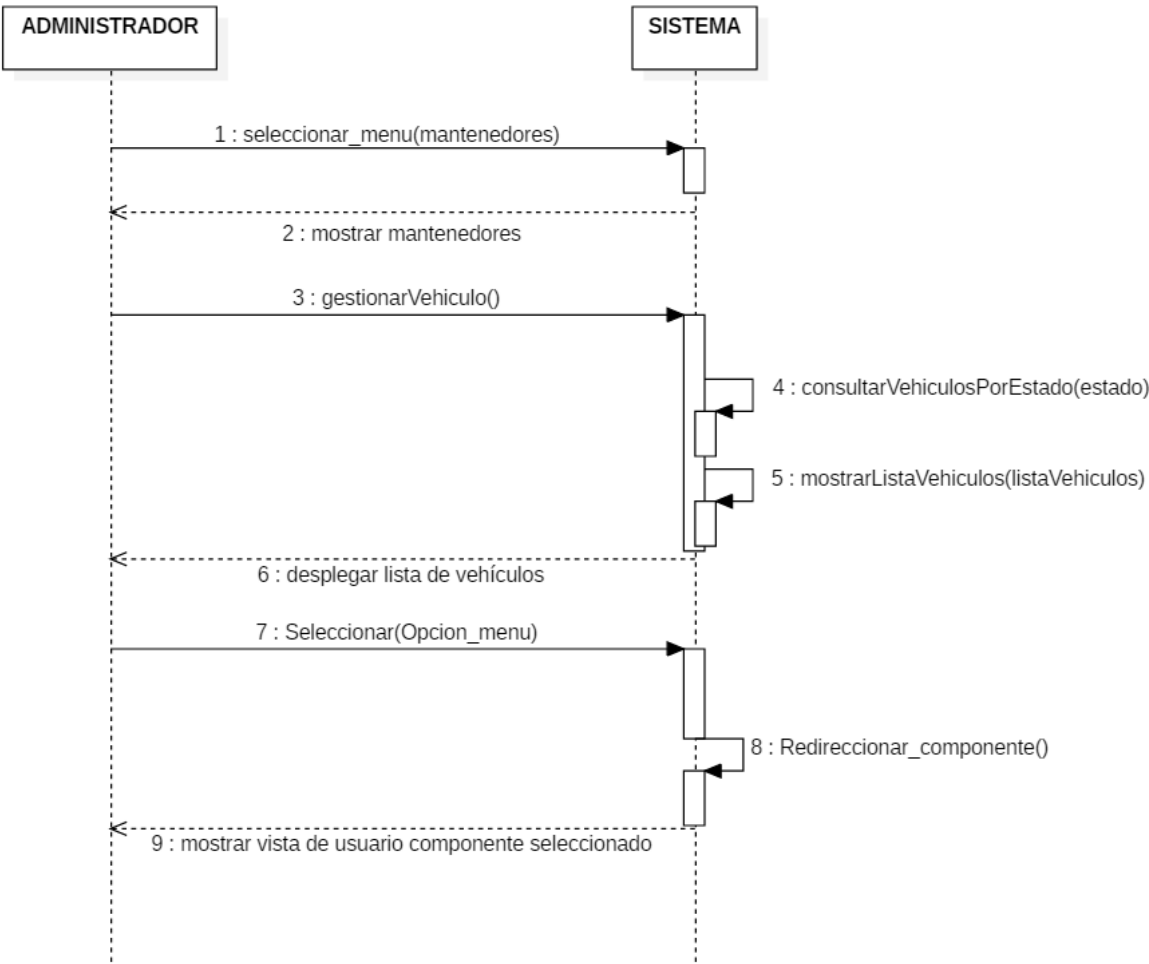


Figura 2-4. Diagrama de secuencia: CU01 - Gestionar vehículo
Fuente: Elaboración propia.

El contrato a continuación describe el comportamiento del sistema a la hora de registrar un vehículo.

Tabla 2-5. Contrato: CU01- Gestionar vehículo - El usuario desea crear un vehículo	
Operación:	Crear_vehiculo(patente, capacidad, ejes, marca, tipo modelo)
Referencias cruzadas:	
Precondiciones:	Creación de vehículo en curso
Postcondiciones:	Se creó idv, instancia de Vehículo (creación de instancia) Idv.patente pasó a ser patente (modificación de atributos) Idv.capacidad pasó a ser capacidad (modificación de atributos) Idv.ejes pasó a ser ejes (modificación de atributos) Idv.marca pasó a ser patente (modificación de atributos) Idv.tipo pasó a ser tipo (modificación de atributos) Idv.modelo pasó a ser modelo (modificación de atributos) Idv.estado pasó a ser estado “Disponible” Idv se asoció con un registro de vehículo

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2. Caso de uso: CU02 – Gestionar cliente

Tabla 2-6. Caso de uso narrativo: CU02 - Gestionar cliente

Caso de uso:	Gestionar cliente
Código:	CU02
Resumen:	Permite acceder al mantenedor de registros de cliente y administrar su contenido.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	-
Actor principal:	Administrador
Precondiciones:	El usuario administrador debe estar autenticado en el sistema. El sistema debe contener un registro de clientes previamente cargado.
Resultado Esperado: - El sistema permite al administrador gestionar los clientes registrados en él y acceder a opciones específicas para editar, eliminar o añadir registros. - Los cambios realizados en los clientes, si el administrado así lo requiere, se guardan correctamente en la base de datos.	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario solicita el menú “Mantenedores”	2.- El sistema muestra los mantenedores disponibles: Vehículo, Cliente, Tarifa.
3.- El usuario selecciona el mantenedor de “Cliente”.	4.- El sistema consulta la lista de clientes en estado “Activo”.
	5.- El sistema obtiene y organiza la lista de clientes en estado activo.
	6.- El sistema despliega la lista de clientes en estado activo junto con las opciones de: crear, modificar, eliminar y consultar un registro de la lista de clientes.
7.- El usuario selecciona alguna de las opciones del menú.	8.- El sistema redirige al usuario al componente seleccionado.
	9.- El sistema despliega la vista de usuario del componente seleccionado.
Flujo Alternativo 6.a: El usuario desea crear un cliente	
Actor	Sistema
7.a.1 El usuario selecciona la opción: “Crear cliente”.	7.a.2 El sistema despliega el formulario de registro de clientes.
7.a.3 El supervisor completa los datos del formulario ingresando los siguientes datos: RUT, razón social, dirección, contacto.	
7.a.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	7.a.5 El sistema valida la información ingresada por el supervisor.
	7.a.6 El sistema registra la información ingresada por el supervisor y añade un ID del registro y marca temporal.
	7.a.7 El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.

Flujo Alternativo 6.b: El usuario desea modificar un cliente	
Actor	Sistema
7.b.1 El usuario selecciona la opción “Modificar cliente” de uno de los clientes del listado.	7.b.2 El sistema desbloquea el formulario de registro de clientes.
7.b.3 El supervisor modifica los datos necesarios del cliente: RUT, razón social, dirección, contacto.	
7.b.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	7.b.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro modificado con éxito”.
	7.b.6 El sistema vuelve al flujo principal.
Flujos Alternativos 6.c: El usuario desea eliminar un registro de cliente.	
Actor	Sistema
7.c.1 El usuario selecciona la opción “Eliminar cliente” de uno de los clientes del listado.	7.c.2 El sistema muestra el mensaje “¿Usted está eliminando este registro, desea confirmar la eliminación?”: SI/NO
7.c.3 El supervisor selecciona la opción SI.	7.c.4 El sistema elimina el registro de la base de datos.
	7.c.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro eliminado con éxito”.
	7.c.6 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 6.d: El usuario desea visualizar el detalle de un cliente.	
Actor	Sistema
7.d.1 El usuario selecciona la opción “Consultar” de uno de los clientes del listado.	7.d.2 El sistema despliega un modal con el detalle de los datos del cliente.
7.d.3 El usuario visualiza el detalle del cliente y cierra el modal.	7.d.4 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos E: El usuario se equivoca al momento de registrar un cliente.	
	7.e.1 El sistema despliega un mensaje notificando que los datos son incorrectos.
	7.e.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al CU02 – Gestionar cliente en donde se detalla a nivel gráfico los estímulos del usuario y las respuestas del sistema.

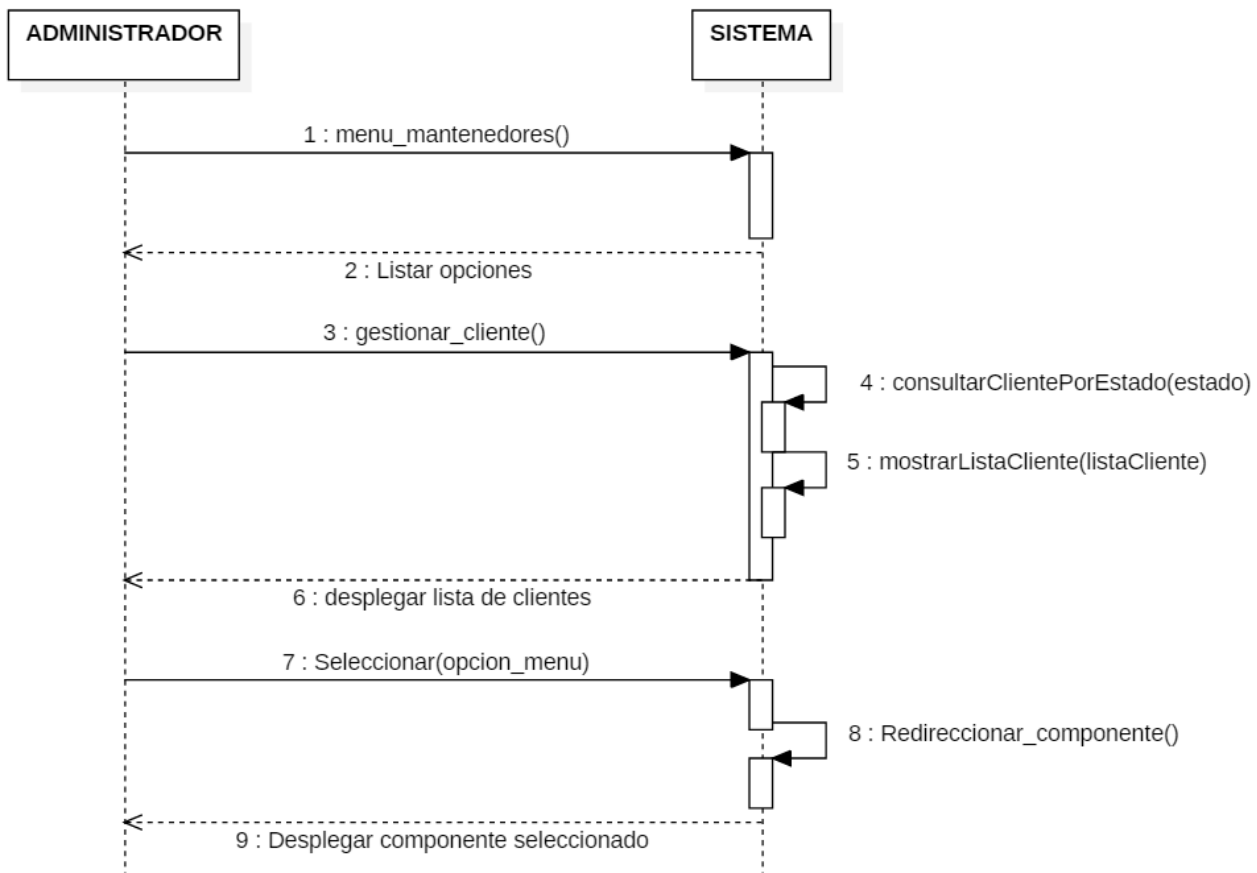


Figura 2-5. Diagrama de secuencia: CU02 - Gestionar cliente
Fuente: Elaboración propia.

El contrato a continuación describe el comportamiento del sistema a la hora de registrar un vehículo.

Tabla 2-7. Contrato: CU02 - Gestionar Cliente - El usuario desea crear un cliente

Operación:	crear_cliente(rut,razonSocial,direccion,contacto)
Referencias cruzadas	
Precondiciones:	Creación de cliente en curso
Postcondiciones:	Se creó Idc, instancia de Cliente (creación de instancia) Idc.rut pasó a ser rut (modificación de atributos) Idc.razonSocial pasó a ser razonSocial (modificación de atributos) Idc.direccion pasó a ser dirección (modificación de atributos) Idc.contacto pasó a ser contacto (modificación de atributos) Idc.estado pasó a ser estado “Activo” Idc se asoció con un registro de cliente

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3. Caso de uso: CU03 – Gestionar tarifa

Tabla 2-8. Caso de uso narrativo: CU03 - Gestionar tarifa

Caso de uso:	Gestionar tarifa
Código:	CU03
Resumen:	Permite acceder al mantenedor tarifas y administrar su contenido.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	-
Actor principal:	Administrador
Precondiciones:	El usuario administrador debe estar autenticado en el sistema. El sistema debe contener un registro de tarifas previamente cargado.
Resultado Esperado: - El sistema permite al administrador gestionar las tarifas registradas en él y acceder a opciones específicas para editar, eliminar o añadir registros. - Los cambios realizados en las tarifas, si el administrado así lo requiere, se guardan correctamente en la base de datos.	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario solicita el menú “Mantenedores”	2.- El sistema muestra los mantenedores disponibles: Vehículo, Cliente, Tarifa.
3.- El usuario selecciona el mantenedor de “Tarifa”.	4.- El sistema consulta la lista de tarifas en estado “Activo”.
	5.- El sistema obtiene y organiza la lista de tarifas en estado activo.
	6.- El sistema despliega la lista de tarifas en estado activo junto con las opciones de: crear, modificar, eliminar y consultar un registro de la lista de tarifas.
7.- El usuario selecciona alguna de las opciones del menú.	8.- El sistema redirige al usuario al componente seleccionado.
	9.- El sistema despliega la vista de usuario del componente seleccionado.
Flujo Alternativo 7.a: El usuario desea crear una tarifa	
Actor	Sistema
7.a.1 El usuario selecciona la opción: “Crear tarifa”.	7.a.2 El sistema despliega el formulario de registro de tarifas.
7.a.3 El supervisor completa los datos del formulario ingresando los siguientes datos: cliente, tipo de servicio, origen, destino, horario, costo.	
7.a.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	7.a.5 El sistema valida la información ingresada por el supervisor.
	7.a.6 El sistema registra la información ingresada por el supervisor y añade un ID del registro y marca temporal.
	7.a.7 El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujo Alternativo 7.b: El usuario desea modificar una tarifa	

Actor	Sistema
7.b.1 El usuario selecciona la opción “Modificar tarifa” de uno de los clientes del listado.	7.b.2 El sistema desbloquea el formulario de registro de tarifas.
7.b.3 El supervisor modifica los datos necesarios de la tarifa: cliente, tipo de servicio, origen, destino, horario, costo.	
7.b.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	7.b.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro modificado con éxito”.
	7.b.6 El sistema vuelve al flujo principal.
Flujos Alternativos 7.c: El usuario desea eliminar un registro de tarifa.	
Actor	Sistema
7.c.1 El usuario selecciona la opción “Eliminar tarifa” de uno de los clientes del listado.	7.c.2 El sistema muestra el mensaje “¿Usted está eliminando este registro, desea confirmar la eliminación?”: SI/NO
7.c.3 El supervisor selecciona la opción SI.	7.c.4 El sistema elimina el registro de la base de datos.
	7.c.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro eliminado con éxito”.
	7.c.6 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 7.d: El usuario desea visualizar el detalle de una tarifa.	
Actor	Sistema
7.d.1 El usuario selecciona la opción “Consultar” de una de las tarifas del listado.	7.d.2 El sistema despliega un modal con el detalle de los datos de la tarifa.
7.d.3 El usuario visualiza el detalle de la tarifa y cierra el modal.	7.d.4 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 7.e: El usuario se equivoca al momento de registrar una tarifa.	
	7.e.1 El sistema despliega un mensaje notificando que los datos son incorrectos.
	7.e.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al CU03 – Gestionar tarifa en donde se detalla a nivel gráfico los estímulos del usuario y las respuestas del sistema.

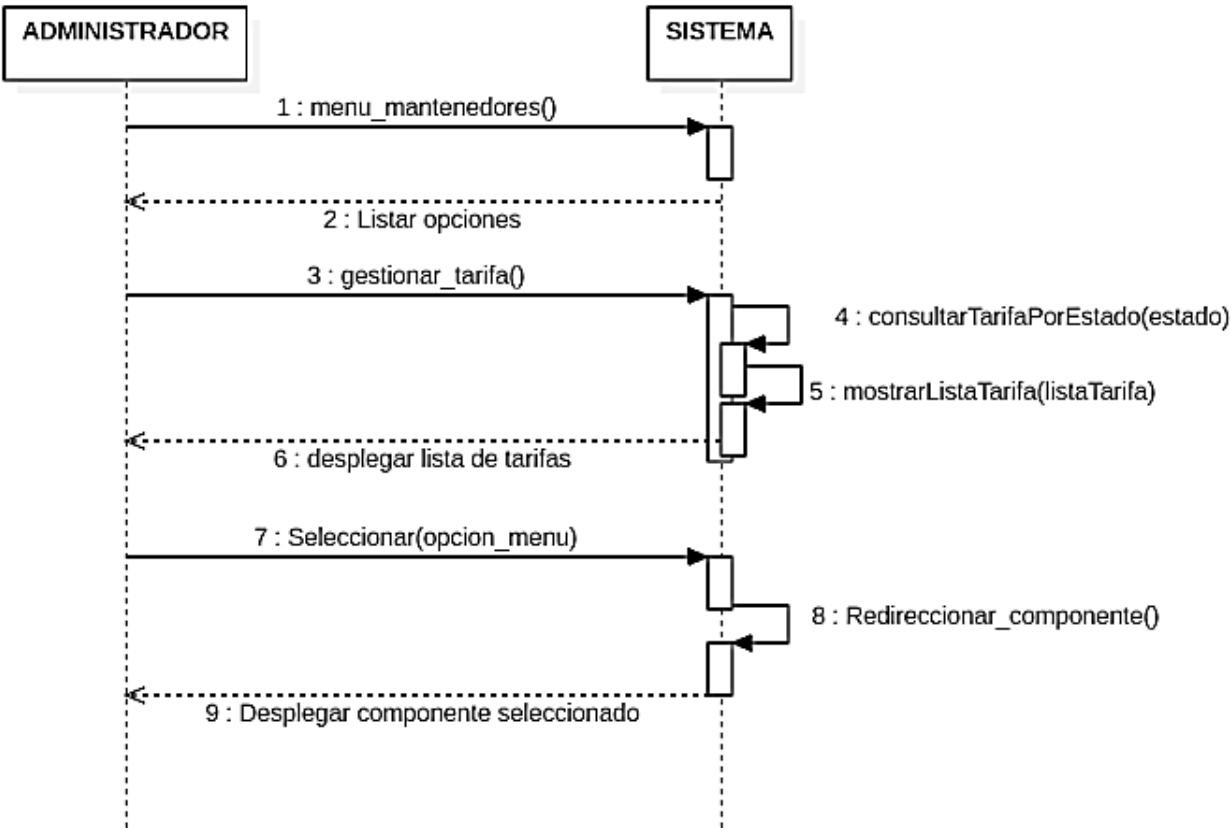


Figura 2-6. Diagrama de secuencia: CU03 - Gestionar tarifa
Fuente: Elaboración propia.

El contrato a continuación describe el comportamiento del sistema a la hora de registrar una tarifa.

Tabla 2-9. Contrato: CU03 - Gestionar tarifa - El usuario desea crear una tarifa

Operación:	crear_tarifa(cliente, tipoServicio, origen, destino horario, costo)
Referencias cruzadas	
Precondiciones:	Creación de tarifa en curso
Postcondiciones:	Se creó Idt, instancia de Tarifa (creación de instancia) Idt.cliente pasó a ser cliente (modificación de atributos) Idt.origen pasó a ser origen (modificación de atributos) Idt.destino pasó a ser destino (modificación de atributos) Idt.horario pasó a ser horario (modificación de atributos) Idt.monto pasó a ser monto (modificación de atributos) Idt.estado pasó a ser estado “Disponible” Idt se asoció con un registro de tarifa

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4. Caso de uso: CU04 – Gestionar orden

Tabla 2-10. Caso de uso narrativo: CU04 - Gestionar orden

Caso de uso:	Gestionar orden
Código:	CU04
Resumen:	Permite gestionar el registro de órdenes de traslados solicitadas por un cliente y que han sido registradas por el supervisor en el sistema.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	-
Actor principal:	Supervisor
Precondiciones:	El usuario administrador debe estar autenticado en el sistema. El sistema debe contener un registro de órdenes de traslado previamente cargado.
Resultado Esperado: - El sistema permite al supervisor gestionar las órdenes registradas en él y acceder a opciones específicas para editar, eliminar o añadir registros. - Los cambios realizados en las planificaciones, si el supervisor así lo requiere, se guardan correctamente en la base de datos.	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario selecciona el menú “Gestionar orden”	2.- El sistema consulta la lista de ordenes en estado “Pendiente”.
	3.- El sistema obtiene y organiza la lista de ordenes en estado pendiente.
	4.- El sistema despliega la lista de ordenes en estado pendiente junto con las opciones de: crear, modificar, eliminar y consultar un registro de la lista de órdenes.
5.- El usuario selecciona alguna de las opciones del menú.	6.- El sistema redirige al usuario al componente seleccionado.
	7.- El sistema despliega la vista de usuario del componente seleccionado.
Flujo Alternativo 5.a: El usuario desea crear una orden	
Actor	Sistema
5.a.1 El usuario selecciona la opción: “Crear orden”.	5.a.2 El sistema despliega el formulario de registro de órdenes.
5.a.3 El supervisor completa los datos del formulario ingresando los siguientes datos: cliente, servicio, fechaEntrega, origen, destino, tipoCarga, peso.	
5.a.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	5.a.5 El sistema valida la información ingresada por el supervisor.
	5.a.6 El sistema registra la información ingresada por el supervisor y añade un ID del registro y marca temporal.
	5.a.7 El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujo Alternativo 5.b: El usuario desea modificar una orden	
Actor	Sistema

5.b.1 El usuario selecciona la opción “Modificar orden” de uno de los clientes del listado.	5.b.2 El sistema desbloquea el formulario de registro de órdenes.
5.b.3 El supervisor modifica los datos necesarios de la orden: cliente, servicio, fechaEntrega, origen, destino, tipoCarga, peso.	
5.b.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	5.b.5 El sistema muestra un aviso de confirmación registro modificado con éxito”.
	5.b.6 El sistema vuelve al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.c: El usuario desea eliminar un registro de orden.	
Actor	Sistema
5.c.1 El usuario selecciona la opción “Eliminar orden” de uno de los clientes del listado.	5.c.2 El sistema muestra el mensaje “¿Usted está eliminando este registro, desea confirmar la eliminación?”: SI/NO
5.c.3 El supervisor selecciona la opción SI.	5.c.4 El sistema elimina el registro de la base de datos.
	5.c.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro eliminado con éxito”.
	5.c.6 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.d: El usuario desea visualizar el detalle de una orden.	
Actor	Sistema
5.d.1 El usuario selecciona la opción “Consultar” de una de las órdenes del listado.	5.d.2 El sistema despliega un modal con el detalle de los datos de la orden.
5.d.3 El usuario visualiza el detalle de la orden y cierra el modal.	5.d.4 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.E: El usuario se equivoca al momento de registrar una orden.	
	5.e.1 El sistema despliega un mensaje notificando que los datos son incorrectos.
	5.e.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al CU04 – Gestionar orden en donde se detalla a nivel gráfico los estímulos del usuario y las respuestas del sistema.

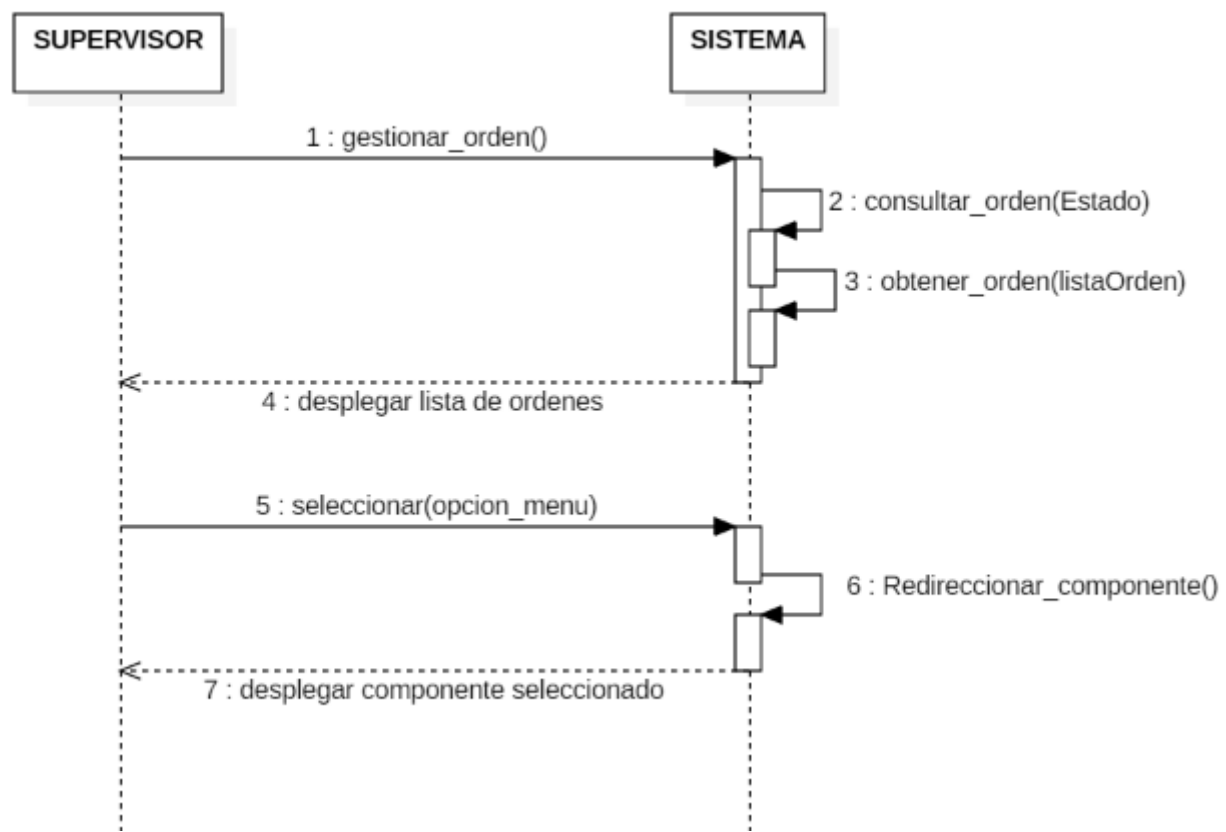


Figura 2-7. Diagrama de secuencia: CU04 - Gestionar orden
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen se muestra el contrato para el flujo alternativo A – El usuario desea registrar una orden, donde describe el comportamiento del sistema a la hora de procesar las transacciones del registro de órdenes.

Tabla 2-11. Contrato: CU04 - Gestionar Orden - El usuario desea crear una orden

Operación:	crear_orden (Cliente, Servicio, fecha entrega,Origen,Destino, TipoCarga, Peso)
Referencias cruzadas	
Precondiciones:	Creación de orden de traslado en curso
Postcondiciones:	Se creó Ido, instancia de orden (creación de instancia) Ido.rutCliente pasó a ser rutCliente (formación de asociación) Ido.origen pasó a ser origen (modificación de atributos) Ido.destino pasó a ser destino (modificación de atributos) Ido.fechaEntrega pasó a ser fechaEntrega (modificación de atributos) Ido.peso pasó a ser peso (modificación de atributos) Ido.dimension pasó a ser dimension (modificación de atributos) Ido.detalle pasó a ser detalle (modificación de atributos) Ido.estado pasó a ser estado “Pendiente” Ido se asoció con un registro de OrdenTraslado

Fuente: Elaboración propia.

2.7.5. Caso de uso: CU05 – Gestionar planificación

Tabla 2-12. Caso de uso narrativo: CU05 - Gestionar planificación

Caso de uso:	Gestionar planificación
Código:	CU05
Resumen:	Permite gestionar las planificaciones asociadas a órdenes de traslados solicitadas por un cliente.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	-
Actor principal:	Supervisor
Precondiciones:	El usuario administrador debe estar autenticado en el sistema. El sistema debe contener un registro de órdenes de traslado previamente cargado.
Resultado Esperado: - El sistema permite al supervisor gestionar las planificaciones registradas en él y acceder a opciones específicas para editar, eliminar o añadir registros. - Los cambios realizados en las planificaciones, si el supervisor así lo requiere, se guardan correctamente en la base de datos.	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario selecciona el menú “Gestionar planificación”	2.- El sistema consulta la lista de planificaciones en estado “pendiente”.
	3.- El sistema obtiene y organiza la lista de ordenes en estado pendiente.
	4.- El sistema despliega la lista de ordenes en estado pendiente junto con las opciones de: crear, modificar, eliminar y consultar un registro de la lista de planificaciones.
5.- El usuario selecciona alguna de las opciones del menú.	6.- El sistema redirige al usuario al componente seleccionado.
	7.- El sistema despliega la vista de usuario del componente seleccionado.
Flujo Alternativo 5.a: El usuario desea crear una planificación	
Actor	Sistema
5.a.1 El usuario selecciona la opción: “Crear orden”.	5.a.2 El sistema despliega el formulario de registro de órdenes.
5.a.3 El supervisor completa los datos del formulario ingresando los siguientes datos: fechaEntrega, horaEntrega, conductor, ayudante, vehículo, movCaja.	
5.a.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	5.a.5 El sistema valida la información ingresada por el supervisor.
	5.a.6 El sistema registra la información ingresada por el supervisor y añade un ID del registro y marca temporal.
	5.a.7 El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujo Alternativo 5.b: El usuario desea modificar una planificación	
Actor	Sistema
5.b.1 El usuario selecciona la opción “Modificar planificación” de uno de los clientes del listado.	5.b.2 El sistema desbloquea el formulario de registro de planificaciones.

5.b.3 El supervisor modifica los datos necesarios de la planificación: fechaEntrega, horaEntrega, conductor, ayudante, vehículo, movCaja.	
5.b.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	5.b.5 El sistema muestra un aviso de confirmación registro modificado con éxito”.
	5.b.6 El sistema vuelve al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.c: El usuario desea eliminar un registro de planificación	
Actor	Sistema
5.c.1 El usuario selecciona la opción “Eliminar planificación” de uno de los clientes del listado.	5.c.2 El sistema muestra el mensaje “¿Usted está eliminando este registro, desea confirmar la eliminación?”: SI/NO
5.c.3 El supervisor selecciona la opción SI.	5.c.4 El sistema elimina el registro de la base de datos.
	5.c.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro eliminado con éxito”.
	5.c.6 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.d: El usuario desea visualizar el detalle de una planificación	
Actor	Sistema
5.d.1 El usuario selecciona la opción “Consultar” de una de las planificaciones del listado.	5.d.2 El sistema despliega un modal con el detalle de los datos de la planificación.
5.d.3 El usuario visualiza el detalle de la orden y cierra el modal.	5.d.4 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.e: El usuario se equivoca al momento de registrar una planificación	
	5.e.1 El sistema despliega un mensaje notificando que los datos son incorrectos.
	5.e.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al CU05 – Gestionar planificación en donde se detalla a nivel gráfico los estímulos del usuario y las respuestas del sistema.

