



APLICACIÓN DE GESTIÓN DE UBICACIONES DE ENTREGA PARA TRANSPORTISTAS EN ZONAS RURALES

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA DEL SOFTWARE

TRABAJO FIN DE GRADO

AUTOR

Rut Alfonso García

TUTOR

Darío Álvarez Gutiérrez

CURSO

2024-2025

Yo, Rut Alfonso García, declaro que este proyecto ha sido realizado de manera íntegra por mí, por lo que se trata de una obra original. Asimismo, manifiesto que las fuentes de información utilizadas han sido citadas a lo largo del documento y se encuentran en la bibliografía de este. Por último, expongo que la presente documentación ha sido creada basándose en la plantilla para Trabajos Fin de Grado elaborada por José Manuel Redondo López ^[1].

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría dar las gracias a Darío, por aceptar mi propuesta de proyecto; por la paciencia, la comprensión y la flexibilidad que mostró siempre con respecto a mi situación laboral; y, sobre todo, por los consejos y los ánimos que me ha proporcionado durante el desarrollo de este trabajo, que han sido imprescindibles para que este barco llegase a buen puerto.

En segundo lugar, a mi familia, en especial a mis padres, María José y Jorge, por permitirme estudiar lo que quería a pesar del sacrificio que esto conllevaría; por la confianza que depositaron en mí en todo momento; por escuchar con atención mis preocupaciones académicas, aunque no entendiesen de lo que estaba hablando; por los consejos, por la ayuda y por facilitarme siempre el proceso; y por entregar su vida para que la mía pueda ser un poquito mejor. Nunca podré hacer lo suficiente para compensarles por todo ello.

Por supuesto, también querría agradecer a mi pareja, Mario, por el apoyo que me ha brindado durante los años más complicados del grado y por hacerlo, además, con conocimiento de causa; por la paciencia que ha tenido siempre conmigo, aunque le estuviese contando el mismo drama por enésima vez; y por ayudarme a ver las situaciones desde otro punto de vista. Sin duda, es la persona más preciada que me ha aportado la carrera.

Y no puedo dejar de mencionar a mis amigas y compañeras de piso durante mi etapa universitaria, Kekis y Jos, por hacer infinitamente más ameno y divertido el día a día: por las cenas con *The Big Bang Theory*, los jueves de *Modern Family* y estudio en el salón, las escapadas a por una *Crispy Chicken* y un *Oreo Shake*, los cumpleaños con nuestra *Red Velvet*, las noches de juegos de mesa, karaoke y charlas filosóficas hasta las tantas, y un largo etcétera. Pero también por ser *La Family*, por compartir valores y por cuidar tanto de mí. Esta época no habría sido ni la mitad de bonita sin ellas.

Por último, a la Rut del pasado, por llevar la constancia, el esfuerzo y el trabajo duro por bandera, y por haber encontrado siempre una forma de seguir adelante incluso cuando sentía que ya no le quedaban fuerzas. Me alegra poder decirle que estamos justo donde queríamos estar.

Índice General

CAPÍTULO 1.	RESUMEN DEL PROYECTO	19
CAPÍTULO 2.	INTRODUCCIÓN Y ESTUDIO INICIAL	21
2.1	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	21
2.2	OBJETIVOS DEL PROYECTO	23
2.3	ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	24
2.3.1	<i>Evaluación de sistemas similares</i>	<i>24</i>
2.3.2	<i>Evaluación de alternativas técnicas</i>	<i>27</i>
CAPÍTULO 3.	PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO	31
3.1	OBS Y PBS	31
3.2	WBS.....	33
3.3	RIESGOS.....	38
3.4	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	41
CAPÍTULO 4.	ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	43
4.1	DEFINICIÓN DEL SISTEMA	43
4.1.1	<i>Determinación del Alcance del Sistema</i>	<i>43</i>
4.2	REQUISITOS DEL SISTEMA	44
4.2.1	<i>Obtención de los Requisitos del Sistema</i>	<i>44</i>
4.2.2	<i>Definición de Estados</i>	<i>56</i>
4.3	ANÁLISIS DE CASOS DE USO Y ESCENARIOS	59
4.3.1	<i>Identificación de Actores del Sistema.....</i>	<i>59</i>
4.3.2	<i>Especificación de Casos de Uso</i>	<i>59</i>
4.3.3	<i>Análisis de Escenarios</i>	<i>64</i>
4.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS EN LA FASE DE ANÁLISIS	91
4.4.1	<i>Descripción de los Subsistemas</i>	<i>91</i>
4.4.2	<i>Descripción de los Interfaces entre Subsistemas.....</i>	<i>91</i>
4.5	DIAGRAMA DE CLASES PRELIMINAR DEL ANÁLISIS.....	92
4.5.1	<i>Diagrama de Clases.....</i>	<i>92</i>
4.5.2	<i>Descripción de las Clases.....</i>	<i>93</i>
4.6	ANÁLISIS DE INTERFACES DE USUARIO	96
4.6.1	<i>Descripción de la Interfaz.....</i>	<i>96</i>
4.6.2	<i>Descripción del Comportamiento de la Interfaz.....</i>	<i>114</i>
4.6.3	<i>Diagrama de Navegabilidad</i>	<i>116</i>
4.7	ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS.....	119
CAPÍTULO 5.	DISEÑO DEL SISTEMA	121
5.1	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	121
5.1.1	<i>Diagramas de Paquetes</i>	<i>121</i>
5.1.2	<i>Diagramas de Componentes.....</i>	<i>124</i>
5.1.3	<i>Diagramas de Despliegue</i>	<i>124</i>
5.2	DISEÑO DE CLASES	126
5.2.1	<i>Diagramas de Clases</i>	<i>126</i>
5.2.2	<i>Descripción de las Clases.....</i>	<i>133</i>
5.3	DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN Y ESTADOS	149
5.3.1	<i>Diagramas de secuencia</i>	<i>149</i>

5.3.2	<i>Diagramas de estados</i>	189
5.4	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	190
5.4.1	<i>Descripción del SGBD Usado</i>	190
5.4.2	<i>Integración del SGBD en Nuestro Sistema</i>	190
5.4.3	<i>Diagrama E-R</i>	191
5.5	DISEÑO DE LA INTERFAZ	192
5.6	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS	224
5.6.1	<i>Diseño de datos de prueba</i>	224
5.6.2	<i>Pruebas Unitarias</i>	231
5.6.3	<i>Pruebas de Integración y del Sistema</i>	246
5.6.4	<i>Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad</i>	260
CAPÍTULO 6.	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA	265
6.1	PREPARACIÓN DEL ENTORNO	265
6.1.1	<i>Estándares y Normas Seguidos</i>	265
6.1.2	<i>Lenguajes de Programación</i>	267
6.1.3	<i>Herramientas y Programas Usados para el Desarrollo</i>	269
6.2	EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS	277
6.2.1	<i>Pruebas Unitarias</i>	277
6.2.2	<i>Pruebas de Integración y del Sistema</i>	295
6.2.3	<i>Pruebas de Usabilidad</i>	311
6.2.4	<i>Pruebas de Accesibilidad</i>	317
6.3	MANUALES DEL SISTEMA	351
6.3.1	<i>Manual de Instalación</i>	351
6.3.2	<i>Manual de Ejecución</i>	354
6.3.3	<i>Manual de Usuario</i>	355
CAPÍTULO 7.	CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES	363
7.1	CONCLUSIONES	363
7.2	AMPLIACIONES	364
7.2.1	<i>Perfiles</i>	364
7.2.2	<i>Interfaz</i>	364
7.2.3	<i>Experiencia de usuario</i>	365
7.2.4	<i>Pruebas automatizadas</i>	365
7.2.5	<i>Seguridad</i>	365
7.2.6	<i>Rendimiento</i>	365
CAPÍTULO 8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	367
CAPÍTULO 9.	APÉNDICES	371
9.1	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	371
9.2	PRESUPUESTO DETALLADO	374
9.3	CONTENIDO ENTREGADO	383

Índice de Figuras

Figura 2.1. Sistemas similares. Google Maps. Listas	25
Figura 2.2. Sistemas similares. Google Maps. Lista de prueba	25
Figura 2.3. Sistemas similares. Google Maps. Compartir lista.....	26
Figura 3.1. OBS. Organigrama del equipo de proyecto	31
Figura 3.2. PBS. Esquema de productos del proyecto	32
Figura 3.3. WBS. Calendario de trabajo	33
Figura 3.4. WBS. Estudio inicial	34
Figura 3.5. WBS. Planificación del proyecto	34
Figura 3.6. WBS. Análisis del sistema	35
Figura 3.7. WBS. Diseño del sistema.....	35
Figura 3.8. WBS. Construcción del sistema	36
Figura 3.9. WBS. Cierre del proyecto	36
Figura 3.10. WBS. Resumen de la planificación	37
Figura 4.1. Diagrama de estados. Análisis. Ubicaciones.....	57
Figura 4.2. Diagrama de estados. Análisis. Amistades	58
Figura 4.3. Diagrama de contexto.....	59
Figura 4.4. Diagrama de casos de uso. Gestión de ubicaciones.....	60
Figura 4.5. Diagrama de casos de uso. Gestión de perfiles	62
Figura 4.6. Diagrama de casos de uso. Gestión de amistades	63
Figura 4.7. Diagrama de clases en fase de análisis	92
Figura 4.8. Prototipo de pantalla. Barra de navegación. Usuario no identificado	96
Figura 4.9. Prototipo de pantalla. Barra de navegación. Usuario identificado	96
Figura 4.10. Prototipo de pantalla. Home. Usuario no identificado	97
Figura 4.11. Prototipo de pantalla. Home. Usuario identificado.....	97
Figura 4.12. Prototipo de pantalla. Registrarse	97
Figura 4.13. Prototipo de pantalla. Identificarse	98
Figura 4.14. Prototipo de pantalla. Añadir ubicación (parte 1)	98
Figura 4.15. Prototipo de pantalla. Añadir ubicación (parte 2)	99
Figura 4.16. Prototipo de pantalla. Detalles de la ubicación. Ubicación creada o aceptada	100
Figura 4.17. Prototipo de pantalla. Detalles de la ubicación. Cancelar envío ubicación	101
Figura 4.18. Prototipo de pantalla. Detalles de la ubicación. Aceptar o rechazar ubicación.....	102
Figura 4.19. Prototipo de pantalla. Modificar ubicación (parte 1)	103
Figura 4.20. Prototipo de pantalla. Modificar ubicación (parte 2)	104
Figura 4.21. Prototipo de pantalla. Eliminar ubicación. Comprobación	104
Figura 4.22. Prototipo de pantalla. Mis ubicaciones	105
Figura 4.23. Prototipo de pantalla. Enviar ubicación	106
Figura 4.24. Prototipo de pantalla. Enviar ubicación. Comprobación	106
Figura 4.25. Prototipo de pantalla. Envíos de ubicaciones. Ubicaciones enviadas	107
Figura 4.26. Prototipo de pantalla. Envíos de ubicaciones. Ubicaciones recibidas	108
Figura 4.27. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Perfil propio	109
Figura 4.28. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Enviar solicitud	109
Figura 4.29. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Cancelar solicitud	109
Figura 4.30. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Aceptar o rechazar solicitud.....	110
Figura 4.31. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Eliminar amigo	110
Figura 4.32. Prototipo de pantalla. Modificar perfil	110
Figura 4.33. Prototipo de pantalla. Modificar contraseña	111

Figura 4.34. Prototipo de pantalla. Eliminar cuenta. Comprobación	111
Figura 4.35. Prototipo de pantalla. Consultar usuarios	112
Figura 4.36. Prototipo de pantalla. Solicitudes de amistad. Solicitudes enviadas	112
Figura 4.37. Prototipo de pantalla. Solicitudes de amistad. Solicitudes recibidas	113
Figura 4.38. Prototipo de pantalla. Mis amigos.....	113
Figura 4.39. Prototipo de pantalla. Eliminar amigo. Comprobación	114
Figura 4.40. Diagrama de navegabilidad. Usuario no identificado	117
Figura 4.41. Diagrama de navegabilidad. Usuario identificado	118
Figura 5.1. Diagrama de paquetes	122
Figura 5.2. Esquema de directorios	123
Figura 5.3. Diagrama de componentes	124
Figura 5.4. Diagrama de despliegue	124
Figura 5.5. Diagrama de clases. Entidades	127
Figura 5.6. Diagrama de clases. Gestión de usuarios, registro y autenticación.....	128
Figura 5.7. Diagrama de clases. Gestión de ubicaciones 1: ubicaciones	129
Figura 5.8. Diagrama de clases. Gestión de ubicaciones 2: envíos.....	130
Figura 5.9. Diagrama de clases. Gestión de amistades 1: amistades	131
Figura 5.10. Diagrama de clases. Gestión de amistades 2: solicitudes.....	132
Figura 5.11. Diagrama de clases. Otras	133
Figura 5.12. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Registro	150
Figura 5.13. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Autenticación	151
Figura 5.14. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Consultar detalle perfil propio.....	151
Figura 5.15. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Modificar perfil propio	152
Figura 5.16. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Modificar contraseña del perfil propio	153
Figura 5.17. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Eliminar perfil propio (parte 1)	154
Figura 5.18. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Eliminar perfil propio (parte 2)	155
Figura 5.19. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Consultar usuarios.....	156
Figura 5.20. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Buscar usuarios	157
Figura 5.21. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Consultar detalle perfil.....	158
Figura 5.22. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Añadir ubicación (parte 1)	159
Figura 5.23. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Añadir ubicación (parte 2)	160
Figura 5.24. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Consultar detalle ubicación	161
Figura 5.25. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Modificar ubicación (parte 1)	162
Figura 5.26. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Modificar ubicación (parte 2)	163
Figura 5.27. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Modificar ubicación (parte 3)	164
Figura 5.28. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Eliminar ubicación (parte 1)	165
Figura 5.29. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Eliminar ubicación (parte 2)	166
Figura 5.30. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Consultar ubicaciones	167
Figura 5.31. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Buscar ubicaciones	168
Figura 5.32. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Enviar ubicación (parte 1).....	169
Figura 5.33. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Enviar ubicación (parte 2).....	170
Figura 5.34. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Enviar ubicación (parte 3).....	171
Figura 5.35. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Enviar ubicación (parte 4).....	172
Figura 5.36. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Consultar ubicaciones enviadas.....	173
Figura 5.37. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Cancelar envío (parte 1)	174
Figura 5.38. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Cancelar envío (parte 2)	175
Figura 5.39. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Consultar ubicaciones recibidas	176
Figura 5.40. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Aceptar ubicación recibida	177
Figura 5.41. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Rechazar ubicación recibida (parte 1).	178
Figura 5.42. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Rechazar ubicación recibida (parte 2).	179
Figura 5.43. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Enviar solicitud	180

Figura 5.44. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Consultar solicitudes enviadas	181
Figura 5.45. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Cancelar solicitud enviada	182
Figura 5.46. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Consultar solicitudes recibidas	183
Figura 5.47. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Aceptar solicitud recibida	184
Figura 5.48. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Rechazar solicitud recibida	185
Figura 5.49. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Consultar amigos	186
Figura 5.50. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Buscar amigos	187
Figura 5.51. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Eliminar amigo	188
Figura 5.52. Diagrama de estados. Diseño. Envíos de ubicaciones	189
Figura 5.53. Diagrama entidad-relación	191
Figura 5.54. Diseño de la interfaz móvil. Barra de navegación	192
Figura 5.55. Diseño de la interfaz móvil. Menú desplegable no identificado	193
Figura 5.56. Diseño de la interfaz móvil. Menú desplegable identificado	193
Figura 5.57. Diseño de la interfaz. Barra de navegación e inicio no identificado	194
Figura 5.58. Diseño de la interfaz. Barra de navegación e inicio identificado	195
Figura 5.59. Diseño de la interfaz. Política de privacidad (parte 1)	196
Figura 5.60. Diseño de la interfaz. Política de privacidad (parte 2)	197
Figura 5.61. Diseño de la interfaz. Ayuda	198
Figura 5.62. Diseño de la interfaz. Registrarse	199
Figura 5.63. Diseño de la interfaz. Identificarse	200
Figura 5.64. Diseño de la interfaz. Mis ubicaciones	201
Figura 5.65. Diseño de la interfaz. Añadir ubicación (parte 1)	202
Figura 5.66. Diseño de la interfaz. Añadir ubicación (parte 2)	203
Figura 5.67. Diseño de la interfaz. Añadir ubicación (parte 3)	204
Figura 5.68. Diseño de la interfaz. Envíos de ubicaciones. Ubicaciones recibidas	205
Figura 5.69. Diseño de la interfaz. Envíos de ubicaciones. Ubicaciones enviadas	206
Figura 5.70. Diseño de la interfaz. Detalles de la ubicación (parte 1)	207
Figura 5.71. Diseño de la interfaz. Detalles de la ubicación (parte 2)	208
Figura 5.72. Diseño de la interfaz. Enviar ubicación. Seleccionar usuario	209
Figura 5.73. Diseño de la interfaz. Enviar ubicación. Confirmar envío	210
Figura 5.74. Diseño de la interfaz. Modificar ubicación (parte 1)	211
Figura 5.75. Diseño de la interfaz. Modificar ubicación (parte 2)	212
Figura 5.76. Diseño de la interfaz. Modificar ubicación (parte 3)	213
Figura 5.77. Diseño de la interfaz. Eliminar ubicación	214
Figura 5.78. Diseño de la interfaz. Mis amigos	215
Figura 5.79. Diseño de la interfaz. Solicitudes de amistad. Solicitudes recibidas	216
Figura 5.80. Diseño de la interfaz. Solicitudes de amistad. Solicitudes enviadas	217
Figura 5.81. Diseño de la interfaz. Consultar usuarios	218
Figura 5.82. Diseño de la interfaz. Detalles del perfil	219
Figura 5.83. Diseño de la interfaz. Detalles del perfil propio	220
Figura 5.84. Diseño de la interfaz. Modificar contraseña	221
Figura 5.85. Diseño de la interfaz. Modificar perfil	222
Figura 5.86. Diseño de la interfaz. Eliminar cuenta	223
Figura 6.1. Pruebas de accesibilidad manuales. Ocultar imágenes	318
Figura 6.2. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Inicio no identificado	318
Figura 6.3. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Añadir ubicación (parte 1)	319
Figura 6.4. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Añadir ubicación (parte 2)	319
Figura 6.5. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Enviar ubicación	320
Figura 6.6. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Envíos de ubicaciones	320
Figura 6.7. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Inicio no identificado	321
Figura 6.8. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Añadir ubicación (parte 1)	321

Figura 6.9. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Añadir ubicación (parte 2)	322
Figura 6.10. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Añadir ubicación (parte 3)	322
Figura 6.11. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Enviar ubicación (parte 1)	323
Figura 6.12. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Enviar ubicación (parte 2)	323
Figura 6.13. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Envíos de ubicaciones (parte 1)	324
Figura 6.14. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Envíos de ubicaciones (parte 2)	324
Figura 6.15. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Inicio.....	325
Figura 6.16. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Menú desplegable	325
Figura 6.17. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Formularios	326
Figura 6.18. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Botones (parte 1)	326
Figura 6.19. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Botones (parte 2).....	327
Figura 6.20. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegadores. Mozilla Firefox.....	327
Figura 6.21. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegadores. Google Chrome.....	328
Figura 6.22. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegadores. Microsoft Edge	328
Figura 6.23. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Navbar no identificado	329
Figura 6.24. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Navbar identificado.....	329
Figura 6.25. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Inicio no identificado.....	330
Figura 6.26. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Añadir ubicación (parte 1)	330
Figura 6.27. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Añadir ubicación (parte 2)	331
Figura 6.28. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Enviar ubicación (parte 1).....	331
Figura 6.29. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Enviar ubicación (parte 2).....	332
Figura 6.30. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Envíos de ubicaciones (parte 1) .	332
Figura 6.31. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Envíos de ubicaciones (parte 2) .	333
Figura 6.32. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Inicio no identificado.....	334
Figura 6.33. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Política de privacidad	334
Figura 6.34. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Ayuda.....	335
Figura 6.35. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Registrarse	335
Figura 6.36. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Identificarse	336
Figura 6.37. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Inicio identificado	336
Figura 6.38. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Mis ubicaciones.....	337
Figura 6.39. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Añadir ubicación	337
Figura 6.40. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Envíos de ubicaciones	338
Figura 6.41. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Detalles de la ubicación.....	338
Figura 6.42. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Enviar ubicación (parte 1)	339
Figura 6.43. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Enviar ubicación (parte 2)	339
Figura 6.44. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Modificar ubicación.....	340
Figura 6.45. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Eliminar ubicación	340
Figura 6.46. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Mis amigos	341
Figura 6.47. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Consultar usuarios	341
Figura 6.48. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Solicitudes de amistad	342
Figura 6.49. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Detalles del perfil	342
Figura 6.50. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Detalles del perfil propio	343
Figura 6.51. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Modificar contraseña	343
Figura 6.52. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Modificar perfil	344
Figura 6.53. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Eliminar cuenta	344
Figura 6.54. Pruebas de accesibilidad automatizadas. axe. Inicio no identificado	345
Figura 6.55. Pruebas de accesibilidad automatizadas. axe. Añadir ubicación.....	345
Figura 6.56. Pruebas de accesibilidad automatizadas. axe. Enviar ubicación	346
Figura 6.57. Pruebas de accesibilidad automatizadas. axe. Envíos de ubicaciones.....	346
Figura 6.58. Manual de instalación. Descargar Java	352
Figura 6.59. Manual de instalación. Instalar Java.....	352

Figura 6.60. Manual de instalación. Configuración del equipo	353
Figura 6.61. Manual de instalación. Variables de entorno	353
Figura 6.62. Manual de ejecución. Base de datos	354
Figura 6.63. Manual de ejecución. Aplicación.....	355
Figura 6.64. Manual de usuario. Barra de navegación no identificado	356
Figura 6.65. Manual de usuario. Barra de navegación identificado	356
Figura 6.66. Manual de usuario. Menú de ubicaciones.....	357
Figura 6.67. Manual de usuario. Envíos de ubicaciones (recibidos)	358
Figura 6.68. Manual de usuario. Envíos de ubicaciones (enviados)	358
Figura 6.69. Manual de usuario. Mis amigos	359
Figura 6.70. Manual de usuario. Consultar usuarios.....	359
Figura 6.71. Manual de usuario. Solicitudes de amistad (recibidas)	360
Figura 6.72. Manual de usuario. Solicitudes de amistad (enviadas).....	360
Figura 6.73. Manual de usuario. Detalles del perfil propio	361
Figura 9.1. Plan de gestión de riesgos. RBS.....	372
Figura 9.2. Plan de gestión de riesgos. Matriz de probabilidad e impacto	373