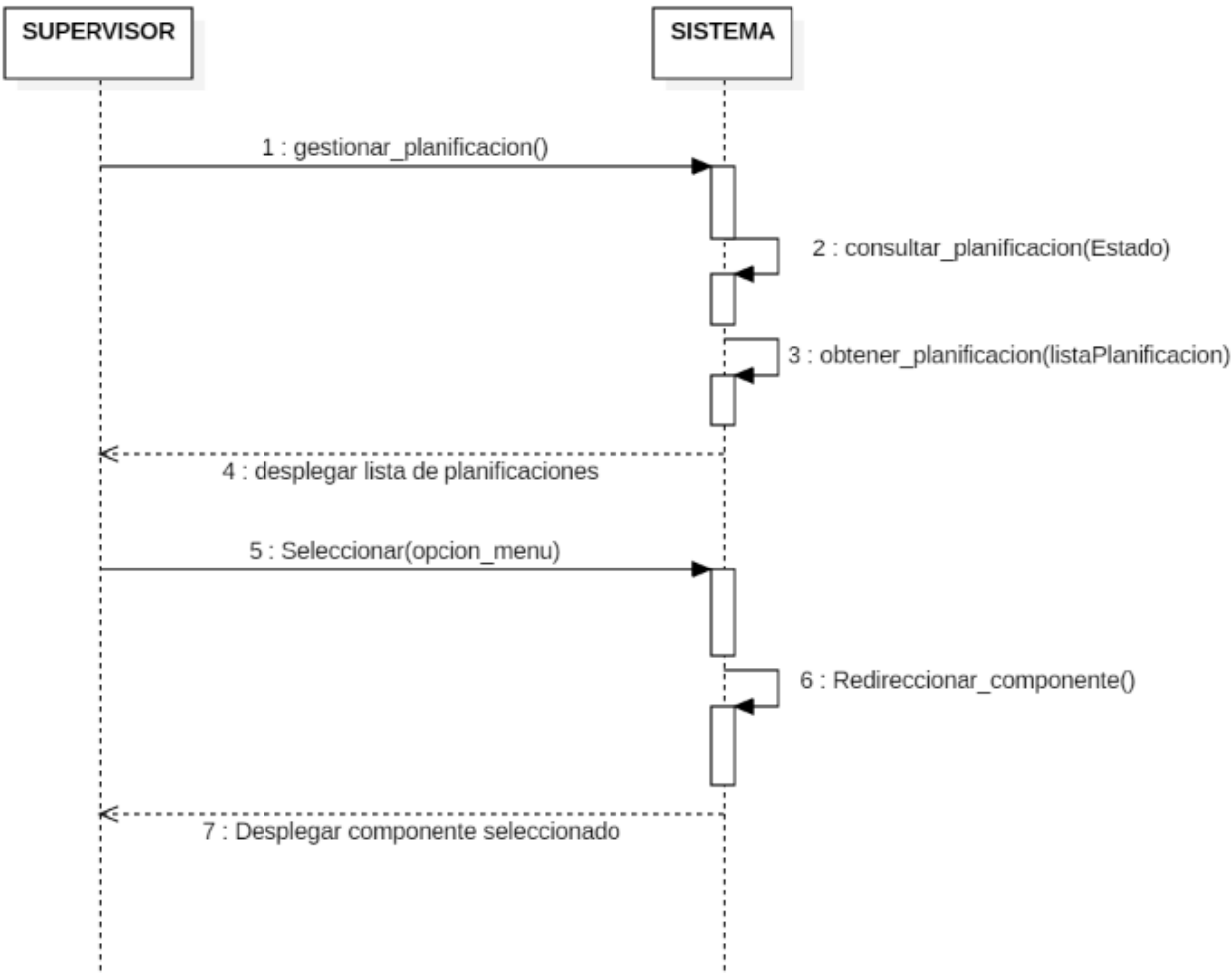


Figura 2-8. Diagrama de secuencia: CU05 - Gestionar planificación
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen se muestra el contrato para el flujo alternativo A – El usuario desea registrar una planificación, donde describe el comportamiento del sistema a la hora de procesar las transacciones del registro de planificaciones.

Tabla 2-13. Contrato: CU05 - Gestionar planificación

Operación:	planificar_orden(orden,fecha,conductor,ayudante,hSalida, hRetorno)
Referencias cruzadas	
Precondiciones:	Registro de planificación de OT en curso
Postcondiciones:	Se creó Idp, instancia de planificacion (creación de instancia) Idp.idVehiculo pasó a ser vehiculo (formación de asociaciones) Idp.idEmpleado pasó a ser empleado (formación de asociaciones) Idp.idOrden pasó a ser orden (formación de asociaciones) Idp.horaSalida pasó a ser hsalida (modificación de atributos) Idp.horaRetorno pasó a ser hretorno (modificación de atributos) Idp.estado pasó a ser estado “planificado” (modificación de atributos) Idp.origen pasó a ser origen (modificación de atributos) Idp.destino pasó a ser destino (modificación de atributos) Idp se asoció con un registro de planificación

Fuente: Elaboración propia.

2.7.6. Caso de uso: CU06 - Registrar movimiento de caja

Tabla 2-14. Caso de uso narrativo: CU06 – Registrar movimiento de caja

Caso de uso:	Gestionar movimiento caja
Código:	CU06
Resumen:	Permite gestionar los movimientos de caja y asociarlos a planificaciones de órdenes de traslados solicitadas por un cliente.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	-
Actor principal:	Supervisor
Precondiciones:	El usuario administrador debe estar autenticado en el sistema. El sistema debe contener un registro de planificación de órdenes de traslado previamente cargado.
Resultado Esperado:	
- El sistema permite al supervisor gestionar los movimientos de caja registrados en él y acceder a opciones específicas para editar, eliminar o añadir registros. - Los cambios realizados en los movimientos, si el supervisor así lo requiere, se guardan correctamente en la base de datos.	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El supervisor selecciona el menú “Gestionar movCaja”	2.- El sistema consulta la lista de planificaciones en estado “pendiente”.
	3.- El sistema obtiene y organiza la lista de planificaciones en estado pendiente.
	4.- El sistema despliega la lista de planificaciones en estado pendiente junto con las opciones de: crear, modificar, eliminar y consultar un registro de la lista de planificaciones.
5.- El usuario selecciona alguna de las opciones del menú.	6.- El sistema redirige al usuario al componente seleccionado.
	7.- El sistema despliega la vista de usuario del componente seleccionado.
Flujo Alternativo 5.a: El usuario desea crear un movimiento de caja	
Actor	Sistema
5.a.1 El usuario selecciona la opción: “Crear movimiento”.	5.a.2 El sistema despliega el formulario de registro de movimientos.
5.a.3 El supervisor completa los datos del formulario ingresando los siguientes datos: planificación, concepto, monto.	
5.a.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	5.a.5 El sistema valida la información ingresada por el supervisor.
	5.a.6 El sistema registra la información ingresada por el supervisor y añade un ID del registro y marca temporal.
	5.a.7 El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujo Alternativo 5.b: El usuario desea modificar un movimiento de caja	
Actor	Sistema
5.b.1 El usuario selecciona la opción “Modificar movimiento” de uno de los clientes del listado.	5.b.2 El sistema desbloquea el formulario de registro de movimientos.

5.b.3 El supervisor modifica los datos necesarios del movimiento de caja: planificación, concepto, monto.	
5.b.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	5.b.5 El sistema muestra un aviso de confirmación registro modificado con éxito”.
	5.b.6 El sistema vuelve al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.c: El usuario desea eliminar un registro de movimiento de caja	
Actor	Sistema
5.c.1 El usuario selecciona la opción “Eliminar movimiento” de una de las planificaciones del listado.	5.c.2 El sistema muestra el mensaje “¿Usted está eliminando este registro, desea confirmar la eliminación?”: SI/NO
5.c.3 El supervisor selecciona la opción SI.	5.c.4 El sistema elimina el registro de la base de datos.
	5.c.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro eliminado con éxito”.
	5.c.6 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.d: El usuario desea visualizar el detalle de movimiento de caja	
Actor	Sistema
5.d.1 El usuario selecciona la opción “Consultar” de uno de los movimientos del listado.	5.d.2 El sistema despliega un modal con el detalle de los datos del movimiento.
5.d.3 El usuario visualiza el detalle de la orden y cierra el modal.	5.d.4 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.E: El usuario se equivoca al registrar un movimiento de caja	
	5.e.1 El sistema despliega un mensaje notificando que los datos son incorrectos.
	5.e.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

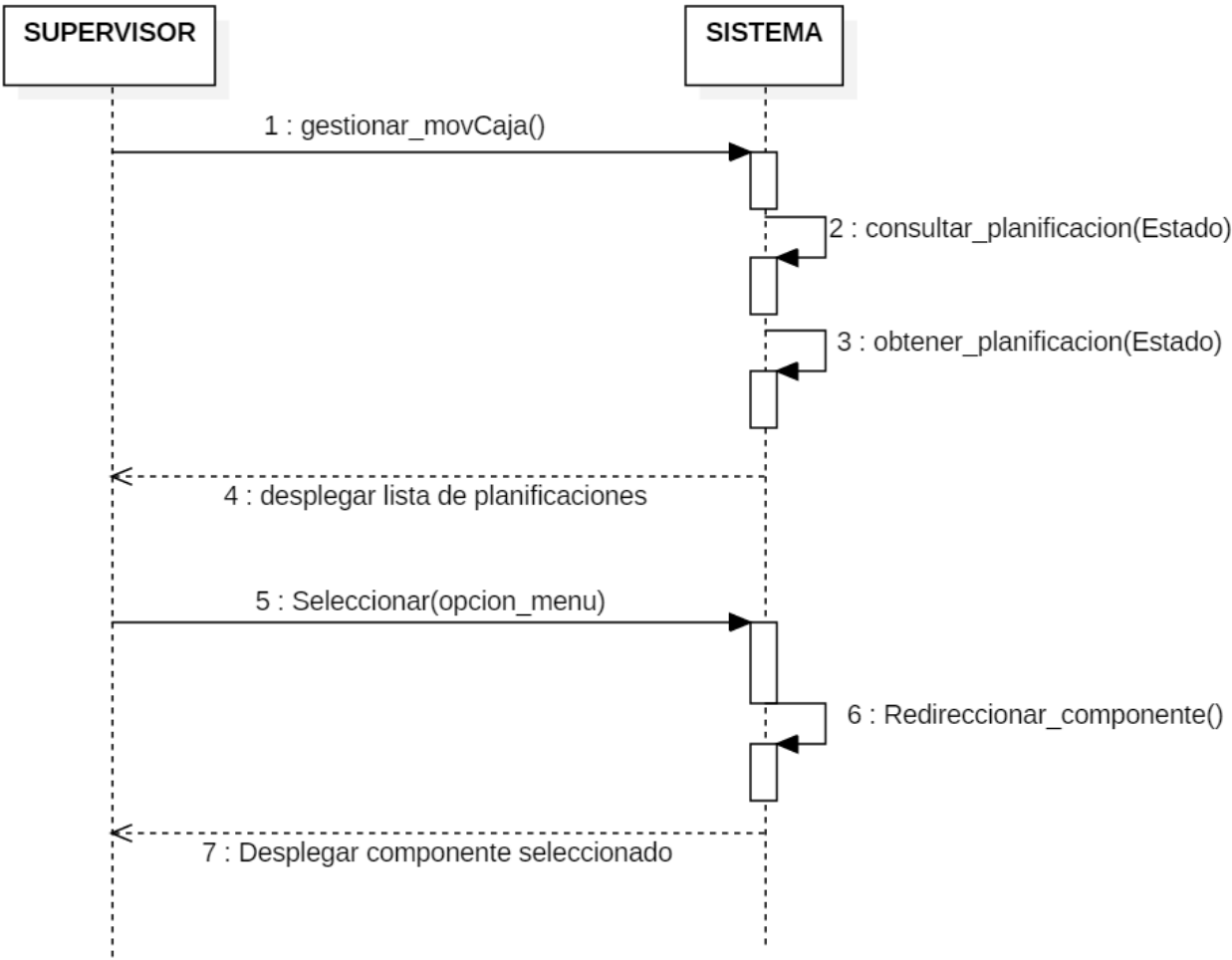


Figura 2-9. Diagrama de secuencia: CU06 – Registrar movimiento de caja
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-15. Contrato: CU06 – Registrar movimiento de caja

Operación:	registrar_movimiento(planificacion,concepto, monto)
Referencias cruzadas	CU06 – Registrar movimiento de caja
Precondiciones:	Registro de movimiento de caja en curso
Postcondiciones:	Se creó Idm, instancia de movimiento (creación de instancia) Idm.idPlanificacion pasó a ser planificacion (formación de asociación) Idm.concepto pasó a ser concepto (modificación de atributos) Idm.monto pasó a ser monto (modificación de atributos) Idm se asoció con un registro de movimiento

Fuente: Elaboración propia.

2.7.7. Caso de uso: CU07 – Registrar entrega

Tabla 2-16. Caso de uso narrativo: CU07 – Registrar Entrega

Caso de uso:	Registrar entrega
Código:	CU07
Resumen:	Permite registrar una entrega asociada una planificación de OT.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	
Actor principal:	Operador, Supervisor
Precondiciones:	El usuario Operador debe estar autenticado en el sistema.
Resultado Esperado: - La entrega se registró exitosamente. - La planificación cambió a estado “Entregado”.	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario selecciona el menú “Registro diario”	2.- El sistema consulta la lista de planificaciones del día.
	3.- El sistema obtiene y organiza la lista de planificaciones del día.
	4.- El sistema despliega la lista de planificaciones obtenida junto con las opciones de: Gestionar, Incidente.
5.- El usuario selecciona la opción “Gestionar”	6.- El sistema abre un modal con las opciones de: Registrar salida a ruta, Registrar entrega, Registrar retorno.
7.- El usuario selecciona la opción “Registrar entrega”.	8.- El sistema captura el evento y valida el registro.
	9.-El sistema captura el evento y añade el registro a la BD.
	10.- El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujos Alternativos 9.a: El usuario se equivoca al momento de registrar una entrega	
	9.a.1 El sistema despliega un mensaje notificando que la planificación ya tiene una entrega registrada.
	9.a.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

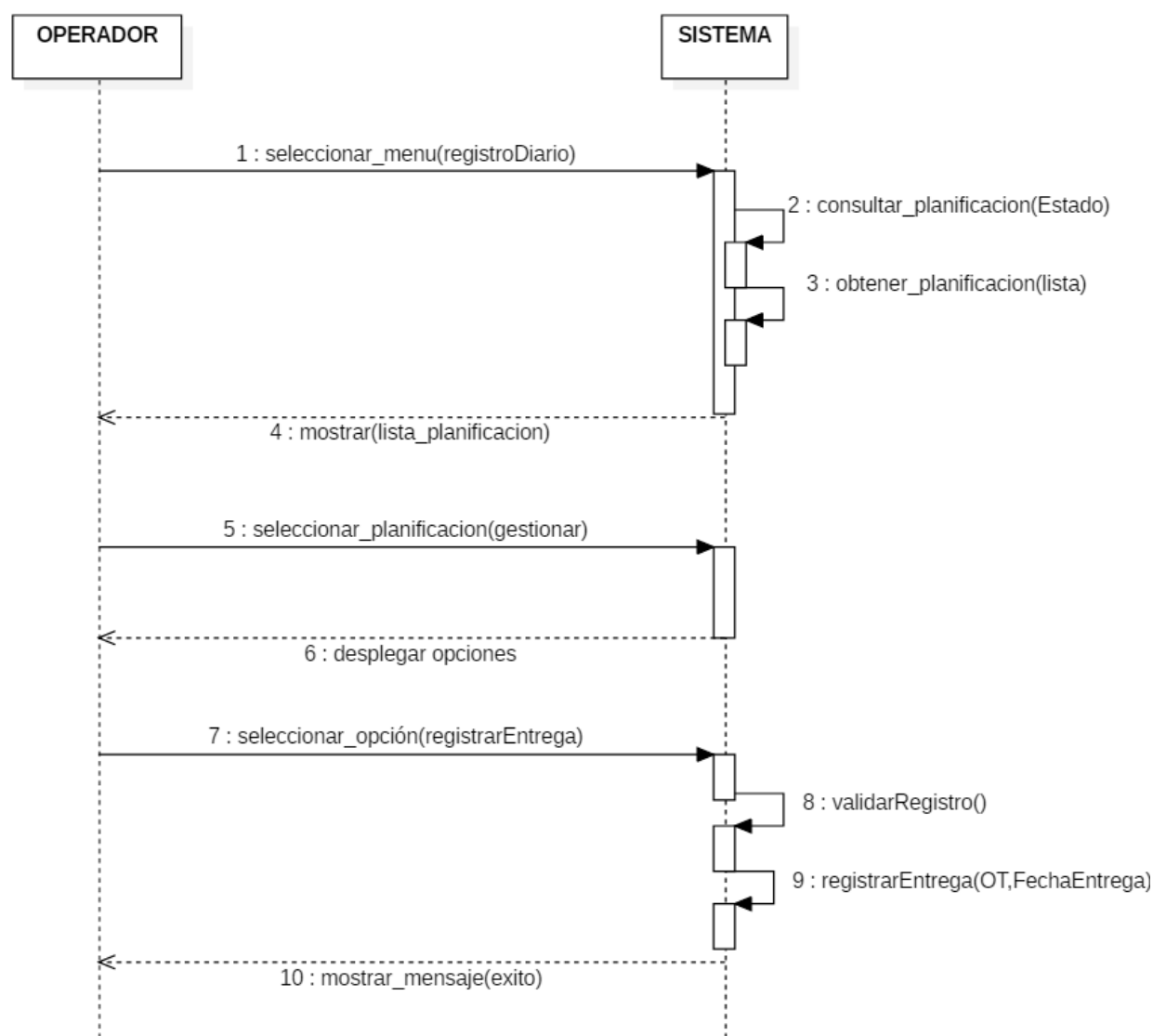


Figura 2-10. Diagrama de secuencia: CU07 - Registrar entrega
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-17. Contrato: CU07 – Registrar Entrega

Operación:	registrarEntrega(OT,FechaEntrega)
Referencias cruzadas	
Precondiciones:	Registro de entrega en curso
Postcondiciones:	Se creó Ide, instancia de entrega (creación de instancia) Ide.fechaEntrega pasó a ser fechaEntrega (modificación de atributos) Ide.estado pasó a ser estado (modificación de atributos)

Fuente: Elaboración propia.

2.7.8. Caso de uso: CU08 – Registrar incidente

Tabla 2-18. Caso de uso narrativo: CU08 – Registrar incidente

Caso de uso:	Registrar incidente
Código:	CU08
Resumen:	Permite registrar una entrega asociada una planificación de OT.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	
Actor principal:	Operador, Supervisor
Precondiciones:	El usuario Operador debe estar autenticado en el sistema.
Resultado Esperado: - La entrega se registró exitosamente. - La planificación cambió a estado “Entregado”.	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario selecciona el menú “Registro diario”	2.- El sistema consulta la lista de planificaciones del día.
	3.- El sistema obtiene y organiza la lista de planificaciones del día.
	4.- El sistema despliega la lista de planificaciones obtenida junto con las opciones de: Gestionar, Incidente.
5.- El usuario selecciona la opción “Incidente”	6.- El sistema abre el formulario de registro de incidentes.
7.- El usuario completa los datos del formulario: patente, fecha incidente, detalle.	
	8. El sistema captura el evento y valida el formulario.
	9.- El sistema añade el registro a la BD.
	10.- El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujos Alternativos 9.a: El usuario se equivoca al momento de registrar un incidente	
	9.a.1 El sistema despliega un mensaje notificando que la planificación ya tiene un incidente registrado.
	9.a.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

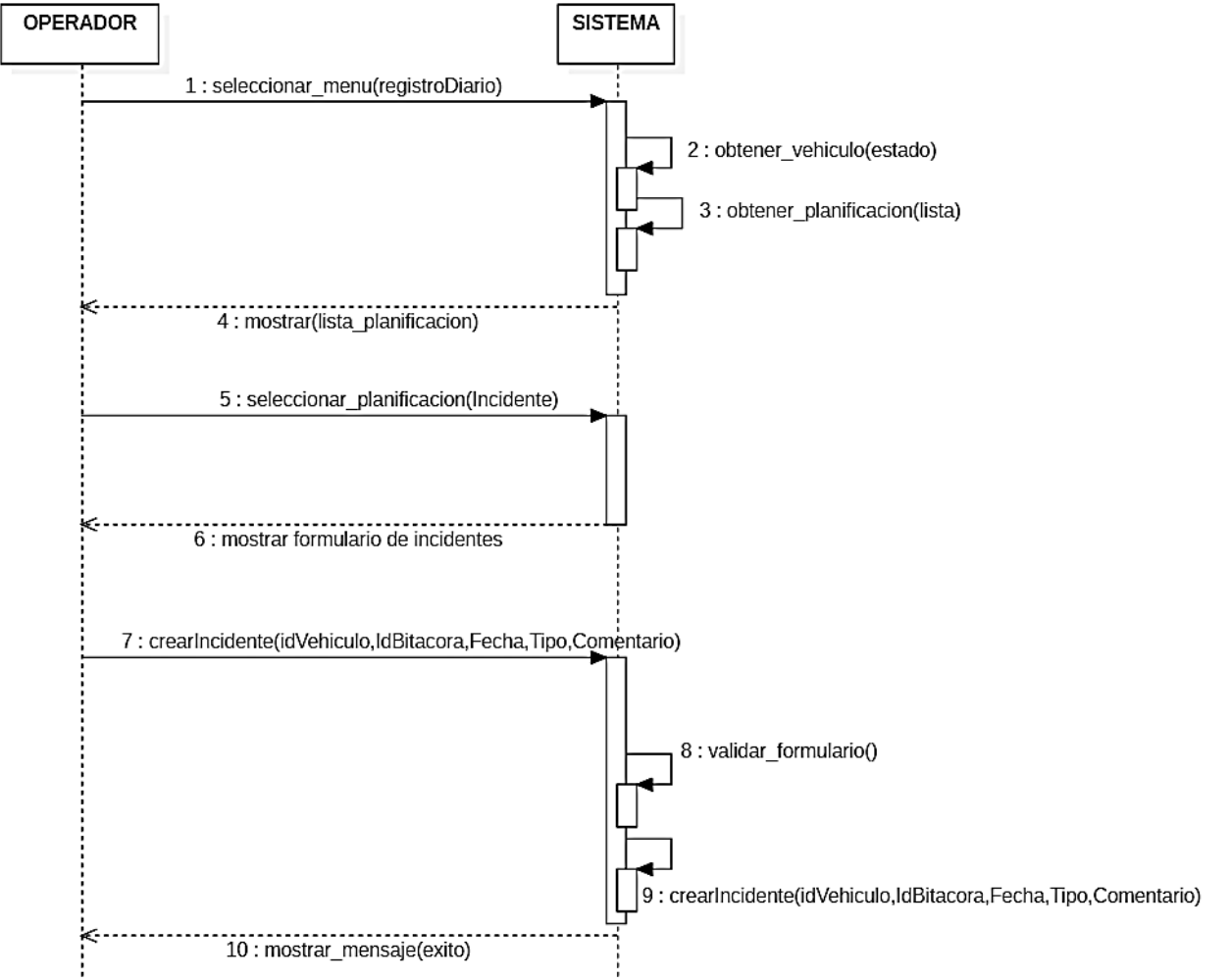


Figura 2-11. Diagrama de secuencia: CU08 – Registrar incidente
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-19. Contratos: CU08 – Registrar incidente

Operación:	crearIncidente(patente, fechaIncidente, motivo ,detalle)
Referencias cruzadas	
Precondiciones:	Registro de incidente en curso
Postcondiciones:	Se creó Idi, instancia de incidente (creación de instancia) Idi.fechaIncidente pasó a ser fechaIncidente (modificación de atributos) Idi.detalle pasó a ser detalle (modificación de atributos) Idi se asoció con un registro de incidente (formación de asociaciones)

Fuente: Elaboración propia.

2.7.9. Caso de uso: CU09 – Registrar retorno

Tabla 2-20. Caso de uso narrativo: CU09 – Registrar retorno

Caso de uso:	Registrar retorno
Código:	CU09
Resumen:	Permite registrar el retorno de un vehículo asociado una planificación en ruta de una OT.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	
Actor principal:	Operador, Supervisor
Precondiciones:	El usuario Operador debe estar autenticado en el sistema.
Resultado Esperado: - El retorno se registró exitosamente. - La planificación cambió a estado “Finalizado”	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario selecciona el menú “Registro diario”	2.- El sistema consulta la lista de planificaciones del día.
	3.- El sistema obtiene y organiza la lista de planificaciones del día.
	4.- El sistema despliega la lista de planificaciones obtenida junto con las opciones de: Gestionar, Incidente.
5.- El usuario selecciona la opción “Gestionar”	6.- El sistema abre un modal con las opciones de: Registrar salida a ruta, Registrar entrega, Registrar retorno.
7.- El usuario selecciona la opción “Registrar retorno”.	8.- El sistema captura el evento y valida el registro.
	9.- El sistema añade el registro a la BD.
	10.- El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujos Alternativos 9.a: El usuario se equivoca al momento de registrar un retorno	
	9.a.1 El sistema despliega un mensaje notificando que la planificación ya se encuentra finalizada.
	9.a.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

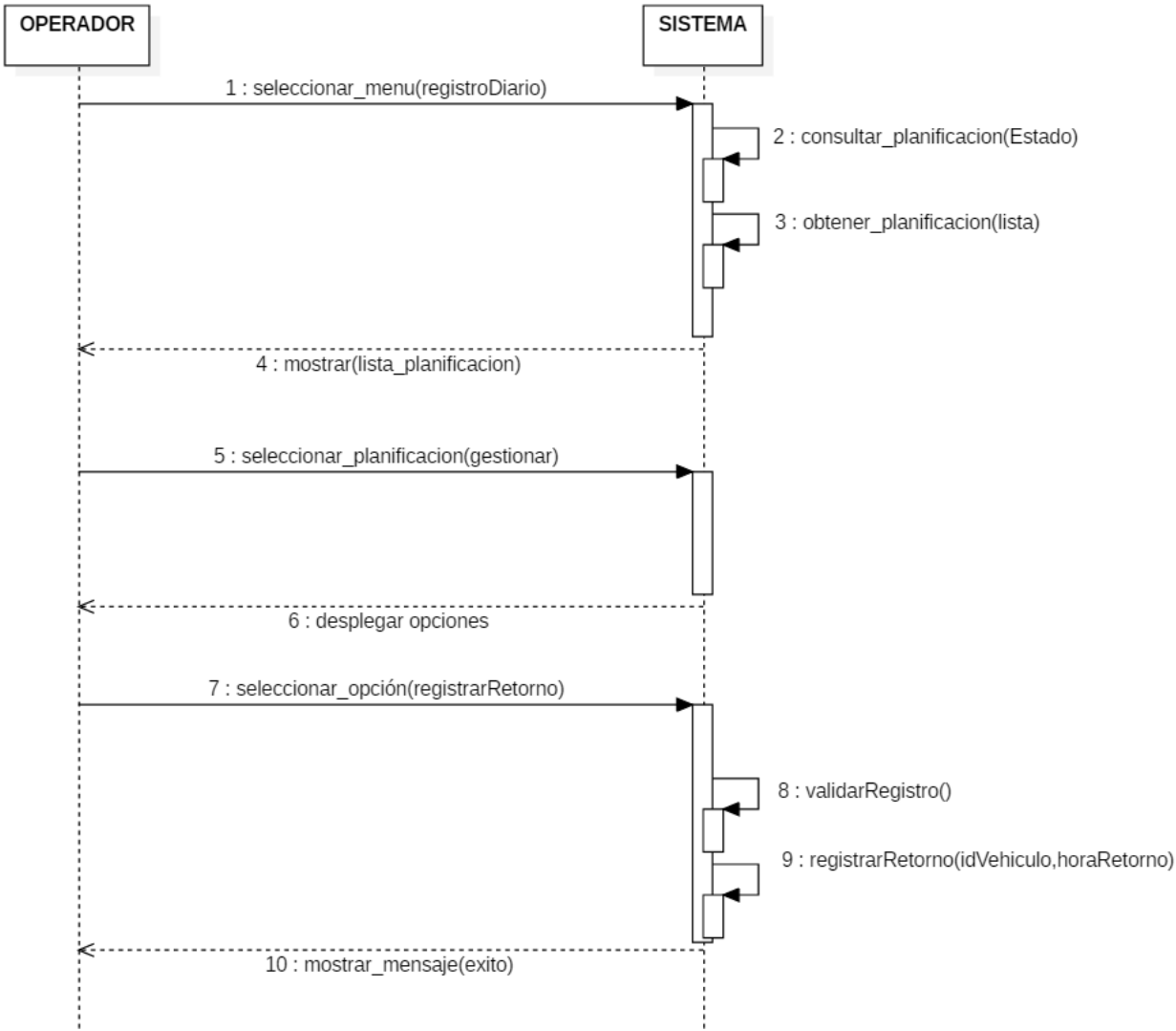


Figura 2-12. Diagrama de secuencia: CU09 – Registrar retorno
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-21. Contrato: CU09 – Registrar retorno

Operación:	registrarRetorno(patente,fechaRetorno,horaRetorno)
Referencias cruzadas	
Precondiciones:	Registro de entrega en curso
Postcondiciones:	Se creó Idr, instancia de entrega (creación de instancia) Ide.horaRetorno pasó a ser horaRetorno (modificación de atributos) Ide.estadoVehiculo pasó a ser estadoVehiculo (modificación de atributos) Ids.estadoPlan pasó a ser estado (modificación de atributos)

Fuente: Elaboración propia.

2.7.10. Caso de uso: CU10 – Registrar salida a ruta

Tabla 2-22. Caso de uso narrativo: CU10 – Registrar salida a ruta

Caso de uso:	Registrar salida a ruta
Código:	CU10
Resumen:	Permite registrar la salida a ruta de un vehículo asociado una planificación en ruta de una OT.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	
Actor principal:	Operador, Supervisor
Precondiciones:	El usuario administrador debe estar autenticado en el sistema.
Resultado Esperado: - La salida a ruta se registró exitosamente. - La planificación cambió a estado “En ruta”	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El usuario selecciona el menú “Registro diario”	2.- El sistema consulta la lista de planificaciones del día.
	3.- El sistema obtiene y organiza la lista de planificaciones del día.
	4.- El sistema despliega la lista de planificaciones obtenida junto con las opciones de: Gestionar, Incidente.
5.- El usuario selecciona la opción “Gestionar”	6.- El sistema abre un modal con las opciones de: Registrar salida a ruta, Registrar entrega, Registrar retorno.
7.- El usuario selecciona la opción “Registrar salida a ruta”.	8.- El sistema captura el evento y valida el registro.
	9.- El sistema añade el registro a la BD.
	10.- El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujos Alternativos 9.a: El usuario se equivoca al momento de registrar una salida	
	9.a.1 El sistema despliega un mensaje notificando que la planificación ya se encuentra finalizada.
	9.a.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

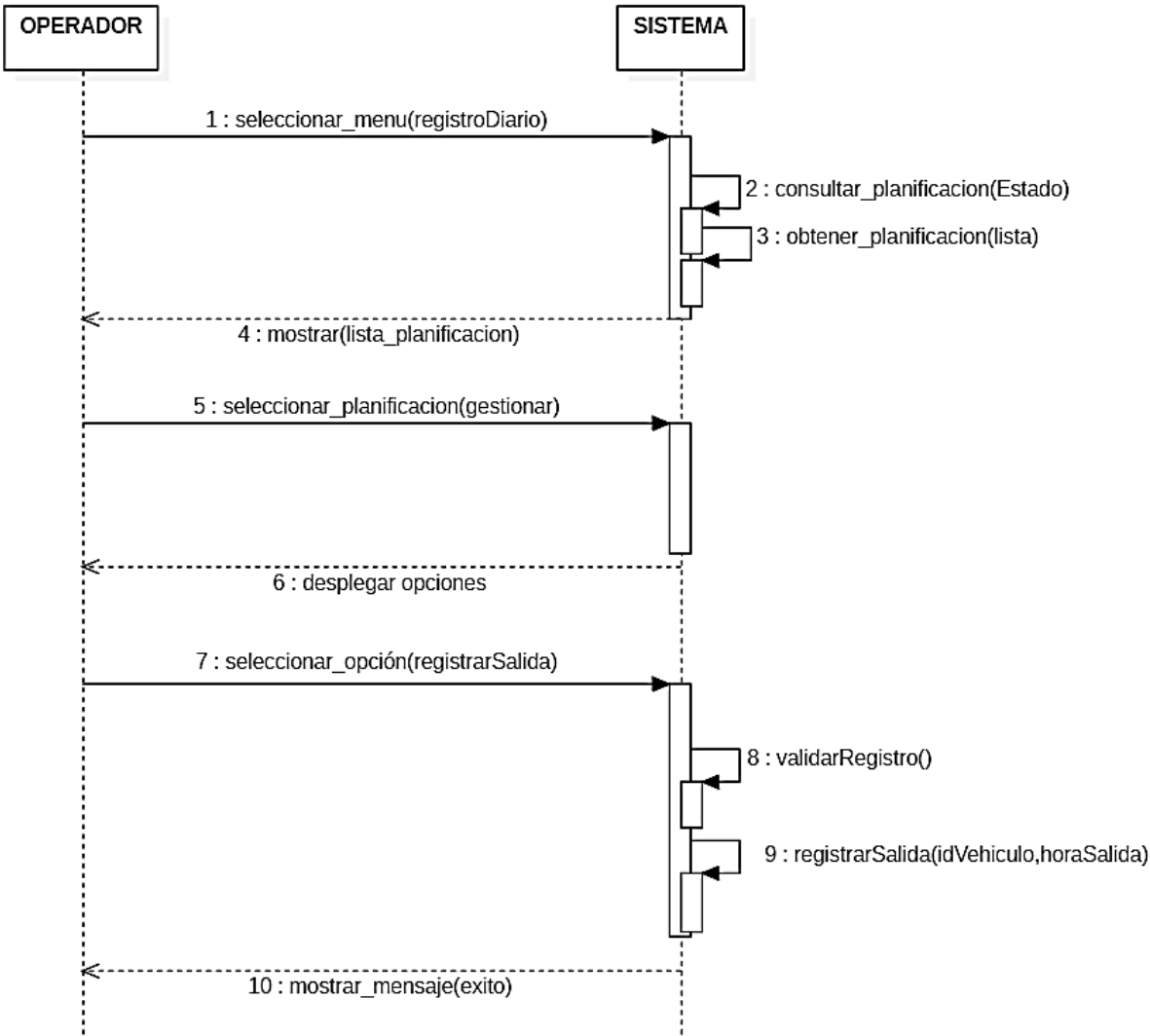


Figura 2-13. Diagrama de secuencia: CU10 - Registrar salida a ruta
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-23. Contrato: CU10 – Registrar salida a ruta

Operación:	registrarSalida(idVehiculo,horaSalida)
Referencias cruzadas	
Precondiciones:	Registro de salida en curso
Postcondiciones:	Se creó Ids, instancia de salida (creación de instancia) Ids.horaSalida pasó a ser horaSalida (modificación de atributos) Ids.estadoVehiculo pasó a ser estadoVehiculo (modificación de atributos) Ids.estadoPlan pasó a ser estado (modificación de atributos)

Fuente: Elaboración propia.

2.7.11. Caso de uso: CU11 – Administrar accesos al sistema

Tabla 2-24. Caso de uso narrativo: CU11 – Administrar accesos al sistema

Caso de uso:	Administrar accesos al sistema
Código:	CU11
Resumen:	Permite acceder al mantenedor de usuarios.
Tipo:	Evidente
Referencias Cruzadas:	-
Actor principal:	Administrador
Precondiciones:	El usuario administrador debe estar autenticado en el sistema. El sistema debe contener un registro de usuarios previamente cargado.
Resultado Esperado:	
- El sistema permite al administrador gestionar los usuarios del sistema registrados en él y acceder a opciones específicas para editar, eliminar o añadir registros. - Los cambios realizados en los usuarios del sistema, si el administrado así lo requiere, se guardan correctamente en la base de datos.	
Flujo Normal	
Actor	Sistema
1.- El administrador solicita el menú “Usuarios”	2.- El sistema consulta los usuarios del sistema.
	3.- El sistema obtiene y organiza la lista de usuarios en estado activo.
	4.- El sistema despliega la lista de usuarios en estado junto con las opciones de: crear, modificar, eliminar y consultar un registro de la lista de usuarios.
5.- El administrador selecciona alguna de las opciones del menú.	6.- El sistema redirige al administrador al componente seleccionado.
	7.- El sistema despliega la vista de usuario del componente seleccionado.
Flujo Alternativo 5.a: El administrador desea crear un usuario	
Actor	Sistema
5.a.1 El administrador selecciona la opción: “Crear usuario”.	5.a.2 El sistema despliega el formulario de registro de usuarios.
5.a.3 El supervisor completa los datos del formulario ingresando los siguientes datos: Correo, Nombre, Password, Rol, Estado.	
5.a.4 El supervisor selecciona la opción “Guardar”.	5.a.5 El sistema valida la información ingresada por el supervisor.
	5.a.6 El sistema registra la información ingresada por el supervisor y añade un ID del registro y marca temporal.
	5.a.7 El sistema muestra un aviso de confirmación de “registro guardado con éxito”.
Flujo Alternativo 5.b: El administrador desea modificar un usuario	
Actor	Sistema
5.b.1 El usuario selecciona la opción “Modificar usuario” de uno de los usuarios del listado.	5.b.2 El sistema desbloquea el formulario de registro de usuarios.
5.b.3 El supervisor modifica los datos necesarios del usuario seleccionado: Correo, Nombre, Password, Rol, Estado.	

5.b.4 El administrador selecciona la opción “Guardar”.	5.b.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro modificado con éxito”.
	5.b.6 El sistema vuelve al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.c: El administrador desea eliminar un registro de usuario.	
Actor	Sistema
5.c.1 El usuario selecciona la opción “Eliminar cliente” de uno de los clientes del listado.	5.c.2 El sistema muestra el mensaje “¿Usted está eliminando este registro, desea confirmar la eliminación?”: SI/NO
5.c.3 El supervisor selecciona la opción SI.	5.c.4 El sistema elimina el registro de la base de datos.
	5.c.5 El sistema muestra un aviso de confirmación “registro eliminado con éxito”.
	5.c.6 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.d: El administrador desea visualizar el detalle de un usuario.	
Actor	Sistema
5.d.1 El usuario selecciona la opción “Consultar” de uno de los usuarios del listado.	5.d.2 El sistema despliega un modal con el detalle de los datos del usuario.
5.d.3 El usuario visualiza el detalle del usuario y cierra el modal.	7.d.4 El sistema redirige al flujo principal.
Flujos Alternativos 5.e: El administrador se equivoca al momento de registrar un usuario.	
	5.e.1 El sistema despliega un mensaje notificando que los datos son incorrectos.
	5.e.2 El sistema redirige al flujo principal.

Fuente: Elaboración propia.

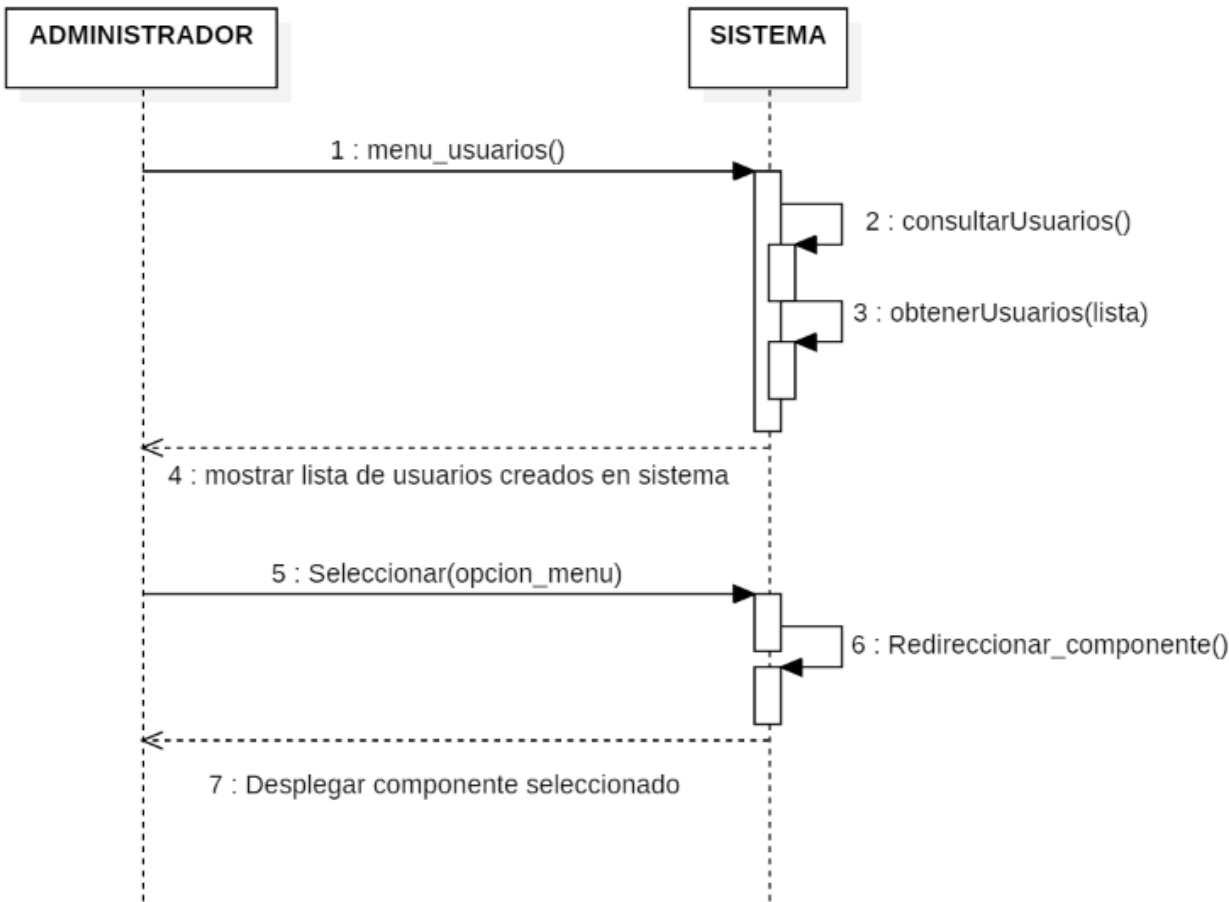


Figura 2-14. Diagrama de secuencia: CU11 - Administrar accesos al sistema
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2-25. Contrato: CU11 – Administrar accesos al sistema

Operación:	registrarUsuario(nombre, password, correo, rol, estado)
Referencias cruzadas:	
Precondiciones:	Registro de usuario en curso
Postcondiciones:	Se creó Idu, instancia de usuario (creación de instancia) Idu.correo pasó a ser correo (modificación de atributos) Idu.nombre pasó a ser nombre (modificación de atributos) Idu.password pasó a ser estado (modificación de atributos) Idu.idPerfil pasó a ser idPerfil (modificación de atributos) Idu se asoció con un registro de usuario (formación de asociaciones)

Fuente: Elaboración propia.

**CAPÍTULO 3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO PARA LA ALTERNATIVA
SELECCIONADA**

3. DISEÑO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.

En este capítulo, se proporcionará una descripción detallada del diseño de la alternativa seleccionada, desde una perspectiva técnica y describiendo aspectos tales como arquitectura, estructura de datos, componentes, relaciones e interfaces.

3.1. Arquitectura del software

La arquitectura del software abarca las estructuras físicas y lógicas que componen el sistema, en este aspecto se detallarán los recursos de Hardware y Software utilizados para cumplir con los requerimientos y requisitos del sistema declarados en el capítulo N°2.

3.1.1. Arquitectura del sistema

Para llevar a cabo el desarrollo del sistema, se utilizará una arquitectura por capas utilizando el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) lo cual permite que el usuario se conecte al aplicativo por medio de una capa de presentación, la vista, y que será mostrada por el navegador o browser. La capa intermedia, el controlador, se encargará de gestionar las peticiones generadas a raíz de las interacciones del usuario con la vista, quien deberá coordinar dichas peticiones y ejecutar las acciones que se comunican con la capa del modelo. Finalmente, en la capa del modelo estarán representados los datos y se contendrá la lógica del negocio, incluyendo también a las acciones de lectura y escritura en la base de datos.

El diagrama presentado a continuación, representa de forma general los componentes y sus dependencias para el correcto funcionamiento del software.

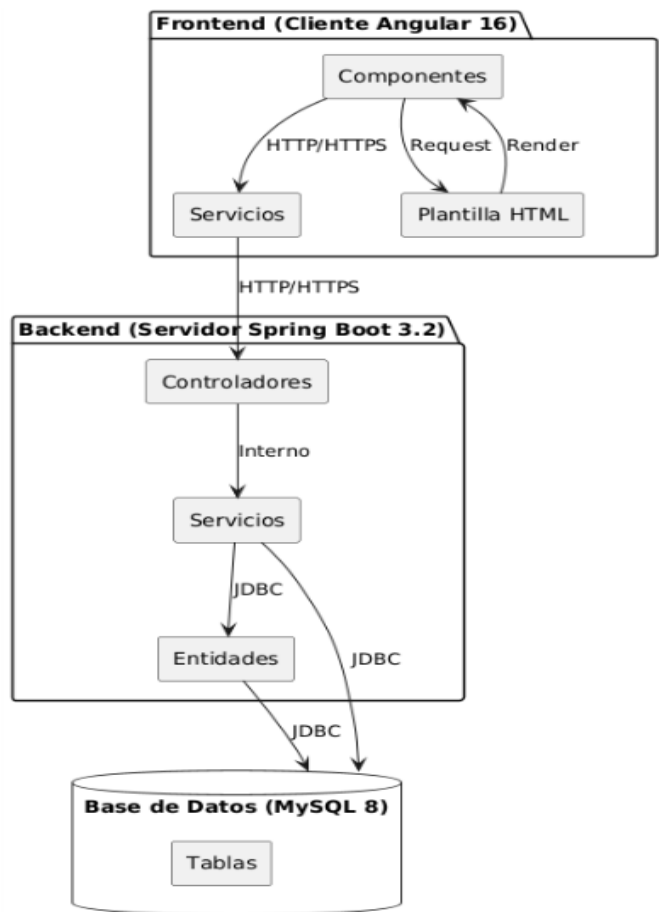


Figura 3-1. Diagrama de componentes de la Arquitectura del sistema
Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la ilustración anterior, se utilizará el framework Angular en su versión 16 para la capa de presentación o también denominado FrontEnd, ya que por su dinamismo permite la creación de sitios web con alta funcionalidad y de manera estructurada en lo que a modularidad y escalabilidad respecta.

Dado lo anterior, cada componente en Angular tiene asociada una plantilla HTML que define la estructura y el diseño de su parte de la interfaz de usuario. La plantilla es un archivo HTML que puede contener código estático y dinámico.

Para la interacción de los controladores del FrontEnd con los controladores del BackEnd se utilizarán solicitudes utilizando protocolos HTTP/HTTPS para realizar operaciones como lectura y escritura.

Por su parte, se utilizará el framework SpringBoot en su versión 3.2 por el lado del servidor o también denominada como BackEnd, esta tecnología proporciona un entorno sólido para construir la lógica del negocio y la manipulación de datos, permitiendo la correcta gestión de las capas de servicio con Spring rest, persistencia con Spring data JPA/JDBC y seguridad con Spring security.

En términos generales, los controladores del BackEnd se encargan de recibir las solicitudes HTTP/HTTPS entrantes por parte de los controladores del FrontEnd y gestionarlas, dirigiendo los

servicios para que se ejecute la lógica de negocio necesaria. Los servicios a su vez son los componentes que contienen la lógica de negocio y representan la capa de persistencia que utiliza JDBC para la interacción con la capa del modelo y la correspondiente base de datos.

3.1.2. Características del recurso computacional

En esta sección se detallan las características de hardware y software necesarias para el normal funcionamiento del sistema.

Equipo de desarrollo:

- Procesador Intel(R) Core (TM) i5-1135G7 - 11th generation
- Velocidad del procesador: 2.42 GHz
- Memoria RAM: 8.00 GB
- Almacenamiento: SSD 500 GB
- Sistema operativo: Windows 11
- Conectividad: Ethernet, WI-FI
- Navegador: Chrome, Firefox, Edge

Equipo de usuario:

- Procesador Intel(R) Core (TM) i5-1135G7 - 11th generation
- Velocidad del procesador: 2.42 GHz
- Memoria RAM: 8.00 GB.
- Almacenamiento: SSD 500 GB
- Sistema operativo: Windows 11
- Conectividad: Ethernet, WI-FI
- Navegador: Chrome, Firefox, Edge

Herramientas de desarrollo:

- Back End: Framework Spring boot version 3.0
- Front End: Framework Angular version 16.0
- HTML para creación de plantillas que serán desplegadas en el navegador
- UML para modelamiento del sistema
- MySQL Gestor de base de datos
- Jira para seguimiento de actividades del proyecto
- Confluence para documentación de la gestión de proyecto
- GitHub para documentación del software

Servidor y Host:

- 16 Gb de Memoria RAM.
- Procesador Intel Xeon E5630 2.5 GHz.
- Disco duro de 1Tb.
- Sistema operativo: Windows 11
- Conectividad: Ethernet, WI-FI
- Navegador: Chrome, Firefox, Edge

3.2. Diseño de datos

En esta sección se presentará el modelo de datos del sistema, abordando aspectos relevantes como el diagrama de clases y el modelo relacional, junto con su respectivo diccionario de datos. Se proporcionará información sobre las claves primarias y foráneas de cada tabla del modelo.

3.2.1. Modelo de clases

A continuación, se presenta el modelo de clases del sistema, el cual detalla las entidades presentes en el sistema y sus relaciones. Posteriormente, se muestra el modelo relacional derivado del modelo conceptual.

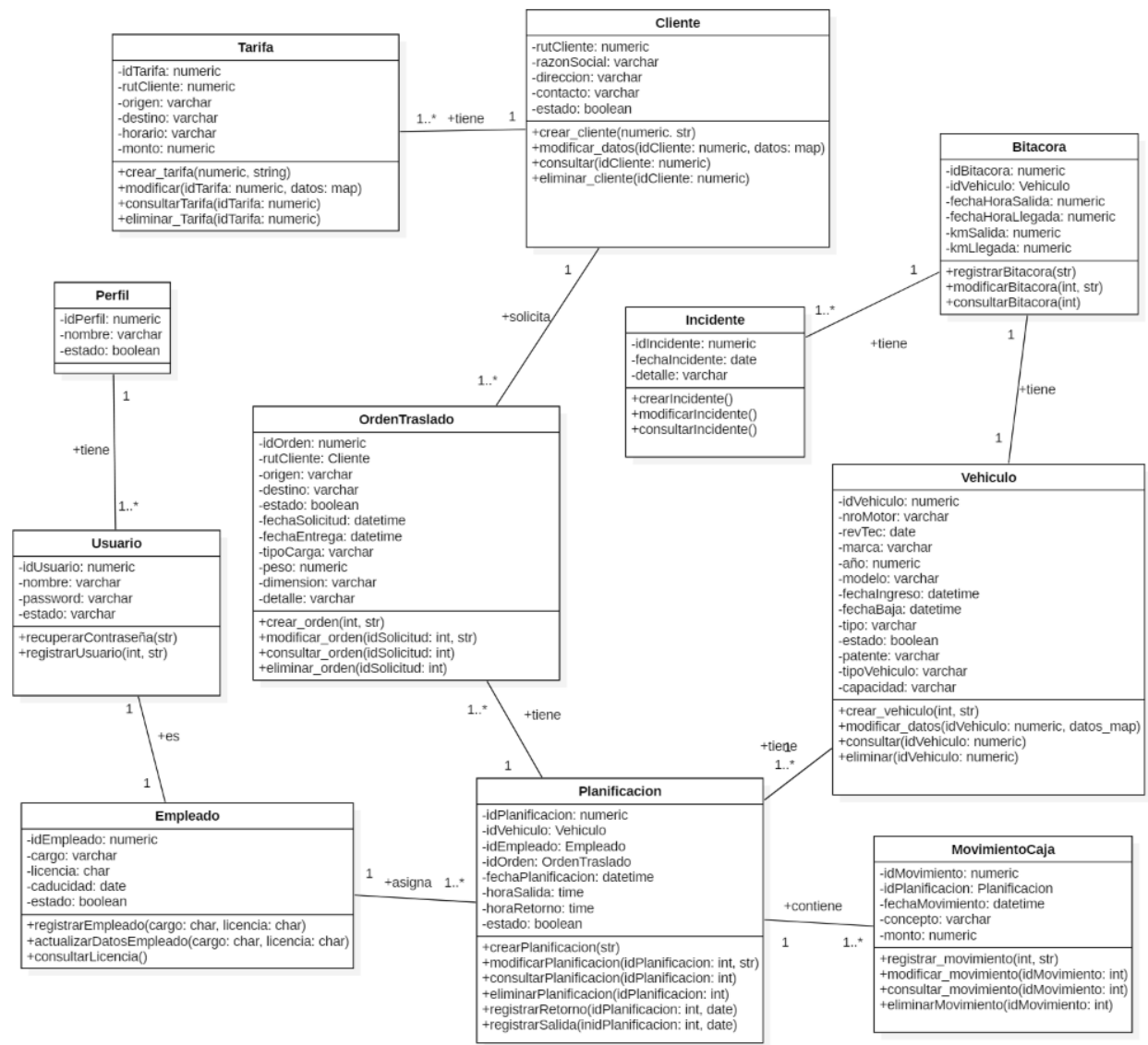


Figura 3-2. Diagrama de clases
Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Modelo relacional

En este apartado se muestra el diagrama relacional del software el cual representa cómo se almacenará la colección de datos recopilados por el sistema, en ella se observan las relaciones entre las entidades y la estructura del dato que deberán almacenar.

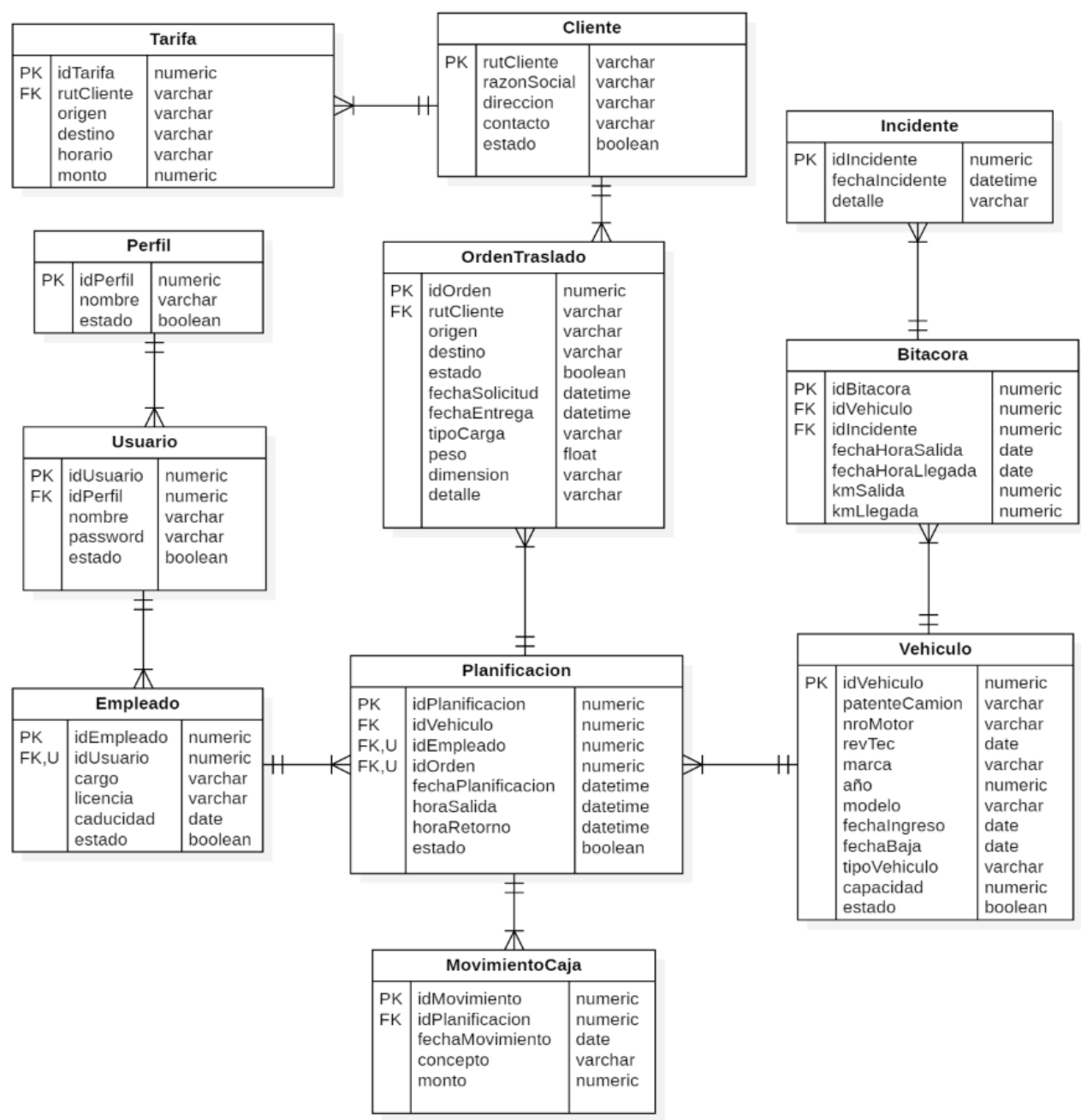


Figura 3-3. Modelo de datos relacional
Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Diccionario de datos

En esta sección, se presenta una tabla para cada entidad del modelo relacional del software, en la cual se detalla su diccionario de datos. Esta información incluye el nombre del campo, el tipo de dato, la longitud, el tipo de clave, y una breve descripción del contenido almacenado.

Además, las estructuras presentadas especifican la composición de cada tabla, identificando sus claves primarias y foráneas, y mostrando cómo se relacionan entre sí, lo que facilita la comprensión de la integridad referencial del modelo.

Tabla 3-1. Diccionario de datos: Tarifa

Nombre	Tarifa	
Descripción	Registro de tarifas asociados al cliente	
Clave primaria	idTarifa	
Claves Foráneas	rutCliente → Cliente.rutCliente	
Nombre	Tipo	Descripción
idTarifa	Numeric(8)	Campo autoincremental, es el identificador único de tarifa.
rutCliente	Varchar(10)	Identificador de cliente. Se relaciona con el RUT de cliente de la tabla cliente.
origen	Varchar(30)	Dirección de origen de donde se inicia la ruta.
destino	Varchar(30)	Dirección destino donde termina la ruta.
horario	Char(2)	Horario de la tarifa AM o PM.
monto	Numeric (20)	Importe de la tarifa cobrada al cliente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-2. Diccionario de datos: Cliente

Nombre	Cliente	
Descripción	Registro de datos relevante de clientes	
Clave primaria	rutCliente	
Claves Foráneas		
Nombre	Tipo	Descripción
rutCliente	Varchar(10)	Número de identificación fiscal del cliente
razonSocial	Varchar(30)	Nombre comercial del cliente
direccion	Varchar(30)	Dirección comercial donde se ubica el cliente
contacto	Varchar(30)	Correo electrónico de contacto con el cliente o algún representante
estado	Boolean	Estado del cliente en el sistema, puede tomar los valores 1. Activo y 0. Inactivo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-3. Diccionario de datos: Perfil

Nombre	Perfil	
Descripción	Registro de perfiles existentes en el sistema	
Clave primaria	IdPerfil	
Claves Foráneas		
Nombre	Tipo	Descripción
idPerfil	Numeric(8)	Campo autoincremental, es el identificador del perfil
nombre	Varchar(50)	Nombre descriptivo del perfil.
estado	Boolean	Estado del perfil. Puede tomar valores 1. Activo y 0. Inactivo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-4. Diccionario de datos: Usuario

Nombre	Usuario	
Descripción	Registro de usuarios existentes en el sistema	
Clave primaria	IdUsuario	
Claves Foráneas	idPerfil → Perfil.idPerfil	
Nombre	Tipo	Descripción
idUsuario	Numeric(8)	Identificador de usuario. Campo autoincremental
idPerfil	Numeric(8)	Identificador de perfil. Se relaciona con idPerfil de la tabla perfil.
nombre	Varchar (30)	Nombre del usuario
password	Varchar (30)	Contraseña del usuario
estado	Boolean	Estado del usuario de actividad de la cuenta del usuario. Puede tomar los valores 1. Activo y 0. Inactivo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-5. Diccionario de datos: Empleado

Nombre	Empleado	
Descripción	Registro del personal de operaciones	
Clave primaria	IdEmpleado	
Claves Foráneas	idUsuario → Usuario.idUsuario	
Nombre	Tipo	Descripción
idEmpleado	Numeric(8)	Identificador de empleado. Campo autoincremental
idUsuario	Varchar(30)	Numero de registro único en sistema asociado a la tabla usuario.
cargo	Varchar(30)	Tipo de jerarquía en la empresa del usuario
licencia	Varchar(10)	Tipo de clase de licencia
caducidad	Date	Fecha expiración licencia
estado	Boolean	Estado del usuario, puede tomar los valores 1. Activo y 0. Inactivo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-6. Diccionario de datos: OrdenTraslado

Nombre	OrdenTraslado	
Descripción	Registro de órdenes de traslado asociados al cliente	
Clave primaria	idOrden	
Claves Foráneas	rutCliente → Cliente.rutCliente	
Nombre	Tipo	Descripción
idOrden	Numeric(8)	Identificador de la solicitud. Campo autoincremental.
rutCliente	varchar(10)	Número de identificación fiscal del cliente
origen	varchar (30)	Origen de la carga
destino	varchar (30)	Destino de la entrega
estado	Boolean	Estado de la solicitud. Puede tomar los valores: 0: Pendiente; 1: Entregado
fechaSolicitud	Datetime	Fecha de generación de la solicitud
fechaEntrega	Datetime	Fecha de entrega de la solicitud
tipoCarga	Boolean	Tipo de carga. Puede tomar valores 1. Pallet y 2. Piso
peso	Float(20)	Peso de la carga
dimension	varchar (30)	Dimensión de la carga
detalle	varchar (30)	Detalle de la carga

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-7. Diccionario de datos: Planificación

Nombre	Planificación	
Descripción	Registro de Planificación de entrega de ordenes de traslado asociados al cliente	
Clave primaria	idPlanificacion	
Claves Foráneas	idVehiculo → Vehiculo.idVehiculo idEmpleado → Empleado.idEmpleado idOrden → OrdenTraslado.idOrden	
Nombre	Tipo	Descripción
idPlanificacion	Numeric(8)	Identificador de la solicitud. Campo autoincremental.
idVehiculo	Numeric(8)	Patente del camión. Se relaciona con el idVehiculo de la tabla vehículo.
idEmpleado	Numeric(8)	Número de identificación del empleado. Se relaciona con único idEmpleado de la tabla Empleado.
idOrden	Numeric(8)	Numero de orden. Se relaciona con un único idOrden de la tabla Orden.
fechaPlanificacion	Datetime	Fecha de la planificación
horaSalida	Datetime	Hora de salida del vehículo
horaRetorno	Datetime	Hora de retorno del vehículo
estado	Boolean	Estado de la planificación. Puede ser: 1. Planificado y 2. Entregado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3-8. Diccionario de datos: MovimientoCaja

Nombre	MovimientoCaja	
Descripción	Registro de movimientos de caja asociados a la planificación	
Clave primaria	idMovimiento	
Claves Foráneas	idPlanificacion → Planificacion.idPlanificacion	
Nombre	Tipo/largo	Descripción
idMovimiento	Numeric(8)	Identificador único del movimiento de caja, usado como clave primaria. Es autoincremental.
idPlanificacion	Numeric(8)	Identificador de la planificación. Se relaciona con idPlanificacion de la tabla planificación.
fechaMovimiento	Date	Fecha en la que se registró el movimiento de caja.
concepto	varchar(20)	Descripción del concepto o razón por la que se realizó el movimiento de caja.
monto	Float(10)	Valor monetario del movimiento de caja, puede representar ingresos o egresos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-9. Diccionario de datos: Bitácora

Nombre	Bitacora	
Descripción	Registro de salidas y llegadas de un vehículo	
Clave primaria	idBitacora	
Claves Foráneas	idVehiculo → Vehiculo.idVehiculo idIncidente → Incidente.idIncidente	
Nombre	Tipo/largo	Descripción
idBitacora	Numeric(8)	Identificador único de bitácora. Es autoincremental.
idVehiculo	Numeric(8)	Identificador del vehículo, se relaciona con idVehiculo de la tabla vehículo
idIncidente	Numeric(8)	Identificador de incidente. Se relaciona con idIncidente de la tabla incidente.
fechaHoraSalida	Datetime	Fecha y hora de salida del vehículo
fechaHoraLlegada	Datetime	Fecha y hora de llegada del vehículo
kmSalida	Numeric(6)	Kilometraje de salida del vehículo
kmLlegada	Numeric(6)	Kilometraje de llegada del vehículo

Tabla 3-10. Diccionario de datos: Incidente

Nombre	Incidente	
Descripción	Registro de incidentes	
Clave primaria	idIncidente	
Claves Foráneas		
Nombre	Tipo/largo	Descripción
idIncidente	Numeric(8)	Identificador del incidente
fechaIncidente	Date	Fecha de generación del incidente
detalle	Varchar (30)	Especificación detallada del incidente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-11. Diccionario de datos: Vehículo

Nombre	Vehículo	
Descripción	Registro de vehículos de la flota interna	
Clave primaria	idVehiculo	
Claves Foráneas		
Nombre	Tipo	Descripción
idVehiculo	Numeric(8)	Campo autoincremental. Es el identificador del vehiculo.
patente	Varchar(30)	Número de patente o placa de registro del vehículo.
nroMotor	Varchar (30)	Número de identificación del motor del vehículo.
revTec	Date	Fecha vencimiento revisión técnica
marca	Varchar (30)	Marca del vehículo
año	Numeric(30)	Año del vehículo
modelo	Varchar (30)	Modelo vehículo
fechaIngreso	date	Fecha de ingreso del vehículo a la flota
fechaBaja	Date	Fecha de baja o inhabilitación del vehículo
tipoVehiculo	Varchar(30)	Tipo del vehículo
estado	Boolean	Estado del vehículo. Puede tomar los valores: 0-Inactivo; 1-Disponible; 2-En ruta
capacidad	Numeric	Capacidad de carga del vehículo expresada en kilogramos

Fuente: Elaboración propia

3.3. Diagramas de secuencia extendido

En el apartado a continuación, se detalla en forma extendida el diagrama de secuencia para cada caso de uso, que a su vez muestra la interacción entre usuario, sistema y entidades involucradas en la funcionalidad.