Índice de tablas

Tabla 3.1. OBS. Matriz de responsabilidades	31
Tabla 3.2. Resumen de la planificación	37
Tabla 3.3. Riesgos. Clasificación	39
Tabla 3.4. Riesgos. Evaluación del impacto	40
Tabla 3.5. Riesgos. Estrategias de respuesta	40
Tabla 3.6. Presupuesto de cliente	41
Tabla 4.1. Análisis. Parámetros del sistema	56
Tabla 5.1. Base de datos de pruebas. Usuarios	224
Tabla 5.2. Base de datos de pruebas. Amistades	225
Tabla 5.3. Base de datos de pruebas. Solicitudes de amistad	225
Tabla 5.4. Base de datos de pruebas. Pueblos	225
Tabla 5.5. Base de datos de pruebas. Coordenadas	226
Tabla 5.6. Base de datos de pruebas. Ubicaciones	227
Tabla 5.7. Base de datos de pruebas. Clientes	228
Tabla 5.8. Base de datos de pruebas. Envíos de ubicaciones	229
Tabla 5.9. Pruebas unitarias. Diseño. Registro	231
Tabla 5.10. Pruebas unitarias. Diseño. Autenticación	232
Tabla 5.11. Pruebas unitarias. Diseño. Modificar datos estándar del perfil propio	233
Tabla 5.12. Pruebas unitarias. Diseño. Modificar contraseña del perfil propio	234
Tabla 5.13. Pruebas unitarias. Diseño. Eliminar perfil propio	235
Tabla 5.14. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar perfiles	235
Tabla 5.15. Pruebas unitarias. Diseño. Buscar perfiles	235
Tabla 5.16. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar detalle perfil	235
Tabla 5.17. Pruebas unitarias. Diseño. Añadir ubicación	235
Tabla 5.18. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar detalle de una ubicación	237
Tabla 5.19. Pruebas unitarias. Diseño. Modificar ubicación	238
Tabla 5.20. Pruebas unitarias. Diseño. Eliminar ubicación	241
Tabla 5.21. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar ubicaciones	241
Tabla 5.22. Pruebas unitarias. Diseño. Buscar ubicaciones	241
Tabla 5.23. Pruebas unitarias. Diseño. Enviar ubicación	242
Tabla 5.24. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar ubicaciones enviadas	243
Tabla 5.25. Pruebas unitarias. Diseño. Cancelar envío ubicación	243
Tabla 5.26. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar ubicaciones recibidas	243
Tabla 5.27. Pruebas unitarias. Diseño. Aceptar ubicación recibida	243
Tabla 5.28. Pruebas unitarias. Diseño. Rechazar ubicación recibida	244
Tabla 5.29. Pruebas unitarias. Diseño. Enviar solicitud amistad	244
Tabla 5.30. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar solicitudes enviadas	244
Tabla 5.31. Pruebas unitarias. Diseño. Cancelar solicitud enviada	245
Tabla 5.32. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar solicitudes recibidas	245
Tabla 5.33. Pruebas unitarias. Diseño. Aceptar solicitud recibida	245
Tabla 5.34. Pruebas unitarias. Diseño. Rechazar solicitud recibida	245
Tabla 5.35. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar amigos	245
Tabla 5.36. Pruebas unitarias. Diseño. Buscar amigos	246
Tabla 5.37. Pruebas unitarias. Diseño. Eliminar amigo	246
Tabla 5.38. Pruebas de integración. Diseño. Inicio	246
Tabla 5.39. Pruebas de integración. Diseño. Barra de navegación	247
Tabla 5.40. Pruebas de integración. Diseño. Pie de página	247

Tabla 5.41. Pruebas de integración. Diseño. Registro	247
Tabla 5.42. Pruebas de integración. Diseño. Autenticación	248
Tabla 5.43. Pruebas de integración. Diseño. Consultar detalle perfil propio.....	248
Tabla 5.44. Pruebas de integración. Diseño. Modificar datos estándar del perfil propio	249
Tabla 5.45. Pruebas de integración. Diseño. Modificar contraseña del perfil propio	249
Tabla 5.46. Pruebas de integración. Diseño. Eliminar perfil propio	250
Tabla 5.47. Pruebas de integración. Diseño. Consultar perfiles	250
Tabla 5.48. Pruebas de integración. Diseño. Buscar perfiles.....	250
Tabla 5.49. Pruebas de integración. Diseño. Consultar detalle perfil.....	250
Tabla 5.50. Pruebas de integración. Diseño. Añadir ubicación	251
Tabla 5.51. Pruebas de integración. Diseño. Consultar detalle de una ubicación.....	251
Tabla 5.52. Pruebas de integración. Diseño. Modificar ubicación.....	252
Tabla 5.53. Pruebas de integración. Diseño. Eliminar ubicación	253
Tabla 5.54. Pruebas de integración. Diseño. Consultar ubicaciones	254
Tabla 5.55. Pruebas de integración. Diseño. Buscar ubicaciones	254
Tabla 5.56. Pruebas de integración. Diseño. Enviar ubicación	254
Tabla 5.57. Pruebas de integración. Diseño. Consultar ubicaciones enviadas.....	255
Tabla 5.58. Pruebas de integración. Diseño. Cancelar envío ubicación	255
Tabla 5.59. Pruebas de integración. Diseño. Consultar ubicaciones recibidas	256
Tabla 5.60. Pruebas de integración. Diseño. Aceptar ubicación recibida	256
Tabla 5.61. Pruebas de integración. Diseño. Rechazar ubicación recibida	256
Tabla 5.62. Pruebas de integración. Diseño. Enviar solicitud amistad	257
Tabla 5.63. Pruebas de integración. Diseño. Consultar solicitudes enviadas	257
Tabla 5.64. Pruebas de integración. Diseño. Cancelar solicitud enviada	257
Tabla 5.65. Pruebas de integración. Diseño. Consultar solicitudes recibidas	258
Tabla 5.66. Pruebas de integración. Diseño. Aceptar solicitud recibida	258
Tabla 5.67. Pruebas de integración. Diseño. Rechazar solicitud recibida	258
Tabla 5.68. Pruebas de integración. Diseño. Consultar amigos.....	259
Tabla 5.69. Pruebas de integración. Diseño. Buscar amigos	259
Tabla 5.70. Pruebas de integración. Diseño. Eliminar amigo	259
Tabla 5.71. Pruebas de usabilidad. Diseño. Preguntas de carácter general	260
Tabla 5.72. Pruebas de usabilidad. Diseño. Preguntas sobre la aplicación.....	262
Tabla 5.73. Pruebas de usabilidad. Diseño. Observaciones del responsable de las pruebas	263
Tabla 6.1. Pruebas unitarias. Resultados. Registro	277
Tabla 6.2. Pruebas unitarias. Resultados. Autenticación	279
Tabla 6.3. Pruebas unitarias. Resultados. Modificar datos estándar del perfil propio	279
Tabla 6.4. Pruebas unitarias. Resultados. Modificar contraseña del perfil propio	281
Tabla 6.5. Pruebas unitarias. Resultados. Eliminar perfil propio.....	282
Tabla 6.6. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar perfiles	282
Tabla 6.7. Pruebas unitarias. Resultados. Buscar perfiles	282
Tabla 6.8. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar detalle perfil	282
Tabla 6.9. Pruebas unitarias. Resultados. Añadir ubicación.....	283
Tabla 6.10. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar detalle de una ubicación.....	285
Tabla 6.11. Pruebas unitarias. Resultados. Modificar ubicación	285
Tabla 6.12. Pruebas unitarias. Resultados. Eliminar ubicación	289
Tabla 6.13. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar ubicaciones.....	289
Tabla 6.14. Pruebas unitarias. Resultados. Buscar ubicaciones	290
Tabla 6.15. Pruebas unitarias. Resultados. Enviar ubicación	290
Tabla 6.16. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar ubicaciones enviadas	291
Tabla 6.17. Pruebas unitarias. Resultados. Cancelar envío ubicación	291
Tabla 6.18. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar ubicaciones recibidas.....	292

Tabla 6.19. Pruebas unitarias. Resultados. Aceptar ubicación recibida	292
Tabla 6.20. Pruebas unitarias. Resultados. Rechazar ubicación recibida	292
Tabla 6.21. Pruebas unitarias. Resultados. Enviar solicitud amistad	293
Tabla 6.22. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar solicitudes enviadas	293
Tabla 6.23. Pruebas unitarias. Resultados. Cancelar solicitud enviada.....	293
Tabla 6.24. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar solicitudes recibidas	294
Tabla 6.25. Pruebas unitarias. Resultados. Aceptar solicitud recibida.....	294
Tabla 6.26. Pruebas unitarias. Resultados. Rechazar solicitud recibida.....	294
Tabla 6.27. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar amigos	294
Tabla 6.28. Pruebas unitarias. Resultados. Buscar amigos	295
Tabla 6.29. Pruebas unitarias. Resultados. Eliminar amigo	295
Tabla 6.30. Pruebas de integración. Resultados. Inicio	296
Tabla 6.31. Pruebas de integración. Resultados. Barra de navegación.....	296
Tabla 6.32. Pruebas de integración. Resultados. Pie de página	296
Tabla 6.33. Pruebas de integración. Resultados. Registro	297
Tabla 6.34. Pruebas de integración. Resultados. Autenticación	297
Tabla 6.35. Pruebas de integración. Resultados. Consultar detalle perfil propio.....	298
Tabla 6.36. Pruebas de integración. Resultados. Modificar datos estándar del perfil propio	298
Tabla 6.37. Pruebas de integración. Resultados. Modificar contraseña del perfil propio	299
Tabla 6.38. Pruebas de integración. Resultados. Eliminar perfil propio	299
Tabla 6.39. Pruebas de integración. Resultados. Consultar perfiles	300
Tabla 6.40. Pruebas de integración. Resultados. Buscar perfiles.....	300
Tabla 6.41. Pruebas de integración. Resultados. Consultar detalle perfil	300
Tabla 6.42. Pruebas de integración. Resultados. Añadir ubicación	300
Tabla 6.43. Pruebas de integración. Resultados. Consultar detalle de una ubicación.....	301
Tabla 6.44. Pruebas de integración. Resultados. Modificar ubicación.....	302
Tabla 6.45. Pruebas de integración. Resultados. Eliminar ubicación	303
Tabla 6.46. Pruebas de integración. Resultados. Consultar ubicaciones	304
Tabla 6.47. Pruebas de integración. Resultados. Buscar ubicaciones	304
Tabla 6.48. Pruebas de integración. Resultados. Enviar ubicación	304
Tabla 6.49. Pruebas de integración. Resultados. Consultar ubicaciones enviadas.....	305
Tabla 6.50. Pruebas de integración. Resultados. Cancelar envío ubicación	305
Tabla 6.51. Pruebas de integración. Resultados. Consultar ubicaciones recibidas	306
Tabla 6.52. Pruebas de integración. Resultados. Aceptar ubicación recibida	306
Tabla 6.53. Pruebas de integración. Resultados. Rechazar ubicación recibida	306
Tabla 6.54. Pruebas de integración. Resultados. Enviar solicitud amistad	307
Tabla 6.55. Pruebas de integración. Resultados. Consultar solicitudes enviadas	308
Tabla 6.56. Pruebas de integración. Resultados. Cancelar solicitud enviada	308
Tabla 6.57. Pruebas de integración. Resultados. Consultar solicitudes recibidas	308
Tabla 6.58. Pruebas de integración. Resultados. Aceptar solicitud recibida	308
Tabla 6.59. Pruebas de integración. Resultados. Rechazar solicitud recibida	309
Tabla 6.60. Pruebas de integración. Resultados. Consultar amigos.....	309
Tabla 6.61. Pruebas de integración. Resultados. Buscar amigos	310
Tabla 6.62. Pruebas de integración. Resultados. Eliminar amigo	310
Tabla 6.63. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 1. Preguntas de carácter general	311
Tabla 6.64. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 1. Preguntas sobre la aplicación	312
Tabla 6.65. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 1. Observaciones del responsable de las pruebas	312
Tabla 6.66. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 2. Preguntas de carácter general	313
Tabla 6.67. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 2. Preguntas sobre la aplicación	314

Tabla 6.68. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 2. Observaciones del responsable de las pruebas.....	314
Tabla 6.69. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 3. Preguntas de carácter general.....	315
Tabla 6.70. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 3. Preguntas sobre la aplicación.....	315
Tabla 6.71. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 3. Observaciones del responsable de las pruebas.....	316
Tabla 6.72. Pruebas de accesibilidad. WCAG. Nivel A.....	347
Tabla 6.73. Pruebas de accesibilidad. WCAG. Nivel AA.....	348
Tabla 9.1. Plan de gestión de riesgos. Rangos de probabilidad.....	372
Tabla 9.2. Plan de gestión de riesgos. Rangos de impacto.....	373
Tabla 9.3. Presupuesto. Perfiles y sueldos.....	374
Tabla 9.4. Presupuesto. Productividad y precio por hora.....	374
Tabla 9.5. Presupuesto. Partida 1. Estudio inicial.....	375
Tabla 9.6. Presupuesto. Partida 2. Planificación.....	375
Tabla 9.7. Presupuesto. Partida 3. Análisis del sistema.....	376
Tabla 9.8. Presupuesto. Partida 4. Diseño del sistema.....	377
Tabla 9.9. Presupuesto. Partida 5. Construcción del sistema.....	378
Tabla 9.10. Presupuesto. Partida 6. Cierre del proyecto.....	379
Tabla 9.11. Presupuesto. Resumen de partidas.....	380
Tabla 9.12. Presupuesto. Costes indirectos.....	380
Tabla 9.13. Presupuesto. Medios de producción.....	381
Tabla 9.14. Presupuesto. Resumen.....	381
Tabla 9.15. Presupuesto. Presupuesto de costes.....	381
Tabla 9.16. Presupuesto. Gastos de difícil justificación.....	382
Tabla 9.17. Presupuesto. Incremento.....	382
Tabla 9.18. Presupuesto. Presupuesto de cliente.....	382
Tabla 9.19. Contenido entregado. Directorio principal.....	383
Tabla 9.20. Contenido entregado. Directorio de código fuente.....	383
Tabla 9.21. Contenido entregado. Directorio de documentación.....	383

Capítulo 1. Resumen del Proyecto

En España, las direcciones en las zonas rurales no suelen tener una calle y un número como ocurre en las ciudades, sino que solamente se componen del nombre del pueblo, el código postal, el municipio y la provincia. Esto dificulta enormemente la identificación de los puntos de entrega de los servicios a domicilio, como el correo postal, la paquetería o la restauración. Sin embargo, este no es el único problema al que se enfrentan los transportistas que trabajan en estas áreas. A este hay que sumarle las limitadas infraestructuras que poseen estos lugares en términos de carreteras, que, en muchas ocasiones, los obligan a buscar rutas alternativas para poder acceder a la ubicación en cuestión o a recorrer marcha atrás largas distancias por falta de espacio para dar la vuelta.

Por ello, los conductores recurren a múltiples estrategias para tratar de paliar todos estos inconvenientes, como telefonar al cliente o a alguno de sus compañeros que conozca la localización, o anotar los datos de los emplazamientos de entrega recurrentes con la finalidad de poder consultarlos en futuras visitas. No obstante, no es complicado comprobar que estos son mecanismos bastante primitivos, inseguros y poco eficientes. Además, todo este asunto cobra especial importancia en la época actual debido al auge del comercio electrónico, particularmente, en estos entornos rústicos, que cada vez están más desprovistos de servicios mínimos, como supermercados o ferreterías.

Por todo esto es por lo que se ha decidido llevar a cabo este proyecto, que tiene como objetivo principal el diseño y construcción de una aplicación web que permita a los transportistas que trabajan en el entorno rural gestionar sus ubicaciones de entrega. Con ello, se pretende proporcionar una solución a las numerosas dificultades a las que se enfrentan diariamente, facilitando y agilizando su labor. Asimismo, se busca mejorar la calidad de los servicios de distribución y, en consecuencia, la satisfacción de los clientes finales, al favorecer los pedidos con menos errores e incidencias. En definitiva, se trata de proporcionar al sector logístico una herramienta moderna que reemplace las prácticas poco eficaces empleadas hasta ahora.

Para conseguir esto, el sistema deberá permitir añadir, modificar y eliminar localizaciones, tomando siempre como referencia las coordenadas geográficas de estas y acompañándolas de explicaciones sobre cómo acceder a ellas y de las instrucciones de entrega correspondientes. Del mismo modo, será imprescindible la implementación de un método de búsqueda y consulta de las ubicaciones almacenadas que permita encontrar de manera sencilla la información que se necesite. Además, deberá proporcionar la posibilidad de compartir estos puntos de entrega con otros usuarios de la aplicación, que podrán elegir entre aceptarlos y guardarlos en su lista, o rechazarlos.

Por otro lado, el envío de localizaciones estará estrechamente vinculado con un sistema de amistades que permitirá iniciar, cancelar, aceptar y rechazar solicitudes, así como visualizar la red de amigos y eliminar aquellos que se desee. Asimismo, el sistema dispondrá de funcionalidades básicas de gestión del perfil, como consultar el detalle, modificar los datos recogidos o la contraseña de acceso, o eliminar la cuenta. También se podrá acceder al listado de usuarios que utilizan la aplicación y buscar perfiles específicos. Por supuesto, el sistema deberá ofrecer, además, funciones para registrarse e identificarse.

Por último, cabe mencionar que el presente trabajo no ha sido solicitado por ningún cliente concreto, sino que se trata de una idea propia surgida a raíz de la identificación de los obstáculos con los que se encuentran los transportistas habitualmente. Por tanto, se podría decir que es un proyecto que resuelve un problema del mundo real. Sin embargo, por el momento es solo un prototipo, pues no se planea su despliegue en un entorno de producción ni su utilización por usuarios tangibles.

Palabras clave: ubicaciones, zonas rurales, entregas, transportistas.

Capítulo 2. Introducción y estudio inicial

En este capítulo, se expone toda la documentación relacionada con el estudio inicial del proyecto, incluyendo el planteamiento del problema que se desea solucionar, los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo de este y la evaluación de la situación actual. Por lo tanto, este apartado representa la base a partir de la cual se elaborarán la planificación y el análisis del sistema.

2.1 Justificación del Proyecto

Cualquier persona que haya vivido en una zona rural habrá experimentado en algún momento una situación en la que una carta o un paquete que está esperando no llega, ya sea porque el repartidor no ha podido localizar su vivienda o porque lo ha dejado en la equivocada. En otras ocasiones, le habrá sucedido que, directamente, desde el punto de origen se le comunica que no es posible enviarlo a su dirección. Otras veces, se habrá enfrentado al escenario de permanecer toda una jornada pendiente de su teléfono esperando a que el transportista llame para solicitar información sobre cómo llegar a su domicilio. Todos estos inconvenientes están vinculados a un mismo hecho: las direcciones en los pueblos no suelen contener una calle y un número como ocurre en las ciudades. En su lugar, tienen el formato *“Pueblo S/N, Código postal, Municipio, Provincia”*, el cual no es muy identificativo, ya que representa, literalmente, a cualquier emplazamiento de la aldea. Por este motivo, los puntos de entrega de los pedidos no son en absoluto transparentes para el distribuidor.

Desde el punto de vista de los transportistas encargados de realizar los repartos, la situación no mejora precisamente, pues al problema de localizar la ubicación exacta a partir de la dirección proporcionada, se le suman algunos más. En primer lugar, los vehículos utilizados para llevar a cabo los portes suelen ser voluminosos y pesados, y las calles en estos espacios rústicos acostumbran a ser estrechas y humildes, limitando el paso de grandes masas. Esto obliga al conductor a buscar rutas alternativas por las que poder circular. En la misma línea, podría ocurrir que, una vez llegados a la localización indicada, no dispongan del espacio suficiente para dar la vuelta, obligándolos a recorrer marcha atrás distancias que podrían llegar a alcanzar varios centenares de metros. Por otro lado, aparecen las peculiaridades de cada entrega, es decir, datos específicos sobre cómo deben proceder con esta en base a las preferencias del cliente en cuestión, especialmente, si este no está presente para recibir el paquete.

Pero los problemas no terminan ahí. A todo esto, hay que añadirle una variable más, y es que, habitualmente, los clientes y, con ello, las ubicaciones, son de visita recurrente. Por lo tanto, el repartidor deberá memorizar todos estos datos con el fin de poder alcanzar su objetivo sin verse envuelto en las mismas dificultades en posteriores ocasiones. No obstante, si estimamos que un único trabajador puede entregar fácilmente 20 pedidos por día, a lo largo de una semana habrá acudido a 100 localizaciones diferentes, por lo que la opción de retener toda

esta información no parece muy viable. Además, un conductor podría no tener una ruta fija y que fuese alguno de sus compañeros el encargado de acudir las siguientes veces. Como es evidente, esto los dejaría de vuelta en la casilla de salida.

En vista a todos estos obstáculos, los transportistas recurren a múltiples estrategias con la finalidad de tratar de minimizar el impacto de estos en la realización y cumplimiento de su trabajo. Por un lado, cuando reciben una ubicación desconocida, preguntan al personal de la oficina que gestiona los viajes detalles sobre el punto de entrega, por si se da el caso de que el cliente haya proporcionado datos extra que faciliten su localización. Otra posibilidad es consultar a sus colegas que hayan podido atenderla con anterioridad. No obstante, si es la primera vez que alguien visita ese lugar o estos compañeros no recuerdan la información, no les queda más remedio que emplear otros métodos. Por ejemplo, pueden acudir a lugareños que se encuentren por el camino o, directamente, telefonar al consumidor para averiguar todos los detalles. Por otro lado, otra táctica de uso habitual es tomar notas sobre todos los sitios que visitan o, al menos, de aquellos de los que se prevé que se convertirán en usuarios frecuentes. De esta manera, cuando surja un nuevo pedido para este emplazamiento, podrán consultar sus apuntes o transmitírselos a los repartidores de su compañía que los necesiten.

Sin embargo, no es difícil comprobar que todas estas son opciones bastante primitivas y poco eficientes. Para empezar, teniendo en cuenta que el trabajo de los repartidores consiste principalmente en conducir, no sería de extrañar que, al tratar de contactar a un colega, este se encontrase en una situación en la que no pudiese responder al teléfono. Asimismo, llamar al cliente cada vez que se debe acudir a su domicilio es poco profesional, además de no resolver la parte de la identificación de los caminos rústicos y las rutas alternativas. Del mismo modo, tampoco parece demasiado eficaz almacenar todas las indicaciones de manera textual, sin una estructura en específico y, usualmente, en formato físico y escritas a mano, como en una libreta o similar. Esto es poco productivo especialmente a la hora de consultar las anotaciones que, al no estar dispuestas en un orden concreto y debido también al gran volumen de información, termina por resultar tedioso y contraproducente. Y eso por no hablar de la inseguridad del mecanismo, que deja todos estos datos tan delicados expuestos a cualquiera que pueda encontrar los apuntes.

Además, en la actualidad, todos estos inconvenientes se ven incrementados por el auge del comercio electrónico, que cobra especial importancia en los pueblos. Esto se debe a que, como consecuencia de la despoblación causada por el éxodo rural, cada día están más desprovistos de servicios mínimos, como supermercados o ferreterías. De esta manera, cuando los habitantes de estos necesitan cualquier producto, no tienen más remedio que acudir a la ciudad más cercana, normalmente a varios kilómetros de su vivienda. Y, por supuesto, deben hacerlo en su vehículo particular si es que disponen de uno, pues el transporte público brilla por su ausencia en la mayor parte de los casos. Por todo ello, para estas personas comprar a través de Internet y recibir su pedido en su domicilio puede ser la mejor opción.

No obstante, la compra de pequeños artículos no es el único motivo por el que se requiere de estos servicios de transporte. Y es que, en las aldeas, es donde se desarrollan las labores de agricultura y ganadería, que conllevan traslados frecuentes de grandes volúmenes de recursos, como animales de gran tamaño, alimentación para el ganado, la leche producida, el purín generado, etc. Como es evidente, en estos casos, gestionar el movimiento de todo ello por sí mismo no es una opción para el dueño de la granja. Aunque, de todas formas, no hace falta

irse a algo tan específico para entender la importancia de un sistema de reparto de calidad, pues afecta incluso a prestaciones tan básicas como el correo postal.

Por todos estos motivos es por los que se ha decidido llevar a cabo este proyecto, que busca solventar, al menos parcialmente, los problemas vinculados con los repartos a domicilio que se encuentran de manera diaria los transportistas en las zonas rurales. Para ello, se prevé la elaboración de una aplicación que les permita gestionar sus ubicaciones de entrega, concretamente, se podrán añadir, consultar, modificar y eliminar. Además, el sistema deberá facilitar su búsqueda entre todas las que el conductor tenga almacenadas, así como posibilitar el envío de estas a otros usuarios de la aplicación. Todo ello se realizará tomando como base la coordenada de la localización, que irá acompañada del resto de los datos, como la dirección del pueblo, la explicación de cómo llegar, las instrucciones de entrega, etc.

2.2 Objetivos del Proyecto

Una vez expuestos los motivos del desarrollo del proyecto y una visión global de qué se pretende construir, llega el turno de profundizar en los objetivos específicos que se persiguen con este. Para ello, se adjunta una lista numerada en la que se explican los más relevantes.

1. Diseñar y desarrollar una aplicación web para la gestión de ubicaciones de entrega que simplifique las múltiples dificultades a las que se enfrentan diariamente los transportistas que trabajan en zonas rurales.
2. Permitir a los repartidores registrar ubicaciones de entrega, asociando a cada una de ellas la coordenada geográfica específica, una explicación detallada sobre cómo acceder al lugar y las instrucciones de entrega particulares demandadas por el cliente.
3. Ofrecer funcionalidades de búsqueda y consulta de las localizaciones almacenadas, de tal manera que los usuarios puedan encontrar de manera rápida y sencilla la información que necesitan para realizar su trabajo.
4. Facilitar la colaboración entre conductores mediante un sistema de amistades que permita compartir puntos de entrega entre los usuarios de la aplicación, con el fin de aprovechar el conocimiento colectivo al respecto.
5. Reducir la cantidad de tiempo empleado por los distribuidores en términos de investigación acerca de la situación y acceso a los emplazamientos solicitados, aumentando así su productividad.
6. Mejorar la calidad de los servicios de reparto en el entorno rural, proporcionando una solución digital y moderna que sustituya las prácticas poco seguras e ineficientes que se venían realizando.
7. Favorecer la satisfacción de los clientes finales de las compañías de distribución al garantizar entregas con menos errores, incidencias y molestias gracias a la posibilidad de preparación previa por parte del transportista.

2.3 Estudio de la Situación Actual

Ahora que ya se conocen los motivos que impulsan la creación del proyecto, así como los objetivos que este persigue, es importante realizar un estudio sobre la situación actual del mercado tecnológico en relación con este asunto. Para ello, se desarrollará, por un lado, una investigación entorno a sistemas que cumplan funciones similares a las definidas para el que se pretende construir. Por otro lado, deberá llevarse a cabo una evaluación de las diferentes alternativas que existen a nivel técnico para la implementación de la aplicación. Con todo ello, se busca disponer de un análisis previo que facilite y garantice una buena toma de decisiones.

2.3.1 Evaluación de sistemas similares

Durante el estudio inicial del proyecto, se ha realizado una búsqueda de sistemas ya existentes con funcionalidades similares a las requeridas en este contexto. Esto tiene como objetivo identificar diferentes opciones que se podrán tomar como referencia, ya sea en el caso positivo, es decir, aspectos que se quieren adoptar en la aplicación que se va a construir, o en el negativo, esto es, cuestiones que no se ajustan a lo solicitado. Con ello, se pretende esclarecer qué se va a desarrollar exactamente y qué cualidades de los sistemas encontrados impiden que estos puedan sustituir a la solución software aquí planteada. Por lo tanto, esta sección no deja de representar una extensión de la Justificación del Proyecto, a la par que un facilitador de las fases de análisis y de diseño de la aplicación.

2.3.1.1 *Google Maps*

Una vez concluida la investigación, el único sistema en el que se han identificado coincidencias relevantes a nivel de funcionalidad ha sido Google Maps. Es importante mencionar que, como es evidente, la función principal de esta aplicación no es el almacenamiento y gestión de ubicaciones. Sin embargo, sí ofrece esta posibilidad a modo de complemento de la consulta de mapas, por lo que es únicamente esta parte la que se va a analizar. Dicho esto, se procede con la descripción.

Google Maps permite guardar ubicaciones clasificadas mediante el uso de listas, que se pueden crear y modificar a gusto del usuario. Además, estas listas, así como las localizaciones que contienen, pueden ser compartidas con otras personas enviando los enlaces correspondientes a través de aplicaciones de mensajería externas, como WhatsApp, X o Gmail. Asimismo, ofrece la posibilidad de añadir notas a los puntos almacenados, texto que se mostrará en la parte inferior de estas. A continuación, se adjuntan algunas capturas que ilustran la explicación previa, con el fin de aclarar cualquier duda que pudiese haber quedado.

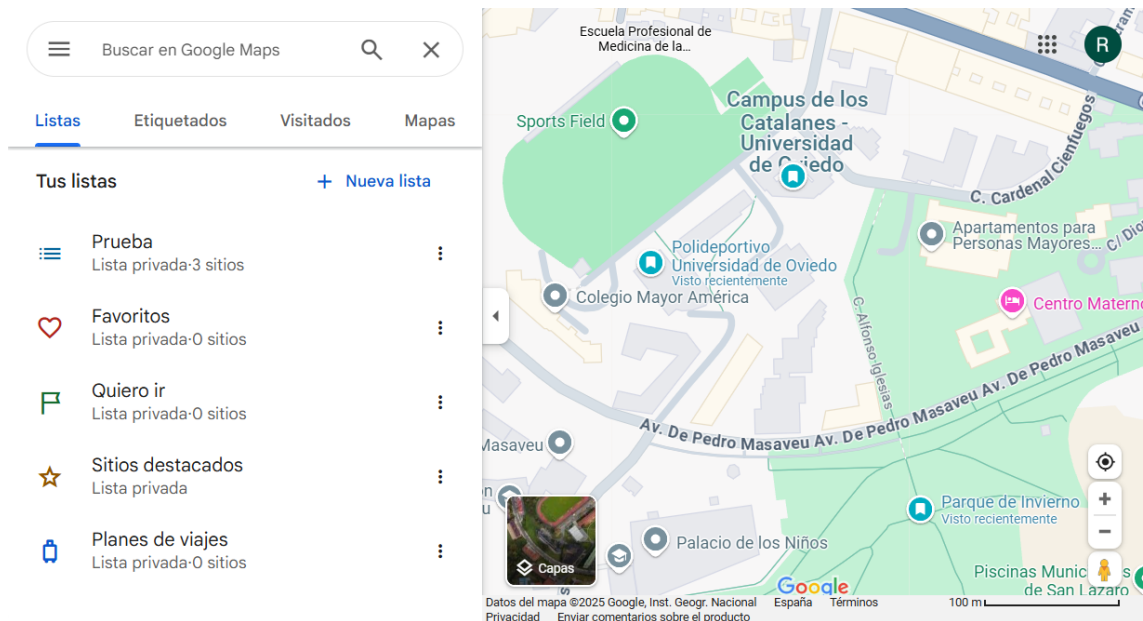


Figura 2.1. Sistemas similares. Google Maps. Listas

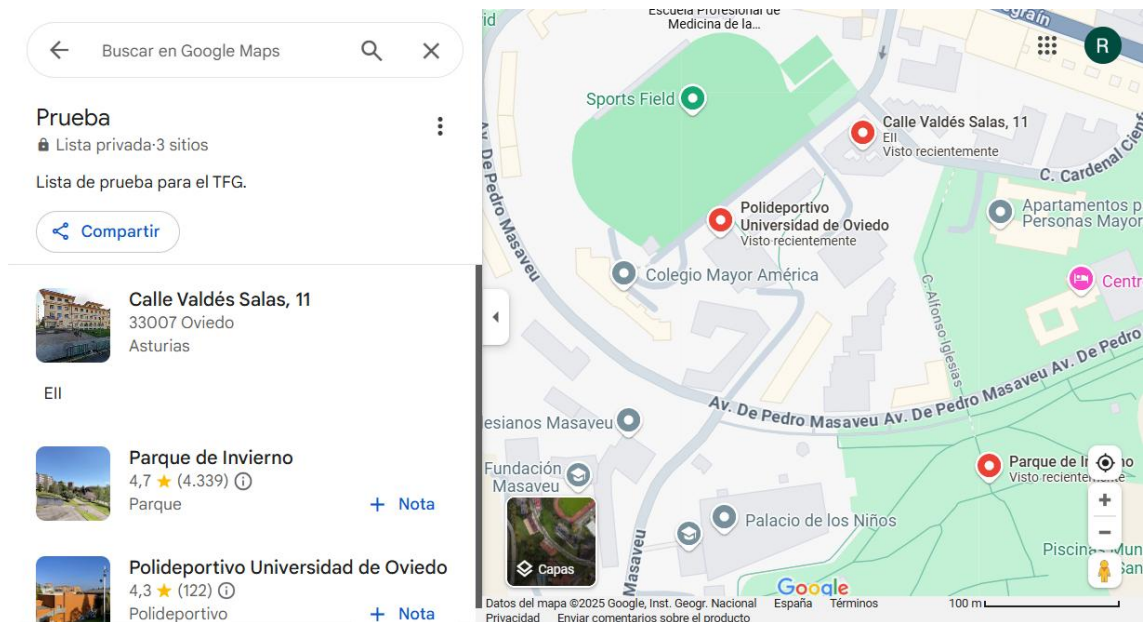


Figura 2.2. Sistemas similares. Google Maps. Lista de prueba

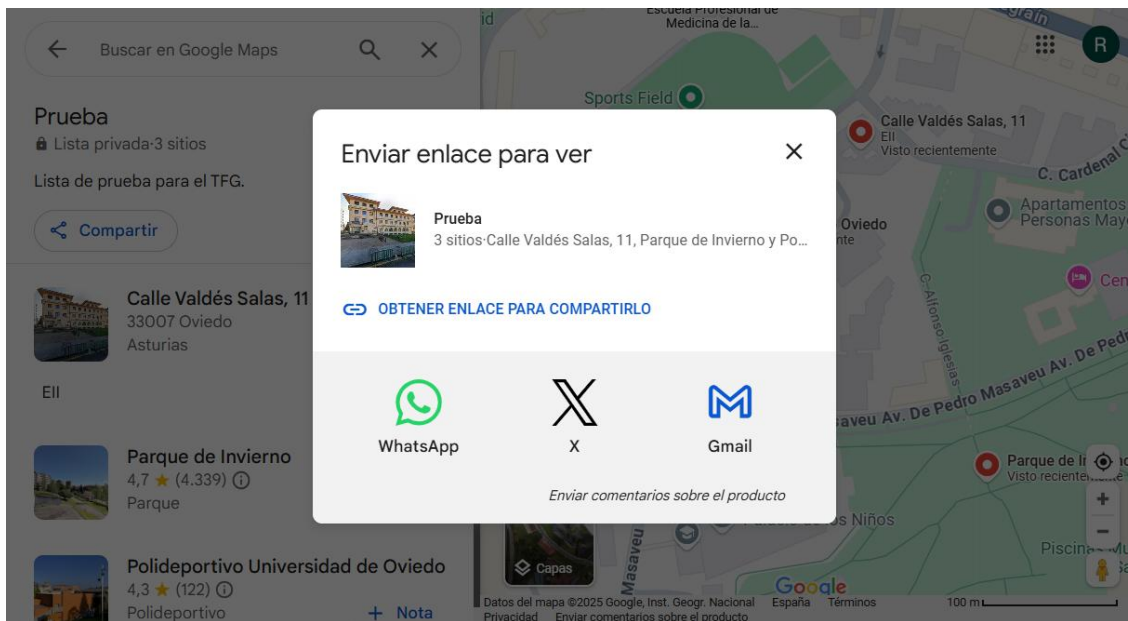


Figura 2.3. Sistemas similares. Google Maps. Compartir lista

Sin embargo, la aplicación presenta ciertos inconvenientes relacionados con el asunto que se está tratando. En primer lugar, ni las listas ni las ubicaciones dentro de estas se pueden filtrar o buscar de manera sencilla, sino que se debe ir revisando una por una para encontrar la deseada. Esto podría no ser un problema si el número de elementos almacenados fuese reducido, pero en vistas a la premisa expuesta en el apartado de Justificación del Proyecto, todo apunta a que este no va a ser el caso, por lo que no se podría considerar una buena solución en este aspecto.

En segundo lugar, el orden en que estas localizaciones se muestran tiene que ver con el nombre que el propio Google Maps les asigna y que no puede ser modificado. Por este motivo, tanto la disposición como la identificación de las ubicaciones no van a resultar en absoluto intuitivas para el usuario. Además, aunque este decida incluir la información que necesita en la sección de notas, la situación resultante no sería muy diferente a la ya mencionada en el planteamiento del problema, pues estos datos carecerían totalmente de estructura y, por tanto, de claridad.

Por último, en lo relativo al envío de las ubicaciones, el hecho de que este solamente se pueda llevar a cabo a través de una aplicación externa compartiendo los enlaces en cuestión, no parece lo más eficiente. Del mismo modo, no sería de extrañar que el usuario no quisiese hacer públicas listas enteras, sino únicamente puntos de entrega específicos. Sin embargo, esto supone un problema añadido, ya que, al proceder de esta forma, las notas vinculadas con la ubicación no van a ser enviadas. Por tanto, esta información debería hacerse llegar mediante el uso de algún otro método.

En resumen, Google Maps es indudablemente una herramienta muy potente, versátil y completa, tanto a nivel de consulta de mapas y rutas, como en lo relativo a la gestión de ubicaciones. No obstante, a lo largo de esta sección se ha podido comprobar que no es suficiente para resolver los numerosos y tan específicos problemas a los que se enfrentan los transportistas de las zonas rurales. De esta forma, se pueden confirmar la necesidad y la utilidad del desarrollo de este proyecto.

2.3.2 Evaluación de alternativas técnicas

Además de realizar un estudio sobre sistemas similares al que se pretende construir, también es importante valorar cuidadosamente diferentes opciones disponibles a nivel técnico antes de decantarse por una. Por este motivo, este apartado está dedicado a ello. Más específicamente, en él se exponen las ventajas e inconvenientes de cada una de las alternativas de los aspectos más relevantes en el desarrollo de un proyecto de estas características, como la clase de aplicación, el tipo de base de datos o la tecnología que se va a emplear. Por supuesto, se expone, además, la decisión final tomada sobre cada uno de ellos.

2.3.2.1 *Aplicación: móvil o web*

Una de las decisiones más importantes que rodean a un proyecto software es el tipo de aplicación que se va a construir. Esto no es solo relevante por los motivos evidentes, es decir, por tratarse de la base que se tomará como referencia en las fases de diseño y de implementación, sino también porque esta elección condicionará el resto de las posibilidades, como las de la base de datos o las de la tecnología. En este caso, por la naturaleza del sistema, que requiere de la capacidad de ser ejecutado en dispositivos móviles que los transportistas puedan llevar consigo, se han valorado únicamente dos opciones: móvil y web.

Por un lado, a priori, una aplicación móvil se trata de la solución ideal para situaciones en las que se espera que el sistema se vaya a utilizar en un dispositivo de estas características, como en este caso. Esto es así, porque, al ser una opción especializada, se construye totalmente orientada a ejecutarse sobre estos aparatos y, por tanto, se espera que funcione especialmente bien y que sea totalmente compatible. Sin embargo, también presenta varios inconvenientes. En primer lugar, llevar a cabo un desarrollo nativo implicaría el doble de esfuerzo, pues se tendría que implementar una versión para Android y otra para iOS, además de tener que realizar el mantenimiento de ambas por separado. En segundo lugar, pese a que los usuarios finales potenciales sean transportistas, sería muy interesante que, desde las oficinas en que se gestionan los viajes, pudiesen utilizar la aplicación en sus ordenadores con el objetivo de enviar los detalles de las ubicaciones a los conductores. Por último, también resultaría útil que los propios distribuidores pudiesen acceder a su cuenta desde su computadora personal con la finalidad de gestionar sus localizaciones de manera más cómoda y haciendo uso de una pantalla de mayor tamaño.

Las aplicaciones web, por su parte, son extremadamente versátiles. Estas se pueden ejecutar sobre cualquier dispositivo, independientemente del tipo de este o de su sistema operativo. Esto sucede gracias a que, para ello, se hace uso de los navegadores, que están disponibles en todas las modalidades. Además, no se requiere apenas de tiempo o de esfuerzo extra para diseñar una interfaz *responsive* que permita la visualización y el correcto funcionamiento de la página en pantallas de cualquier tamaño. Por todos estos motivos, finalmente se ha considerado que la versión web es la más adecuada para la resolución del problema planteado en este trabajo.

2.3.2.2 Base de datos: SQL o NoSQL

Otro de los aspectos relevantes que se debe valorar de antemano es el tipo de base de datos que se utilizará. Para ello, se realizará un análisis de la forma en que cada una de ellas, relacional y no relacional, almacena los datos, así como de otros puntos que se consideren valiosos de cara a tomar una decisión. De igual manera, se valorará cuál de los dos modelos se ajusta mejor al sistema que se quiere desarrollar, atendiendo a las necesidades de este y a las cualidades ofrecidas por cada una de las alternativas.

Las bases de datos relacionales almacenan la información en formato de tabla, en el que las columnas representan los atributos de los datos y las filas los diferentes registros, es decir, los valores que toman estos datos. Asimismo, estas tablas se pueden conectar entre sí mediante relaciones definidas a través de algunas de estas variables, lo que permite el acceso a la información vecina. Por tanto, este tipo de bases de datos son realmente útiles cuando se dispone de una idea muy clara sobre el formato y la estructura que tendrán los elementos que se van a almacenar.

Las bases de datos no relacionales, por el contrario, guardan la información sin acudir a una disposición tan específica, sino que lo hacen de una manera más flexible, generalmente sin recurrir a un esquema sólido. Además, suelen carecer de la propiedad de atomicidad de las propiedades ACID, relacionada con la necesidad de llevar a cabo siempre las transacciones de manera completa o revertirlas (también al completo) si esto no fuese posible. Estas características van acompañadas de un menor control de la seguridad y de la integridad de los datos. Todo ello, convierte a las bases de datos NoSQL en opciones muy rápidas a nivel de consulta, por lo que están especialmente recomendadas cuando se trata con sistemas de gran tamaño o con grandes volúmenes de información.

Con todo esto sobre la mesa, llega el momento de decantarse por una de las opciones. Para ello, es importante realizar un repaso sobre las prioridades de la aplicación, y es que se trata de un sistema que requiere de una gran seguridad, al trabajar con datos personales sensibles. Además, dispone de un modelo de datos muy claro y bien definido por la naturaleza del proyecto, mientras que la velocidad de respuesta no se considera un punto tan relevante. Por todo esto, las bases de datos SQL se posicionan como las claras vencedoras, por lo que serán las elegidas para complementar la página web que se va a implementar.

2.3.2.3 Tecnología: Spring Boot o Express

La última evaluación que se va a llevar a cabo será para decidir la tecnología en la que se basará el backend de la aplicación y, con ello, también el lenguaje de programación que se utilizará, al ser un aspecto que va totalmente de la mano. Para ello, se van a estudiar dos posibilidades diferentes: Spring Boot con Java y Express con JavaScript. Concretamente, se expondrán los principales puntos fuertes de cada una de ellas y se realizará una valoración de cuál se adapta mejor al contexto del trabajo.

En primer lugar, Spring Boot se trata de una tecnología que favorece el desarrollo de aplicaciones robustas, escalables y fácilmente mantenibles. Esto sucede, entre otros motivos, por el empleo del lenguaje Java, que, desde hace muchos años, lidera los ránquines de frecuencia de uso a nivel mundial, por lo que no sería complicado encontrar a programadores

con conocimientos avanzados en este. Asimismo, es especialmente compatible con las bases de datos relacionales, debido al paralelismo existente entre las tablas de estas y los objetos utilizados por el lenguaje. Además, permite la creación de aplicaciones con servidor embebido que se pueden ejecutar directamente sobre el sistema operativo, lo que simplifica enormemente el proceso de despliegue del proyecto.

El framework Express, por su parte, se ejecuta sobre la plataforma Node.js. Esta se caracteriza por proporcionar una forma rápida y sencilla de crear aplicaciones, gracias, principalmente, al diseño modular en el que está basada, el cual simplifica la fase de desarrollo y favorece la escalabilidad. Asimismo, habilita la posibilidad de utilizar el mismo lenguaje de programación, JavaScript, tanto en el frontend como en el backend de estas. Esto, junto con la gestión de operaciones de entrada y salida de forma asíncrona y sin bloqueo, consigue que los sistemas que utilizan esta tecnología sean muy ligeros y eficientes. Por último, debido a su gran flexibilidad, se ajusta especialmente bien al uso de bases de datos no relacionales.