3.3.1. Diagrama de secuencia extendido – Gestionar vehículo

En este diagrama se muestra la interacción entre las clases y sus métodos respecto de la gestión vehicular, debido a coincidencias en los flujos alternativos y con fines de facilitar el entendimiento, se decide elaborar de manera separada el diagrama de secuencia extendido.

A continuación, se muestra el Diagrama de secuencia extendido considerando los flujos alternativos A – El usuario desea crear un vehículo y E – El usuario se equivoca al momento de registrar los datos del vehículo.

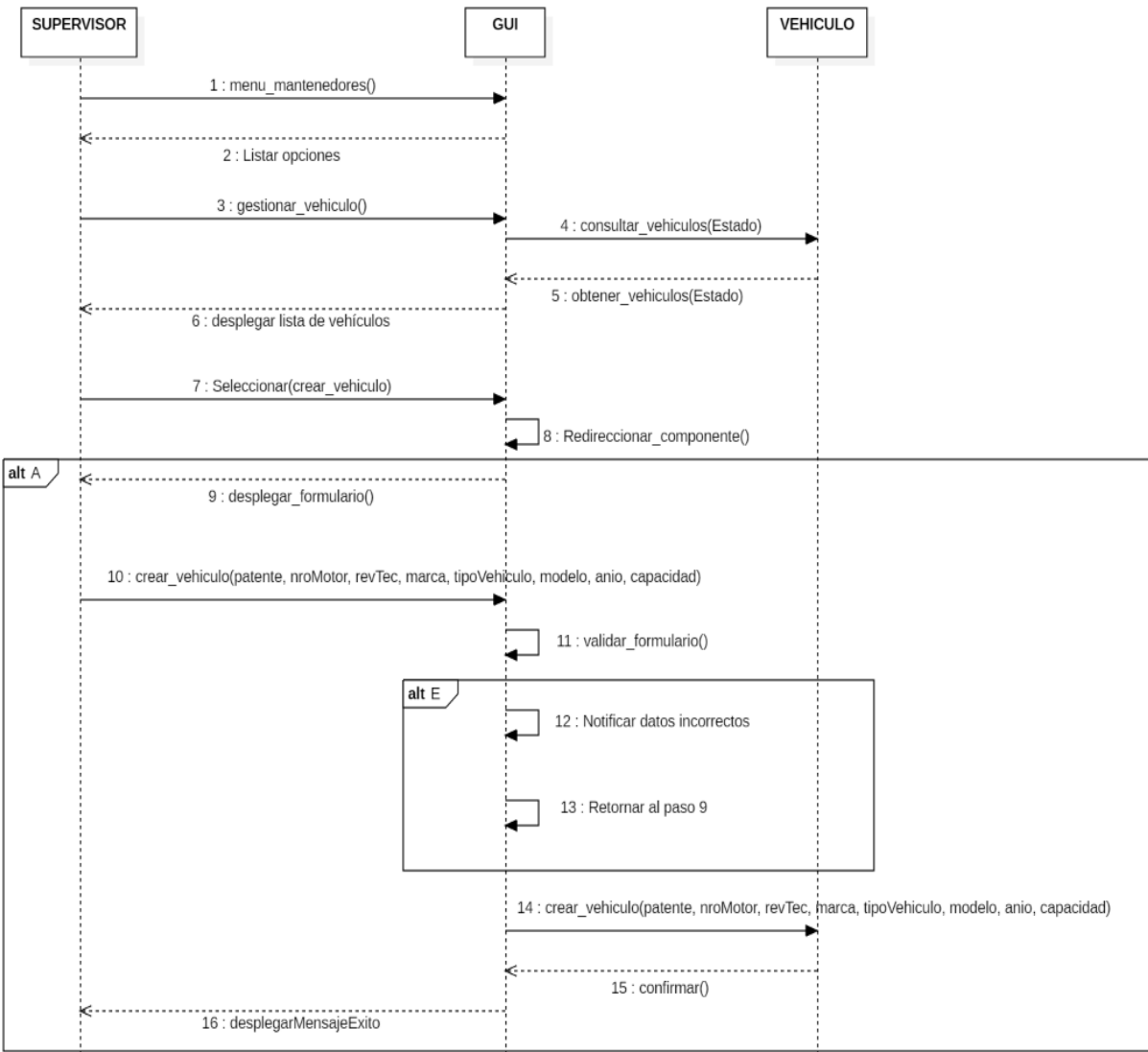


Figura 3-4. Diagrama secuencia extendido: Gestionar vehículo alternativas A y E

Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa B – El usuario desea modificar el registro de un vehículo.

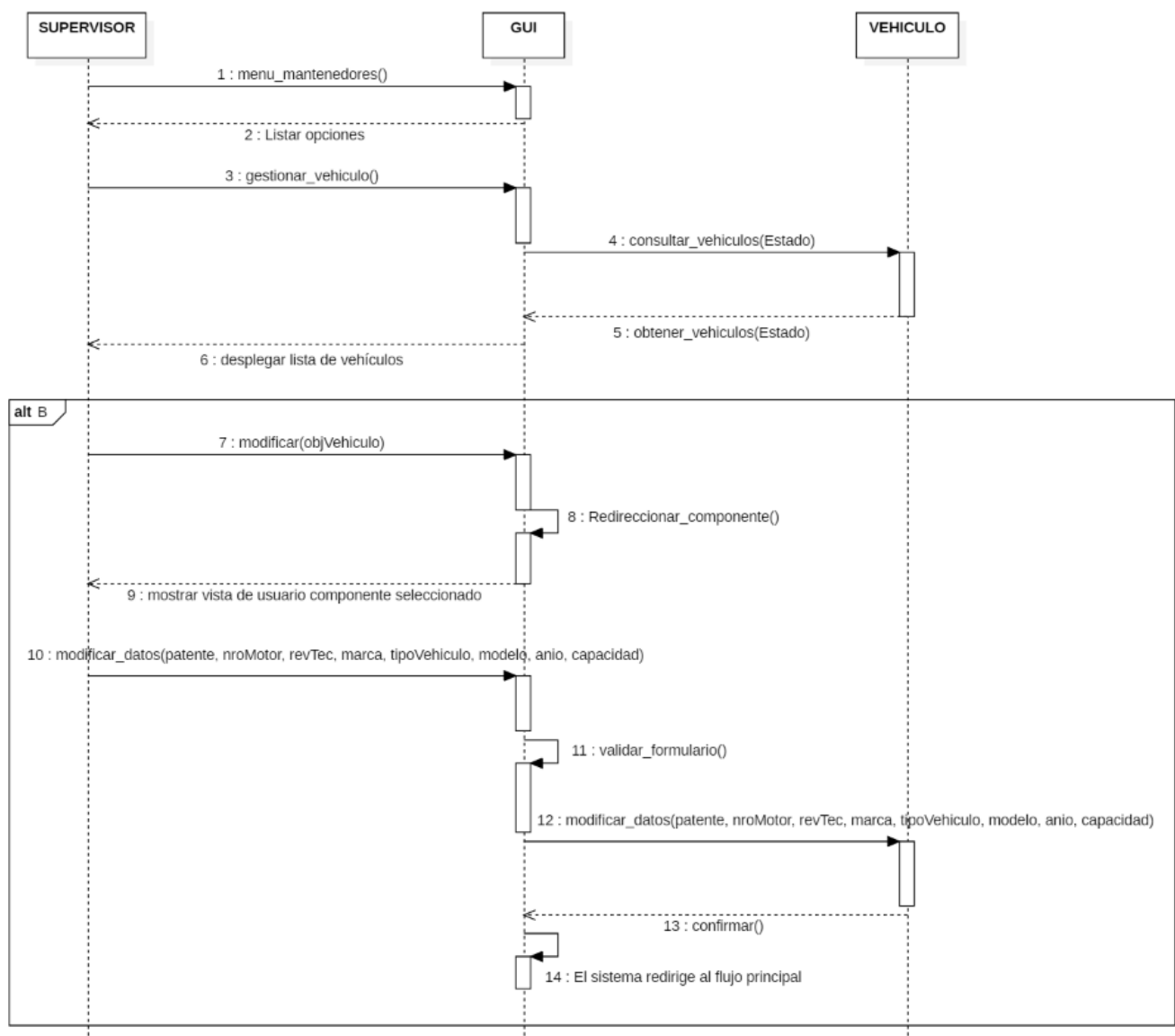


Figura 3-5. Diagrama secuencia extendido: Gestionar vehículo alternativa B
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa C – El usuario desea eliminar el registro de un vehículo.

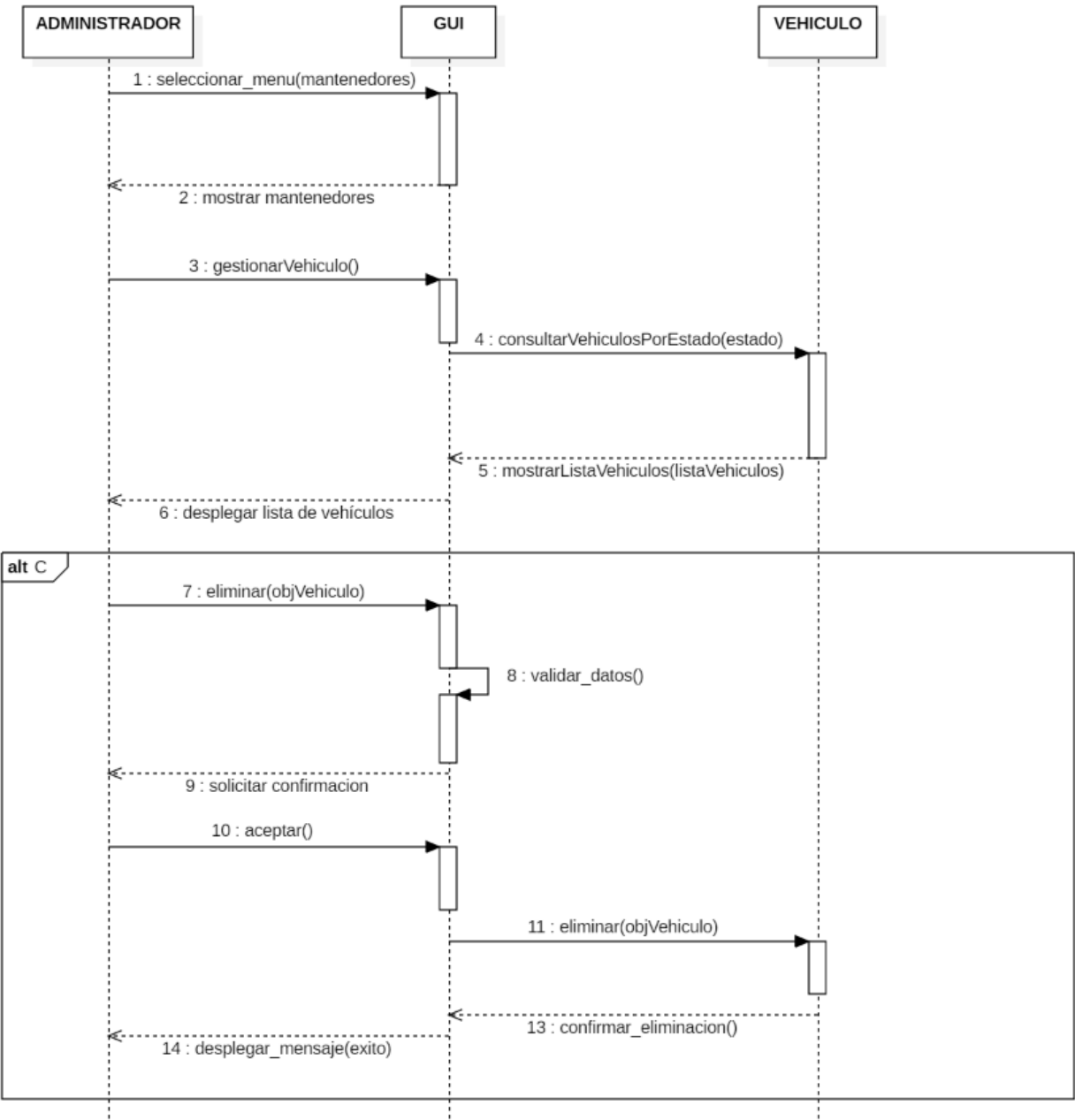


Figura 3-6. Diagrama secuencia extendido: Gestionar vehículo alternativa C
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa D – El usuario desea consultar la información de un vehículo.

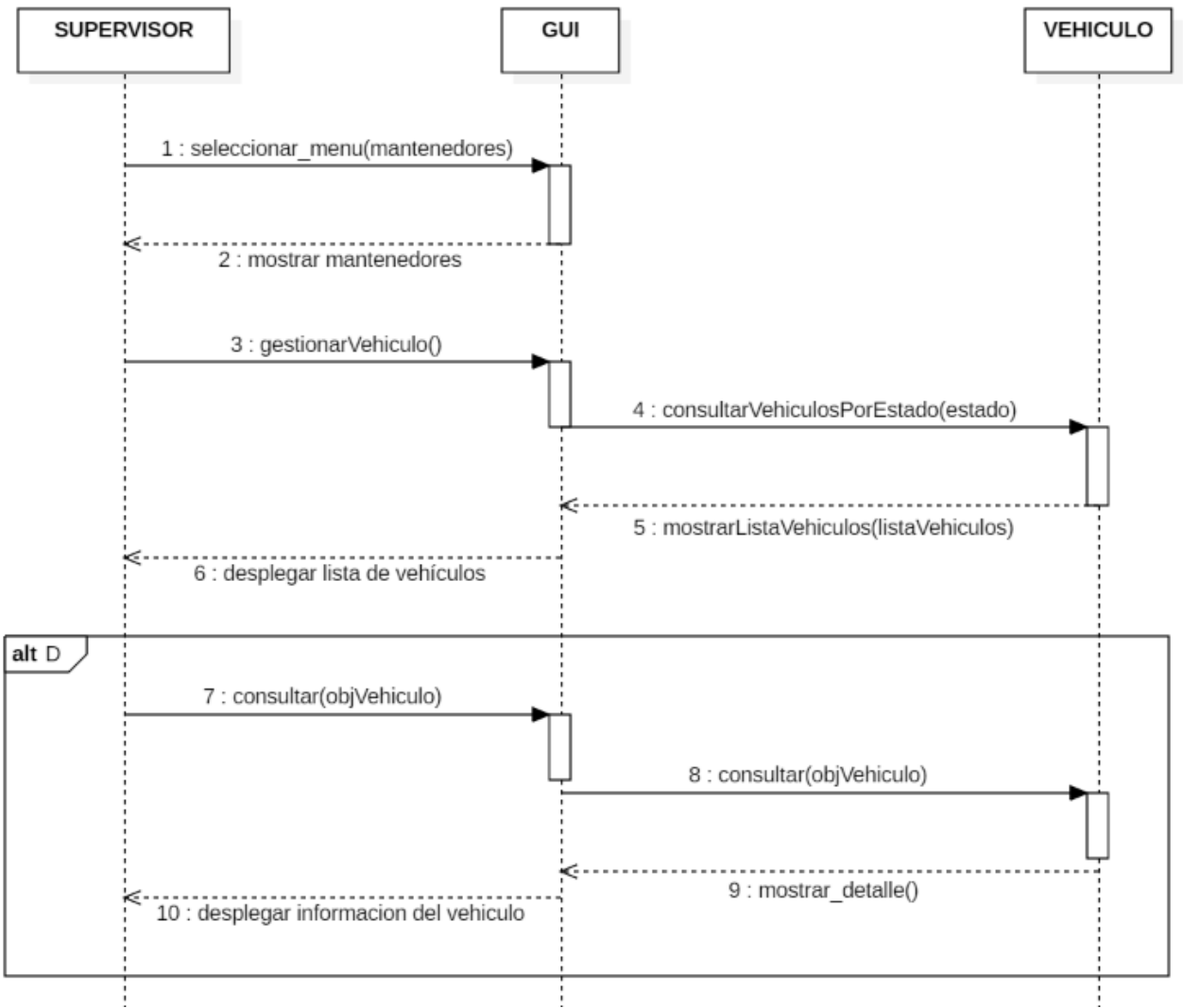


Figura 3-7. Diagrama secuencia extendido: Gestionar vehículo alternativa D
Fuente: Elaboración propia.

3.3.2. Diagrama de secuencia extendido – Gestionar cliente

En este diagrama se muestra la interacción entre las clases y sus métodos respecto de la gestión de clientes en sistema, debido a coincidencias en los flujos alternativos y con fines de facilitar el entendimiento, se decide elaborar de manera separada el diagrama de secuencia extendido.

A continuación, se muestra el Diagrama de secuencia extendido considerando los flujos alternativos A – El usuario desea crear un cliente y E – El usuario se equivoca al momento de registrar los datos del cliente.

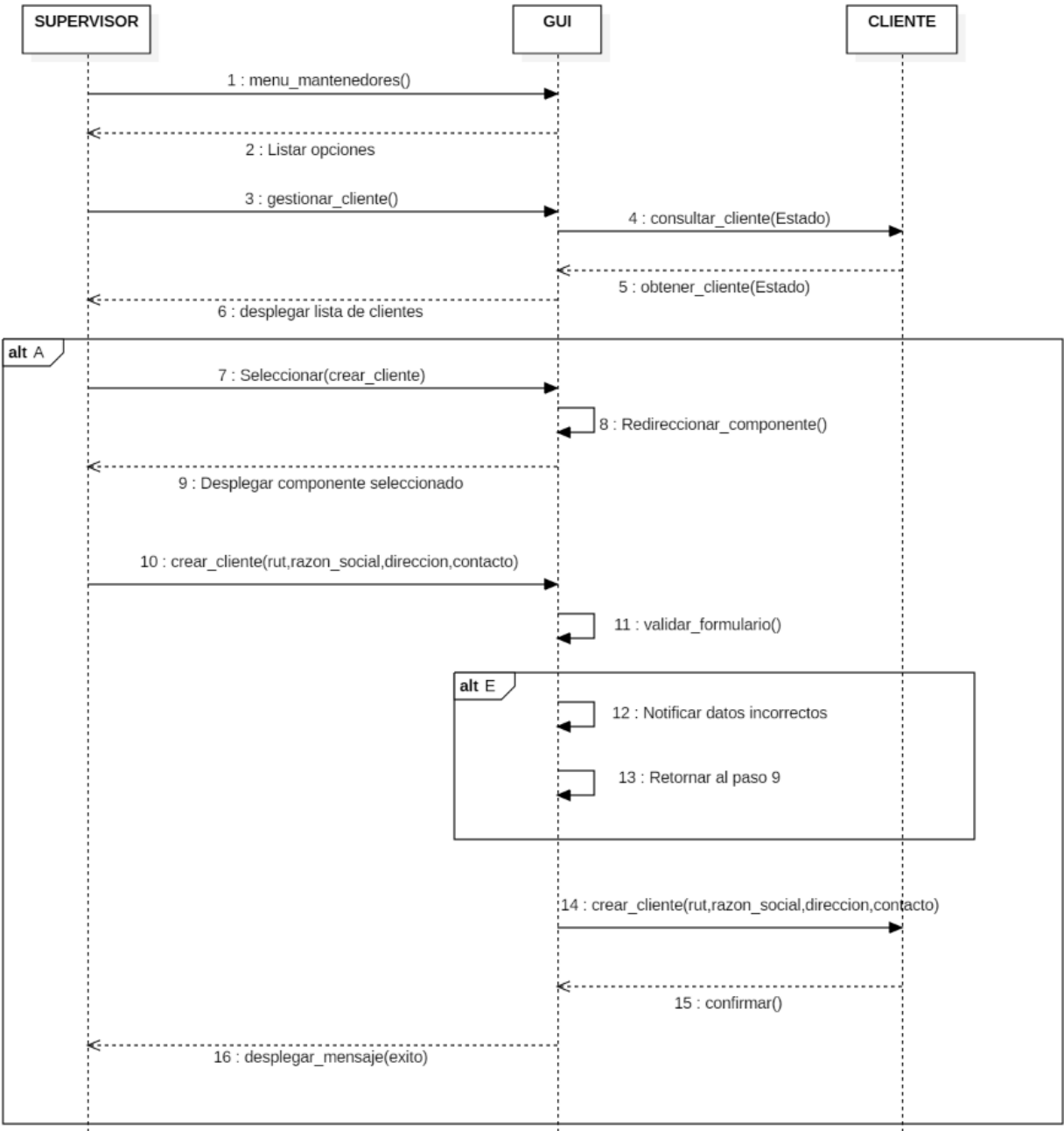


Figura 3-8. Diagrama secuencia extendido: Gestionar cliente alternativas A y E
Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa B – El usuario desea modificar el registro de un cliente.

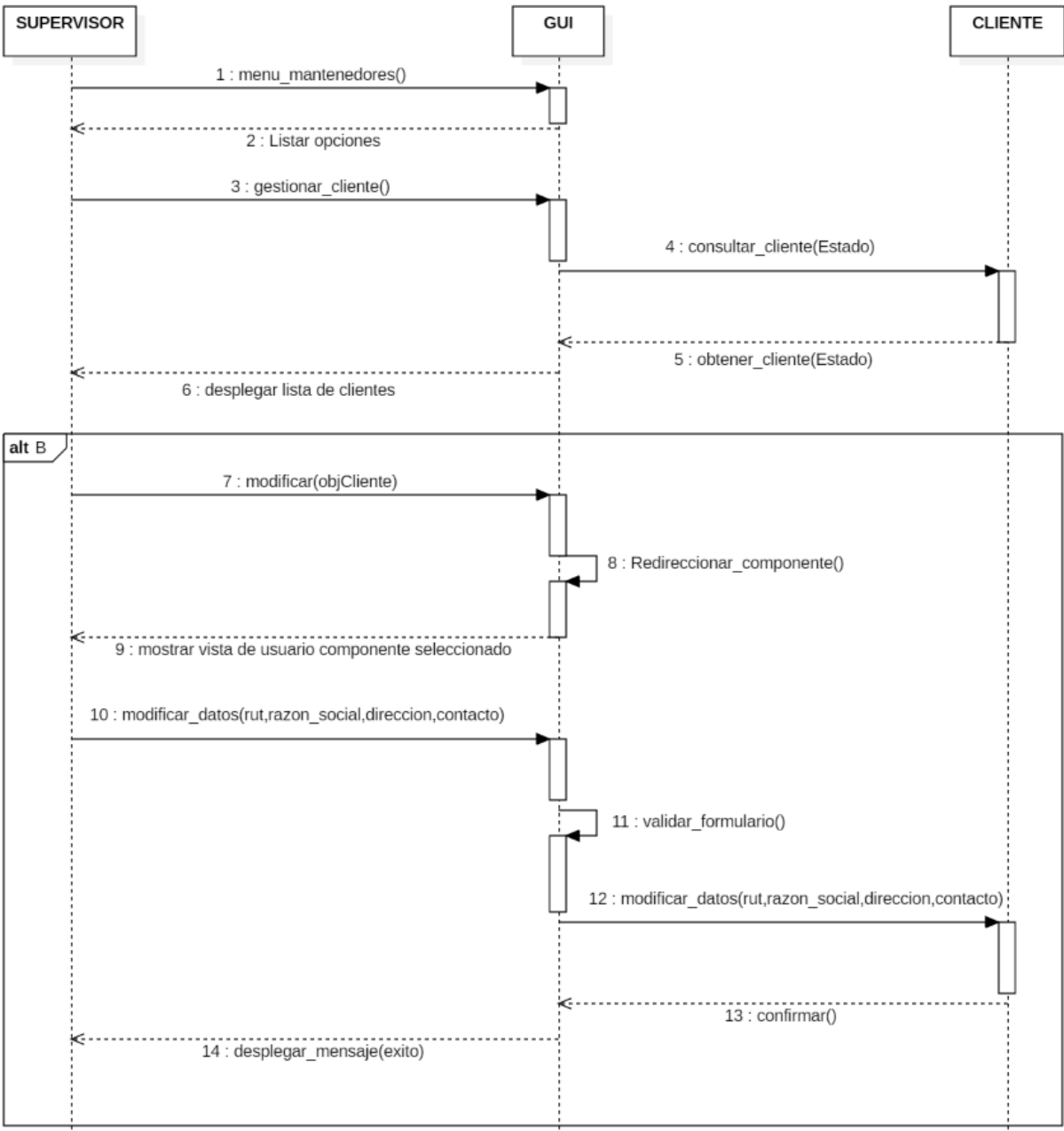


Figura 3-9. Diagrama secuencia extendido: Gestionar cliente alternativa B
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa C – El usuario desea eliminar el registro de un cliente.

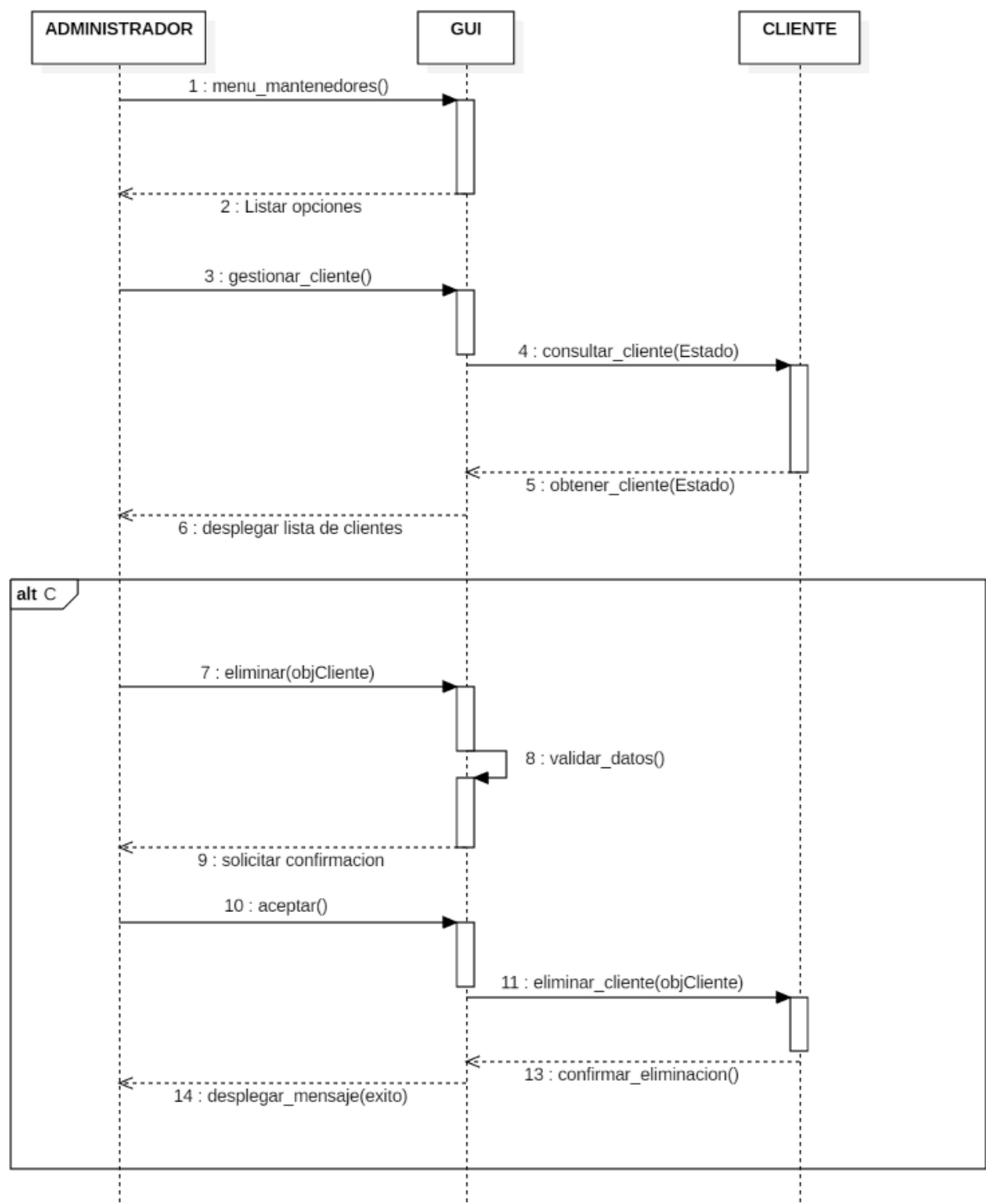


Figura 3-10. Diagrama secuencia extendido: Gestionar cliente alternativa C
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa D – El usuario desea consultar el registro de un cliente.

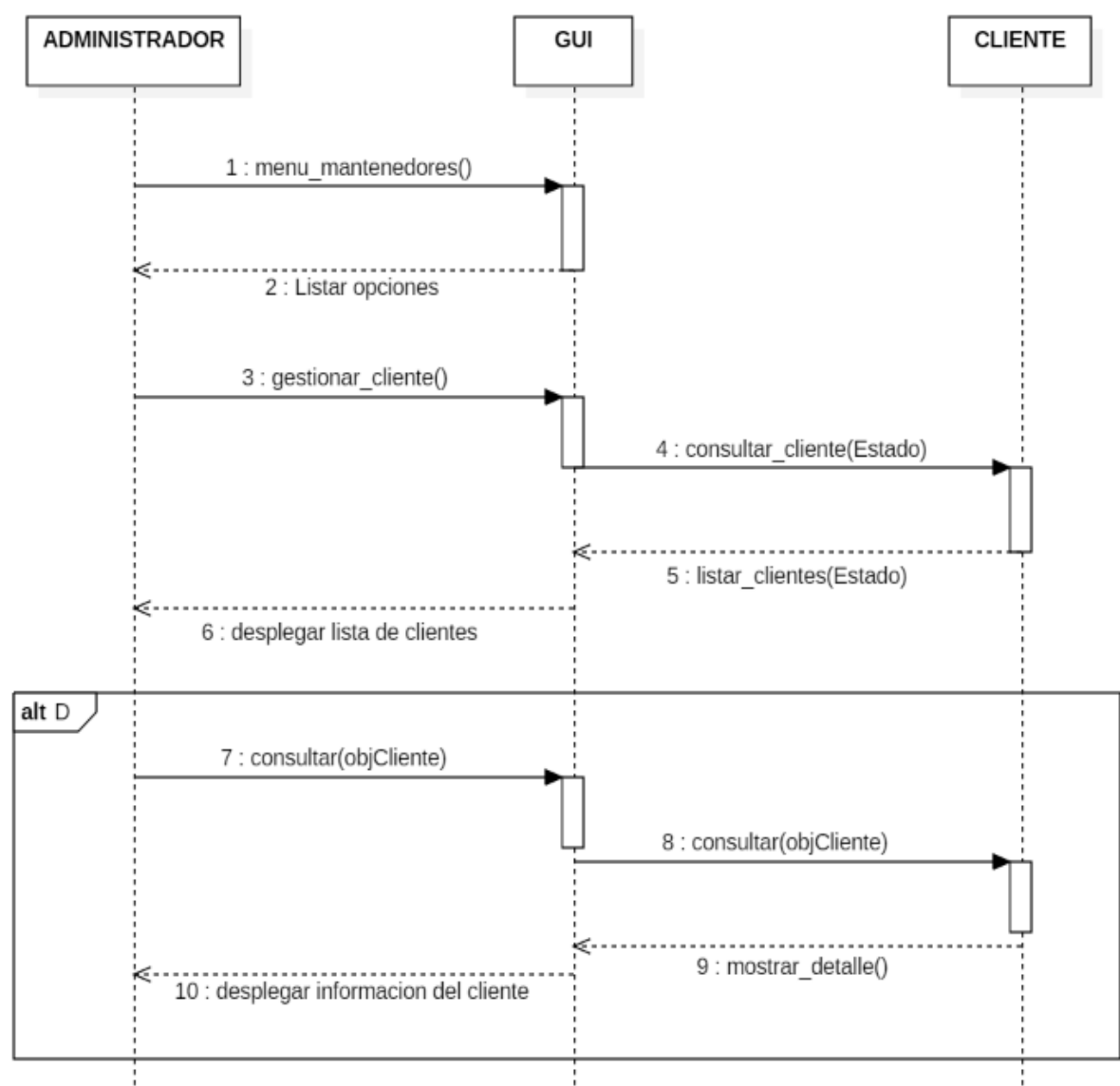


Figura 3-11. Diagrama secuencia extendido: Gestionar cliente alternativa D
Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Diagrama de secuencia extendido – Gestionar tarifa

El diagrama a continuación muestra la interacción del usuario con el sistema a la hora de gestionar una nueva tarifa de cliente en el sistema, debido a coincidencias en los flujos alternativos y con fines de facilitar el entendimiento, se decide elaborar de manera separada el diagrama de secuencia extendido.

A continuación, se muestra el Diagrama de secuencia extendido considerando los flujos alternativos A – El usuario desea crear una tarifa y E – El usuario se equivoca al momento de registrar los datos de la tarifa.

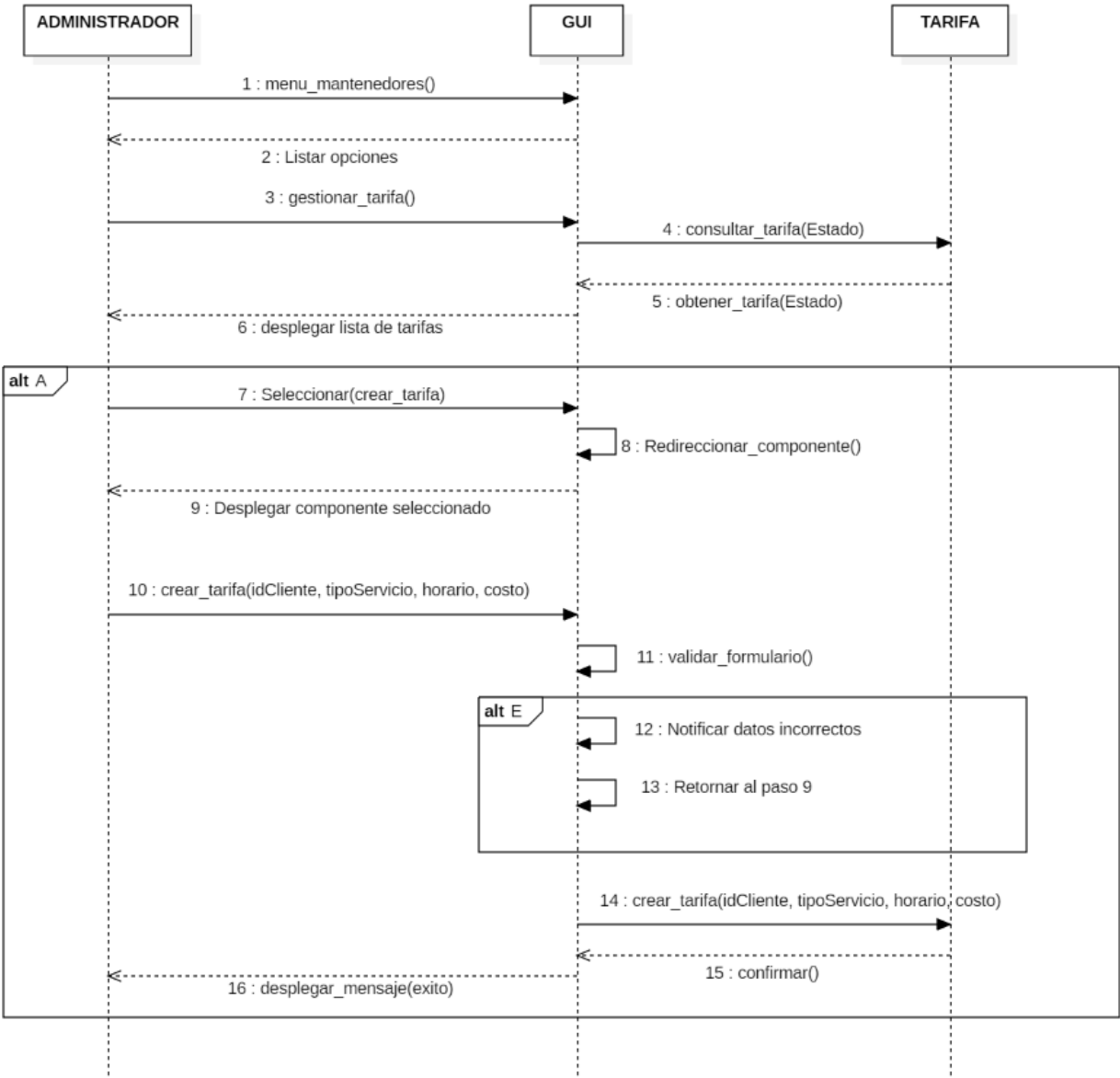


Figura 3-12. Diagrama secuencia extendido: Gestionar tarifas alternativas A y E
Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa B – El usuario desea modificar el registro de una tarifa.

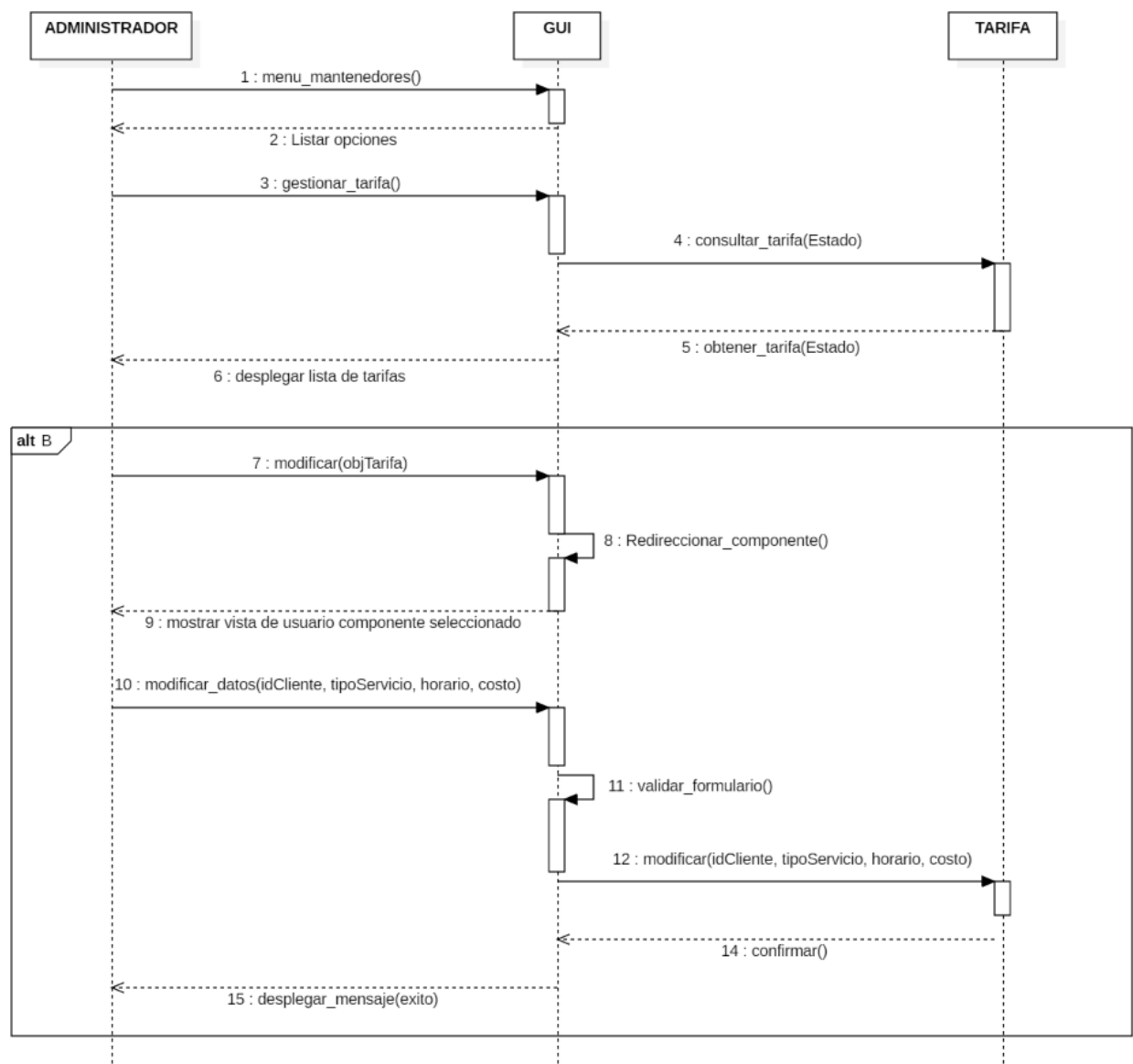


Figura 3-13. Diagrama secuencia extendido: Gestionar tarifas alternativa B
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa BC – El usuario desea eliminar el registro de una tarifa.

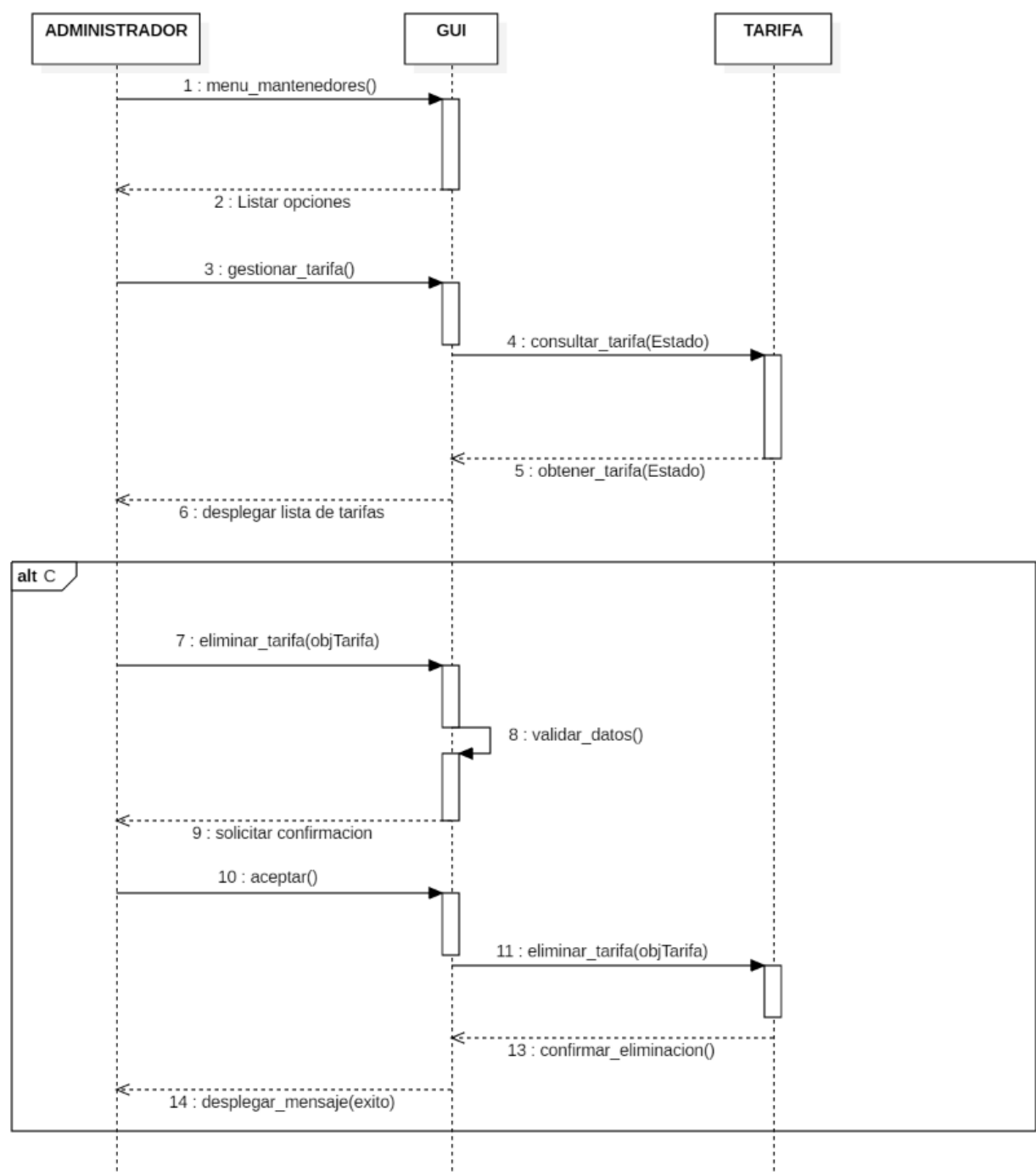


Figura 3-14. Diagrama secuencia extendido: Gestionar tarifas alternativa C
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa D – El usuario desea consultar el registro de una tarifa.

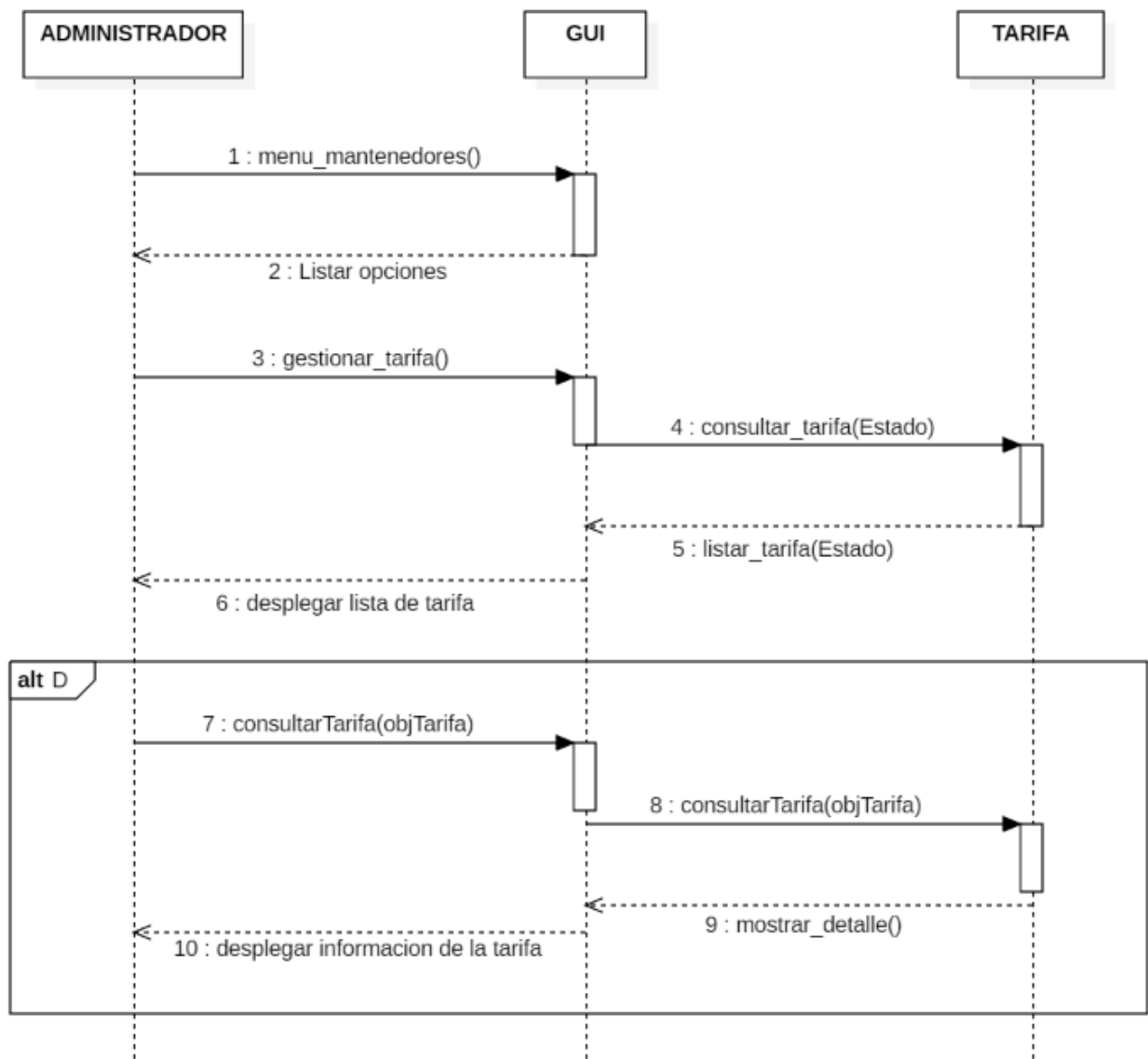


Figura 3-15. Diagrama secuencia extendido: Gestionar tarifas alternativa D
Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. Diagrama de secuencia extendido – Gestionar orden

El siguiente diagrama muestra la interacción del usuario con el sistema a la hora de gestionar un pedido de cliente en sistema, debido a coincidencias en los flujos alternativos y con fines de facilitar el entendimiento, se decide elaborar de manera separada el diagrama de secuencia extendido.

A continuación, se muestra el Diagrama de secuencia extendido considerando los flujos alternativos A – El usuario desea crear una orden y E – El usuario se equivoca al momento de registrar los datos de la orden.

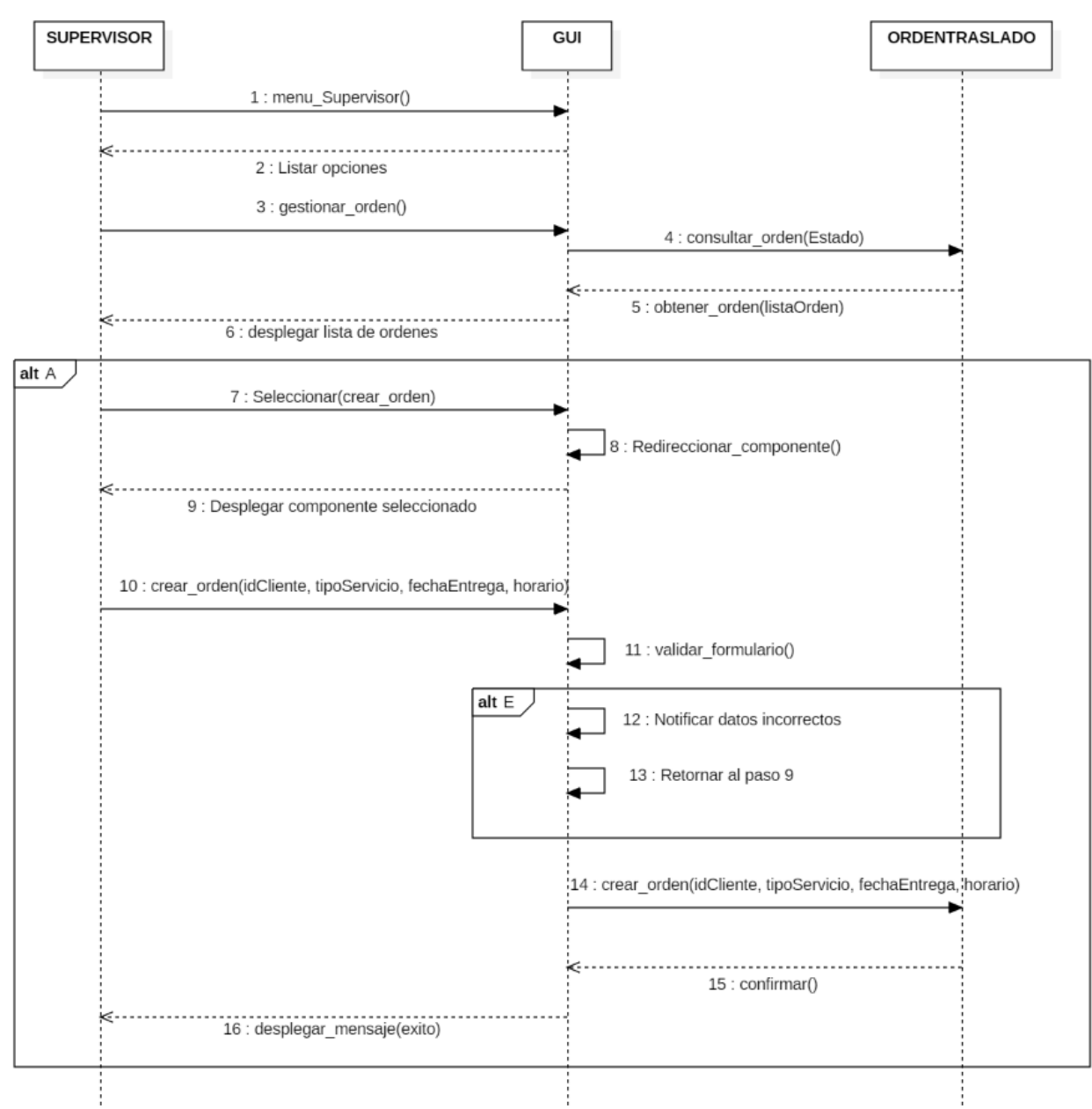


Figura 3-16. Diagrama secuencia extendido: Gestionar orden de traslado alternativas A y E
Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa B – El usuario desea modificar el registro de una orden de traslado.

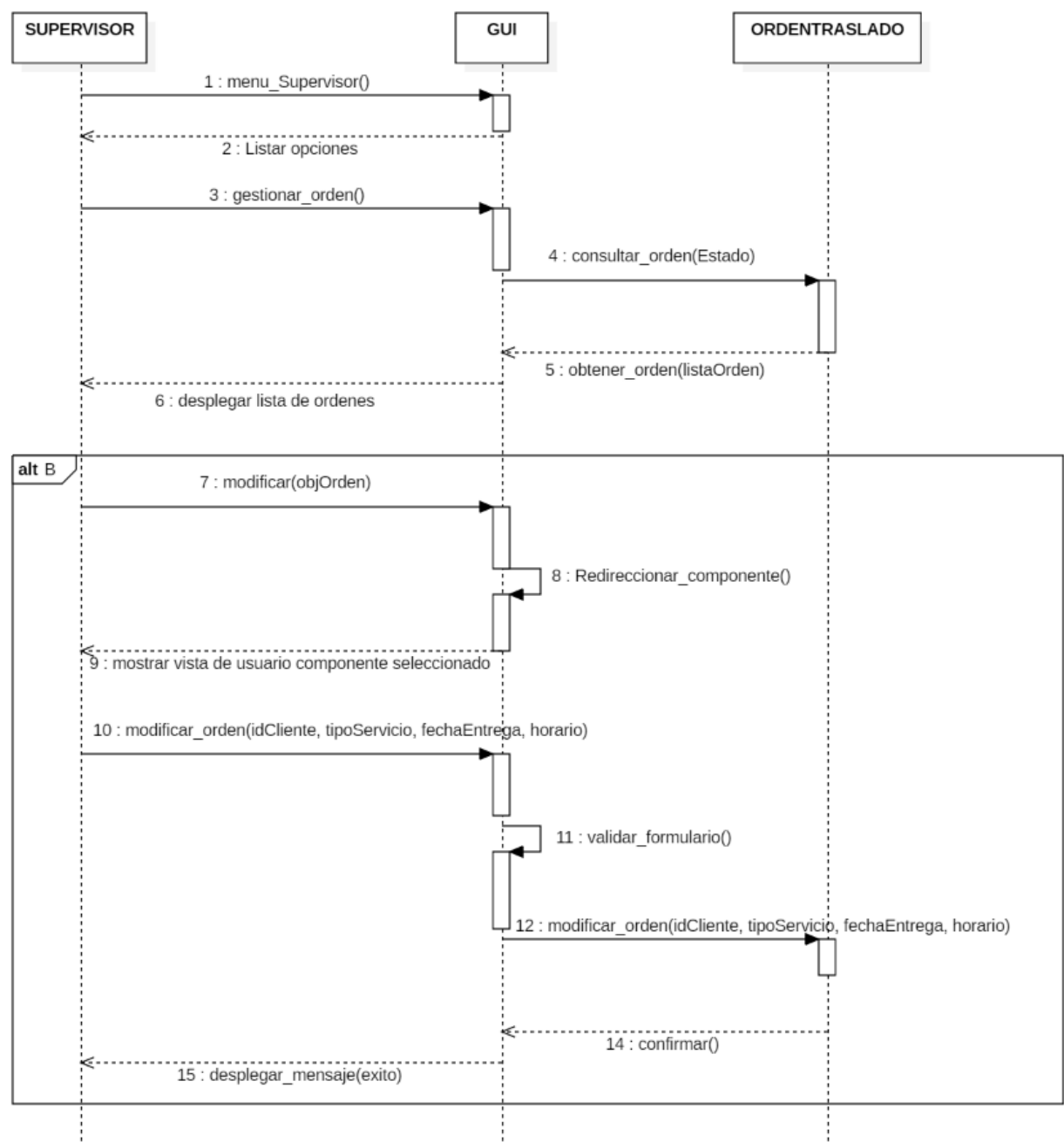


Figura 3-17. Diagrama secuencia extendido: Gestionar orden de traslado alternativa B
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa C – El usuario desea eliminar el registro de una orden de traslado.

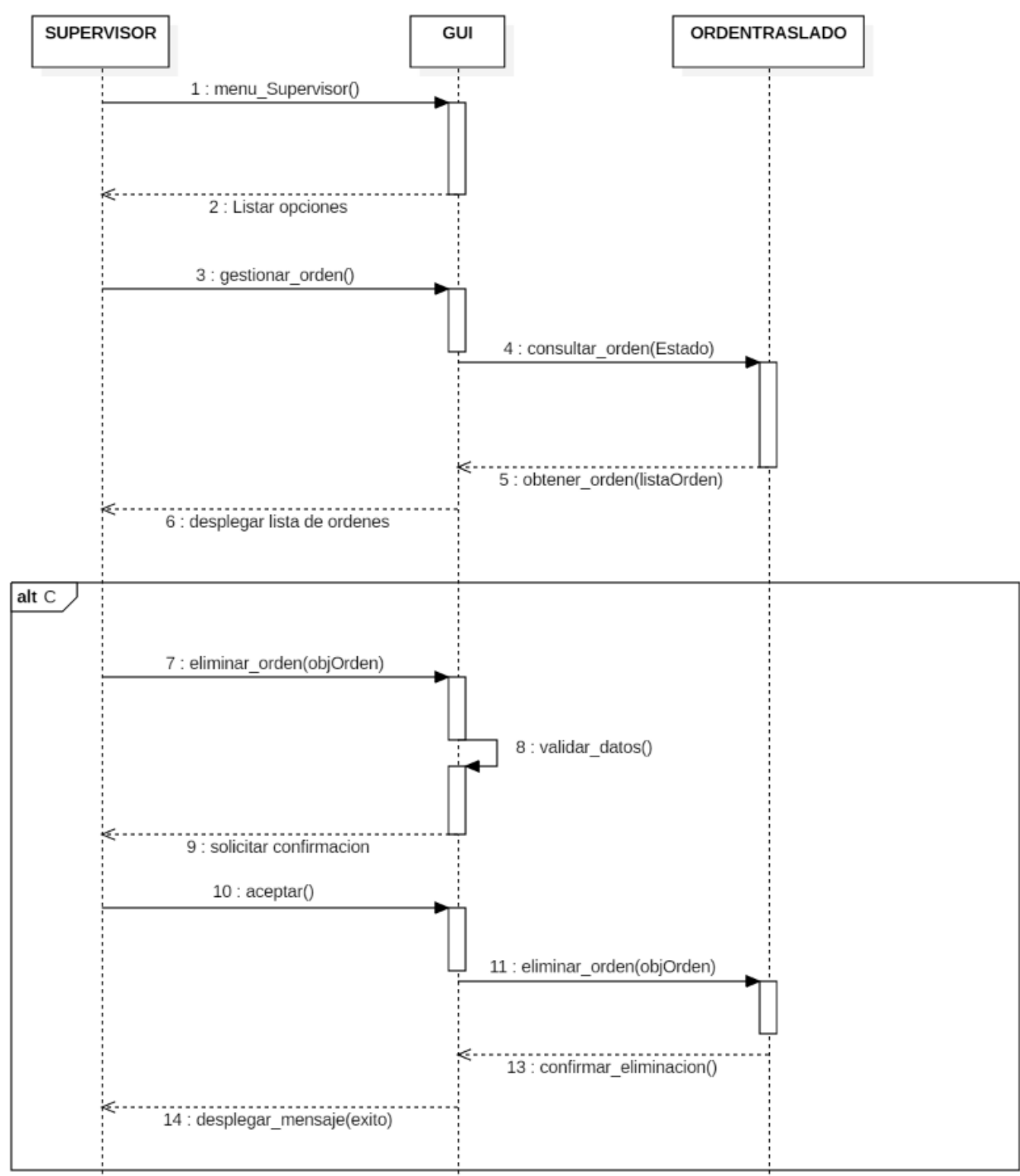


Figura 3-18. Diagrama secuencia extendido: Gestionar orden de traslado alternativa C
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa D – El usuario desea consultar el registro de una orden de traslado.

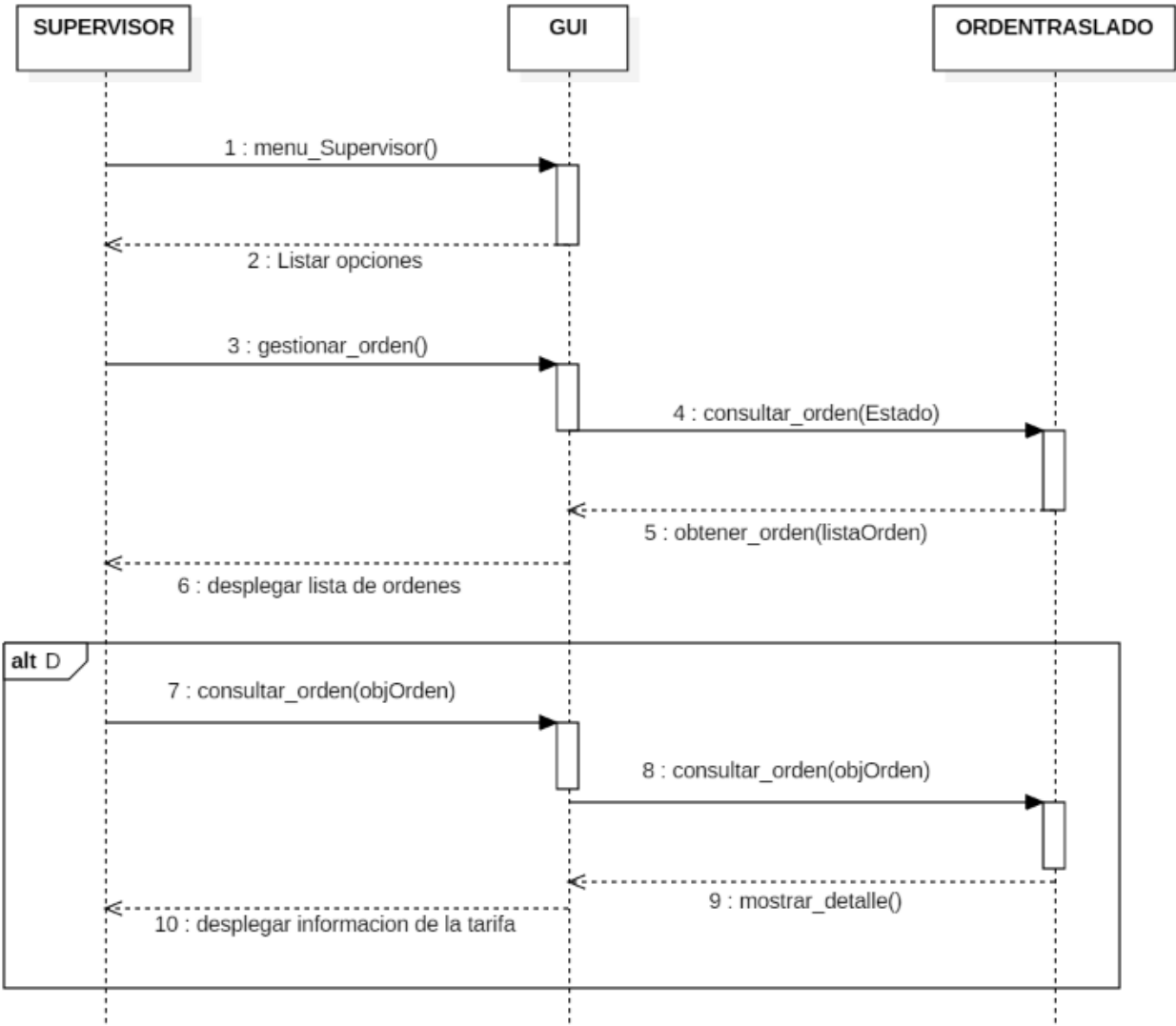


Figura 3-19. Diagrama secuencia extendido: Gestionar orden de traslado alternativa D
Fuente: Elaboración propia.