En el caso de este proyecto, como ya se adelantaba en el estudio anterior, se ha optado por el uso de una base de datos relacional, lo que inclina la balanza hacia la elección de la tecnología Spring Boot. Además, utilizar Java como lenguaje de programación ahorraría mucho tiempo de investigación y de formación, pues este es el lenguaje más utilizado durante el Grado y, por tanto, es altamente conocido por el autor del presente trabajo. Del mismo modo, los años de antigüedad de Spring Boot lo colocan en una posición de confianza desde el punto de vista de los clientes, lo que es especialmente relevante en este contexto en el que el producto no ha sido encargado por ninguna compañía en específico. Por todo ello, la decisión final es emplear Spring Boot como tecnología.

Capítulo 3. Planificación, Gestión y Presupuesto del Proyecto

En este capítulo, se expone toda la documentación relacionada con la fase de planificación del proyecto, así como los aspectos relacionados con la gestión y el presupuesto de este. Esto incluye el OBS, el PBS y el WBS, los riesgos y el resumen del presupuesto. Por lo tanto, este apartado representa la base a partir de la cual comprender la organización que se tomará como referencia durante el desarrollo del trabajo.

3.1 OBS y PBS

El Organization Breakdown Structure (OBS) busca representar las responsabilidades sobre la realización de las diferentes actividades definidas para el proyecto. Para ello, lo primero que se debe realizar es describir el equipo de trabajo, concretamente, los diferentes perfiles que formarán parte de este y su estructura organizativa. En este caso, se dispone de un analista, un arquitecto, un desarrollador y un tester, que serán dirigidos y coordinados mediante la intervención del jefe de proyecto. A continuación, se incluye una imagen en la que se puede apreciar este esquema.

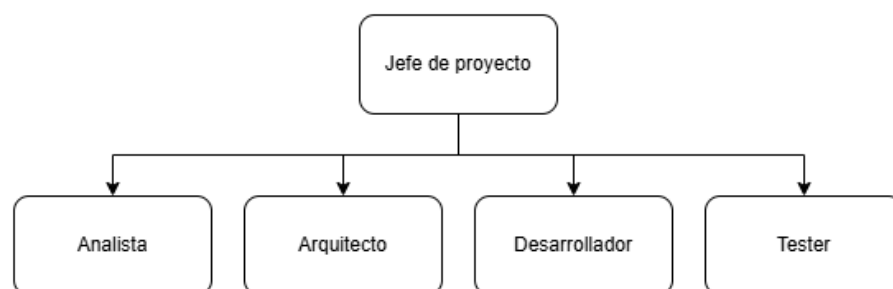


Figura 3.1. OBS. Organigrama del equipo de proyecto

Por otro lado, cada uno de estos profesionales tendrá sus propias responsabilidades dentro del equipo. El analista se encargará de llevar a cabo el análisis, el arquitecto elaborará el diseño, el desarrollador y el tester compartirán la carga en la etapa de construcción, y el jefe de proyecto se ocupará del resto de tareas, especialmente aquellas que requieren de una visión global de este. En la siguiente tabla se puede observar la distribución de una manera más visual.

Tabla 3.1. OBS. Matriz de responsabilidades

Actividad	Jefe de proyecto	Analista	Arquitecto	Desarrollador	Tester
Estudio previo	X				
Planificación	X				
Análisis		X			
Diseño			X		
Construcción				X	X
Otros	X				

Por último, es importante mencionar que, pese a la utilidad del desglose de perfiles realizado de cara a facilitar la elaboración y comprensión de ciertas partes del capítulo de planificación, como el presupuesto, en la práctica, como es evidente dada la naturaleza del proyecto, todas estas actividades serán llevadas a cabo por una única persona física, el autor del presente trabajo. Es por esto por lo que, en términos de planificación, existe un único trabajador que, como tal, no podrá desarrollar diferentes tareas de manera simultánea. No obstante, esto se expondrá con mayor detalle en el siguiente apartado.

Por otro lado, una vez expuesto el OBS, llega el turno del PBS. El Product Breakdown Structure es una representación en forma de árbol de los distintos productos que es necesario crear para conseguir alcanzar los objetivos propuestos para el proyecto. En este caso, se trata de un trabajo académico donde se exige, al menos, la entrega de la documentación y del código fuente. Además, se añadirán unos ficheros extra que permitirán la ejecución directa de la aplicación, con el objetivo de facilitar las tareas de evaluación por parte del tribunal. Cabe mencionar que, en el siguiente esquema, se muestran solamente los productos de mayor volumen e importancia, sin llegar a profundizar en los detalles de estos.



Figura 3.2. PBS. Esquema de productos del proyecto

3.2 WBS

En todo proyecto, es importante que exista una planificación previa con el objetivo de disponer de un plan de trabajo. Con ello, se busca principalmente establecer el plazo de ejecución de este, permitiendo proporcionar al receptor del producto una estimación realista de la fecha de finalización, así como un alto grado de transparencia en lo que al desarrollo del trabajo se refiere. Además, esto posibilita mantener organizado al personal, dejando claro cuáles son las tareas que debe realizar cada trabajador, el tiempo que se espera que dedique a cada una de ellas y las fechas de inicio y de fin de estas, entre otros aspectos.

En el presente apartado, se expone el Work Breakdown Structure (WBS), una lista estructurada que tiene como fin facilitar la comprensión de todas las actividades que se deben efectuar durante el desarrollo del proyecto. Para conseguirlo, se realiza un desglose de estas en tareas más pequeñas, que son significativamente más específicas y, con ello, más fácilmente estimables en términos de tiempo y más comprensibles de cara a decidir las asignaciones de los distintos profesionales involucrados.

Entrando en los detalles de este proyecto en concreto, se ha establecido un calendario de trabajo de 6 horas a la semana, divididas a partes iguales entre los lunes, los sábados y los domingos. Estos horarios tan reducidos se justifican mediante la situación laboral del autor, que se encuentra empleado a jornada completa durante la realización de este. De igual manera, se ha elegido como fecha de inicio el 2 de marzo de 2024, con el propósito de poder disponer del trabajo finalizado a finales de mayo de 2025 y, con ello, garantizar la entrega de este en la convocatoria de junio de este mismo año.

Cambiar calendario laboral

Para calendario: Estándar (Calendario del proyecto) Crear calendario...

El calendario 'Estándar' es un calendario base.

Leyenda:

- ☐ Laborable
- ☐ No laborable
- 31** Horas laborables modificadas

En este calendario:

- 31** Día de excepción
- 31** Semana laboral no predeterminada

Haga clic en un día para ver sus períodos laborables:

marzo 2024

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Períodos laborables del 02 marzo 2024:

- 18:00 a 20:00

Basado en:
Semana laboral predeterminada del calendario 'Estándar'.

Excepciones **Semanas laborales**

Nombre	Comienzo	Fin

Detalles... Eliminar

Ayuda Opciones... Aceptar Cancelar

Figura 3.3. WBS. Calendario de trabajo

Por otra parte, en lo relativo a las actividades en sí, se ha decidido dividir el trabajo en seis grandes bloques: estudio inicial, planificación del proyecto, análisis del sistema, diseño del sistema, construcción del sistema y cierre del proyecto. A continuación, se muestra el WBS desglosado de acuerdo con esta estructura. En relación con ello, es importante comentar que, independientemente del perfil que esté previsto que ejecute cada tarea, solamente se va a incluir un trabajador a nivel de planificación. Esto se debe a que, como ya se adelantaba en el apartado anterior, será el autor del proyecto el que se encargue de ejercer todos los roles definidos. Por este motivo, las distintas actividades deberán ser consecutivas y no podrán superponerse en el tiempo.

1	▸ Estudio inicial	24 horas	sáb 02/03/24	lun 25/03/24
1.1	Justificación del proyecto	7 horas	sáb 02/03/24	sáb 09/03/24
1.2	Objetivos del proyecto	2 horas	sáb 09/03/24	dom 10/03/24
1.3	▸ Estudio de la situación actual	11 horas	dom 10/03/24	sáb 23/03/24
1.3.1	Evaluación de sistemas similares	4 horas	dom 10/03/24	sáb 16/03/24
1.3.2	Evaluación de alternativas técnicas	7 horas	sáb 16/03/24	sáb 23/03/24
1.4	Estudio de normativa	4 horas	dom 24/03/24	lun 25/03/24

Figura 3.4. WBS. Estudio inicial

2	▸ Planificación del proyecto	23 horas	sáb 30/03/24	lun 22/04/24
2.1	OBS y PBS	2 horas	sáb 30/03/24	sáb 30/03/24
2.2	WBS	6 horas	dom 31/03/24	sáb 06/04/24
2.3	Riesgos	2 horas	dom 07/04/24	dom 07/04/24
2.4	Resumen de presupuesto	1 hora	lun 08/04/24	lun 08/04/24
2.5	▸ Apéndices de la planificación	12 horas	lun 08/04/24	lun 22/04/24
2.5.1	Plan de gestión de riesgos	3 horas	lun 08/04/24	sáb 13/04/24
2.5.2	Presupuesto detallado	9 horas	dom 14/04/24	lun 22/04/24

Figura 3.5. WBS. Planificación del proyecto

3	▄ Análisis del sistema	89 horas	lun 22/04/24	dom 04/08/24
3.1	▄ Definición del sistema	2 horas	lun 22/04/24	sáb 27/04/24
3.1.1	Determinación del alcance del sistema	2 horas	lun 22/04/24	sáb 27/04/24
3.2	▄ Requisitos del sistema	34 horas	sáb 27/04/24	lun 03/06/24
3.2.1	Obtención de los requisitos del sistema	32 horas	sáb 27/04/24	dom 02/06/24
3.2.2	Definición de estados	2 horas	dom 02/06/24	lun 03/06/24
3.3	▄ Análisis de casos de uso y escenarios	10 horas	lun 03/06/24	dom 16/06/24
3.3.1	Identificación de actores del sistema	1 hora	lun 03/06/24	lun 03/06/24
3.3.2	Especificación de casos de uso	4 horas	sáb 08/06/24	dom 09/06/24
3.3.3	Análisis de escenarios	5 horas	lun 10/06/24	dom 16/06/24
3.4	▄ Identificación de los subsistemas en la fase de análisis	3 horas	dom 16/06/24	lun 17/06/24
3.4.1	Descripción de los subsistemas	2 horas	dom 16/06/24	lun 17/06/24
3.4.2	Descripción de los interfaces entre subsistemas	1 hora	lun 17/06/24	lun 17/06/24
3.5	▄ Diagrama de clases preliminar del análisis	7 horas	sáb 22/06/24	sáb 29/06/24
3.5.1	Diagrama de clases	6 horas	sáb 22/06/24	lun 24/06/24
3.5.2	Descripción de las clases	1 hora	sáb 29/06/24	sáb 29/06/24
3.6	▄ Análisis de interfaces de usuario	31 horas	sáb 29/06/24	sáb 03/08/24
3.6.1	Descripción de la interfaz	25 horas	sáb 29/06/24	sáb 27/07/24
3.6.2	Descripción del comportamiento de la interfaz	2 horas	dom 28/07/24	dom 28/07/24
3.6.3	Diagrama de navegabilidad	4 horas	lun 29/07/24	sáb 03/08/24
3.7	Especificación del plan de pruebas	2 horas	dom 04/08/24	dom 04/08/24

Figura 3.6. WBS. Análisis del sistema

4	▄ Diseño del sistema	80 horas	lun 05/08/24	lun 04/11/24
4.1	▄ Arquitectura del sistema	8 horas	lun 05/08/24	lun 12/08/24
4.1.1	Diagramas de paquetes	3 horas	lun 05/08/24	sáb 10/08/24
4.1.2	Diagramas de componentes	2 horas	sáb 10/08/24	dom 11/08/24
4.1.3	Diagramas de despliegue	3 horas	dom 11/08/24	lun 12/08/24
4.2	▄ Diseño de clases	21 horas	sáb 17/08/24	dom 08/09/24
4.2.1	Diagramas de clases	11 horas	sáb 17/08/24	lun 26/08/24
4.2.2	Descripción de las clases	10 horas	lun 26/08/24	dom 08/09/24
4.3	▄ Diagramas de interacción y estados	20 horas	dom 08/09/24	lun 30/09/24
4.3.1	Diagramas de secuencia	18 horas	dom 08/09/24	dom 29/09/24
4.3.2	Diagramas de estados	2 horas	dom 29/09/24	lun 30/09/24
4.4	▄ Diseño de la base de datos	4 horas	lun 30/09/24	dom 06/10/24
4.4.1	Descripción del SGBD usado	1 hora	lun 30/09/24	lun 30/09/24
4.4.2	Integración del SGBD en nuestro sistema	1 hora	sáb 05/10/24	sáb 05/10/24
4.4.3	Diagrama E-R	2 horas	sáb 05/10/24	dom 06/10/24
4.5	Diseño de la interfaz	4 horas	dom 06/10/24	sáb 12/10/24
4.6	▄ Especificación técnica del plan de pruebas	23 horas	sáb 12/10/24	lun 04/11/24
4.6.1	Diseño de datos de prueba	5 horas	sáb 12/10/24	lun 14/10/24
4.6.2	Pruebas unitarias	7 horas	sáb 19/10/24	sáb 26/10/24
4.6.3	Pruebas de integración y del sistema	5 horas	sáb 26/10/24	lun 28/10/24
4.6.4	Pruebas de usabilidad y accesibilidad	6 horas	sáb 02/11/24	lun 04/11/24

Figura 3.7. WBS. Diseño del sistema

5	▸ Construcción del sistema	153 horas	sáb 09/11/24	dom 04/05/25
5.1	▸ Preparación del entorno	22 horas	sáb 09/11/24	dom 01/12/24
5.1.1	Estándares y normas seguidos	3 horas	sáb 09/11/24	dom 10/11/24
5.1.2	Lenguajes de programación	5 horas	dom 10/11/24	sáb 16/11/24
5.1.3	Herramientas y programas usados para el desarrollo	14 horas	dom 17/11/24	dom 01/12/24
5.2	▸ Generación del código	106 horas	lun 02/12/24	sáb 05/04/25
5.2.1	▸ Desarrollo funcional	76 horas	lun 02/12/24	sáb 01/03/25
5.2.1.1	Desarrollo de funciones genéricas	20 horas	lun 02/12/24	lun 23/12/24
5.2.1.2	Desarrollo de gestión de usuarios	14 horas	sáb 28/12/24	sáb 11/01/25
5.2.1.3	Desarrollo de gestión de amistades	6 horas	dom 12/01/25	sáb 18/01/25
5.2.1.4	Desarrollo de gestión de solicitudes	6 horas	dom 19/01/25	sáb 25/01/25
5.2.1.5	Desarrollo de gestión de ubicaciones	18 horas	dom 26/01/25	sáb 15/02/25
5.2.1.6	Desarrollo de gestión de envíos	12 horas	dom 16/02/25	sáb 01/03/25
5.2.2	▸ Desarrollo de las pruebas automatizadas	30 horas	dom 02/03/25	sáb 05/04/25
5.2.2.1	Desarrollo de funciones de prueba genéricas	10 horas	dom 02/03/25	lun 10/03/25
5.2.2.2	Desarrollo de las pruebas de navegación	2 horas	sáb 15/03/25	sáb 15/03/25
5.2.2.3	Desarrollo de las pruebas de usuarios	6 horas	dom 16/03/25	sáb 22/03/25
5.2.2.4	Desarrollo de las pruebas de amistades	4 horas	dom 23/03/25	lun 24/03/25
5.2.2.5	Desarrollo de las pruebas de ubicaciones	8 horas	sáb 29/03/25	sáb 05/04/25
5.3	▸ Ejecución de las pruebas	18 horas	dom 06/04/25	sáb 26/04/25
5.3.1	Pruebas unitarias	5 horas	dom 06/04/25	sáb 12/04/25
5.3.2	Pruebas de integración y del sistema	3 horas	sáb 12/04/25	dom 13/04/25
5.3.3	Pruebas de usabilidad	4 horas	lun 14/04/25	sáb 19/04/25
5.3.4	Pruebas de accesibilidad	6 horas	dom 20/04/25	sáb 26/04/25
5.4	▸ Manuales del sistema	7 horas	dom 27/04/25	dom 04/05/25
5.4.1	Manual de instalación	2 horas	dom 27/04/25	dom 27/04/25
5.4.2	Manual de ejecución	1 hora	lun 28/04/25	lun 28/04/25
5.4.3	Manual de usuario	4 horas	lun 28/04/25	dom 04/05/25

Figura 3.8. WBS. Construcción del sistema

6	▸ Cierre del proyecto	10 horas	dom 04/05/25	sáb 17/05/25
6.1	▸ Conclusiones y ampliaciones	6 horas	dom 04/05/25	dom 11/05/25
6.1.1	Conclusiones	3 horas	dom 04/05/25	lun 05/05/25
6.1.2	Ampliaciones	3 horas	sáb 10/05/25	dom 11/05/25
6.2	Resumen	2 horas	dom 11/05/25	lun 12/05/25
6.3	Contenido entregado	2 horas	lun 12/05/25	sáb 17/05/25

Figura 3.9. WBS. Cierre del proyecto

Por último, se adjunta un resumen del WBS previamente expuesto, que tiene como finalidad permitir comprobar de manera rápida y sencilla la duración de las distintas etapas del proyecto, así como sus fechas establecidas. Del mismo modo, facilita el cálculo del número de horas totales y de los porcentajes de dedicación a cada fase. Como se puede observar, el trabajo abarca un total de 379 horas, de las cuales el grueso de tiempo será dedicado a las tareas de construcción del sistema, con un 40%.

Número de esquema ▼	Nombre de tarea ▼	Duración ▼	Comienzo ▼	Fin ▼
1	▷ Estudio inicial	24 horas	sáb 02/03/24	lun 25/03/24
2	▷ Planificación del proyecto	23 horas	sáb 30/03/24	lun 22/04/24
3	▷ Análisis del sistema	89 horas	lun 22/04/24	dom 04/08/24
4	▷ Diseño del sistema	80 horas	lun 05/08/24	lun 04/11/24
5	▷ Construcción del sistema	153 horas	sáb 09/11/24	dom 04/05/25
6	▷ Cierre del proyecto	10 horas	dom 04/05/25	sáb 17/05/25

Figura 3.10. WBS. Resumen de la planificación

Tabla 3.2. Resumen de la planificación

Código	Actividades	Tiempo	Porcentaje
1	Estudio inicial	24 horas	6,33 %
2	Planificación del proyecto	23 horas	6,07 %
3	Análisis del sistema	89 horas	23,48 %
4	Diseño del sistema	80 horas	21,11 %
5	Construcción del sistema	153 horas	40,37 %
6	Cierre del proyecto	10 horas	2,64 %
	Total	379 horas	

3.3 Riesgos

Una vez vista la planificación ideada para la realización del proyecto, es relevante también identificar y conocer aquellos aspectos que podrían dificultar la consecución de los objetivos planteados inicialmente, ya sea a nivel de tiempo empleado, de calidad del producto, etc. Es por esto por lo que se ha considerado conveniente incluir una sección dedicada a los riesgos, con el objetivo de poder tenerlos en cuenta y actuar en consecuencia para que desestabilicen lo mínimo posible el desarrollo del proyecto. Para ello, se ha tomado como referencia el Plan de gestión de riesgos elaborado para el trabajo, que se encuentra en los Apéndices.

En primer lugar, se adjunta una lista con aquellos riesgos que han sido identificados, junto con una breve explicación del problema que suponen para el proyecto y las posibles consecuencias negativas que podrían traer. Como se puede observar, la mayoría de ellos están vinculados con la naturaleza académica del trabajo, incluyendo aspectos relacionados con la escasa experiencia profesional del autor, la influencia de las opiniones del tutor de este o la falta de recursos de cara a enfrentar situaciones de adversidad.

- Ri1. Falta de experiencia práctica del desarrollador.** Pese a que la formación teórica adquirida durante el Grado ha sido de gran calidad, hay muchos aspectos de la elaboración de un proyecto que requieren de una amplia experiencia laboral para poder ser ejecutados correctamente a la primera, como una planificación o un diseño precisos.
- Ri2. Necesidad de pausa del desarrollador.** Al tratarse de un proyecto académico realizado enteramente por una única persona sin posibilidad de sustitución, en caso de necesidad de una pausa por parte de este (ya sea por motivos laborales, de salud, etc.), la planificación establecida se retrasará también.
- Ri3. Modificación del alcance o del diseño.** Aunque el presente proyecto haya sido ideado por el mismo desarrollador y haya sido definido con exactitud desde un principio, la opinión del tutor asignado con respecto a este a medida que se vaya avanzando es de gran importancia y podría acarrear modificaciones inesperadas.
- Ri4. Obtención de usuarios de prueba.** Debido a que este es un proyecto académico que no ha sido solicitado por ninguna fuente externa, como una empresa o un departamento de la Universidad, los usuarios de prueba serán contactados por el propio desarrollador de manera individual y a título personal, con la limitación que ello conlleva.
- Ri5. Avería en el hardware empleado.** Al disponer de un único equipo personal para llevar a cabo el proyecto, en caso de que este se estropee y requiera de la intervención de algún profesional para su arreglo, la planificación inicial podría verse afectada, además de poder perder información que habría que rehacer.
- Ri6. Dificultades técnicas en la implementación del sistema.** A pesar de que el planteamiento inicial del proyecto pueda parecer sencillo a nivel técnico, al tratar con cuestiones como la gestión de mapas o la comunicación con APIs externas, podría resultar una labor más compleja de lo esperado, incrementando, a su vez, el tiempo y el esfuerzo requeridos.
- Ri7. Limitaciones en servicios de terceros.** Al depender de servicios externos para la visualización de los mapas, si se producen cambios en las condiciones de uso, interrupciones del servicio o limitaciones en la versión gratuita, el funcionamiento de la aplicación podría verse gravemente perjudicado.

Ri8. Imposibilidad de realizar pruebas en un contexto real. Debido a que se trata de un proyecto académico que no se planea desplegar en un entorno de producción ni ser utilizado por usuarios reales, la evaluación de la verdadera utilidad del sistema será limitada y podría no llegar a poder comprobarse el cumplimiento de algunos de los objetivos establecidos.

Ri9. Escasez de conocimientos específicos sobre pruebas de usabilidad y de accesibilidad. Aunque el Grado aporta mucha y muy variada información sobre desarrollo de software, algunos tipos de pruebas, como las de usabilidad y las de accesibilidad, no son aspectos en los que se haga especial hincapié, por lo que podría generar retrasos por la necesidad de investigación previa.