3.3.5. Diagrama de secuencia extendido – Gestionar planificación

El siguiente diagrama muestra la interacción del usuario con el sistema para la creación de la planificación de solicitudes de cliente. Debido a coincidencias en los flujos alternativos y con fines de facilitar el entendimiento, se decide elaborar de manera separada el diagrama de secuencia extendido.

A continuación, se muestra el Diagrama de secuencia extendido considerando los flujos alternativos A – El usuario desea crear una planificación y E – El usuario se equivoca al momento de registrar los datos de la planificación.

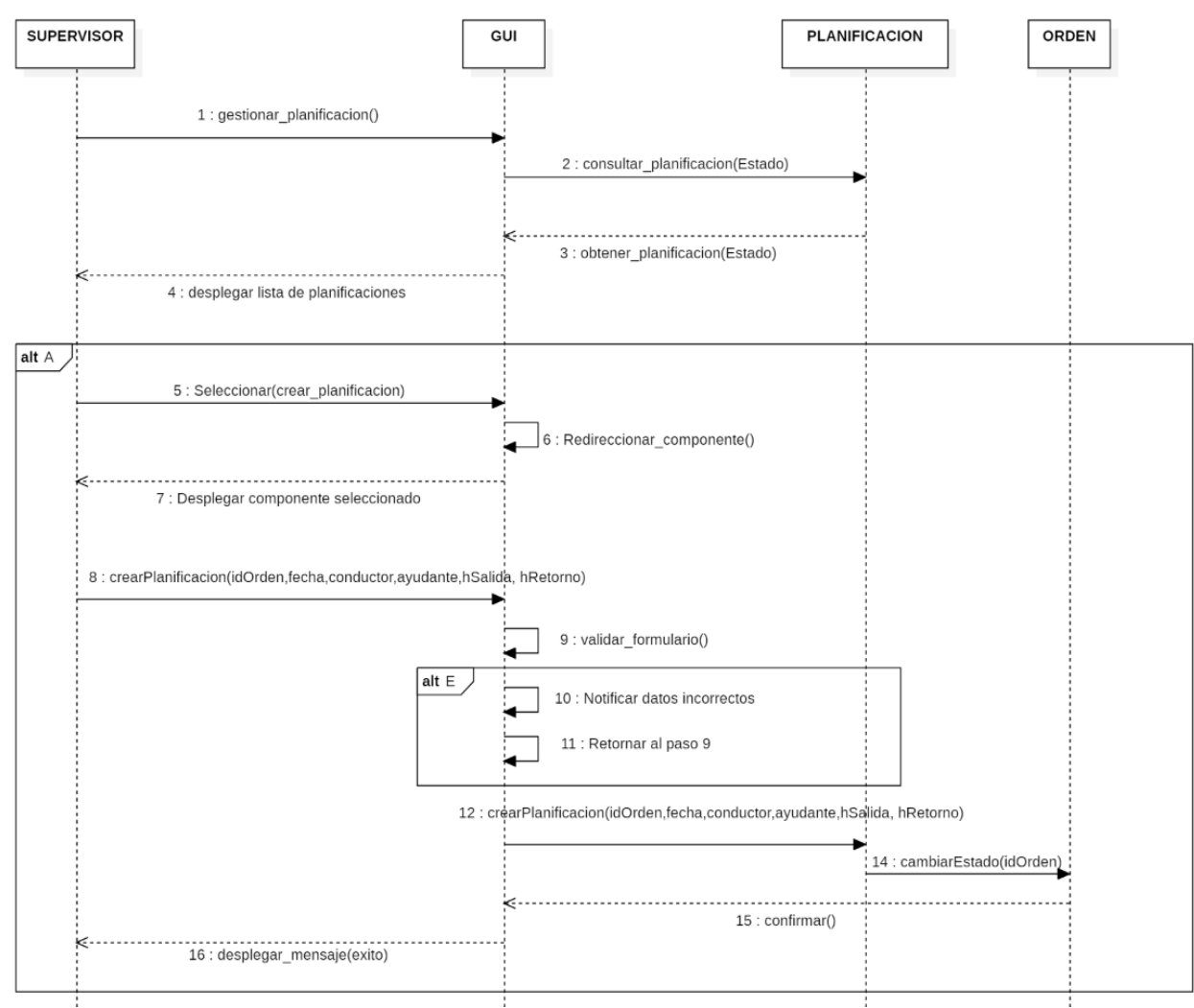


Figura 3-20. Diagrama secuencia extendido: Gestionar planificaciones alternativas A y E
Fuente: Elaboración propia

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa B – El usuario desea modificar el registro de una planificación.

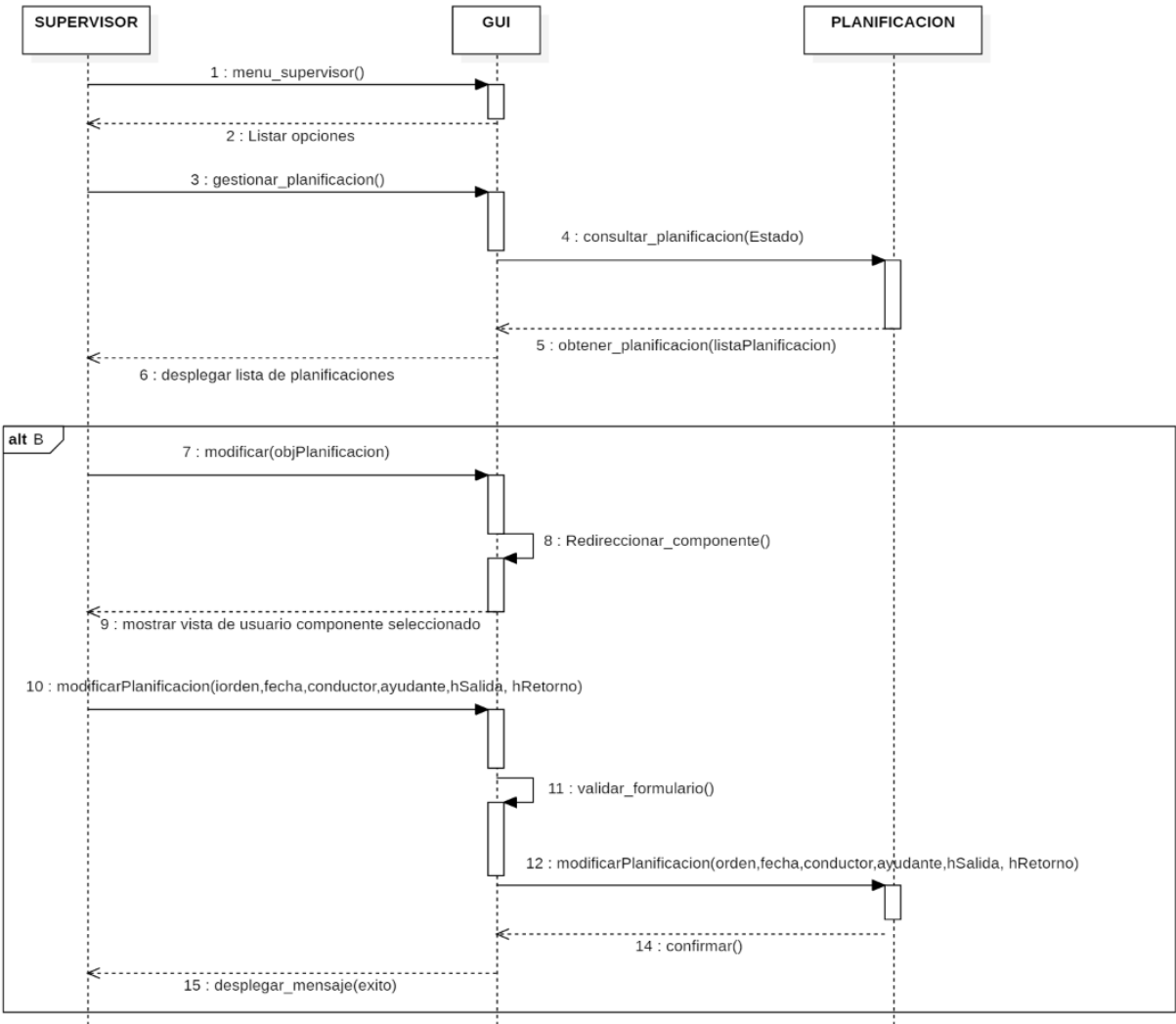


Figura 3-21. Diagrama secuencia extendido: Gestionar planificaciones alternativa B
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa C – El usuario desea eliminar el registro de una planificación.

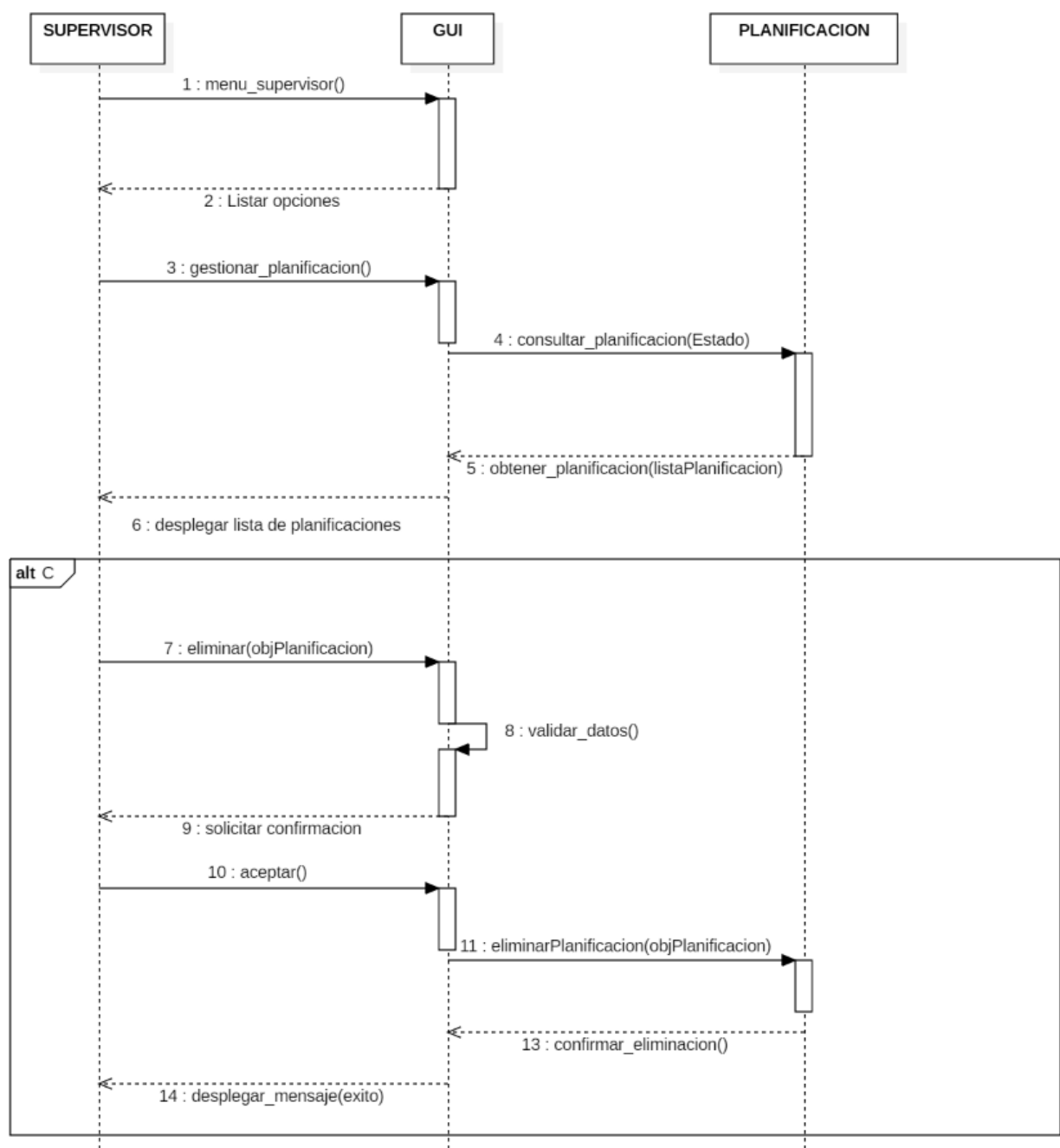


Figura 3-22. Diagrama secuencia extendido: Gestionar planificaciones alternativa C
Fuente: Elaboración propia.

La siguiente imagen muestra el DSE para la alternativa D – El usuario desea consultar el registro de una planificación.

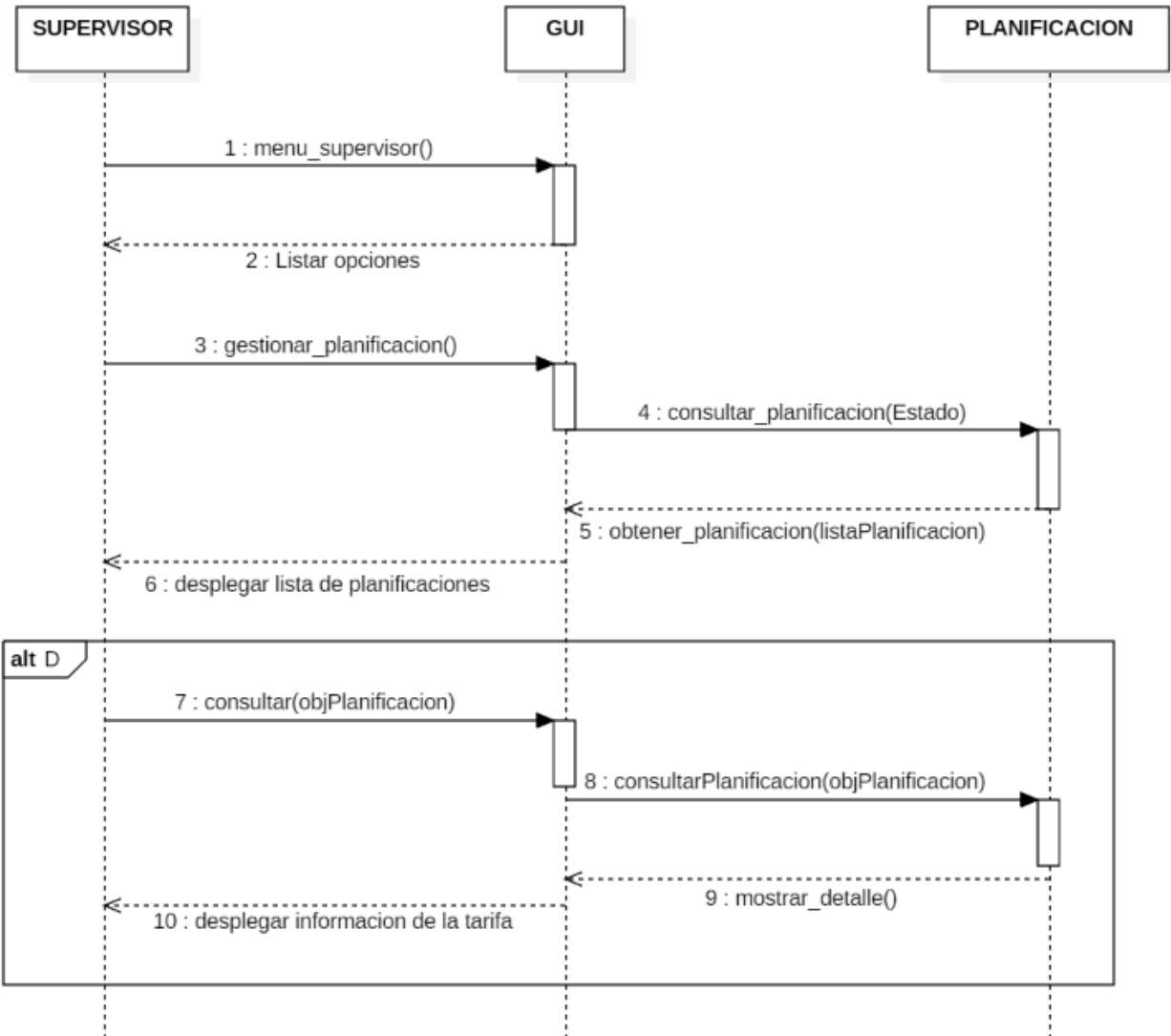


Figura 3-23. Diagrama secuencia extendido: Gestionar planificaciones alternativa D
Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Diagrama de secuencia extendido – Registrar movimiento de caja

En este diagrama se muestra la interacción del usuario con el sistema a la hora de registrar un nuevo movimiento de caja.

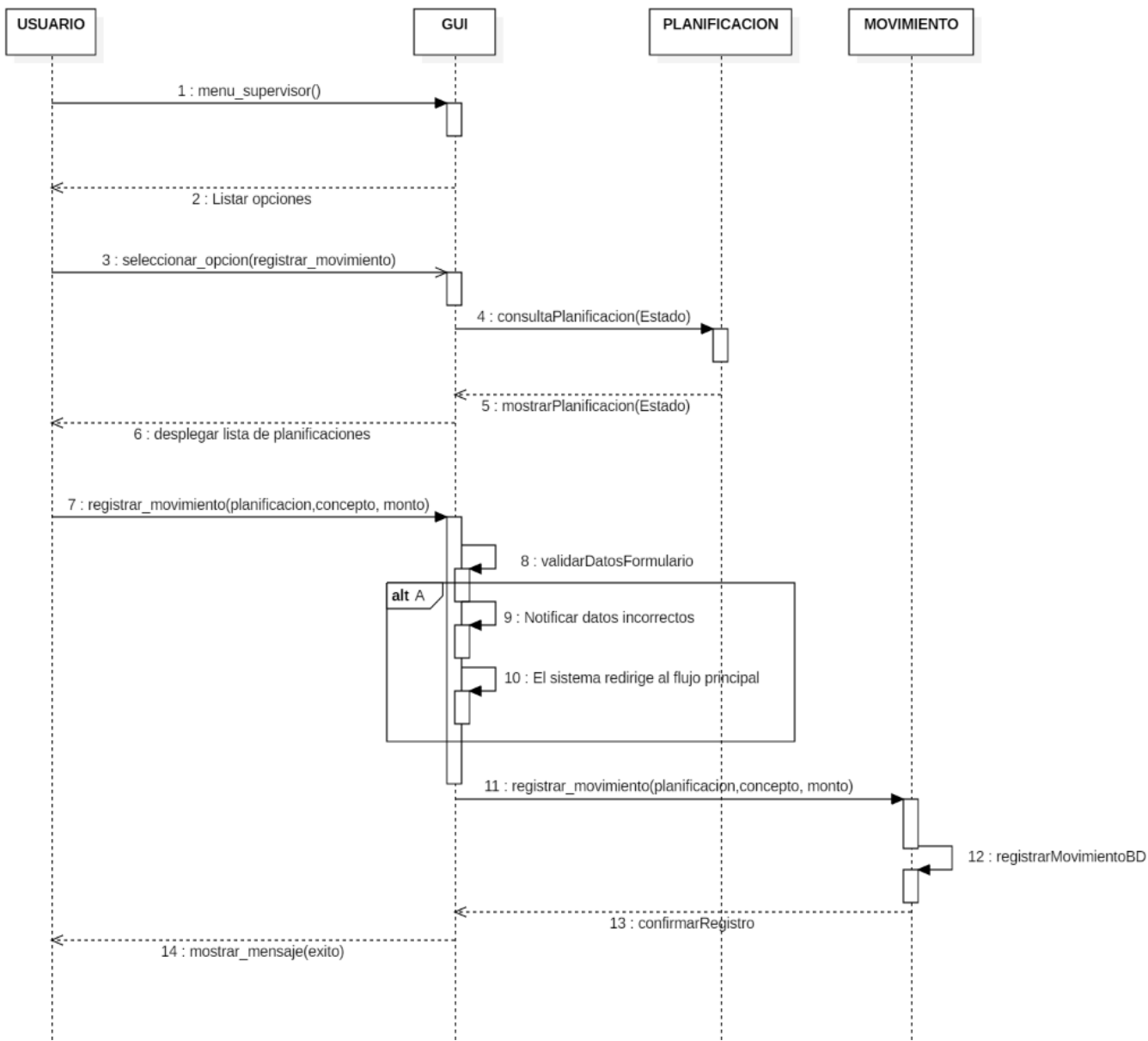


Figura 3-24. Diagrama secuencia extendido: Registrar movimiento de caja
Fuente: Elaboración propia

3.3.7. Diagrama de secuencia extendido – Registrar incidente

En este diagrama se muestra la interacción del usuario con el sistema a la hora de registrar un nuevo incidente asociado a un vehículo en el sistema

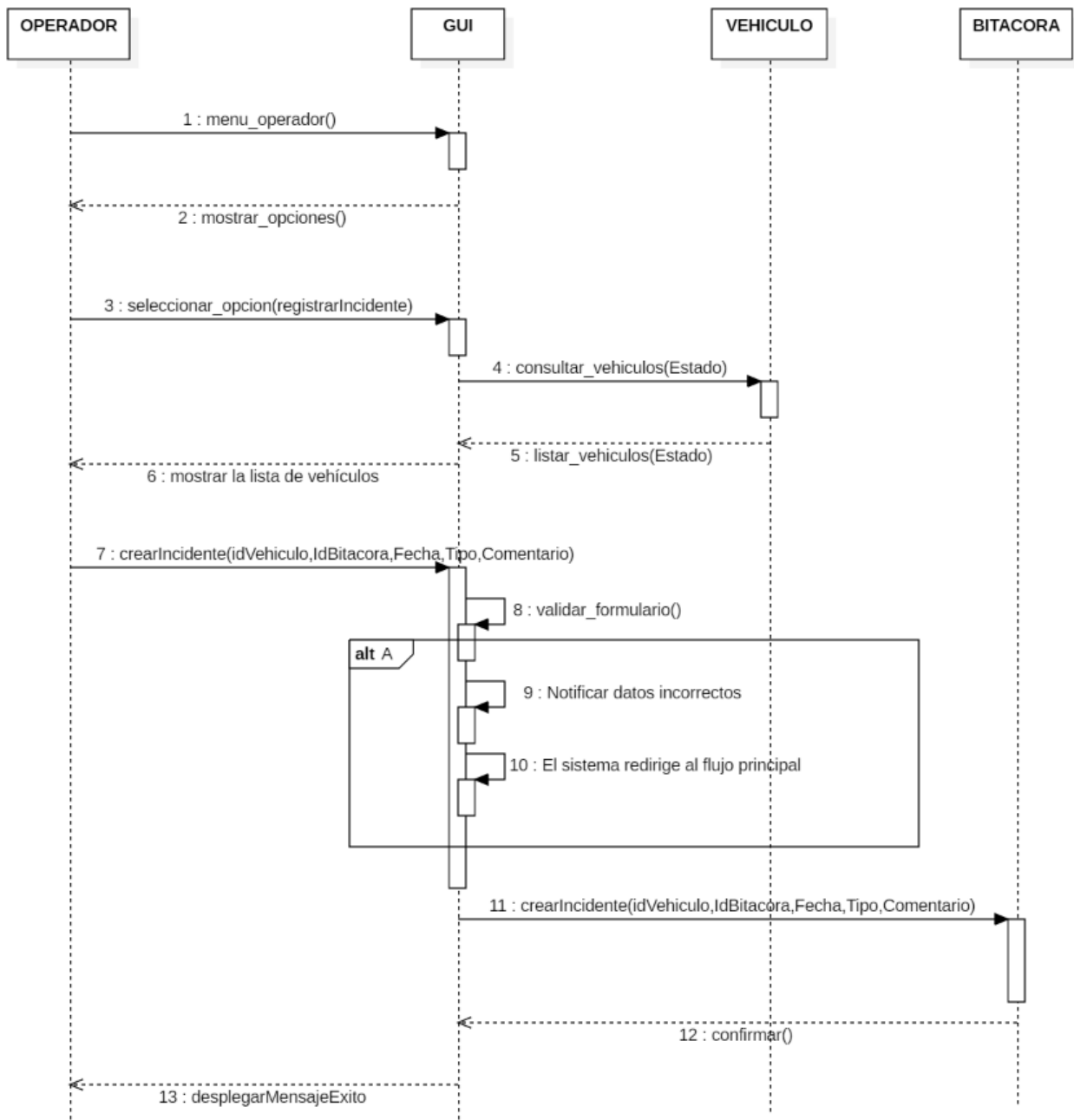


Figura 3-25. Diagrama secuencia extendido: Registrar incidente
Fuente: Elaboración propia

3.3.8. Diagrama de secuencia extendido – Registrar retorno

En este diagrama se muestra la interacción del usuario con el sistema a la hora de registrar el retorno de un vehículo en ruta.

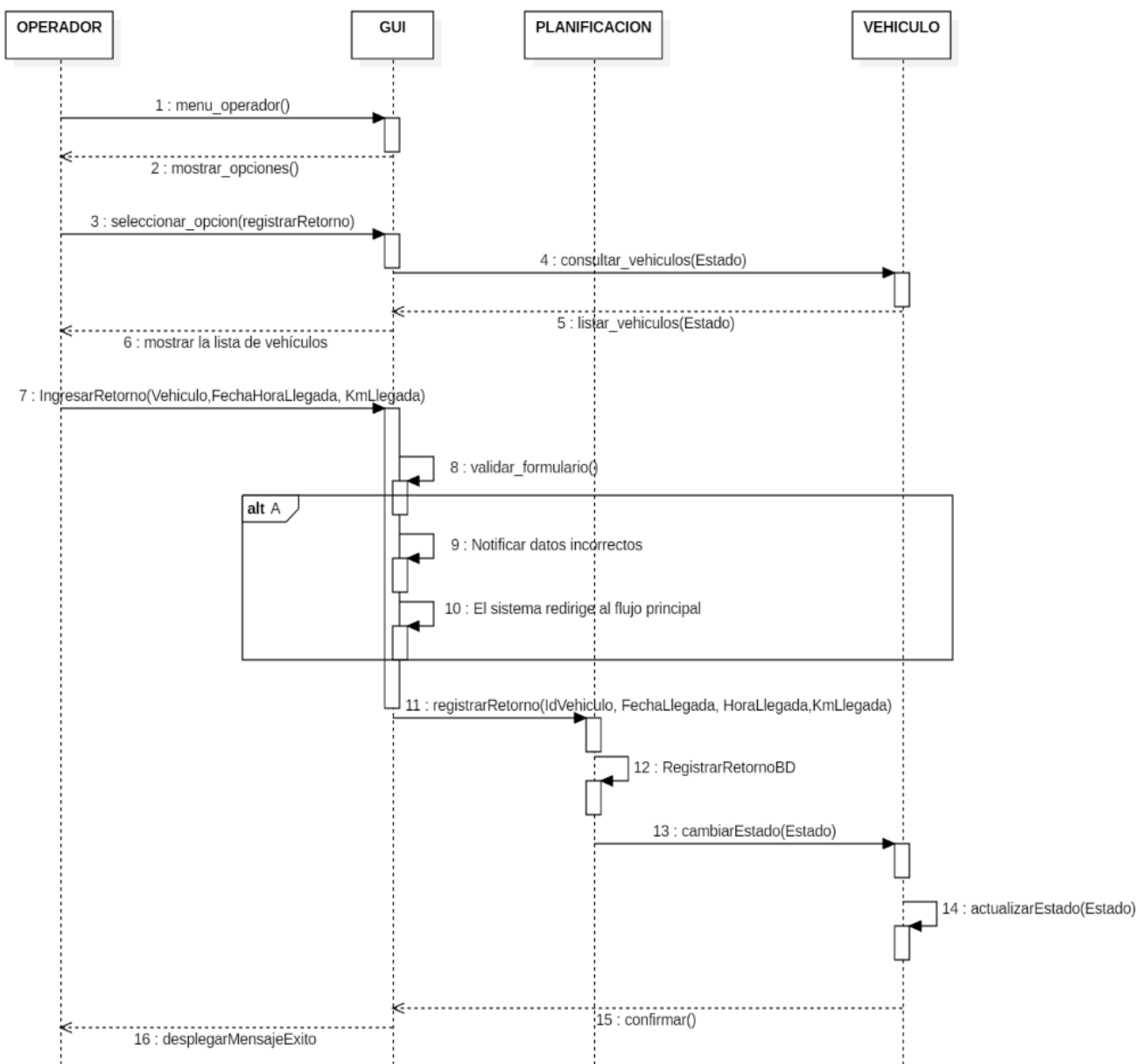


Figura 3-26. Diagrama secuencia extendido: Registrar retorno
Fuente: Elaboración propia

3.3.9. Diagrama de secuencia extendido – Registrar salida

En este diagrama se muestra la interacción del usuario con el sistema a la hora de registrar la salida a ruta de un vehículo en sistema.

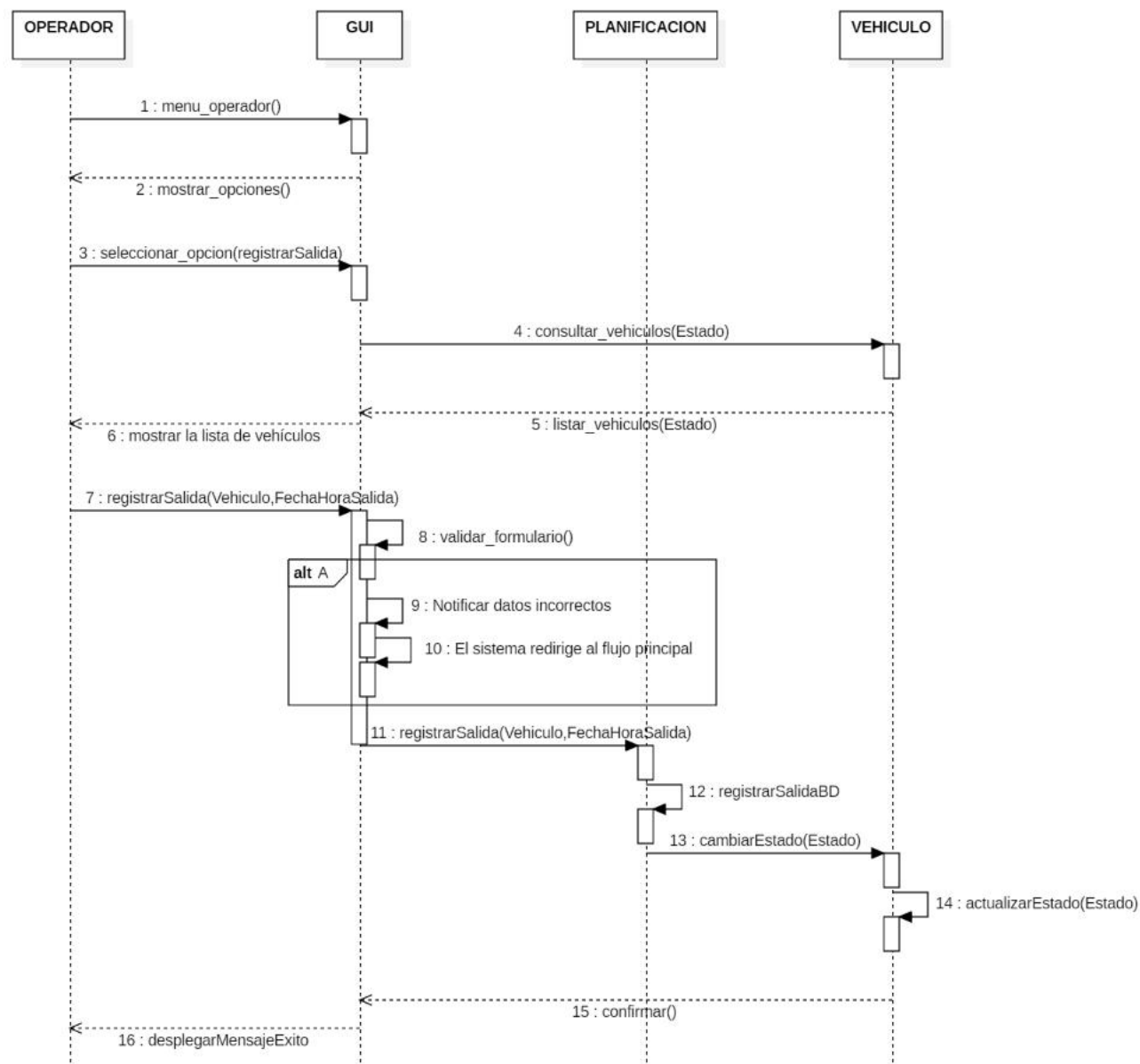


Figura 3-27. Diagrama secuencia extendido: Registrar salida
Fuente: Elaboración propia

3.3.10. Diagrama de secuencia extendido – Administrar acceso al sistema

En este diagrama se muestra la interacción del usuario con el sistema a la administrar el acceso de un nuevo usuario del sistema.