Ri10. Problemas de compatibilidad con los navegadores. Pese a que en el momento del comienzo del desarrollo de la aplicación se tendrá en cuenta la versión de los navegadores empleados, esto no garantiza que más adelante no puedan surgir problemas relacionados con el funcionamiento o la visualización de esta.

Tras esto, se ha considerado oportuno clasificar los cinco más relevantes de acuerdo con las categorías expuestas en el Plan de gestión de riesgos que, a su vez, se basa en la organización definida en el PMBOK. El objetivo de esta distribución es principalmente mejorar comprensión de estos, permitiendo la extracción de más detalles que ayudarán a realizar una evaluación más realista de la gravedad de cada uno de los riesgos. Del mismo modo, también se espera que facilite el proceso de búsqueda de soluciones.

Tabla 3.3. Riesgos. Clasificación

Código	Categoría	Subcategoría
Ri1	Gestión de proyecto	Estimación
Ri2	Organizacional	Recursos
Ri3	Externo	Usuario
Ri4	Técnico	Calidad
Ri5	Externo	Subcontratistas y proveedores

A continuación, se muestra una tabla que recoge el impacto global que cada uno de los riesgos anteriormente identificados puede llegar a tener sobre el proyecto. Para realizar este cálculo, se han tenido en cuenta principalmente dos aspectos: la probabilidad de que ocurra lo descrito en el riesgo y el impacto que esto tendría en el presupuesto, la planificación, el alcance y la calidad. De esta manera, se puede conocer la gravedad de cada uno y prestar especial atención a los más importantes de cara a tratar de mitigarlos.

Esta evaluación combina los análisis cualitativo y cuantitativo expuestos en el Plan de gestión de riesgos. Concretamente, para poder comprender mejor los cálculos realizados, se puede acudir a la definición de los valores numéricos vinculados con cada una de las etiquetas de estimación de la probabilidad y el impacto del riesgo (Tabla 9.1, Tabla 9.2). Además, podría ser necesario también consultar la matriz de probabilidad e impacto (Figura 9.2) para entender la relación que existe entre estas dos variables.

Tabla 3.4. Riesgos. Evaluación del impacto

Código	Probabilidad	Impacto				Impacto global
		Presupuesto	Planificación	Alcance	Calidad	
Ri1	Muy alta	Alto	Crítico	Medio	Medio	0,50
Ri2	Alta	Bajo	Crítico	Inapreciable	Bajo	0,21
Ri3	Alta	Medio	Medio	Alto	Bajo	0,21
Ri4	Media	Medio	Alto	Bajo	Alto	0,15
Ri5	Baja	Medio	Crítico	Inapreciable	Inapreciable	0,09

Por último, llega el turno de decidir sobre la respuesta que se les va a dar a estos riesgos. Para ello, se han analizado posibles estrategias a seguir con cada uno de ellos, siempre con la misión de reducir al mínimo posible el impacto que estos podrían tener sobre el proyecto. Al tratarse todos ellos de riesgos negativos o amenazas, las opciones disponibles son las siguientes: eliminación, transferencia, mitigación y aceptación. Cabe mencionar que, para tomar esta decisión, se ha puesto el foco en evitar el establecimiento de una estrategia pasiva, en este caso, la aceptación, en aquellos riesgos en los que el impacto global sobre el proyecto era más elevado.

Tabla 3.5. Riesgos. Estrategias de respuesta

Código	Estrategia	Respuesta
Ri1	Mitigar el riesgo	El desarrollador recurrirá a ayuda externa con más experiencia, como su tutor, para tratar de reducir la brecha entre los planteamientos iniciales y los finales.
Ri2	Eliminar el riesgo	El desarrollador recuperará las horas de trabajo perdidas por estas causas sobrevenidas fuera del horario establecido en la planificación.
Ri3	Mitigar el riesgo	El desarrollador permanecerá en contacto habitual con su tutor con el objetivo de consultar dudas frecuentemente y evitar cambios de gran volumen de trabajo en el proyecto.
Ri4	Mitigar el riesgo	El desarrollador solicitará la ayuda de personas cercanas con conocidos en el sector que podrán facilitarle la obtención de voluntarios para las pruebas.
Ri5	Mitigar el riesgo	El desarrollador realizará copias de seguridad de los avances realizados diariamente y recuperará las horas de trabajo perdidas si la cantidad de tiempo en la que no ha dispuesto de su dispositivo lo permite.

3.4 Resumen del Presupuesto

En este apartado se adjunta el presupuesto del proyecto, concretamente, el presupuesto de cliente. Para ello, se ha realizado un pequeño desglose que facilita la comprobación del precio de cada una de las partidas. Cabe mencionar que estas se corresponden con los diferentes bloques en que se ha dividido la planificación, con el objetivo de simplificar su comprensión y mostrar la máxima transparencia posible. Además, como es evidente, se muestra también el coste de todo el conjunto.

Por último, es importante comentar que el presupuesto al completo se encuentra expuesto en la sección Presupuesto detallado de los Apéndices. En esta, se incluyen los salarios de los diferentes perfiles, las distintas partidas desglosadas y otros gastos asociados con el desarrollo del proyecto que deberían ser cubiertos. Además, esta información va acompañada de una explicación paso por paso de la elaboración de este, que permite consultar con exactitud la obtención de las cifras aquí mostradas.

Tabla 3.6. Presupuesto de cliente

Código	Partida	Total
1	Estudio inicial	1.463,33 €
2	Planificación del proyecto	1.402,36 €
3	Análisis del sistema	4.303,82 €
4	Diseño del sistema	4.662,23 €
5	Construcción del sistema	6.482,71 €
6	Cierre del proyecto	609,72 €
	Total	18.924,18 €

Capítulo 4. Análisis del Sistema

En este capítulo, se expone toda la documentación relacionada con la fase de análisis del sistema, incluyendo el alcance, la especificación de requisitos y casos de uso, y diseños preliminares, entre otros. Por lo tanto, este apartado representa la base a partir de la cual se desarrollará el diseño de la aplicación.

4.1 Definición del Sistema

4.1.1 Determinación del Alcance del Sistema

El sistema que se va a construir se tratará de un sitio web que permitirá gestionar ubicaciones. Para ello, deberá ofrecer a los usuarios no identificados las posibilidades de registrarse como un nuevo usuario de la aplicación y de autenticarse haciendo uso de sus credenciales previamente registradas. Además de estas, la única otra acción que podrán llevar a cabo los usuarios que no se han identificado será consultar información general sobre la aplicación.

Por su parte, los usuarios identificados como transportistas podrán realizar múltiples operaciones de gestión de usuarios, amistades y ubicaciones. En primer lugar, como parte de la gestión de usuarios, podrán consultar el detalle de su propio perfil y modificar sus datos y su contraseña, así como eliminar su propia cuenta. Asimismo, podrán consultar y buscar los perfiles de los diferentes usuarios transportistas registrados en la aplicación, y consultar el detalle de estos.

En segundo lugar, en lo relativo a la gestión de amistades, se incluirá la posibilidad de enviar solicitudes de amistad a otros usuarios transportistas del sistema. Además, se podrán consultar tanto las solicitudes enviadas como las recibidas, así como cancelar aquellas solicitudes enviadas por el usuario identificado que todavía estén pendientes de responder. Del mismo modo, el usuario podrá aceptar o rechazar las solicitudes de amistad que reciba. También podrá consultar y buscar sus amistades, y eliminar aquellas que desee.

Por último, la funcionalidad principal es la gestión de ubicaciones. Esta incluye, para empezar, los casos de uso básicos de un sistema gestor, es decir, añadir ubicaciones, consultar el detalle de estas, modificarlas y eliminarlas. Al igual que sucedía en los casos anteriores, el usuario también podrá consultar y buscar sus ubicaciones. De la misma forma, también podrá enviar sus ubicaciones a usuarios con los que tiene una amistad, así como consultar los envíos realizados y los recibidos. Además, de nuevo, los envíos realizados por el usuario podrán ser cancelados por este mientras estén pendientes de una respuesta por parte del receptor, mientras que los recibidos podrán ser aceptados o rechazados.

Finalmente, también existirá un perfil de administrador del sistema, que podrá gestionar las cuentas de usuario y consultar y modificar los parámetros del sistema. No obstante, el análisis, diseño e implementación de esta parte de la aplicación queda fuera del alcance de este proyecto. En su lugar, se deja pendiente como una futura ampliación del sistema.

4.2 Requisitos del Sistema

4.2.1 Obtención de los Requisitos del Sistema

En este subcapítulo, se encuentran todos los requisitos del sistema obtenidos a partir de los diferentes stakeholders, así como de los diagramas de casos de uso y de estados realizados con el fin de entender mejor las peticiones del cliente, y que se incluyen en apartados posteriores.

4.2.1.1 *Requisitos funcionales*

A continuación, se exponen los requisitos funcionales del sistema separados por las distintas funcionalidades.

4.2.1.1.1 Registro

RF-Reg-1. El sistema deberá permitir registrarse a los usuarios no identificados.

RF-Reg-1.1. El sistema deberá solicitar ciertos datos.

RF-Reg-1.1.1. Nombre (obligatorio).

RF-Reg-1.1.2. Apellidos (obligatorio).

RF-Reg-1.1.3. Correo electrónico (obligatorio).

RF-Reg-1.1.4. Nombre de usuario (obligatorio).

RF-Reg-1.1.5. Contraseña (obligatorio).

RF-Reg-1.2. El sistema deberá verificar que el formato de los datos introducidos por el usuario es correcto.

RF-Reg-1.2.1. El sistema deberá verificar que el nombre contiene únicamente letras y los caracteres especiales: `CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE`.

RF-Reg-1.2.2. El sistema deberá verificar que los apellidos contienen únicamente letras y los caracteres especiales: `CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE`.

RF-Reg-1.2.3. El sistema deberá comprobar que el correo electrónico tiene un formato válido.

RF-Reg-1.2.3.1. El correo electrónico deberá tener el siguiente formato:
`local@subdominio.dominio`.

RF-Reg-1.2.3.1.1. El local del correo electrónico podrá contener letras, números y los caracteres especiales: `CARACTERES_ESPECIALES_CORREO`.

RF-Reg-1.2.3.1.2. El subdominio del correo electrónico deberá contener únicamente letras.

RF-Reg-1.2.3.1.3. El dominio del correo electrónico deberá contener únicamente letras.

RF-Reg-1.2.4. El sistema deberá verificar que el nombre de usuario contiene únicamente letras y números.

RF-Reg-1.2.5. El sistema deberá comprobar que la contraseña tiene un formato válido.

- RF-Reg-1.2.5.1.** La contraseña deberá tener entre MIN_CARACTERES_CONTRASEÑA y MAX_CARACTERES_CONTRASEÑA caracteres.
- RF-Reg-1.2.5.2.** La contraseña deberá tener al menos mayúsculas, minúsculas y números.
- RF-Reg-1.2.5.3.** La contraseña podrá contener los siguientes caracteres especiales: CARACTERES_ESPECIALES_CONTRASEÑA.
- RF-Reg-1.3.** El sistema deberá verificar que el correo electrónico introducido por el usuario no existe ya en la base de datos.
- RF-Reg-1.4.** El sistema deberá verificar que el nombre de usuario introducido por el usuario no existe ya en la base de datos.
- RF-Reg-1.5.** Si los procesos descritos en RF-Reg-1.1., RF-Reg-1.2., RF-Reg-1.3. y RF-Reg-1.4. son correctos, el sistema deberá proceder con el registro.
- RF-Reg-1.5.1.** El sistema deberá guardar los datos en la base de datos.
- RF-Reg-1.5.2.** El sistema deberá notificar al usuario de que el registro se ha completado correctamente.
- RF-Reg-1.5.3.** El sistema deberá iniciar la sesión del usuario automáticamente.
- RF-Reg-1.6.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Reg-1.1., RF-Reg-1.2., RF-Reg-1.3. y RF-Reg-1.4. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar el registro.

4.2.1.1.2 Autenticación

- RF-Aut-1.** El sistema deberá permitir autenticarse a los usuarios no identificados.
- RF-Aut-1.1.** El sistema deberá solicitar los datos de acceso.
- RF-Aut-1.1.1.** Nombre de usuario (obligatorio).
- RF-Aut-1.1.2.** Contraseña (obligatorio).
- RF-Aut-1.2.** El sistema deberá verificar que el formato de los datos introducidos por el usuario es correcto.
- RF-Aut-1.2.1.** El sistema deberá verificar que el nombre de usuario tiene un formato válido de acuerdo con lo descrito en RF-Reg-1.2.4.
- RF-Aut-1.2.2.** El sistema deberá verificar que la contraseña tiene un formato válido de acuerdo con lo descrito en RF-Reg-1.2.5.
- RF-Aut-1.3.** El sistema deberá verificar que los datos introducidos se corresponden con los de un usuario ya registrado.
- RF-Aut-1.4.** En caso de que los procesos descritos en RF-Aut-1.1., RF-Aut-1.2. y RF-Aut-1.3. sean correctos, el usuario accederá a su cuenta.
- RF-Aut-1.5.** En caso de que alguno de los procesos descritos en RF-Aut-1.1., RF-Aut-1.2. y RF-Aut-1.3. no sea correcto, se notificará al usuario del problema ocurrido.

4.2.1.1.3 Gestión de ubicaciones

- RF-Ubi-1.** El sistema deberá permitir gestionar ubicaciones a los usuarios transportistas.
- RF-Ubi-1.1.** El sistema deberá permitir añadir ubicaciones.
- RF-Ubi-1.1.1.** El sistema deberá solicitar ciertos datos.
- RF-Ubi-1.1.1.1.** El sistema deberá solicitar las coordenadas.
- RF-Ubi-1.1.1.1.1.** Longitud (obligatorio).

- RF-Ubi-1.1.1.1.2. Latitud (obligatorio).
- RF-Ubi-1.1.1.2. El sistema deberá solicitar la dirección del pueblo.
 - RF-Ubi-1.1.1.2.1. Pueblo (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.1.1.2.2. Código postal (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.1.1.2.3. Municipio (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.1.1.2.4. Provincia (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.1.1.2.5. Comunidad autónoma (obligatorio).
- RF-Ubi-1.1.1.3. El sistema deberá solicitar los datos de entrega.
 - RF-Ubi-1.1.1.3.1. Nombre de la ubicación (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.1.1.3.2. Explicaciones de cómo llegar (opcional).
 - RF-Ubi-1.1.1.3.3. Instrucciones de entrega (opcional).
- RF-Ubi-1.1.1.4. El sistema deberá solicitar los datos del cliente.
 - RF-Ubi-1.1.1.4.1. Nombre (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.1.1.4.2. Apellidos (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.1.1.4.3. Número de teléfono (obligatorio).
- RF-Ubi-1.1.2. El sistema deberá verificar que el formato de los datos introducidos por el sistema es correcto.
 - RF-Ubi-1.1.2.1. El sistema deberá verificar que las coordenadas tienen un formato válido.
 - RF-Ubi-1.1.2.1.1. Las coordenadas podrán contener únicamente números y los siguientes caracteres especiales: CARACTERES_ESPECIALES_COORDENADAS.
 - RF-Ubi-1.1.2.1.2. El sistema deberá verificar que la longitud está comprendida entre -180 y 180.
 - RF-Ubi-1.1.2.1.3. El sistema deberá verificar que la latitud está comprendida entre -90 y 90.
 - RF-Ubi-1.1.2.2. El sistema deberá verificar que el pueblo contiene únicamente letras y los caracteres especiales: CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE.
 - RF-Ubi-1.1.2.3. El sistema deberá verificar que el código postal contiene única y exactamente cinco números.
 - RF-Ubi-1.1.2.4. El sistema deberá verificar que el municipio contiene únicamente letras y los caracteres especiales: CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE.
 - RF-Ubi-1.1.2.5. El sistema deberá verificar que la provincia contiene únicamente letras y los caracteres especiales: CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE.
 - RF-Ubi-1.1.2.6. El sistema deberá verificar que la comunidad autónoma contiene únicamente letras y los caracteres especiales: CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE.
 - RF-Ubi-1.1.2.7. El sistema deberá verificar que el nombre contiene únicamente letras y los caracteres especiales: CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE.
 - RF-Ubi-1.1.2.8. El sistema deberá verificar que los apellidos contienen únicamente letras y los caracteres especiales: CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE.

- RF-Ubi-1.1.2.9.** El sistema deberá verificar que el número de teléfono tiene un formato válido de acuerdo con la recomendación E.164 [2].
- RF-Ubi-1.1.3.** Si los procesos descritos en RF-Ubi-1.1.1. y RF-Ubi-1.1.2. son correctos, el sistema deberá proceder con al añadido de la ubicación.
 - RF-Ubi-1.1.3.1.** El sistema deberá guardar los datos en la base de datos.
 - RF-Ubi-1.1.3.2.** El sistema establecerá al usuario identificado como dueño de la ubicación.
 - RF-Ubi-1.1.3.3.** El sistema marcará la ubicación como CREADA.
 - RF-Ubi-1.1.3.4.** El sistema deberá notificar al usuario de que el añadido de la ubicación se ha completado correctamente.
 - RF-Ubi-1.1.3.5.** El sistema deberá consultar la ubicación creada automáticamente de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.2.
- RF-Ubi-1.1.4.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Ubi-1.1.1. y RF-Ubi-1.1.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar el añadido de la ubicación.
- RF-Ubi-1.2.** El sistema deberá permitir consultar el detalle de las ubicaciones.
 - RF-Ubi-1.2.1.** El sistema deberá solicitar cierta información.
 - RF-Ubi-1.2.1.1.** Ubicación (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.2.2.** El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.
 - RF-Ubi-1.2.2.1.** Para que la ubicación sea válida deberá cumplir al menos una de las siguientes condiciones.
 - RF-Ubi-1.2.2.1.1.** La ubicación debe ser propiedad del usuario identificado de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.2. y en RF-Ubi-1.7.3.2.
 - RF-Ubi-1.2.2.1.2.** La ubicación debe haber sido enviada por el usuario identificado y estar PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.3.
 - RF-Ubi-1.2.3.** Si los procesos descritos en RF-Ubi-1.2.1. y RF-Ubi-1.2.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la consulta.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.** El sistema deberá mostrar los datos de la ubicación seleccionada.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.1.** El sistema deberá mostrar las coordenadas.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.1.1.** Longitud.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.1.2.** Latitud.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.2.** El sistema deberá mostrar la dirección del pueblo.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.2.1.** Pueblo.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.2.2.** Código postal.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.2.3.** Municipio.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.2.4.** Provincia.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.2.5.** Comunidad autónoma.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.3.** El sistema deberá mostrar los datos de entrega.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.3.1.** Nombre de la ubicación.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.3.2.** Explicaciones de cómo llegar.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.3.3.** Instrucciones de entrega.
 - RF-Ubi-1.2.3.1.4.** El sistema deberá mostrar los datos del cliente.

- RF-Ubi-1.2.3.1.4.1.** Nombre.
- RF-Ubi-1.2.3.1.4.2.** Apellidos.
- RF-Ubi-1.2.3.1.4.3.** Número de teléfono.

RF-Ubi-1.2.4. Si alguno de los procesos descritos en RF-Ubi-1.2.1. y RF-Ubi-1.2.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la consulta.

RF-Ubi-1.3. El sistema deberá permitir modificar ubicaciones.

RF-Ubi-1.3.1. El sistema deberá solicitar cierta información.

RF-Ubi-1.3.1.1. Ubicación (obligatorio).

RF-Ubi-1.3.2. El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.

RF-Ubi-1.3.2.1. La ubicación debe ser propiedad del usuario identificado de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.2. y en RF-Ubi-1.7.3.2.

RF-Ubi-1.3.2.2. La ubicación debe estar CREADA o ACEPTADA de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.3. y en RF-Ubi-1.11.3.1.

RF-Ubi-1.3.3. Si los procesos descritos en RF-Ubi-1.3.1. y RF-Ubi-1.3.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la modificación.

RF-Ubi-1.3.3.1. El sistema deberá mostrar los datos de la ubicación seleccionada de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.2.3.1.

RF-Ubi-1.3.3.2. El sistema deberá permitir modificar los datos de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.1., RF-Ubi-1.1.2., RF-Ubi-1.1.3. y RF-Ubi-1.1.4.

RF-Ubi-1.3.4. Si alguno de los procesos descritos en RF-Ubi-1.3.1. y RF-Ubi-1.3.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la modificación.

RF-Ubi-1.4. El sistema deberá permitir eliminar ubicaciones.

RF-Ubi-1.4.1. El sistema deberá solicitar cierta información.

RF-Ubi-1.4.1.1. Ubicación (obligatorio).

RF-Ubi-1.4.2. El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.

RF-Ubi-1.4.2.1. La ubicación debe ser propiedad del usuario identificado de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.2. y en RF-Ubi-1.7.3.2.

RF-Ubi-1.4.2.2. La ubicación debe estar CREADA o ACEPTADA de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.3. y en RF-Ubi-1.11.3.1.

RF-Ubi-1.4.3. Si los procesos descritos en RF-Ubi-1.4.1. y RF-Ubi-1.4.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la eliminación.

RF-Ubi-1.4.3.1. El sistema deberá eliminar los datos de la ubicación seleccionada de la base de datos.

RF-Ubi-1.4.3.2. El sistema deberá notificar al usuario de que la eliminación de la ubicación se ha completado con éxito.

RF-Ubi-1.4.4. Si alguno de los procesos descritos en RF-Ubi-1.4.1. y RF-Ubi-1.4.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la eliminación.

RF-Ubi-1.5. El sistema deberá permitir consultar ubicaciones.

- RF-Ubi-1.5.1.** El sistema realizará la consulta sobre ubicaciones válidas.
- RF-Ubi-1.5.1.1.** Las ubicaciones consultadas serán propiedad del usuario identificado de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.2. y en RF-Ubi-1.7.3.2.
 - RF-Ubi-1.5.1.2.** Las ubicaciones consultadas estarán en CREADA o en ACEPTADA de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.3. y en RF-Ubi-1.11.3.1.
- RF-Ubi-1.5.2.** El sistema deberá mostrar las ubicaciones ordenadas alfabéticamente por el nombre de la ubicación.
- RF-Ubi-1.5.3.** El sistema deberá mostrar los datos básicos de cada ubicación.
- RF-Ubi-1.5.3.1.** Nombre de la ubicación.
 - RF-Ubi-1.5.3.2.** Dirección del pueblo.
 - RF-Ubi-1.5.3.2.1.** Pueblo.
 - RF-Ubi-1.5.3.2.2.** Código postal.
 - RF-Ubi-1.5.3.2.3.** Municipio.
 - RF-Ubi-1.5.3.2.4.** Provincia.
 - RF-Ubi-1.5.3.2.5.** Comunidad autónoma.
 - RF-Ubi-1.5.3.3.** Datos del cliente.
 - RF-Ubi-1.5.3.3.1.** Nombre.
 - RF-Ubi-1.5.3.3.2.** Apellidos.
 - RF-Ubi-1.5.3.3.3.** Número de teléfono.
- RF-Ubi-1.6.** El sistema deberá permitir buscar ubicaciones.
- RF-Ubi-1.6.1.** El sistema deberá solicitar la búsqueda a realizar.
 - RF-Ubi-1.6.2.** El sistema deberá mostrar las ubicaciones que tengan coincidencias con la búsqueda en cualquiera de sus datos básicos de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.5.
- RF-Ubi-1.7.** El sistema deberá permitir enviar ubicaciones.
- RF-Ubi-1.7.1.** El sistema deberá solicitar cierta información.
 - RF-Ubi-1.7.1.1.** Ubicación (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.7.1.2.** Destinatario (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.7.2.** El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.
 - RF-Ubi-1.7.2.1.** La ubicación debe ser propiedad del usuario identificado de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.2. y en RF-Ubi-1.7.3.2.
 - RF-Ubi-1.7.2.2.** La ubicación debe estar CREADA o ACEPTADA de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.1.3.3. y en RF-Ubi-1.11.3.1.
 - RF-Ubi-1.7.2.3.** El destinatario debe ser un perfil con quien el usuario identificado tenga una amistad ACEPTADA de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.1.3.1 y RF-Ami-1.5.3.1.
 - RF-Ubi-1.7.3.** Si los procesos descritos en RF-Ubi-1.7.1. y RF-Ubi-1.7.2. son correctos, el sistema deberá proceder con el envío.
 - RF-Ubi-1.7.3.1.** El sistema deberá guardar una copia de la ubicación en la base de datos.
 - RF-Ubi-1.7.3.2.** El sistema establecerá al destinatario como dueño de la copia.
 - RF-Ubi-1.7.3.3.** El sistema marcará la ubicación como PENDIENTE.

- RF-Ubi-1.7.3.4.** El sistema deberá notificar al usuario de que el envío se ha completado correctamente.
- RF-Ubi-1.7.4.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Ubi-1.7.1. y RF-Ubi-1.7.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar el envío.
- RF-Ubi-1.8.** El sistema deberá permitir consultar las ubicaciones enviadas.
 - RF-Ubi-1.8.1.** El sistema deberá mostrar las ubicaciones que están en PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.3.
 - RF-Ubi-1.8.2.** El sistema deberá mostrar las ubicaciones ordenadas de más reciente a más antigua.
 - RF-Ubi-1.8.3.** El sistema deberá mostrar los datos de cada ubicación de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.5.3.
 - RF-Ubi-1.8.4.** El sistema deberá mostrar los datos básicos del usuario al que se le ha enviado la ubicación de acuerdo con lo establecido en RF-Usu-1.5.2.
 - RF-Ubi-1.8.4.1.** Nombre.
 - RF-Ubi-1.8.4.2.** Apellidos.
 - RF-Ubi-1.8.4.3.** Nombre de usuario.
- RF-Ubi-1.9.** El sistema deberá permitir cancelar el envío de ubicaciones.
 - RF-Ubi-1.9.1.** El sistema deberá solicitar cierta información.
 - RF-Ubi-1.9.1.1.** Ubicación (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.9.1.2.** Destinatario (obligatorio).
 - RF-Ubi-1.9.2.** El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.
 - RF-Ubi-1.9.2.1.** La ubicación debe haber sido enviada por el usuario identificado.
 - RF-Ubi-1.9.2.2.** La ubicación debe ser propiedad del destinatario de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.2.
 - RF-Ubi-1.9.2.3.** La ubicación debe estar PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.3.
 - RF-Ubi-1.9.3.** Si los procesos descritos en RF-Ubi-1.11.1. y RF-Ubi-1.11.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la cancelación.
 - RF-Ubi-1.9.3.1.** El sistema deberá eliminar la ubicación de la base de datos.
 - RF-Ubi-1.9.3.2.** El sistema deberá notificar al usuario de que la cancelación del envío de la ubicación se ha completado correctamente.
 - RF-Ubi-1.9.4.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Ubi-1.11.1. y RF-Ubi-1.11.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la cancelación del envío.
- RF-Ubi-1.10.** El sistema deberá permitir consultar las ubicaciones recibidas.
 - RF-Ubi-1.10.1.** El sistema deberá mostrar las ubicaciones que están en PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.3.
 - RF-Ubi-1.10.2.** El sistema deberá mostrar las ubicaciones ordenadas de más reciente a más antigua.
 - RF-Ubi-1.10.3.** El sistema deberá mostrar los datos de cada ubicación de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.5.3.
 - RF-Ubi-1.10.4.** El sistema deberá mostrar los datos básicos del usuario que ha enviado la ubicación de acuerdo con lo establecido en RF-Usu-1.5.2.

- RF-Ubi-1.10.4.1.** Nombre.
- RF-Ubi-1.10.4.2.** Apellidos.
- RF-Ubi-1.10.4.3.** Nombre de usuario.

RF-Ubi-1.11. El sistema deberá permitir aceptar ubicaciones recibidas.

RF-Ubi-1.11.1. El sistema deberá solicitar cierta información.

RF-Ubi-1.11.1.1. Ubicación (obligatorio).

RF-Ubi-1.11.2. El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.

RF-Ubi-1.11.2.1. La ubicación debe ser propiedad del usuario identificado de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.2.

RF-Ubi-1.11.2.2. La ubicación debe estar PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.3.

RF-Ubi-1.11.3. Si los procesos descritos en RF-Ubi-1.11.1. y RF-Ubi-1.11.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la aceptación.

RF-Ubi-1.11.3.1. El sistema deberá marcar la ubicación como ACEPTADA.

RF-Ubi-1.11.3.2. El sistema deberá notificar al usuario de que la aceptación de la ubicación se ha completado correctamente.

RF-Ubi-1.11.4. Si alguno de los procesos descritos en RF-Ubi-1.11.1. y RF-Ubi-1.11.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la aceptación.

RF-Ubi-1.12. El sistema deberá permitir rechazar ubicaciones recibidas.

RF-Ubi-1.12.1. El sistema deberá solicitar cierta información.

RF-Ubi-1.12.1.1. Ubicación (obligatorio).

RF-Ubi-1.12.2. El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.

RF-Ubi-1.12.2.1. La ubicación debe ser propiedad del usuario identificado de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.2.

RF-Ubi-1.12.2.2. La ubicación debe estar PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ubi-1.7.3.3.

RF-Ubi-1.12.3. Si los procesos descritos en RF-Ubi-1.12.1. y RF-Ubi-1.12.2. son correctos, el sistema deberá proceder con el rechazo.

RF-Ubi-1.12.3.1. El sistema deberá eliminar la ubicación de la base de datos.

RF-Ubi-1.12.3.2. El sistema deberá notificar al usuario de que el rechazo de la ubicación se ha completado correctamente.

RF-Ubi-1.12.4. Si alguno de los procesos descritos en RF-Ubi-1.12.1. y RF-Ubi-1.12.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar el rechazo.

4.2.1.1.4 Gestión de usuarios / perfiles

RF-Usu-1. El sistema deberá permitir gestionar usuarios a los usuarios transportistas.

RF-Usu-1.1. El sistema deberá permitir consultar el detalle de los perfiles que no sean el suyo propio.

RF-Usu-1.1.1. El sistema deberá solicitar cierta información.

RF-Usu-1.1.1.1. Perfil (obligatorio).

RF-Usu-1.1.2. El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.

- RF-Usu-1.1.2.1.** El perfil debe ser de un usuario transportista.
- RF-Usu-1.1.3.** Si los procesos descritos en RF-Usu-1.1.1. y RF-Usu-1.1.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la consulta.
 - RF-Usu-1.1.3.1.** El sistema deberá mostrar los datos públicos del perfil seleccionado.
 - RF-Usu-1.1.3.1.1.** Nombre de usuario.
 - RF-Usu-1.1.3.1.2.** Nombre.
 - RF-Usu-1.1.3.1.3.** Apellidos.
 - RF-Usu-1.1.4.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Usu-1.1.1. y RF-Usu-1.1.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la consulta.
- RF-Usu-1.2.** El sistema deberá permitir al usuario transportista consultar el detalle de su propio perfil.
 - RF-Usu-1.2.1.1.** El sistema deberá mostrar los datos estándar del perfil.
 - RF-Usu-1.2.1.1.1.** Nombre de usuario.
 - RF-Usu-1.2.1.1.2.** Nombre.
 - RF-Usu-1.2.1.1.3.** Apellidos.
 - RF-Usu-1.2.1.1.4.** Correo electrónico.
- RF-Usu-1.3.** El sistema deberá permitir al usuario transportista modificar su propio perfil.
 - RF-Usu-1.3.1.** El sistema deberá permitir modificar los datos estándar del perfil.
 - RF-Usu-1.3.1.1.** El sistema deberá mostrar los datos estándar del perfil de acuerdo con lo establecido en RF-Usu-1.2.1.1.
 - RF-Usu-1.3.1.2.** El sistema deberá permitir modificar los datos estándar de acuerdo con lo establecido en RF-Reg-1.
 - RF-Usu-1.3.2.** El sistema deberá permitir modificar la contraseña.
 - RF-Usu-1.3.2.1.** El sistema deberá solicitar ciertos datos.
 - RF-Usu-1.3.2.1.1.** Contraseña actual (obligatorio).
 - RF-Usu-1.3.2.1.2.** Contraseña nueva (obligatorio).
 - RF-Usu-1.3.2.2.** El sistema deberá verificar que el formato de los datos introducidos por el usuario es correcto de acuerdo con lo establecido en RF-Reg-1.2.5.
 - RF-Usu-1.3.2.3.** El sistema deberá verificar que la contraseña actual introducida por el usuario coincide con la almacenada en la base de datos.
 - RF-Usu-1.3.2.4.** Si los procesos descritos en RF-Usu-1.3.2.1., RF-Usu-1.3.2.2. y RF-Usu-1.3.2.3. son correctos, el sistema deberá establecer una nueva contraseña.
 - RF-Usu-1.3.2.4.1.** El sistema deberá guardar la nueva contraseña en la base de datos.
 - RF-Usu-1.3.2.4.2.** El sistema deberá notificar al usuario de que la modificación de la contraseña se ha completado correctamente.
 - RF-Usu-1.3.2.5.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Usu-1.3.2.1., RF-Usu-1.3.2.2. y RF-Usu-1.3.2.3. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la modificación de la contraseña.
- RF-Usu-1.4.** El sistema deberá permitir al usuario transportista eliminar su propia cuenta.

RF-Usu-1.4.1. El sistema deberá eliminar los datos del perfil de la base de datos.

RF-Usu-1.4.2. El sistema deberá notificar al usuario de que la eliminación de la cuenta se ha completado con éxito.

RF-Usu-1.5. El sistema deberá permitir consultar usuarios.

RF-Usu-1.5.1. El sistema realizará la consulta sobre perfiles válidos.

RF-Usu-1.5.1.1. Los perfiles consultados serán de usuarios transportistas.

RF-Usu-1.5.2. El sistema deberá mostrar los perfiles ordenados alfabéticamente por el nombre de usuario.

RF-Usu-1.5.3. El sistema deberá mostrar los datos básicos de cada perfil.

RF-Usu-1.5.3.1. Nombre de usuario.

RF-Usu-1.5.3.2. Nombre.

RF-Usu-1.5.3.3. Apellidos.

RF-Usu-1.6. El sistema deberá permitir buscar usuarios.

RF-Usu-1.6.1. El sistema deberá solicitar la búsqueda a realizar.

RF-Usu-1.6.2. El sistema deberá mostrar los perfiles que tengan coincidencias con la búsqueda en cualquiera de sus datos básicos de acuerdo con lo establecido en RF-Usu-1.5.

4.2.1.1.5 Gestión de amistades

RF-Ami-1. El sistema deberá permitir gestionar amistades a los usuarios transportistas.

RF-Ami-1.1. El sistema deberá permitir enviar solicitudes de amistad.

RF-Ami-1.1.1. El sistema deberá solicitar el destinatario (obligatorio).

RF-Ami-1.1.2. El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.

RF-Ami-1.1.2.1. El destinatario debe ser un perfil diferente al del usuario identificado.

RF-Ami-1.1.2.2. El destinatario debe ser un perfil con quien el usuario identificado no tenga una amistad de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.1.3.1. y en RF-Ami-1.5.3.1.

RF-Ami-1.1.2.3. El destinatario debe ser un perfil con quien el usuario identificado no tenga una solicitud PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.1.3.2.

RF-Ami-1.1.3. Si los procesos descritos en RF-Ami-1.1.1. y RF-Ami-1.1.2. son correctos, el sistema deberá proceder con el envío.

RF-Ami-1.1.3.1. El sistema deberá guardar los datos de la solicitud en la base de datos.

RF-Ami-1.1.3.2. El sistema marcará la solicitud como PENDIENTE.

RF-Ami-1.1.3.3. El sistema deberá notificar al usuario de que el envío se ha completado correctamente.

RF-Ami-1.1.4. Si alguno de los procesos descritos en RF-Ami-1.1.1. y RF-Ami-1.1.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar el envío.

RF-Ami-1.2. El sistema deberá permitir consultar las solicitudes de amistad enviadas.

RF-Ami-1.2.1. El sistema deberá mostrar las solicitudes que están en PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.1.3.2.

- RF-Ami-1.2.2.** El sistema deberá mostrar las solicitudes ordenadas de más reciente a más antigua.
- RF-Ami-1.2.3.** El sistema deberá mostrar los datos básicos del usuario al que se le ha enviado la solicitud de acuerdo con lo establecido en RF-Usu-1.5.2.
- RF-Ami-1.3.** El sistema deberá permitir cancelar solicitudes de amistad.
 - RF-Ami-1.3.1.** El sistema deberá solicitar el destinatario (obligatorio).
 - RF-Ami-1.3.2.** El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.
 - RF-Ami-1.3.2.1.** La solicitud debe haber sido enviada por el usuario identificado.
 - RF-Ami-1.3.2.2.** El destinatario debe ser un perfil con quien el usuario identificado tenga una solicitud PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.1.3.2.
 - RF-Ami-1.3.3.** Si los procesos descritos en RF-Ami-1.3.1. y RF-Ami-1.3.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la cancelación.
 - RF-Ami-1.3.3.1.** El sistema deberá eliminar la solicitud de la base de datos.
 - RF-Ami-1.3.3.2.** El sistema deberá notificar al usuario de que la cancelación de la solicitud se ha completado correctamente.
 - RF-Ami-1.3.4.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Ami-1.3.1. y RF-Ami-1.3.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la cancelación.
- RF-Ami-1.4.** El sistema deberá permitir consultar las solicitudes de amistad recibidas.
 - RF-Ami-1.4.1.** El sistema deberá mostrar las solicitudes que están en PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.1.3.2.
 - RF-Ami-1.4.2.** El sistema deberá mostrar las solicitudes ordenadas de más reciente a más antigua.
 - RF-Ami-1.4.3.** El sistema deberá mostrar los datos básicos del usuario que ha enviado la solicitud de acuerdo con lo establecido en RF-Usu-1.5.2.
- RF-Ami-1.5.** El sistema deberá permitir aceptar solicitudes de amistad.
 - RF-Ami-1.5.1.** El sistema deberá solicitar el emisor de la solicitud (obligatorio).
 - RF-Ami-1.5.2.** El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.
 - RF-Ami-1.5.2.1.** El usuario identificado debe ser el receptor de la solicitud.
 - RF-Ami-1.5.2.2.** El emisor debe ser un perfil con quien el usuario identificado tenga una solicitud PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.1.3.2.
 - RF-Ami-1.5.3.** Si los procesos descritos en RF-Ami-1.5.1. y RF-Ami-1.5.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la aceptación.
 - RF-Ami-1.5.3.1.** El sistema deberá marcar la solicitud como ACEPTADA.
 - RF-Ami-1.5.3.2.** El sistema deberá notificar al usuario de que la aceptación de la ubicación se ha completado correctamente.
 - RF-Ami-1.5.4.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Ami-1.5.1. y RF-Ami-1.5.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la aceptación.
- RF-Ami-1.6.** El sistema deberá permitir rechazar solicitudes de amistad.
 - RF-Ami-1.6.1.** El sistema deberá solicitar el emisor de la solicitud (obligatorio).

- RF-Ami-1.6.2.** El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.
- RF-Ami-1.6.2.1.** El usuario identificado debe ser el receptor de la solicitud.
 - RF-Ami-1.6.2.2.** El emisor debe ser un perfil con quien el usuario identificado tenga una solicitud PENDIENTE de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.1.3.2.
- RF-Ami-1.6.3.** Si los procesos descritos en RF-Ami-1.6.1. y RF-Ami-1.6.2. son correctos, el sistema deberá proceder con el rechazo.
- RF-Ami-1.6.3.1.** El sistema deberá eliminar la solicitud de la base de datos.
 - RF-Ami-1.6.3.2.** El sistema deberá notificar al usuario de que el rechazo de la solicitud se ha completado correctamente.
- RF-Ami-1.6.4.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Ami-1.6.1. y RF-Ami-1.6.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar el rechazo.
- RF-Ami-1.7.** El sistema deberá permitir consultar amigos.
- RF-Ami-1.7.1.** El sistema realizará la consulta sobre amistades válidas.
 - RF-Ami-1.7.1.1.** Las amistades consultadas estarán en ACEPTADA de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.5.3.1.
 - RF-Ami-1.7.2.** El sistema deberá mostrar los amigos ordenados alfabéticamente por el nombre de usuario.
 - RF-Ami-1.7.3.** El sistema deberá mostrar los datos básicos de cada perfil de acuerdo con lo establecido en RF-Uso-1.5.2.
- RF-Ami-1.8.** El sistema deberá permitir buscar amigos.
- RF-Ami-1.8.1.** El sistema deberá solicitar la búsqueda a realizar.
 - RF-Ami-1.8.2.** El sistema deberá mostrar los perfiles que tengan coincidencias con la búsqueda en cualquiera de sus datos básicos de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.7.
- RF-Ami-1.9.** El sistema deberá permitir eliminar amigos.
- RF-Ami-1.9.1.** El sistema deberá solicitar el usuario a eliminar (obligatorio).
 - RF-Ami-1.9.2.** El sistema deberá verificar que la información introducida por el usuario es válida.
 - RF-Ami-1.9.2.1.** El usuario seleccionado debe ser un perfil con quien el usuario identificado tenga una amistad ACEPTADA de acuerdo con lo establecido en RF-Ami-1.5.3.1.
 - RF-Ami-1.9.3.** Si los procesos descritos en RF-Ami-1.6.1. y RF-Ami-1.6.2. son correctos, el sistema deberá proceder con la eliminación.
 - RF-Ami-1.9.3.1.** El sistema deberá eliminar la amistad de la base de datos.
 - RF-Ami-1.9.3.2.** El sistema deberá notificar al usuario de que la eliminación de la amistad se ha completado correctamente.
 - RF-Ami-1.9.4.** Si alguno de los procesos descritos en RF-Ami-1.6.1. y RF-Ami-1.6.2. no es correcto, el sistema deberá notificar al usuario del motivo por el que no se ha podido completar la eliminación.

4.2.1.1.6 Otros requisitos funcionales

- RF-Otr-1.** El sistema deberá permitir consultar información general a cualquier tipo de usuario.

4.2.1.2 Requisitos no funcionales

En este apartado, se incluyen los requisitos no funcionales. Pese a que idealmente deberían estar divididos en función de su tipo (interfaces externas, de rendimiento...), debido al bajo número de estos se ha decidido no clasificarlos.

RNF-1. El sistema deberá comunicarse con la API Mapbox.

RNF-2. El sistema deberá estar disponible en español y en inglés.

RNF-3. El sistema deberá ser compatible con los principales navegadores.

RNF-3.1. Google Chrome.

RNF-3.1.1. Versión 134.0.6834.160.

RNF-3.2. Mozilla Firefox.

RNF-3.2.1. Versión 127.0.

RNF-3.3. Microsoft Edge.

RNF-3.3.1. Versión 132.0.2957.127.

RNF-4. El sistema deberá cumplir con lo establecido legalmente en cuanto a protección de datos en España.

RNF-4.1. El sistema deberá cumplir con el RGPD.

RNF-4.2. El sistema deberá cumplir con la LOPD/GDD.

4.2.1.3 Parámetros del sistema

En la siguiente tabla, se definen los parámetros del sistema, esto es, aquellas características que podrían variar a lo largo del ciclo de vida de la aplicación.

Tabla 4.1. Análisis. Parámetros del sistema

Nombre del parámetro	Valor inicial
CARACTERES_ESPECIALES_NOMBRE	<i>espacio</i> . - _ ' .
CARACTERES_ESPECIALES_CORREO	i # \$ % & ' * + - / = ¿ ^ _ ` . { } ~ [3][4]
MIN_CARACTERES_CONTRASEÑA	8
MAX_CARACTERES_CONTRASEÑA	15
CARACTERES_ESPECIALES_CONTRASEÑA	_ - # \$ & ¿ ? ¡ ! @
CARACTERES_ESPECIALES_COORDENADAS	- . ,

4.2.2 Definición de Estados

Además de la definición de los actores del sistema y de los casos de uso, otro tipo de método que favorece la clarificación de cómo debe funcionar la aplicación, así como la obtención y refinamiento de requisitos, es la elaboración de diagramas de estados. Por este motivo, se incluyen a continuación los desarrollados durante el proceso de análisis, junto con una breve explicación de cada uno de ellos.

4.2.2.1 Ubicaciones

Una ubicación podrá estar en tres estados diferentes: CREADA, PENDIENTE o ACEPTADA.

- **CREADA:** estará en estado CREADA cuando el usuario identificado la añada como nueva ubicación, independientemente de que, en algún momento después de esto, realice algún envío de esta. Desde este punto, si es eliminada, desaparecerá del sistema.
- **PENDIENTE:** estará en estado PENDIENTE cuando sea recibida por el usuario identificado después de haber sido enviada por otro usuario de la aplicación. Desde este punto, existen tres posibilidades: si el usuario que realizó el envío lo cancela o el usuario identificado lo rechaza, entonces la ubicación será eliminada del sistema; si el usuario identificado lo acepta, entonces la ubicación pasará al estado ACEPTADA.
- **ACEPTADA:** estará en estado ACPETADA cuando el usuario identificado acepte una ubicación recibida. Desde este punto, si es eliminada, desaparecerá del sistema.