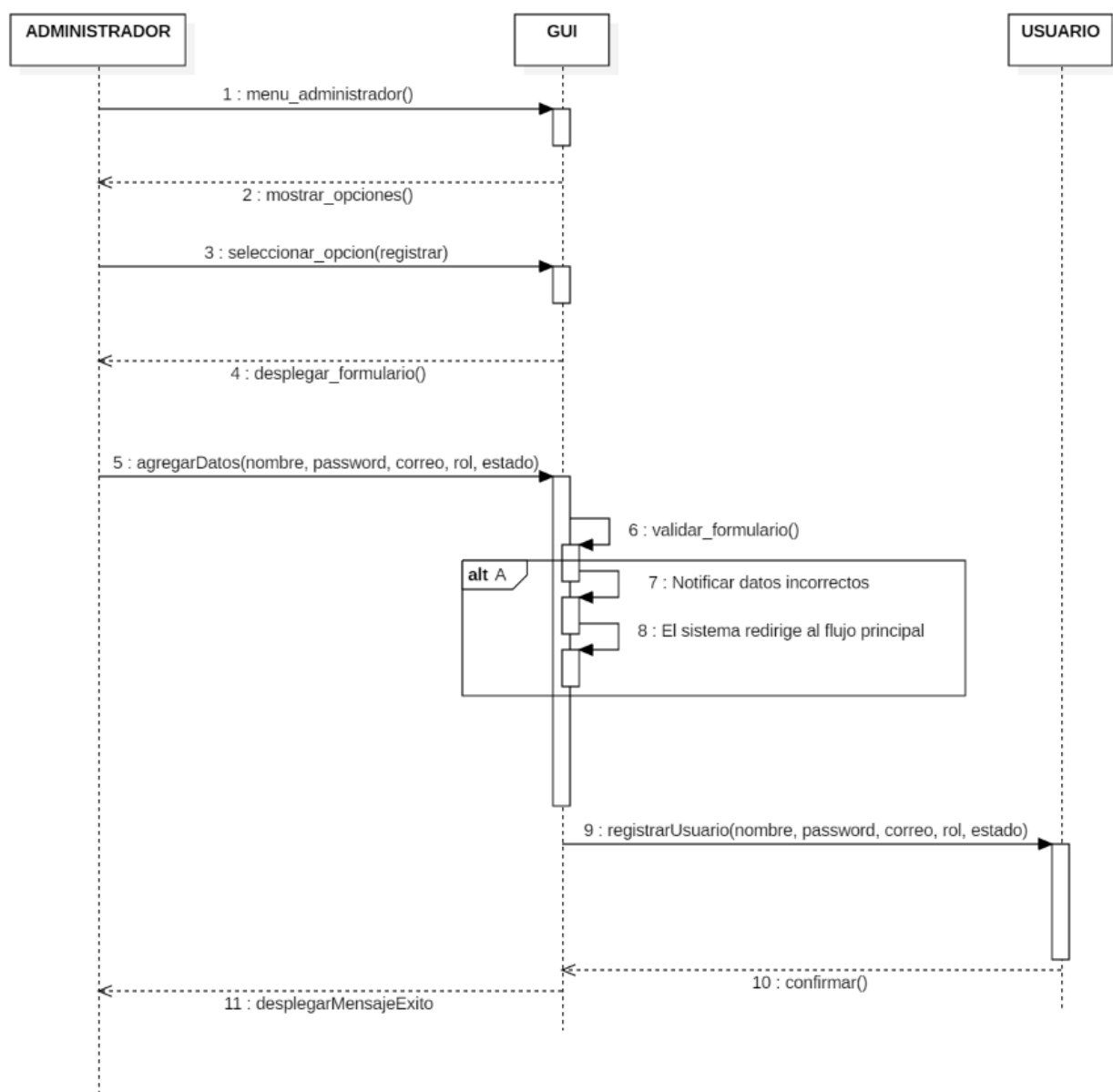


Figura 3-28. Diagrama secuencia extendido: Administrar acceso sistema
Fuente: Elaboración propia

3.4. Diseño de interfaz

En esta sección se muestra a nivel general la propuesta de diseño de la vista de usuario para los flujos principales del sistema, las interfaces se diseñaron con bosquejos que en el futuro pudieran sufrir cambios y/o modificaciones, sin embargo, considera aspectos de las heurísticas de Nielsen entre otras cosas para poder orientar el diseño hacia la facilidad de uso, el reconocimiento, eficiencia y estética minimalista.

Las heurísticas de Nielsen consideradas ayudaron a orientar el diseño y la estética de las interfaces a la prevención de errores y su facilidad de uso.

3.4.1. Interfaz de usuario Inicio de sesión

La interfaz de “Inicio de sesión” muestra los botones principales para el ingreso al sistema:

- Botón “Ingresar” ejecuta la acción que realiza el inicio de sesión en el sistema.
- Botón “Registrar” redirige al formulario de registro de usuarios.
- Botón “Olvidé mi contraseña” redirige al formulario de solicitud de reenvío de contraseña al correo registrado previamente en sistema.

En esta interfaz se puede observar un diseño minimalista, donde se abstrae de botones innecesarios para un fácil reconocimiento de las funcionalidades por parte del usuario.

El sistema en todo momento muestra su estado de conexión, también se encuentran activados puntos de control que permiten validar las credenciales ingresadas por el usuario, en cuanto si no son correctos se muestra un mensaje de advertencia, letras en rojo, entregando feedback al usuario para que esta pueda corregir los datos ingresados.

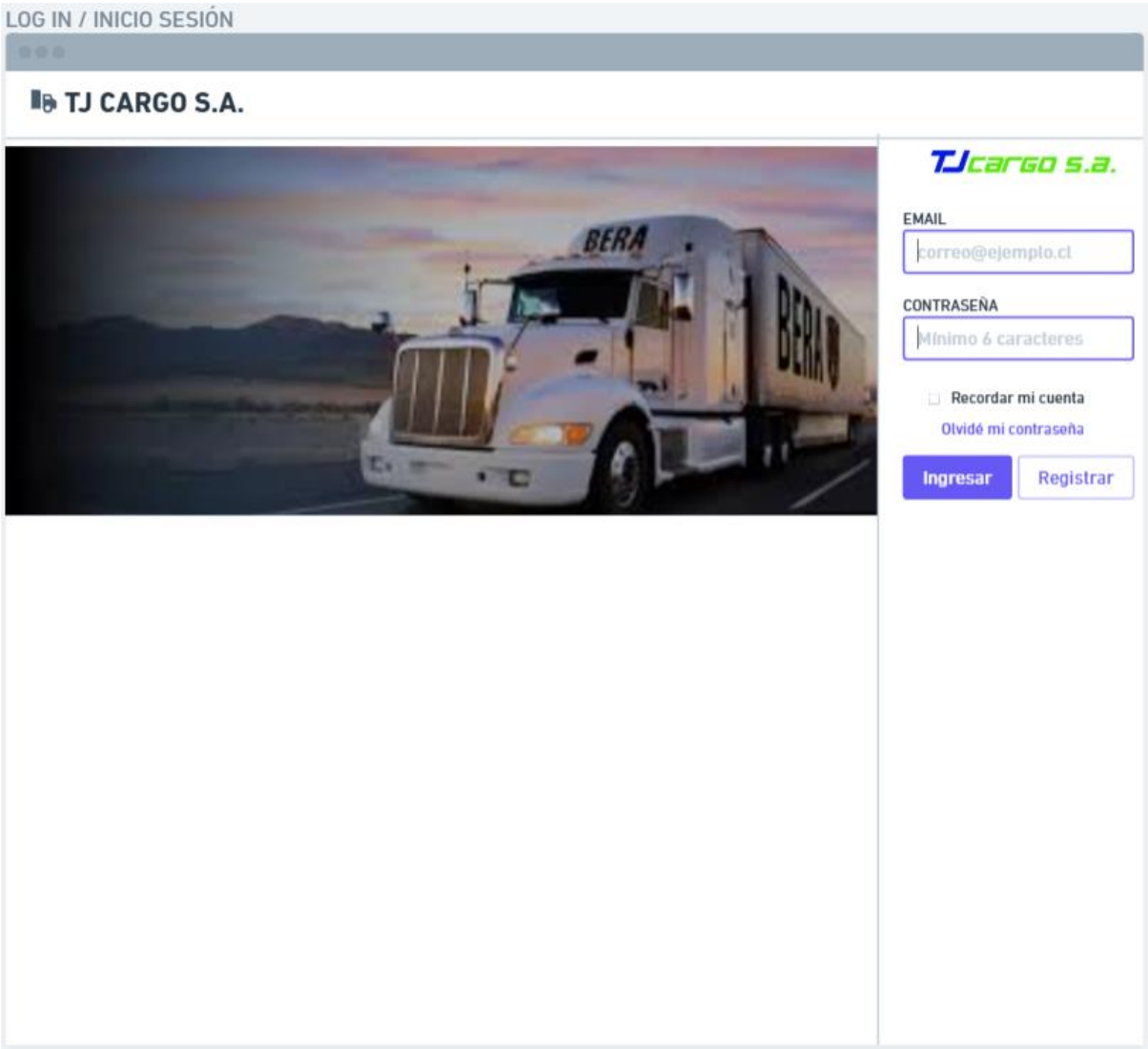


Figura 3-29. Diseño de Interfaz: Iniciar sesión en sistema.
Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Interfaz de usuario Administrar usuarios

La interfaz de usuario de Gestión de usuarios muestra los botones principales para la administración de los usuarios.

- Botón “Registrar usuario” despliega el formulario de registro de usuarios.
- Botón “Editar” permite modificar el registro de un usuario.
- Botón “Eliminar” permite eliminar el registro de un usuario.
- Botón “paginación” permite saltar entre páginas de usuarios creados en sistema y acceder a las funciones de editar y/o modificar un registro.

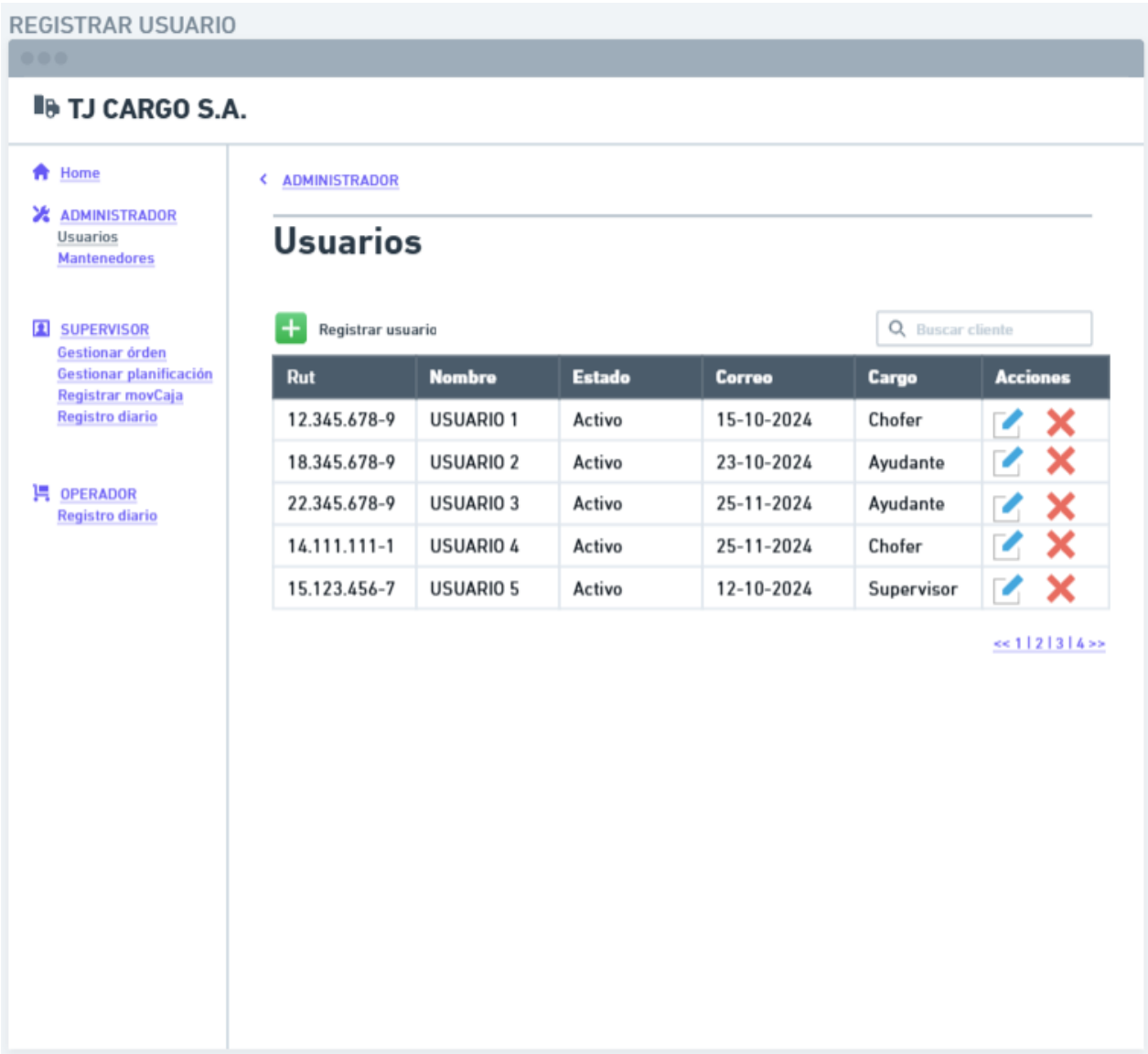


Figura 3-30. Diseño de Interfaz: Administrar usuarios.
Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Interfaz de usuario registrar usuario

En esta sección se observa el formulario de registro de usuarios, para lo cual se consideró un diseño simple que permite visualizar de manera centralizada y completar fácilmente cada uno de los campos necesarios para el registro de usuarios.

- El campo “Rol” permite especificar los permisos que tendrá el usuario en el sistema.
- El botón “Cancelar” permite cancelar el registro de un usuario previo a su creación.
- El botón “Aceptar” permite confirmar el registro del usuario en el sistema.

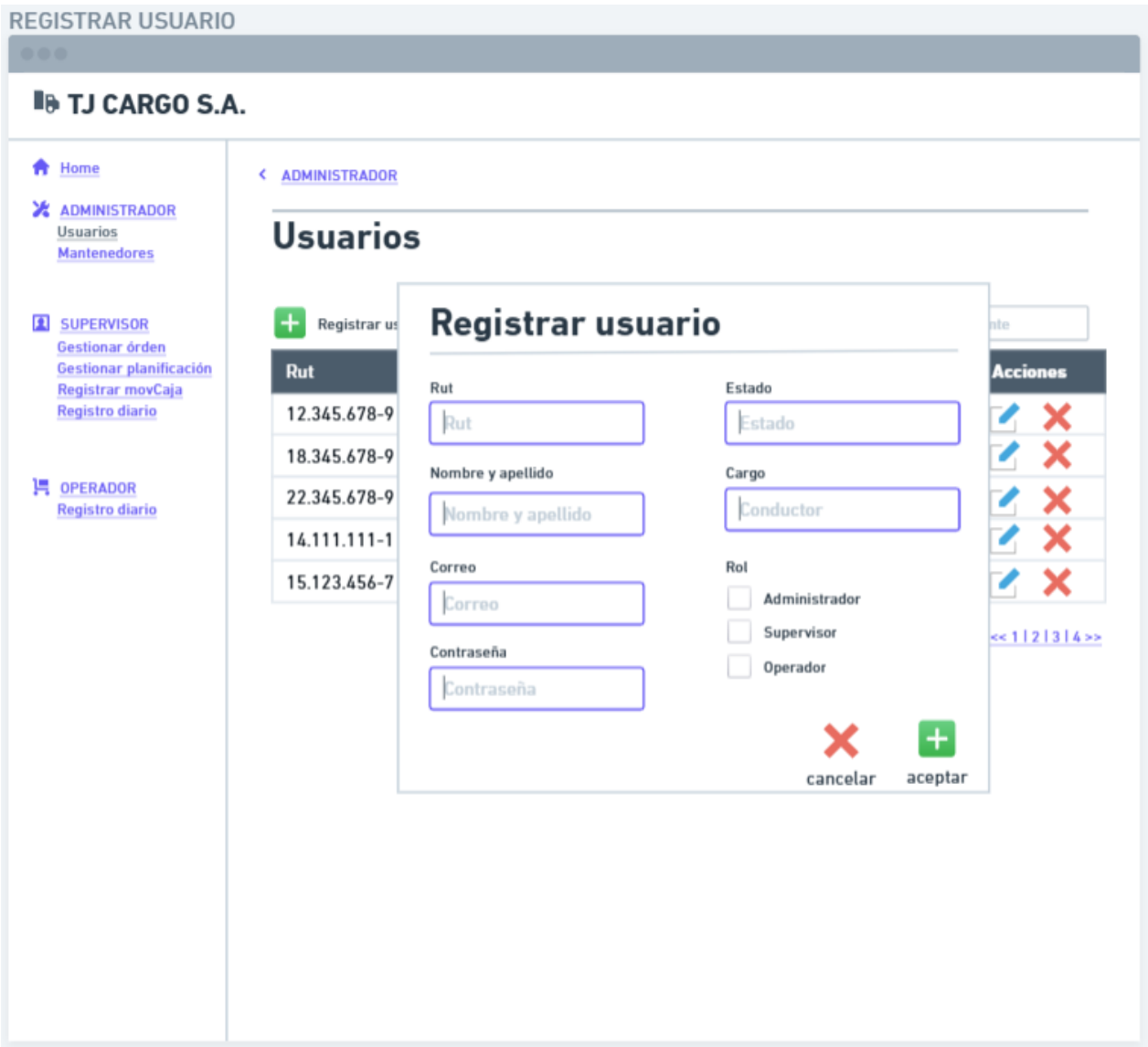


Figura 3-31. Diseño de Interfaz: Registrar usuario.
Fuente: Elaboración propia

3.4.4. Interfaz de usuario Gestionar vehículo

La interfaz de usuario “Gestionar vehículo” permite al usuario acceder al mantenedor de vehículos permitiendo que este pueda registrar, editar o eliminar vehículos de la flota interna en el sistema.

Esta interfaz muestra una estética minimalista que permite la fácil visualización del contenido dentro de la pantalla de gestión, en la cual se incluyeron los siguientes botones y campos.

- Botón “Registrar vehículo” permite acceder al formulario de registro de vehículos.
- Botón “Editar” permite modificar el registro de un vehículo.
- Botón “Eliminar” permite eliminar el registro de un vehículo.
- Botón “paginación” permite saltar entre páginas de vehículos creados en sistema y acceder a las funciones de editar y/o modificar un registro.

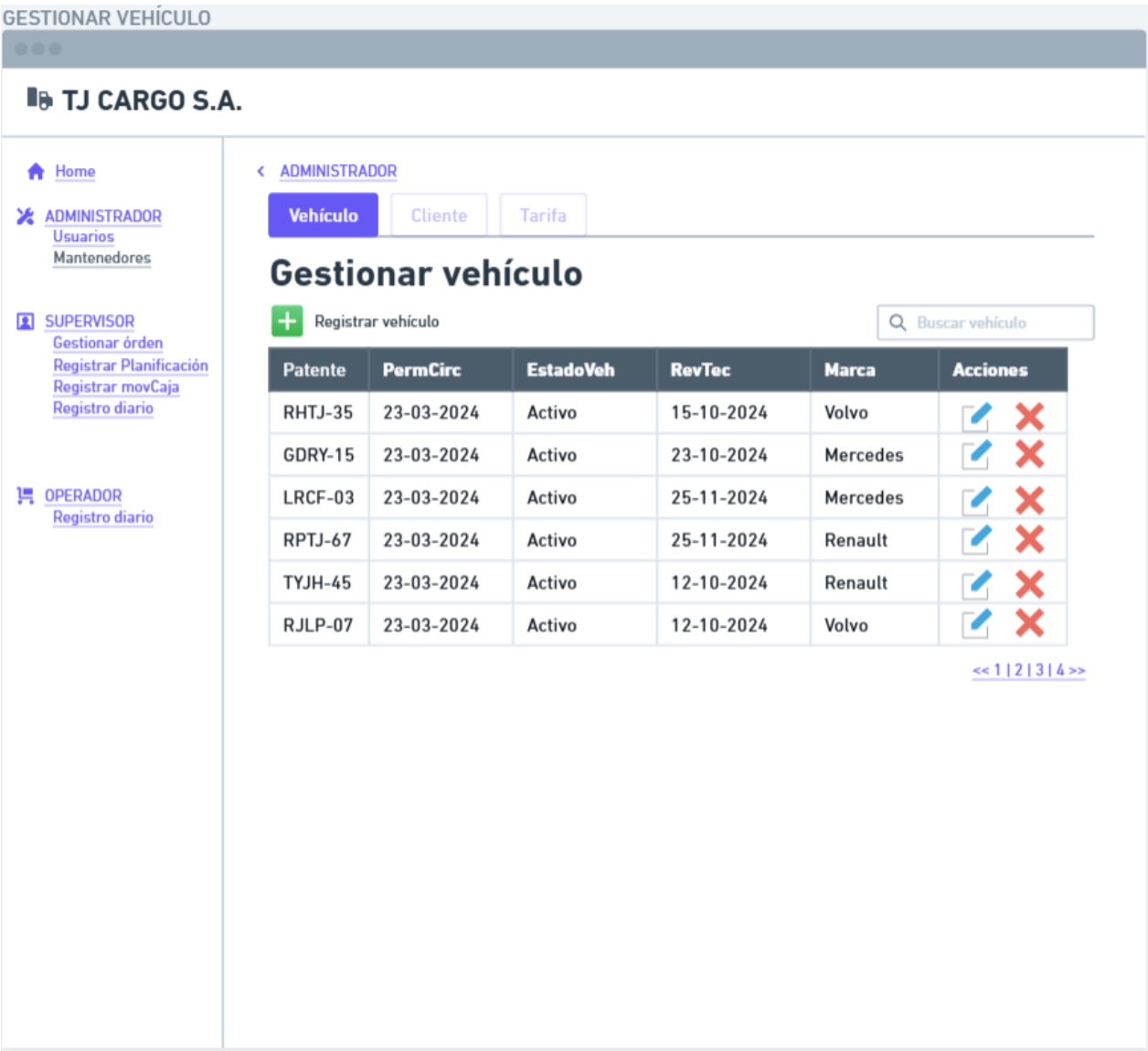


Figura 3-32. Diseño de Interfaz: Gestionar vehículo.
Fuente: Elaboración propia

3.4.5. Interfaz de usuario registrar vehículo

La interfaz de usuario “Registrar vehículo” permite al usuario acceder al mantenedor de vehículos permitiendo que este pueda registrar, editar o eliminar vehículos de la flota interna en el sistema.

Esta interfaz muestra una estética minimalista que permite la fácil visualización del contenido dentro de la pantalla de gestión, en la cual se incluyeron los siguientes botones y campos.

- Botón “Registrar vehículo” permite acceder al formulario de registro de vehículos.
- Botón “Editar” permite modificar el registro de un vehículo.
- Botón “Eliminar” permite eliminar el registro de un vehículo.
- Botón “paginación” permite saltar entre páginas de vehículos creados en sistema y acceder a las funciones de editar y/o modificar un registro.

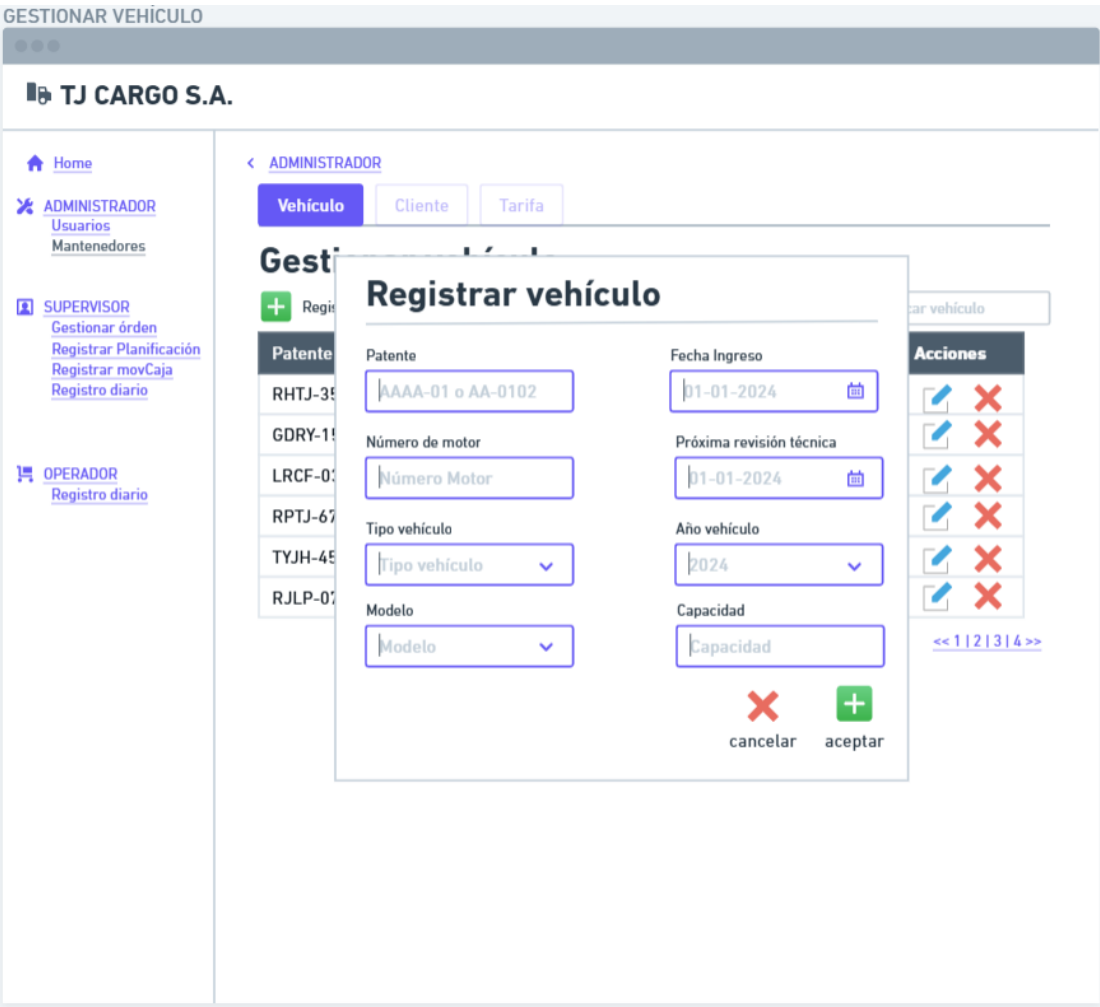


Figura 3-33. Diseño de Interfaz: Registrar vehículo.

Fuente: Elaboración propia

3.4.6. Interfaz de usuario Gestionar cliente

La interfaz de usuario “Gestionar cliente” permite al usuario acceder al mantenedor de clientes permitiendo que este pueda registrar, editar o eliminar clientes en convenio con TJ Cargo S.A.

Muestra una estética minimalista que permite la fácil visualización del contenido dentro de la pantalla de registro y acceder al contenido deseado.

- Filtro de búsqueda, Permite al usuario generar una búsqueda coincidente por RUT, Razón Social.
- Botón “Registrar vehículo” permite acceder al formulario de registro de vehículos.
- Botón “Editar” Permite editar el registro del vehículo y modificar los valores que fueran necesarios.
- Botón “Eliminar” Permite realizar la eliminación del registro de un cliente.

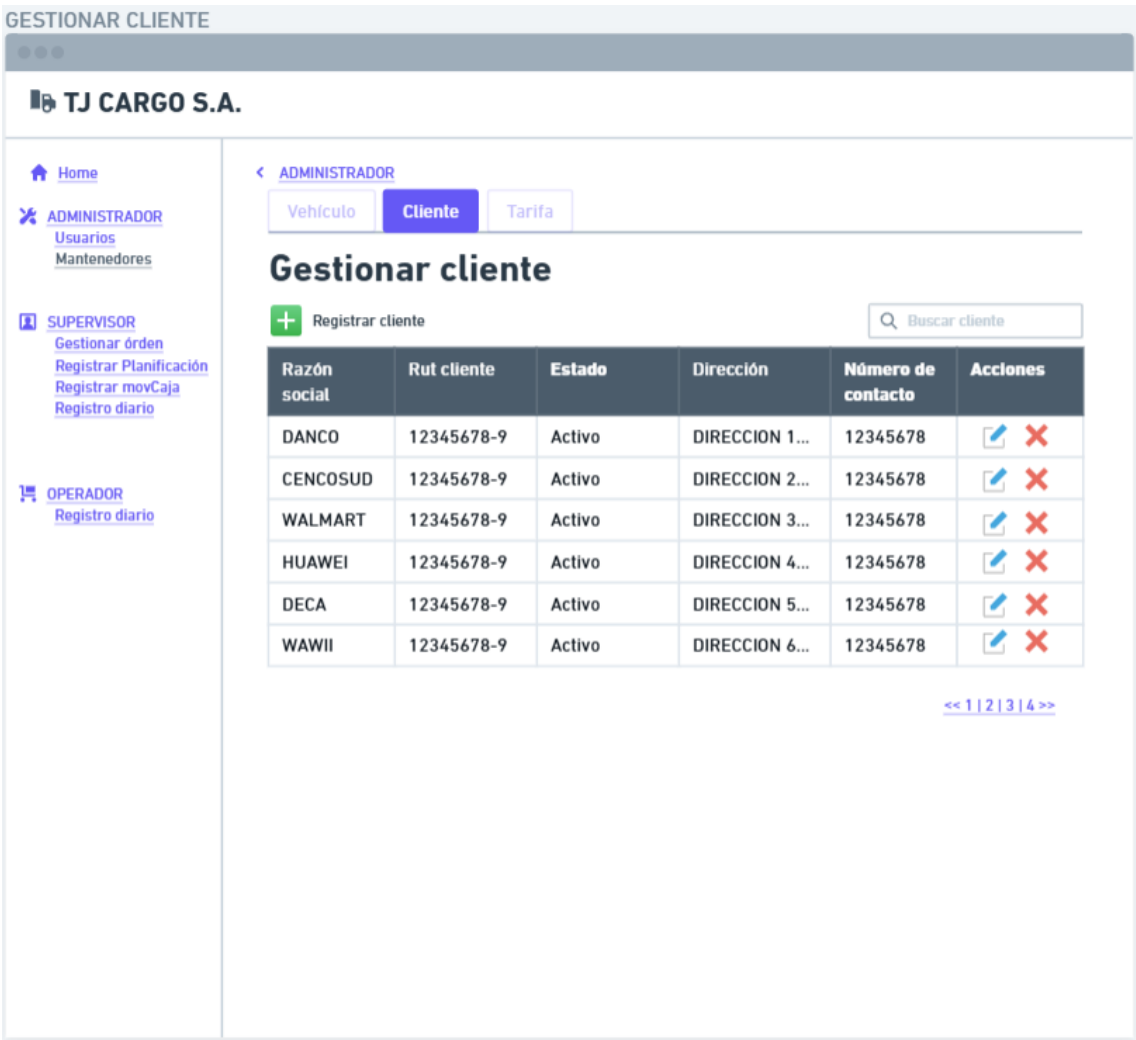


Figura 3-34. Diseño de Interfaz: Gestionar cliente.
Fuente: Elaboración propia

3.4.7. Interfaz de usuario registrar cliente

La interfaz de usuario “Registrar cliente” permite al usuario acceder al mantenedor de clientes permitiendo que este pueda registrar, editar o eliminar registros de clientes en convenio con TJ Cargo S.A.