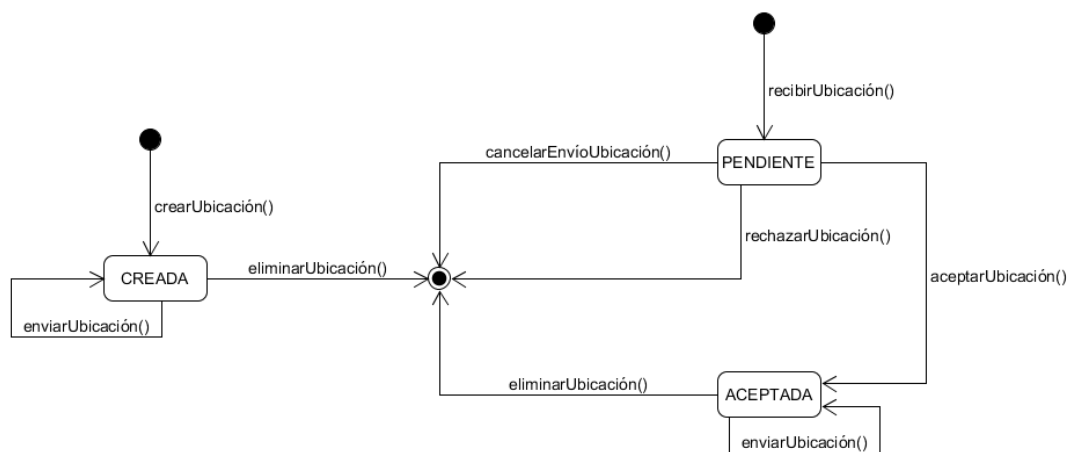


Figura 4.1. Diagrama de estados. Análisis. Ubicaciones

4.2.2.2 Amistades

Las amistades podrán estar en dos estados diferentes: PENDIENTE y ACPETADA.

- **PENDIENTE:** estará en estado PENDIENTE cuando la solicitud de amistad sea enviada, ya sea por el usuario identificado o por otro usuario de la aplicación. Desde este punto, existen tres posibilidades: si el usuario que realizó el envío lo cancela o el usuario receptor lo rechaza, entonces la amistad será eliminada del sistema; si el usuario receptor acepta la solicitud, entonces la amistad pasará al estado ACEPTADA.
- **ACEPTADA:** estará en estado ACEPTADA cuando el usuario receptor de la solicitud de amistad la acepte. Desde este punto, si la amistad es eliminada por cualquiera de los dos usuarios, desaparecerá del sistema.

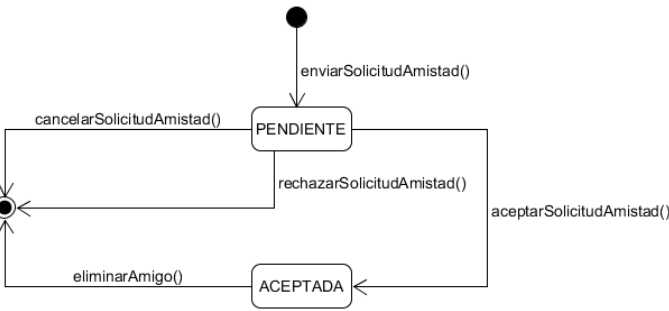


Figura 4.2. Diagrama de estados. Análisis. Amistades

4.3 Análisis de Casos de Uso y Escenarios

4.3.1 Identificación de Actores del Sistema

Para obtener datos acerca de cómo debe ser y comportarse la aplicación a desarrollar, se ha acudido a numerosas fuentes de información (stakeholders). Sin embargo, los actores que finalmente van a interactuar con el sistema de manera directa son solamente tres:

- Act-1. Usuario no identificado:** representa a un usuario anónimo, es decir, un usuario que no se ha autenticado en la aplicación. Por esta condición, solamente podrá acceder a información general del sistema y a las funcionalidades de registro y autenticación.
- Act-2. Usuario identificado transportista:** representa a un usuario autenticado y profesional del transporte. Podrá gestionar ubicaciones, amistades y perfiles.
- Act-3. API de mapas:** servicio de mapas que será utilizado para mostrar las ubicaciones en el sistema, así como para seleccionar las coordenadas a la hora de añadir una nueva ubicación o actualizar alguna de las ya existentes.

4.3.2 Especificación de Casos de Uso

A lo largo de este apartado, se exponen los diferentes casos de uso del sistema, tanto en formato diagrama, para que sea más visual, como en forma de texto, que permite incluir una explicación más detallada de la funcionalidad en cuestión. Además, a modo de introducción, se adjunta un diagrama de contexto, que es un muy buen punto de partida de cara a entender mejor los diferentes casos de uso que se describen a continuación.

4.3.2.1 Diagrama de contexto

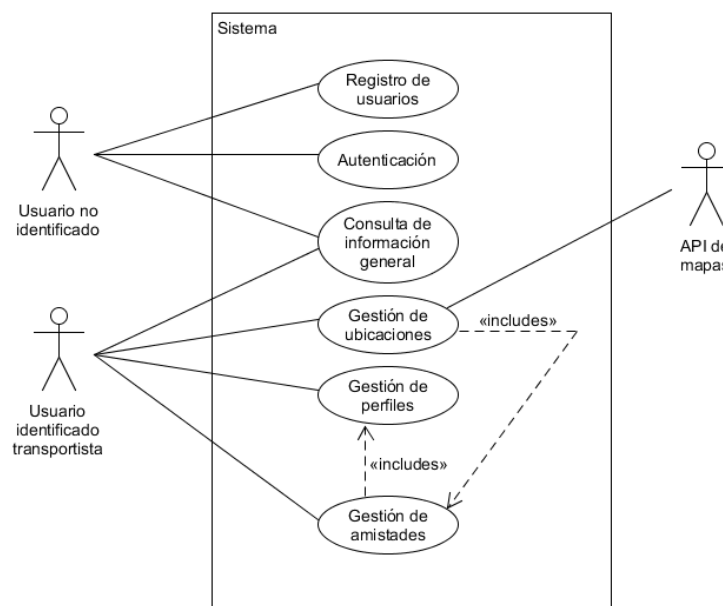


Figura 4.3. Diagrama de contexto

- **Registro de usuarios:** un usuario que no esté identificado podrá crearse una cuenta en el sistema introduciendo una serie de datos.
- **Autenticación:** un usuario que no esté identificado en el sistema, pero que tenga una cuenta previamente creada, podrá identificarse introduciendo sus datos.
- **Consulta de información general:** un usuario, esté o no identificado, podrá consultar información general sobre la aplicación: qué es y para qué sirve.
- **Gestión de ubicaciones:** un usuario identificado transportista podrá gestionar ubicaciones. Esta funcionalidad está explicada con más detalle en el apartado correspondiente.
- **Gestión de perfiles:** un usuario identificado transportista podrá gestionar perfiles. Esta funcionalidad está explicada con más detalle en el apartado correspondiente.
- **Gestión de amistades:** un usuario identificado transportista podrá gestionar amistades. Esta funcionalidad está explicada con más detalle en el apartado correspondiente.

4.3.2.2 Diagramas de casos de uso

4.3.2.2.1 Gestión de ubicaciones

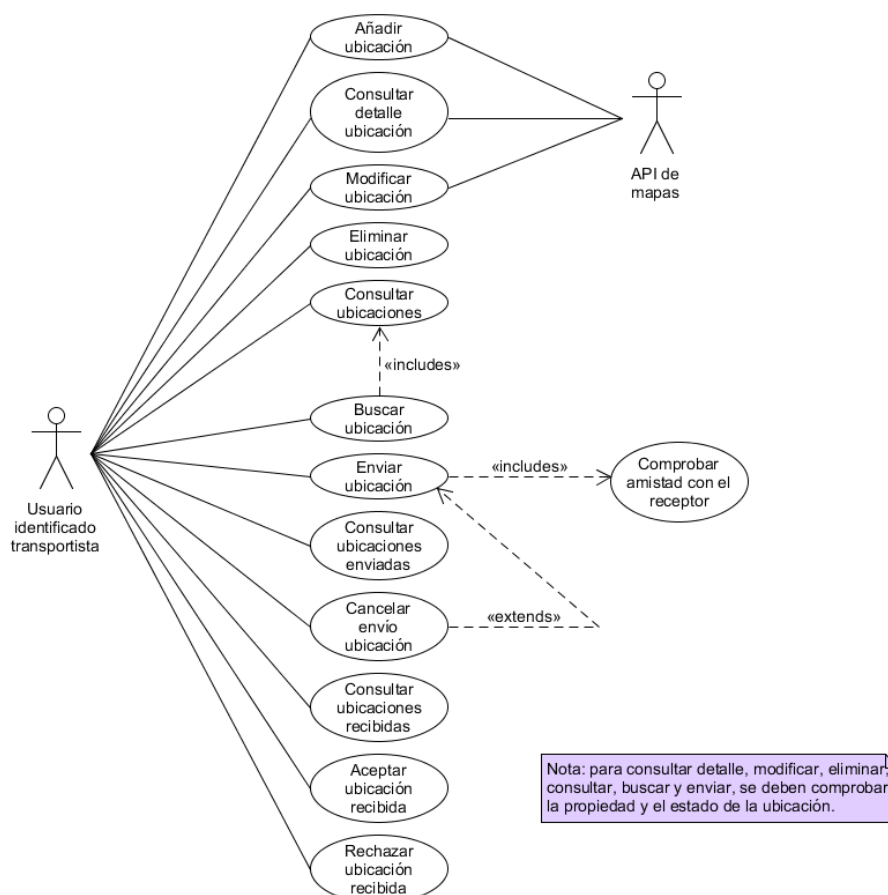


Figura 4.4. Diagrama de casos de uso. Gestión de ubicaciones

- **Añadir ubicación:** un usuario identificado transportista podrá crear una nueva ubicación introduciendo una serie de datos representativos de esta, entre ellos, las coordenadas, que serán seleccionadas haciendo uso de una API de mapas.
- **Consultar detalle ubicación:** un usuario identificado transportista podrá consultar los detalles de una ubicación, esto es, todos los datos almacenados sobre ella. Para ello, hará uso de una API de mapas para visualizar las coordenadas en un mapa.
- **Modificar ubicación:** un usuario identificado transportista podrá modificar los datos de una ubicación que tenga guardada, entre ellos, las coordenadas, que serán mostradas y seleccionadas haciendo uso de una API de mapas.
- **Eliminar ubicación:** un usuario identificado transportista podrá eliminar una ubicación que tenga guardada.
- **Consultar ubicaciones:** un usuario identificado transportista podrá consultar una lista con todas las ubicaciones que tiene guardadas.
- **Buscar ubicaciones:** un usuario identificado transportista podrá buscar ubicaciones entre las que tiene guardadas, introduciendo el texto por el que quiere buscar, y visualizándolas de manera similar a lo detallado en el punto anterior.
- **Enviar ubicación:** un usuario identificado transportista podrá enviar una ubicación que tenga guardada a un usuario con quien tenga una amistad.
- **Comprobar amistad con el receptor:** antes de enviar una ubicación, el sistema comprobará que el usuario identificado tiene una amistad con el perfil al que intenta enviarle la ubicación.
- **Consultar ubicaciones enviadas:** un usuario identificado transportista podrá consultar una lista con todas las ubicaciones que ha envidado y que aún no han obtenido respuesta por parte del receptor.
- **Cancelar envío ubicación:** un usuario identificado transportista podrá cancelar el envío de una ubicación que aún no haya obtenido respuesta por parte del receptor. Esto solo podrá ocurrir si el usuario ha enviado esta ubicación con anterioridad.
- **Consultar ubicaciones recibidas:** un usuario identificado transportista podrá consultar una lista con todas las ubicaciones que ha recibido y que aún no ha respondido.
- **Aceptar ubicación recibida:** un usuario identificado transportista podrá aceptar una ubicación que le hayan enviado para, de esta forma, añadirla a su lista de ubicaciones guardadas.
- **Rechazar ubicación recibida:** un usuario identificado transportista podrá rechazar una ubicación que le hayan enviado para, de esta forma, no añadirla a su lista de ubicaciones guardadas.

4.3.2.2.2 Gestión de perfiles

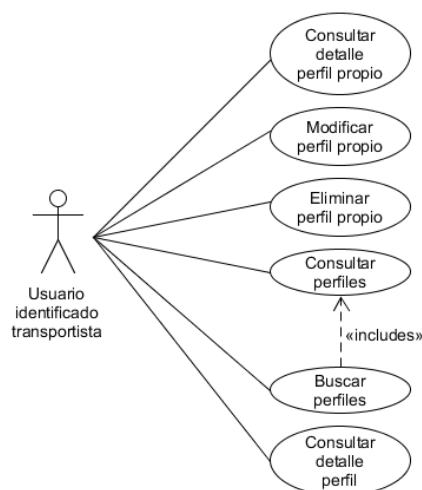


Figura 4.5. Diagrama de casos de uso. Gestión de perfiles

- **Consultar detalle perfil propio:** un usuario identificado transportista podrá consultar los detalles de su propio perfil, esto es, los datos guardados sobre él.
- **Modificar perfil propio:** un usuario identificado transportista podrá modificar los datos guardados sobre él.
- **Eliminar perfil propio:** un usuario identificado transportista podrá eliminar su cuenta.
- **Consultar perfiles:** un usuario identificado transportista podrá consultar una lista con todos los usuarios registrados en el sistema.
- **Buscar perfiles:** un usuario identificado transportista podrá buscar perfiles entre los registrados en el sistema, introduciendo el texto por el que quiere buscar, y visualizándolos de manera similar a lo detallado en el punto anterior.
- **Consultar detalle perfil:** un usuario identificado transportista podrá consultar los detalles de un perfil registrado en el sistema, esto es, los datos públicos guardados sobre él.

4.3.2.2.3 Gestión de amistades

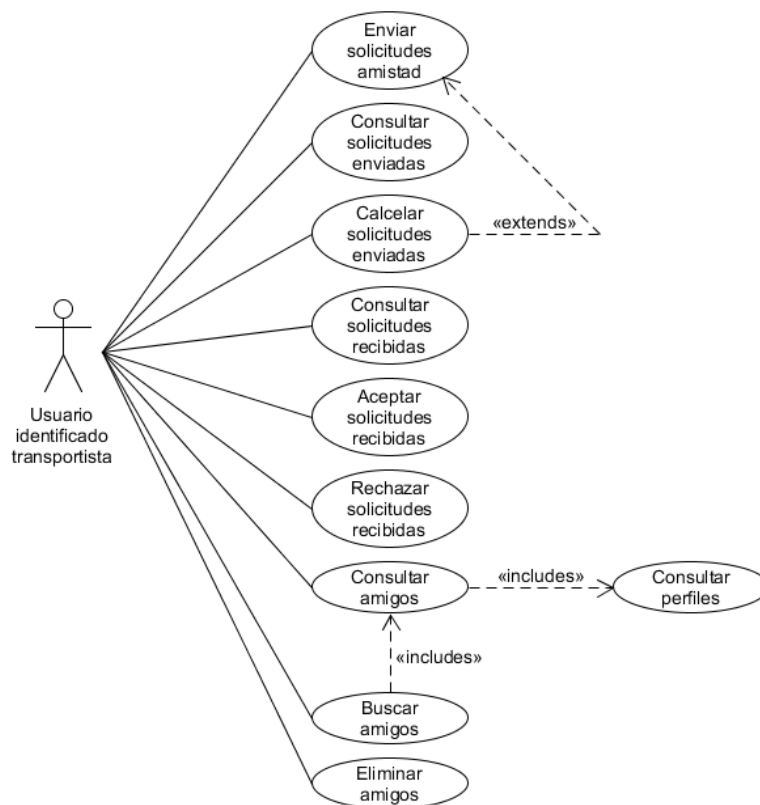


Figura 4.6. Diagrama de casos de uso. Gestión de amistades

- **Enviar solicitudes de amistad:** un usuario identificado transportista podrá enviar una solicitud de amistad a un perfil con quien no tenga ya una amistad.
- **Consultar solicitudes enviadas:** un usuario identificado transportista podrá consultar una lista con todas las solicitudes de amistad que ha enviado y que todavía no han recibido respuesta por parte del receptor.
- **Cancelar solicitudes enviadas:** un usuario identificado transportista podrá cancelar el envío de una solicitud que aún no haya obtenido respuesta por parte del receptor. Esto solo podrá ocurrir si el usuario ha enviado esta solicitud con anterioridad.
- **Consultar solicitudes recibidas:** un usuario identificado transportista podrá consultar una lista con todas las solicitudes de amistad que ha recibido y que todavía no ha respondido.
- **Aceptar solicitudes recibidas:** un usuario identificado transportista podrá aceptar una solicitud de amistad que le hayan enviado para, de esta forma, establecer una amistad con el emisor.
- **Rechazar solicitudes recibidas:** un usuario identificado transportista podrá rechazar una solicitud de amistad que le hayan enviado para, de esta forma, no establecer una amistad con el emisor.
- **Consultar amigos:** un usuario identificado transportista podrá con todos los perfiles con los que tiene una amistad. Esta información se mostrará de manera similar a lo descrito en el punto de consultar perfiles del apartado anterior.

- **Buscar amigos:** un usuario identificado transportista podrá buscar perfiles entre aquellos con los que tiene una amistad, introduciendo el texto por el que quiere buscar, y visualizándolos de manera similar a lo detallado en el punto anterior.
- **Eliminar amigos:** un usuario identificado transportista podrá eliminar a un perfil con quien tenga una amistad de su lista de amigos.
- **Consultar perfiles:** este caso de uso pertenece a la gestión de perfiles, por lo que ya ha sido previamente descrito en la sección correspondiente.

4.3.3 Análisis de Escenarios

Pese a que la especificación de casos de uso aporta bastante información sobre qué tiene que hacer el sistema, también es necesario analizar cómo deben llevarse a cabo estas acciones y qué diferentes alternativas existen en función del comportamiento de los diferentes actores, del estado de los datos de la base de datos en el momento de la ejecución del caso de uso y del valor de los parámetros del sistema, entre otros. Es por esto por lo que, en este subcapítulo, el tema central será la descripción de los diferentes escenarios posibles que existen para cada uno de los casos de uso de la aplicación.

En cuanto a la estructuración del apartado, se ha decidido dividir los distintos escenarios por funcionalidades para conseguir una mayor organización y, con ello, una mayor facilidad en la lectura. Además, cabe aclarar que, para cada caso de uso, se expone como escenario principal el caso positivo en el que todo funciona correctamente, mientras que se deja para la parte de escenarios alternativos o variaciones aquellos en los que el proceso falla. Por último, se debe tener en cuenta que se han omitido todos aquellos casos y excepciones en los que el proceso falle por algún motivo que no tenga que ver directamente con la aplicación, por ejemplo, si la URL o la base de datos no están disponibles o si ocurre un problema de conexión a internet.

4.3.3.1 Registro

Registro de usuario (correcto)		
Numeración	Reg-1	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	Deberá existir un nuevo perfil en el sistema.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. Un usuario anónimo intenta registrarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 4. El sistema comprueba que el correo electrónico no existe ya en el sistema (correcto). 5. El sistema comprueba que el nombre de usuario no existe ya en el sistema (correcto). 6. El sistema registra al usuario, le avisa de que el registro se ha completado y lo autentica automáticamente.	

Registro de usuario sin introducir todos los datos obligatorios (incorrecto)		
Numeración	Reg-2	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. Un usuario anónimo intenta registrarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que no todos los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que faltan datos obligatorios.	

Registro de usuario introduciendo datos con formato inválido (incorrecto)		
Numeración	Reg-3	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. Un usuario anónimo intenta registrarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos no es correcto (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que el formato de los datos no es correcto.	

Registro de usuario introduciendo un correo electrónico que ya existe (incorrecto)		
Numeración	Reg-4	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. Un usuario anónimo intenta registrarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 4. El sistema comprueba que el correo electrónico ya existe en el sistema (incorrecto). 5. El sistema avisa al usuario de que el correo electrónico ya existe en el sistema.	

Registro de usuario introduciendo un nombre de usuario que ya existe (incorrecto)		
Numeración	Reg-5	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. Un usuario anónimo intenta registrarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 4. El sistema comprueba que el correo electrónico no existe ya en el sistema (correcto). 5. El sistema comprueba que el nombre de usuario ya existe en el sistema (incorrecto). 6. El sistema avisa al usuario de que el nombre de usuario ya existe en el sistema.	

4.3.3.2 Autenticación

Autenticación (correcto)		
Numeración	Aut-1	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	El usuario deberá estar identificado.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario anónimo intenta autenticarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 4. El sistema comprueba que el usuario ya está registrado en el sistema (correcto). 5. El sistema autentica al usuario.	

Autenticación sin introducir todos los datos obligatorios (incorrecto)		
Numeración	Aut-2	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario anónimo intenta autenticarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que no todos los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que faltan datos obligatorios.	

Autenticación introduciendo datos con formato inválido (incorrecto)		
Numeración	Aut-3	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario anónimo intenta autenticarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es no correcto (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que el formato de los datos no es correcto.	

Autenticación introduciendo datos de un usuario no registrado (incorrecto)		
Numeración	Aut-4	
Precondiciones	El usuario no debe estar identificado.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario anónimo intenta autenticarse en la aplicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 4. El sistema comprueba que el usuario no está registrado en el sistema (incorrecto). 5. El sistema avisa al usuario de que no está registrado en el sistema.	

4.3.3.3 Gestión de ubicaciones

4.3.3.3.1 Añadir ubicación

Añadir ubicación (correcto)		
Numeración	Ubi-1.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La nueva ubicación deberá añadirse al sistema.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta añadir una nueva ubicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 4. El sistema añade la ubicación y avisa al usuario de que se ha añadido correctamente.	

Añadir ubicación sin introducir todos los datos obligatorios (incorrecto)		
Numeración	Ubi-1.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta añadir una nueva ubicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que no todos los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que faltan datos obligatorios.	

Añadir ubicación introduciendo datos con formato inválido (incorrecto)		
Numeración	Ubi-1.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta añadir una nueva ubicación, introduciendo los datos solicitados. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos no es correcto (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que el formato de los datos no es correcto.	

4.3.3.3.2 Consultar detalle ubicación

Consultar detalle de una ubicación (correcto)		
Numeración	Ubi-2.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La información de la ubicación deberá mostrarse en pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema muestra los datos de la ubicación.	

Consultar detalle de una ubicación que no es propiedad del usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-2.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación no es del usuario identificado (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no es suya y de que, por tanto, no la puede consultar.	