Muestra una estética minimalista que permite la fácil visualización del contenido dentro de la pantalla de registro.

- Formulario de registro, permite al usuario registrar los datos necesarios para la creación de un cliente.
- El botón “Cancelar” permite cancelar el registro de un cliente previo a su creación.
- El botón “Aceptar” permite confirmar el registro del cliente en el sistema.

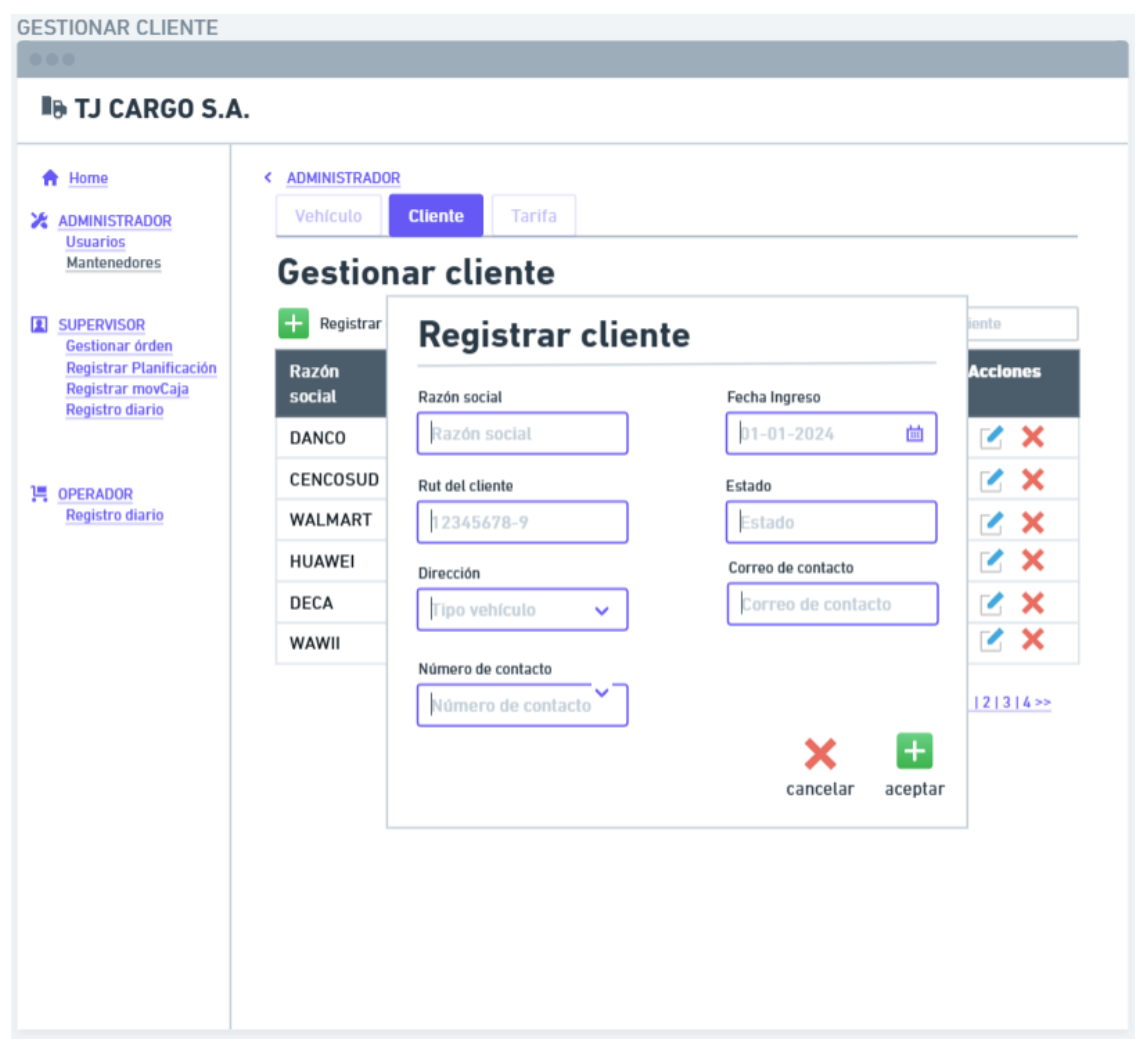


Figura 3-35. Diseño de Interfaz: Registrar cliente.
Fuente: Elaboración propia

3.4.8. Interfaz de usuario Gestionar tarifa

La interfaz de usuario para el gestionar tarifas permite que el usuario pueda acceder al mantenedor de tarifas de clientes que tengan convenio con TJ Cargo S.A.

Muestra una estética minimalista que permite la fácil visualización del contenido de la tabla de registros y ofrece al usuario los siguientes botones:

- Filtro de búsqueda: Permite al usuario generar una búsqueda coincidente por Razón Social y o tipo de tarifa.
- Botón “Registrar tarifa” permite al usuario registrar una nueva tarifa y asociarla aun cliente.
- Botón “Editar” permite editar el registro de la tarifa y los valores que fueran necesarios.
- Botón “Eliminar” permite eliminar el registro y los valores que fueran necesarios.

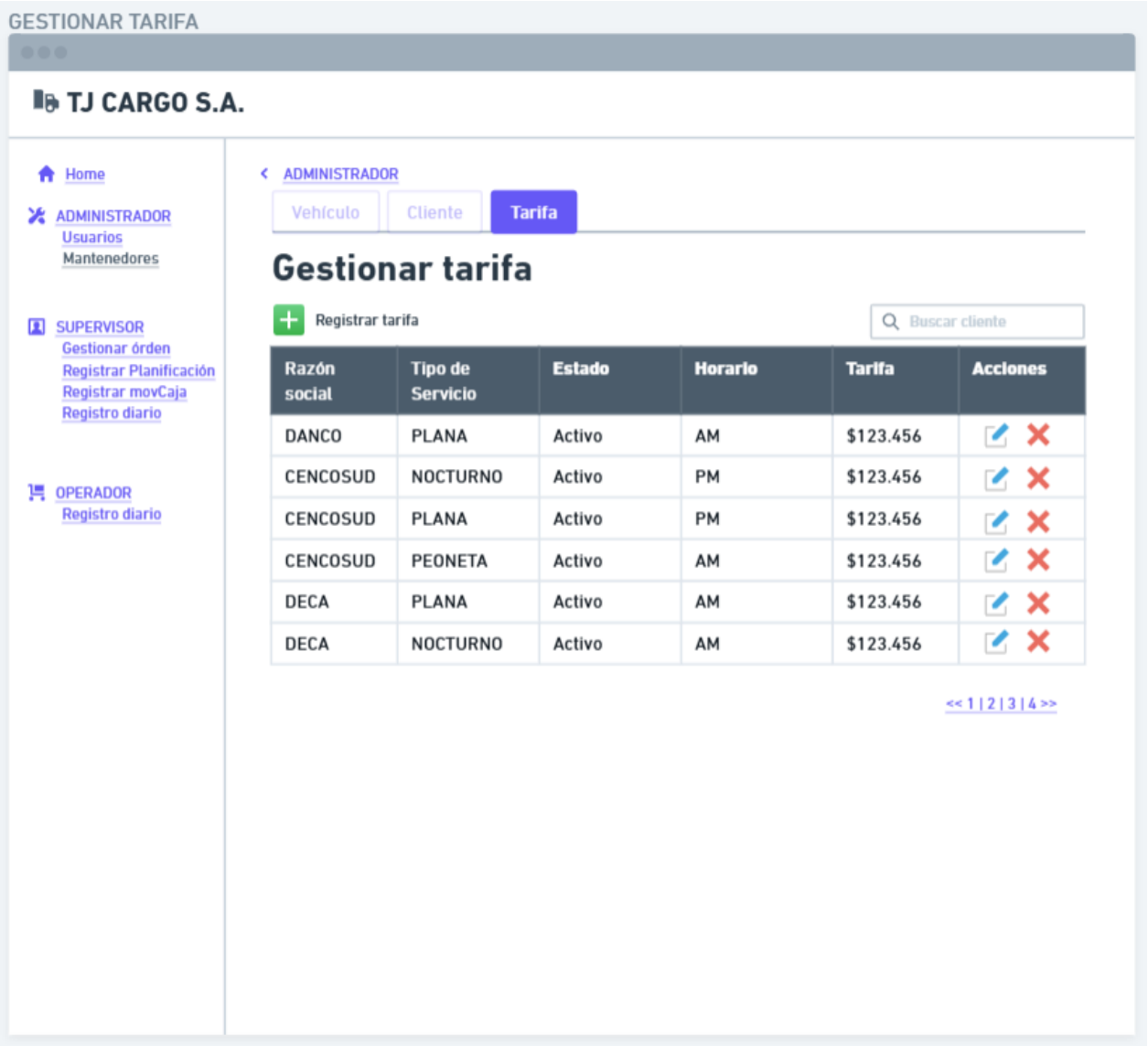


Figura 3-36. Diseño de Interfaz: Gestionar Tarifa.

Fuente: Elaboración propia

3.4.9. Interfaz de usuario registrar tarifa

La interfaz de usuario "Registrar tarifa" permite al usuario registrar una nueva tarifa asociada a un cliente en convenio con TJ Cargo S.A.

Una vez seleccionada la opción “Registrar tarifa” se levanta un modal que muestra el formulario de registro y proporciona los campos necesarios para la creación de una nueva tarifa especificando origen, destino, horario, monto, razón social y asociarlo a un estado “Activo/inactivo”.

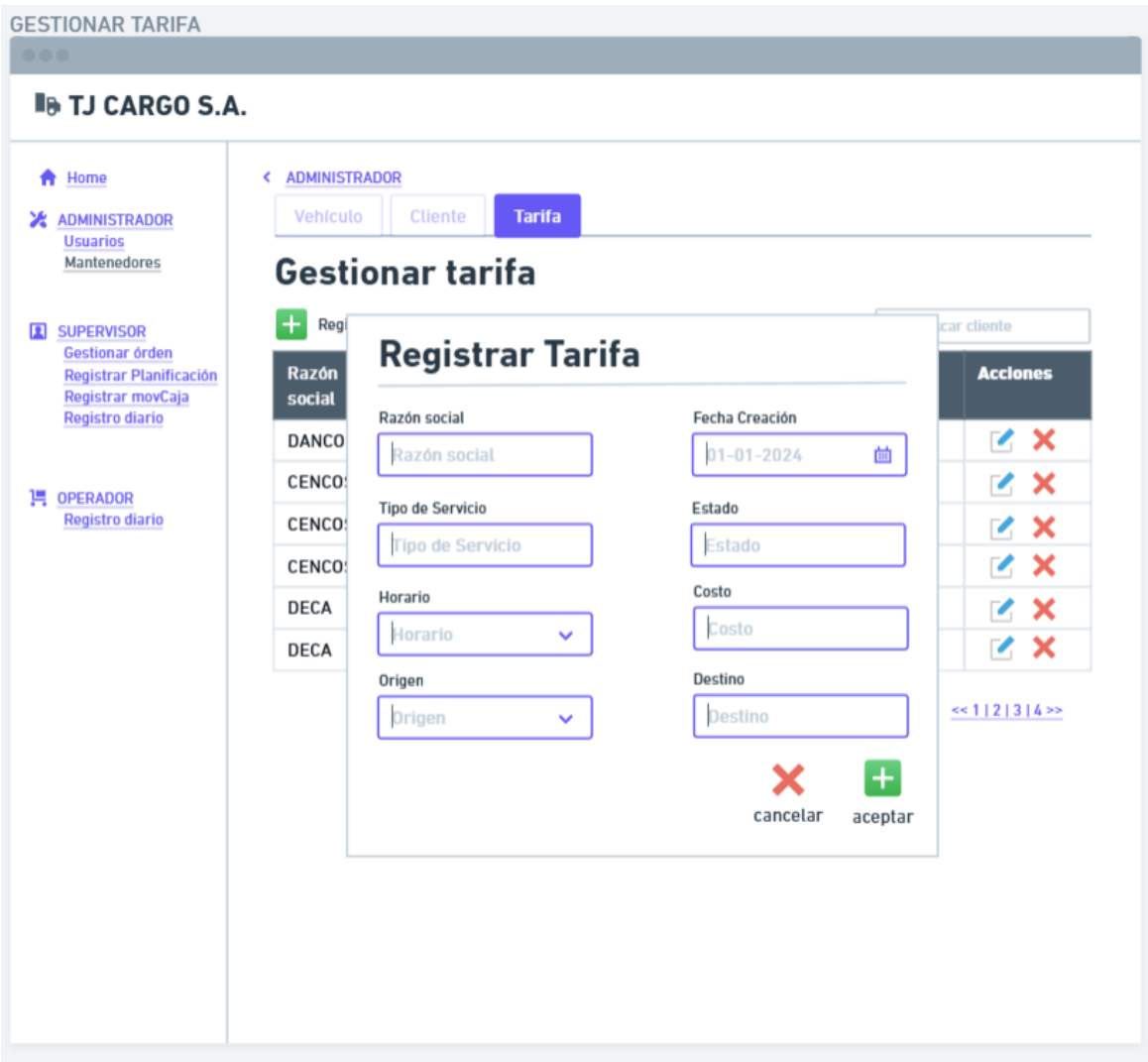


Figura 3-37. Diseño de Interfaz: Registrar tarifa.
Fuente: Elaboración propia

3.4.10. Interfaz de usuario Gestionar orden

La interfaz de usuario para gestionar una orden permite que el usuario pueda acceder a la gestión de ordenes de traslados de clientes que tengan convenio con TJ Cargo S.A.

Muestra una estética minimalista que permite la fácil visualización del contenido dentro de la pantalla de registro, en ella se puede visualizar los siguientes campos.

- Filtro de búsqueda, permite al usuario generar una búsqueda coincidente por razón social y tipo de servicio.
- Botón “Registrar orden” permite al usuario registrar una nueva orden y asociarla a un cliente.
- Botón “Editar” permite editar el registro de la orden y modificar los valores que fueran necesarios.
- Botón “Eliminar” permite realizar la eliminación de un registro y o modificaciones.

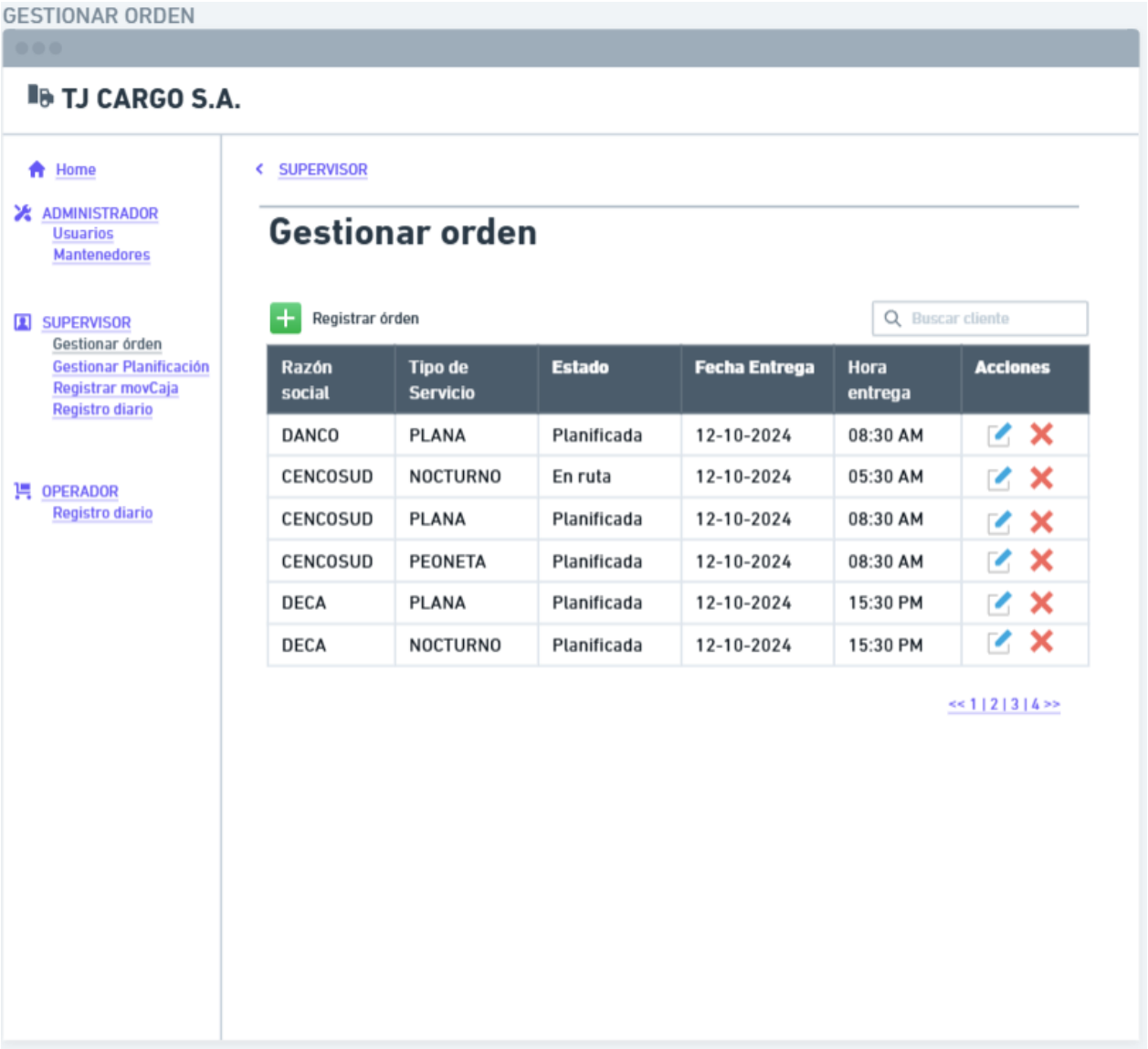


Figura 3-38. Diseño de Interfaz: Gestionar orden
Fuente: Elaboración propia

3.4.11. Interfaz de usuario: Registrar orden

A continuación, se muestra el formulario en pantalla del registro de ordenes de traslado donde se proporcionan los campos necesarios para la creación de una nueva orden de traslado asociada a un cliente, así mismo se proporcionan los campos de fecha de entrega, tipo de servicio, origen, destino.

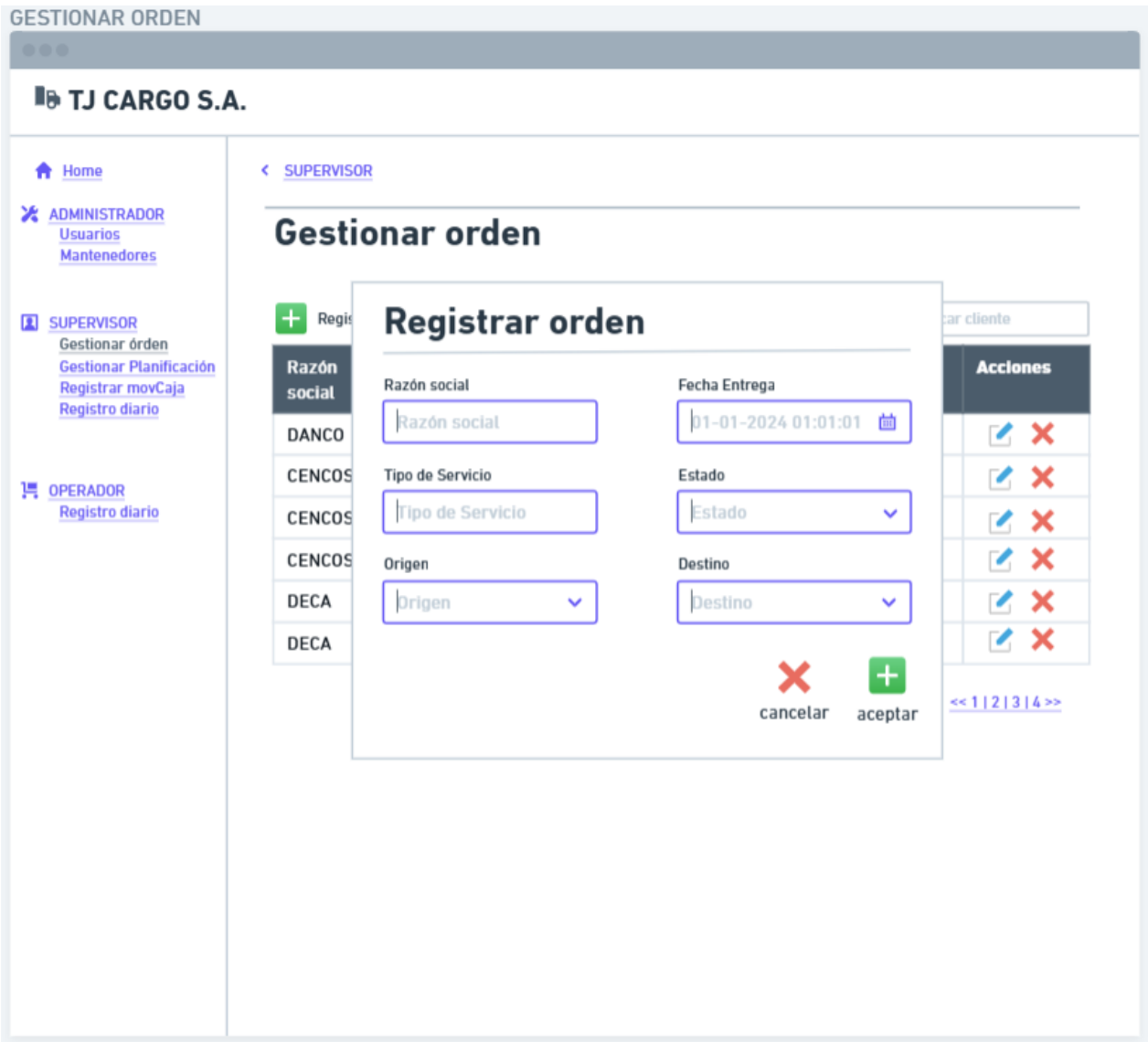


Figura 3-39. Diseño de Interfaz: Registrar orden.
Fuente: Elaboración propia

3.4.12. Interfaz de usuario: Gestionar planificación

La interfaz de usuario para el gestionar una planificación permite que el usuario pueda realizar la gestionar la planificación de ordenes de traslado solicitadas por un cliente.

En esta interfaz se ofrece al usuario los siguientes botones:

- Filtro de búsqueda: Permite al usuario generar una búsqueda coincidente por RUT, Razón Social y o ID de planificación.
- Botón “Registrar planificación” permite crear una nueva planificación.
- Botón “Editar” permite editar el registro de una planificación y modificar los valores que fueran necesarios.
- Botón “Eliminar” permite eliminar el registro de una planificación.

GESTIONAR PLANIFICACIÓN

TJ CARGO S.A.

Home

ADMINISTRADOR

Usuarios

Mantenedores

SUPERVISOR

Gestionar orden

Gestionar planificación

Registrar movCaja

Registro diario

OPERADOR

Registro diario

Operación

Gestionar planificación

Registrar planificación

Buscar cliente

Razón social	Tipo de Servicio	Conductor	Fecha Entrega	Hora entrega	Acciones
DANCO	PLANA	Conductor 1	12-10-2024	08:30 AM	
CENCOSUD	NOCTURNO	Conductor 2	12-10-2024	05:30 AM	
CENCOSUD	PLANA	Conductor 3	12-10-2024	08:30 AM	
CENCOSUD	PEONETA	Conductor 4	12-10-2024	08:30 AM	
DECA	PLANA	Conductor 2	12-10-2024	15:30 PM	
DECA	NOCTURNO	Conductor 3	12-10-2024	15:30 PM	

<< 1 2 3 4 >>

Figura 3-40. Diseño de Interfaz: Gestionar planificación
Fuente: Elaboración propia

3.4.13. Interfaz de usuario: Registrar planificación

En esta interfaz se muestra un formulario que permite el registro planificaciones cuenta con una tabla de contenido simple, proporcionando los campos necesarios para completar la planificación de traslado como lo son la asignación de conductor, ayudante, movimiento de caja y vehículo entre otros.



Figura 3-41. Diseño de Interfaz: Registrar planificación.
Fuente: Elaboración propia

3.4.14. Interfaz de usuario: Movimiento de caja

La interfaz de usuario para el registrar pedido permite que el usuario pueda realizar el registro de movimientos de caja asociados a una planificación. Dentro de sus funcionalidades podemos encontrar lo siguiente:

- Filtro de búsqueda: Permite al usuario generar una búsqueda coincidente por Número de planificación y o ID de movimiento.
- Botón Editar: Permite editar el registro de la solicitud y modificar los valores que fueran necesarios.
- Botón Eliminar: permite eliminar el registro de una planificación.
- Botón Paginación: Permite realizar una búsqueda compaginada del contenido de movimientos de caja.
- Botón Registrar movimiento de caja: Apertura el formulario de registros de movimiento de caja.
- Formulario de registro: Es un formulario de registros simple y minimalista, el cual proporciona los campos necesarios para el registro de la fecha del movimiento, concepto monto y comentarios asociados a un movimiento de caja relacionado con una planificación.



Figura 3-42. Diseño de Interfaz: Gestionar movimiento de caja
Fuente: Elaboración propia



Figura 3-43. Diseño de Interfaz: Registrar movimiento de caja
Fuente: Elaboración propia

3.4.15. Interfaz de usuario Registrar incidente

La interfaz de usuario para el registrar pedido permite que el usuario pueda realizar el registro de incidentes asociados a una salida a ruta.

Muestra una estética minimalista que permite la fácil visualización del contenido dentro de la pantalla de registro. Dentro de sus funcionalidades podemos encontrar lo siguiente:

- Botón Incidente: Permite abrir el formulario de registro de incidentes.
- Formulario: La pantalla de registro de clientes cuenta con un formulario de registros simple, proporcionando campos para el registro de fecha de incidente, patente y comentarios.
- Filtro de búsqueda: Permite al usuario generar una búsqueda coincidente por Número de planificación y o ID de incidente.
- Botón Aceptar: Permite guardar la información registrada por el usuario y el momento en el cual se realizó la acción.
- Botón Cancelar: Este botón permite que el usuario salga del formulario de registro sin necesidad de guardar los cambios.



Figura 3-44. Diseño de Interfaz: Registrar incidente
Fuente: Elaboración propia

3.4.16. Interfaz de usuario Registrar salida de vehículo a ruta

La interfaz de usuario para el registrar pedido permite que el usuario pueda realizar la consulta de vehículos en ruta

Muestra una estética minimalista que permite la fácil visualización del contenido dentro de la pantalla de registro, dentro de sus funcionalidades podemos encontrar lo siguiente:

- Botón Gestionar: Permite abrir el modal de registros operativos
- Registrar salida a ruta: Registra el momento en que la ruta ha sido iniciada.
- Registrar entrega: Permite al usuario registrar el momento en que la carga ha sido entregada en el punto de destino.
- Registrar retorno: Permite al usuario registrar el momento en que el vehículo ha sido retornado a la base de operaciones.



Figura 3-45. Diseño de Interfaz: Gestionar registro diario.
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo de título, se pudo determinar que el sistema de gestión de flotas constituye un aporte significativo a la administración de recursos logísticos en la empresa TJ Cargo S.A. la cual tiene por objetivo conseguir una mayor eficiencia operativa.

El proyecto se inicia con los aspectos relevantes del proyecto y su gestión, donde se pudo establecer los requerimientos del usuario en base a los problemas detectados, y con ello evaluar distintas alternativas de solución que pudieran ayudar a alcanzar los resultados esperados, en este sentido y posterior a un trabajo de análisis e ingeniería de requisitos se pudo establecer que la alternativa de solución que mejor se ajustaba a las necesidades del usuario, era el desarrollo a medida del sistema.

Ya para el segundo capítulo, se revisaron en profundidad los aspectos relevantes del análisis; En esta parte se elaboró el diseño de la arquitectura del sistema donde se decidió utilizar una arquitectura MVC(MODELO – VISTA - CONTROLADOR) utilizando Angular 16 para el frontend, Spring Boot 3.2 para el backend y MySQL 8 para la gestión de datos, lo que garantiza que la solución sea robusta, escalable y de fácil mantenimiento. Además, se generó el diseño de los casos de uso narrativos y sus respectivos contratos que representan las transacciones del sistema; La arquitectura seleccionada permite conseguir mejoras significativas respecto de la trazabilidad de las operaciones, integrando distintos módulos como la gestión de vehículos, clientes, tarifas, planificación, movimientos de caja e incidentes, y mejorar el manejo de recursos centralizando la gestión operativa dentro de un solo aplicativo.

Durante el desarrollo del tercer capítulo, se abordaron temas sobre el diseño de datos de la alternativa seleccionada, tal como diagramas de modelo de clases y diagrama del modelo relacional, este último establece las relaciones de los datos y sus dependencias. Los modelos de datos desarrollados permiten garantizar la estructura y seguridad de los datos, disminuyendo riesgos asociados a la pérdida de registros, o ataques malintencionados.

Finalmente, se abordó el diseño de interfaces, para lo cual se tomaron algunas heurísticas de Nielsen como referencias para obtener un diseño minimalista, informativo y centrado en el usuario, priorizando la claridad visual, la consistencia y la facilidad de navegación con el objetivo de garantizar una experiencia intuitiva y eficiente para los usuarios finales.

En conclusión, el trabajo realizado no solo brindó una solución tecnológica para los problemas actuales de la empresa, sino que también establece una base para su crecimiento futuro; En consecuencia, el sistema propuesto es un apoyo en la eficiencia, reducción de costos operativos

y entrega a la organización una ventaja competitiva tecnológica frente un mercado logístico en constante evolución.

BIBLIOGRAFÍA

Ministerio del transporte. (diciembre 17, 2024). *La resiliencia del transporte: Una clave para el desarrollo logístico* [Artículo]. <https://logistica.mtt.cl/2024/12/17/la-resiliencia-del-transporte-una-clave-para-el-desarrollo-logistico/>

Mordor Intelligence. (2023). *Mercado de carga y logística de Chile: Análisis de tamaño y participación, tendencias de crecimiento y pronósticos hasta 2029* [Informe]. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/chile-freight-and-logistics-market>

Certidevs.com. (junio 15, 2024). *Tutorial SpringBoot: Integración con Angular* [Artículo]. <https://certidevs.com/tutorial-spring-boot-angular>

Ingeniería del software 7ma edición. Roger S. Pressmann. (junio 15, 2010). *Capítulo 9 Diseño de la arquitectura* [Libro]. <http://www.javier8a.com/itc/bd1/ldIngenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>

Ingeniería del software 7ma edición. Roger S. Pressmann. (junio 15, 2010). *Capítulo 11 Diseño de la interfaz de usuario* [Libro]. <http://www.javier8a.com/itc/bd1/ldIngenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>

Ingeniería del software 9na edición. Ian Sommerville. (junio 15, 2010). *Capítulo 5 Modelado del sistema* [Libro]. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/ingdelsoftwarelibro9_compressed.pdf

Ingeniería del software 9na edición. Ian Sommerville. (junio 15, 2010). *Capítulo 22 Gestión de proyectos* [Libro]. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/ingdelsoftwarelibro9_compressed.pdf

Ingeniería del software 9na edición. Ian Sommerville. (junio 15, 2010). *Capítulo 3 Desarrollo ágil de software* [Libro]. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/ingdelsoftwarelibro9_compressed.pdf

Bringconnections.com. Manuel Berthollet. (febrero, 2018). *Heurísticas de usabilidad para la interfaz de usuario de Nielsen* [Libro]. <https://bringconnections.com/tipos-heuristicas-usabilidad-nielsen/>