4.3.3.3.3 Modificar ubicación

Modificar ubicación (correcto)		
Numeración	Ubi-3.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La ubicación deberá actualizarse con los datos que modifique el usuario.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (correcto). 4. El sistema muestra los datos de la ubicación. 5. El usuario modifica los datos que considere. 6. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 7. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 8. El sistema actualiza los datos de la ubicación y avisa al usuario de que se ha actualizado correctamente.	

Modificar ubicación que no es propiedad del usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-3.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación no es del usuario identificado (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no es suya y de que, por tanto, no la puede modificar.	

Modificar ubicación que no ha sido creada o aceptada por el usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-3.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación no ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no ha sido creada o aceptada por él y de que, por tanto, no la puede modificar.	

Modificar ubicación sin introducir todos los datos obligatorios (incorrecto)		
Numeración	Ubi-3.4	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (correcto). 4. El sistema muestra los datos de la ubicación. 5. El usuario modifica los datos que considere. 6. El sistema comprueba que no todos los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (incorrecto). 7. El sistema avisa al usuario de que faltan datos obligatorios.	

Modificar ubicación introduciendo datos con formato inválido (incorrecto)		
Numeración	Ubi-3.5	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (correcto). 4. El sistema muestra los datos de la ubicación. 5. El usuario modifica los datos que considere. 6. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 7. El sistema comprueba que el formato de los datos no es correcto (incorrecto). 8. El sistema avisa al usuario de que el formato de los datos no es correcto.	

4.3.3.3.4 Eliminar ubicación

Eliminar ubicación (correcto)		
Numeración	Ubi-4.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La ubicación deberá eliminarse del sistema.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El sistema intenta eliminar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (correcto). 4. El sistema elimina la ubicación y avisa al usuario de que se ha eliminado correctamente.	

Eliminar ubicación que no es propiedad del usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-4.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El sistema intenta eliminar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación no es del usuario identificado (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no es suya y de que, por tanto, no la puede eliminar.	

Eliminar ubicación que no ha sido creada o aceptada por el usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-4.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El sistema intenta eliminar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación no ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no ha sido creada o aceptada por él y de que, por tanto, no la puede eliminar.	

4.3.3.3.5 Consultar ubicaciones

Consultar ubicaciones (correcto)		
Numeración	Ubi-5.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Las ubicaciones del usuario deberán mostrarse en pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar sus ubicaciones. 2. El sistema muestra las ubicaciones del usuario.	

4.3.3.3.6 Buscar ubicación

Buscar ubicación (correcto)		
Numeración	Ubi-6.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Las ubicaciones del usuario que cumplan con el criterio de búsqueda deberán mostrarse en pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta buscar una ubicación. 2. El sistema muestra las ubicaciones del usuario que coincidan con la búsqueda.	

4.3.3.3.7 Enviar ubicación

Enviar ubicación (correcto)		
Numeración	Ubi-7.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La ubicación deberá enviarse al usuario seleccionado.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta enviar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (correcto). 4. El sistema comprueba que el destinatario es un amigo del usuario (correcto). 5. El sistema enviará la ubicación y avisará al usuario de que se ha enviado correctamente.	

Enviar ubicación que no es propiedad del usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-7.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta enviar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación no es del usuario identificado (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no es suya y de que, por tanto, no la puede enviar.	

Enviar ubicación que no ha sido creada o aceptada por el usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-7.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta enviar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación no ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no ha sido creada o aceptada por él y de que, por tanto, no la puede enviar.	

Enviar ubicación a un usuario que no es amigo (incorrecto)		
Numeración	Ubi-7.4	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta enviar una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario identificado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación ha sido creada por el usuario o aceptada después de que alguien se la enviase (correcto). 4. El sistema comprueba que el destinatario no es un amigo del usuario (incorrecto). 5. El sistema avisa al usuario de que el destinatario no es su amigo y de que, por tanto, no le puede enviar una ubicación.	

4.3.3.3.8 Consultar ubicaciones enviadas

Consultar ubicaciones enviadas (correcto)		
Numeración	Ubi-8.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Las ubicaciones enviadas por el usuario deberán mostrarse en pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar las ubicaciones que ha enviado. 2. El sistema muestra en pantalla las ubicaciones enviadas por el usuario y el perfil a quien se las envió.	

4.3.3.3.9 Cancelar envío ubicación

Cancelar envío ubicación (correcto)		
Numeración	Ubi-9.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	El envío de la ubicación deberá eliminarse del sistema.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta cancelar el envío de una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del destinatario indicado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación está pendiente de ser aceptada (correcto). 4. El sistema comprueba que la ubicación ha sido enviada por el usuario identificado (correcto). 5. El sistema elimina la ubicación y avisa al usuario de que el envío se ha cancelado correctamente.	

Cancelar envío ubicación que no es del destinatario indicado (incorrecto)		
Numeración	Ubi-9.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta cancelar el envío de una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación no es del destinatario indicado (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que el destinatario introducido no es correcto y de que, por tanto, no puede cancelar el envío.	

Cancelar envío ubicación que no está pendiente (incorrecto)		
Numeración	Ubi-9.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta cancelar el envío de una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del destinatario indicado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación no está pendiente de ser aceptada (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que la ubicación indicada no está pendiente de ser aceptada y de que, por tanto, no puede cancelar el envío.	

Cancelar envío ubicación que no ha sido enviada por el usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-9.4	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta cancelar el envío de una ubicación. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del destinatario indicado (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación está pendiente de ser aceptada (correcto). 4. El sistema comprueba que la ubicación no ha sido enviada por el usuario identificado (incorrecto). 5. El sistema avisa al usuario de que la ubicación no ha sido enviada por él y de que, por tanto, no puede cancelar el envío.	

4.3.3.3.10 Consultar ubicaciones recibidas

Consultar ubicaciones recibidas (correcto)		
Numeración	Ubi-10.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Las ubicaciones recibidas por el usuario deberán mostrarse en pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar las ubicaciones que ha recibido. 2. El sistema muestra en pantalla las ubicaciones recibidas por el usuario y el perfil que se las envió.	

4.3.3.3.11 Aceptar ubicación recibida

Aceptar ubicación recibida (correcto)		
Numeración	Ubi-11.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La ubicación deberá marcarse como aceptada.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta aceptar una ubicación recibida. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación está pendiente de aceptar (correcto). 4. El sistema marca la ubicación como aceptada y avisa al usuario de que se ha aceptado correctamente.	

Aceptar ubicación recibida que no es propiedad del usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-11.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta aceptar una ubicación recibida. 2. El sistema comprueba que la ubicación no es del usuario (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no es suya y de que, por tanto, no la puede aceptar.	

Aceptar ubicación recibida que no está pendiente (incorrecto)		
Numeración	Ubi-11.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta aceptar una ubicación recibida. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación no está pendiente de aceptar (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no está pendiente y de que, por tanto, no la puede aceptar.	

4.3.3.3.12 Rechazar ubicación recibida

Rechazar ubicación recibida (correcto)		
Numeración	Ubi-12.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La ubicación deberá eliminarse del sistema.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta rechazar una ubicación recibida. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación está pendiente de aceptar (correcto). 4. El sistema elimina la ubicación y avisa al usuario de que se ha eliminado correctamente.	

Rechazar ubicación recibida que no es propiedad del usuario (incorrecto)		
Numeración	Ubi-12.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta rechazar una ubicación recibida. 2. El sistema comprueba que la ubicación no es del usuario (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no es suya y de que, por tanto, no la puede rechazar.	

Rechazar ubicación recibida que no está pendiente (incorrecto)		
Numeración	Ubi-12.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta rechazar una ubicación recibida. 2. El sistema comprueba que la ubicación es del usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que la ubicación no está pendiente de aceptar (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que esa ubicación no está pendiente y de que, por tanto, no la puede rechazar.	

4.3.3.4 Gestión de perfiles

4.3.3.4.1 Consultar detalle perfil propio

Consultar detalle perfil propio (correcto)		
Numeración	Per-1.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se consulta es el propio.	
Postcondiciones	La información del perfil del usuario deberá mostrarse en pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar su perfil. 2. El sistema muestra los datos del perfil por pantalla.	

4.3.3.4.2 Modificar perfil propio

Modificar datos estándar del perfil propio (correcto)		
Numeración	Per-2.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	El perfil deberá actualizarse con los datos que modifique el usuario.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su perfil. 2. El sistema muestra los datos del perfil por pantalla. 3. El usuario modifica los datos que considere. 4. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 5. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 6. El sistema comprueba que el correo electrónico no corresponde ya a un perfil diferente del sistema (correcto).	

	7. El sistema comprueba que el nombre de usuario no corresponde ya a un perfil diferente del sistema (correcto). 8. El sistema actualiza los datos del perfil y avisa al usuario de que se ha actualizado correctamente.

Modificar datos estándar del perfil propio sin introducir todos los datos obligatorios (incorrecto)		
Numeración	Per-2.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su perfil. 2. El sistema muestra los datos del perfil por pantalla. 3. El usuario modifica los datos que considere. 4. El sistema comprueba que no todos los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (incorrecto). 5. El sistema avisa al usuario de que faltan datos obligatorios.	

Modificar datos estándar del perfil propio introduciendo datos con formato inválido (incorrecto)		
Numeración	Per-2.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su perfil. 2. El sistema muestra los datos del perfil por pantalla. 3. El usuario modifica los datos que considere. 4. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 5. El sistema comprueba que el formato de los datos no es correcto (incorrecto). 6. El sistema avisa al usuario de que el formato de los datos no es correcto.	

Modificar datos estándar del perfil propio introduciendo un correo electrónico que ya existe (incorrecto)		
Numeración	Per-2.4	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su perfil. 2. El sistema muestra los datos del perfil por pantalla. 3. El usuario modifica los datos que considere. 4. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 5. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 6. El sistema comprueba que el correo electrónico ya corresponde a un perfil diferente del sistema (correcto). 7. El sistema avisa al usuario de que el correo electrónico ya existe en el sistema.	

Modificar datos estándar del perfil propio introduciendo un nombre de usuario que ya existe (incorrecto)		
Numeración	Per-2.5	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su perfil. 2. El sistema muestra los datos del perfil por pantalla. 3. El usuario modifica los datos que considere. 4. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 5. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 6. El sistema comprueba que el correo electrónico no corresponde ya a un perfil diferente del sistema (correcto). 7. El sistema comprueba que el nombre de usuario ya corresponde a un perfil diferente del sistema (incorrecto). 8. El sistema avisa al usuario de que el nombre de usuario ya existe en el sistema.	

Modificar contraseña del perfil propio (correcto)		
Numeración	Per-2.6	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	La contraseña deberá actualizarse a la que introduzca el usuario.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su contraseña. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 4. El sistema comprueba que la contraseña actual introducida por el usuario es correcta (correcto). 5. El sistema actualiza la contraseña y avisa al usuario de que se ha actualizado correctamente.	

Modificar contraseña del perfil propio sin introducir todos los datos obligatorios (incorrecto)		
Numeración	Per-2.7	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su contraseña. 2. El sistema comprueba que no todos los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que faltan datos obligatorios.	

Modificar contraseña del perfil propio introduciendo datos con formato inválido (incorrecto)		
Numeración	Per-2.8	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su contraseña. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos no es correcto (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que el formato de los datos no es correcto.	

Modificar contraseña del perfil propio introduciendo una contraseña actual incorrecta (incorrecto)		
Numeración	Per-2.9	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se modifica es el propio.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta modificar su contraseña. 2. El sistema comprueba que los datos obligatorios han sido introducidos por el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el formato de los datos es correcto (correcto). 4. El sistema comprueba que la contraseña actual introducida por el usuario no es correcta (incorrecto). 5. El sistema avisa al usuario de que la contraseña actual no es correcta y de que, por tanto, no se puede actualizar la contraseña.	

4.3.3.4.3 Eliminar perfil propio

Eliminar perfil propio (correcto)		
Numeración	Per-3.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil que se elimina es el propio.	
Postcondiciones	El perfil del usuario deberá eliminarse sistema.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta eliminar su perfil. 2. El sistema elimina el perfil y avisa al usuario de que se ha eliminado correctamente.	

4.3.3.4.4 Consultar perfiles

Consultar perfiles (correcto)		
Numeración	Per-4.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Los perfiles de usuarios transportistas deberán mostrarse por pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar perfiles. 2. El sistema muestra por pantalla los perfiles de la aplicación de los usuarios transportistas.	

4.3.3.4.5 Buscar perfiles

Buscar perfiles (correcto)		
Numeración	Per-5.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Los perfiles de usuarios transportistas que cumplan con el criterio de búsqueda deberán mostrarse por pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta buscar un perfil. 2. El sistema muestra por pantalla los perfiles de la aplicación que coincidan con la búsqueda.	

4.3.3.4.6 Consultar detalle perfil

Consultar detalle perfil (correcto)		
Numeración	Per-6.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil consultado no es el propio.	
Postcondiciones	La información del perfil deberá mostrarse por pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar un perfil. 2. El sistema comprueba que el perfil es de un usuario transportista (correcto). 3. El sistema muestra por pantalla los datos del perfil.	

Consultar detalle de un perfil que no es transportista (incorrecto)		
Numeración	Per-6.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista. El perfil consultado no es el perfil propio.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar un perfil. 2. El sistema comprueba que el perfil no es de un usuario transportista (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que no puede consultar ese perfil.	

4.3.3.5 Gestión de amistades

4.3.3.5.1 Enviar solicitudes amistad

Enviar solicitudes amistad (correcto)		
Numeración	Ami-1.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La solicitud de amistad deberá enviarse al destinatario.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta enviar una solicitud de amistad. 2. El sistema comprueba que el destinatario no es el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el destinatario no es ya amigo del usuario (correcto). 4. El sistema comprueba que el usuario no tiene ya una solicitud pendiente con el destinatario (correcto). 5. El sistema envía la solicitud y avisa al usuario de que se ha enviado correctamente.	

Enviar solicitudes amistad a uno mismo (incorrecto)		
Numeración	Ami-1.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta enviar una solicitud de amistad. 2. El sistema comprueba que el destinatario es el propio usuario (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que no se puede enviar una solicitud a sí mismo.	

Enviar solicitudes amistad a un amigo (incorrecto)		
Numeración	Ami-1.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta enviar una solicitud de amistad. 2. El sistema comprueba que el destinatario no es el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el destinatario ya es amigo del usuario (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que no puede enviar una solicitud a un amigo.	

Enviar solicitudes amistad a alguien con quien ya se tiene una solicitud de amistad pendiente (incorrecto)		
Numeración	Ami-1.4	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta enviar una solicitud de amistad. 2. El sistema comprueba que el destinatario no es el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que el destinatario no es ya amigo del usuario (correcto). 4. El sistema comprueba que el usuario ya tiene una solicitud pendiente con el destinatario (incorrecto). 5. El sistema avisa al usuario de que ya hay una solicitud pendiente entre ellos.	

4.3.3.5.2 Consultar solicitudes enviadas

Consultar solicitudes enviadas (correcto)		
Numeración	Ami-2.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Las solicitudes enviadas deberán ser mostradas por pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar las solicitudes enviadas por él. 2. El sistema muestra por pantalla las solicitudes enviadas por el usuario.	

4.3.3.5.3 Cancelar solicitudes enviadas

Cancelar solicitudes enviadas (correcto)		
Numeración	Ami-3.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La solicitud enviada deberá ser eliminada del sistema.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta cancelar una solicitud. 2. El sistema comprueba que hay una solicitud pendiente entre el destinatario y el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que la solicitud ha sido enviada por el usuario (correcto). 4. El sistema elimina la solicitud y avisa al usuario de que se ha cancelado correctamente.	

Cancelar solicitudes enviadas que no están pendientes (incorrecto)		
Numeración	Ami-3.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta cancelar una solicitud. 2. El sistema comprueba que no hay una solicitud pendiente entre el destinatario y el usuario (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que no hay una solicitud pendiente entre ellos.	

Cancelar solicitudes que no han sido enviadas por el usuario (incorrecto)		
Numeración	Ami-3.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta cancelar una solicitud. 2. El sistema comprueba que hay una solicitud pendiente entre el destinatario y el usuario (correcto). 3. El sistema comprueba que la solicitud no ha sido enviada por el usuario (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que la solicitud no ha sido enviada por él y de que, por tanto, no la puede cancelar.	

4.3.3.5.4 Consultar solicitudes recibidas

Consultar solicitudes recibidas (correcto)		
Numeración	Ami-4.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Las solicitudes recibidas deberán ser mostradas por pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar las solicitudes recibidas. 2. El sistema muestra por pantalla las solicitudes recibidas por el usuario.	

4.3.3.5.5 Aceptar solicitudes recibidas

Aceptar solicitudes recibidas (correcto)		
Numeración	Ami-5.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La solicitud deberá marcarse como aceptada.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta aceptar una solicitud. 2. El sistema comprueba que el usuario tiene una solicitud pendiente con el emisor (correcto). 3. El sistema comprueba que la solicitud ha sido enviada por el emisor (correcto). 4. El sistema marca la solicitud como aceptada y avisa al usuario de que se ha aceptado correctamente.	

Aceptar solicitudes recibidas que no están pendientes (incorrecto)		
Numeración	Ami-5.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta aceptar una solicitud. 2. El sistema comprueba que el usuario no tiene una solicitud pendiente con el emisor (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que no tiene una solicitud pendiente con el emisor.	

Aceptar solicitudes recibidas que han sido enviadas por el usuario (incorrecto)		
Numeración	Ami-5.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta aceptar una solicitud. 2. El sistema comprueba que el usuario tiene una solicitud pendiente con el emisor (correcto). 3. El sistema comprueba que la solicitud ha sido enviada por el usuario (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que la solicitud ha sido enviada por él mismo y de que, por tanto, no puede aceptarla.	

4.3.3.5.6 Rechazar solicitudes recibidas

Rechazar solicitudes recibidas (correcto)		
Numeración	Ami-6.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	La solicitud deberá eliminarse del sistema.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta rechazar una solicitud. 2. El sistema comprueba que el usuario tiene una solicitud pendiente con el emisor (correcto). 3. El sistema comprueba que la solicitud ha sido enviada por el emisor (correcto). 4. El sistema elimina la solicitud y avisa al usuario de que se ha eliminado correctamente.	

Rechazar solicitudes recibidas que no están pendientes (incorrecto)		
Numeración	Ami-6.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta rechazar una solicitud. 2. El sistema comprueba que el usuario no tiene una solicitud pendiente con el emisor (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que no tiene una solicitud pendiente con el emisor.	

Rechazar solicitudes recibidas que han sido enviadas por el usuario (incorrecto)		
Numeración	Ami-6.3	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta rechazar una solicitud. 2. El sistema comprueba que el usuario tiene una solicitud pendiente con el emisor (correcto). 3. El sistema comprueba que la solicitud ha sido enviada por el usuario (incorrecto). 4. El sistema avisa al usuario de que la solicitud ha sido enviada por él mismo y de que, por tanto, no puede rechazarla.	

4.3.3.5.7 Consultar amigos

Consultar amigos (correcto)		
Numeración	Ami-7.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Los perfiles de los amigos del usuario deberán mostrarse por pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta consultar sus amigos. 2. El sistema muestra por pantalla los perfiles de sus amigos.	

4.3.3.5.8 Buscar amigos

Buscar amigos (correcto)		
Numeración	Ami-8.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	Los perfiles de los amigos del usuario que coincidan con el criterio de búsqueda deberán mostrarse por pantalla.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta buscar a un amigo. 2. El sistema muestra por pantalla los perfiles de sus amigos que coincidan con el criterio de búsqueda.	

4.3.3.5.9 Eliminar amigos

Eliminar amigos (correcto)		
Numeración	Ami-9.1	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	El perfil será eliminado de la lista de amigos del usuario.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta eliminar a un amigo. 2. El sistema comprueba que el perfil seleccionado es un perfil con quien el usuario tiene una amistad (correcto). 3. El sistema elimina al perfil de la lista de amigos y avisa al usuario de que se ha eliminado correctamente.	

Eliminar amigos que no son amigos (incorrecto)		
Numeración	Ami-9.2	
Precondiciones	El usuario debe estar identificado como transportista.	
Postcondiciones	N/A	
Actores	Quién lo comienza	Usuario identificado transportista
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta eliminar a un amigo. 2. El sistema comprueba que el perfil seleccionado no es un perfil con quien el usuario tiene una amistad (incorrecto). 3. El sistema avisa al usuario de que no puede eliminar una amistad con un perfil que no es su amigo.	

4.3.3.6 Otros

Consulta de información general (correcto)		
Numeración	Otr-1	
Precondiciones	N/A	
Postcondiciones	El sistema deberá mostrar la información general.	
Actores	Quién lo comienza	Usuario no identificado
	Quién lo finaliza	Sistema
Excepciones	N/A	
Descripción	1. El usuario intenta acceder a la información general. 2. El sistema muestra la información general.	

4.4 Identificación de los Subsistemas en la Fase de Análisis

Este subcapítulo tiene como objetivo exponer los diferentes subsistemas que se han identificado en esta fase inicial del proyecto, es decir, los pequeños sistemas en los que se puede dividir el principal para facilitar su comprensión y análisis. De igual modo, es importante describir también sus interfaces, es decir, la forma en que se comunicarán entre sí estos subsistemas. Es por esto por lo que este apartado está dedicado a ello también. Finalmente, se han identificado un total de tres subsistemas y dos interfaces. No obstante, no hay que olvidar que esta se trata de una primera aproximación y no se descarta la posibilidad de realizar una división diferente más adelante si se considera oportuno.

4.4.1 Descripción de los Subsistemas

- **Subsistema cliente:** se corresponde, básicamente, con la parte visible del sistema. Concretamente, se trata del punto de entrada, es decir, la parte con la que interactúan de manera directa los usuarios del sistema. Desde aquí, se realizan las operaciones ya descritas en apartados anteriores mediante el envío de peticiones al servidor.
- **Subsistema servidor:** cumple las funciones de intermediario entre el cliente y la base de datos. Se encarga de procesar las peticiones que recibe y ejecutar la lógica correspondiente, incluyendo la gestión de consultas a la base de datos. Además, también es el encargado de devolver hacia el lado del cliente las respuestas a estas peticiones.
- **Subsistema base de datos:** como su nombre indica, es el encargado de almacenar y gestionar los datos del sistema. Responde a las peticiones del servidor, devolviendo los datos solicitados por este.

4.4.2 Descripción de los Interfaces entre Subsistemas

- **Interfaz cliente – servidor:** los subsistemas cliente y servidor se comunicarán por red, ya que el cliente se encontrará en un dispositivo diferente a aquel en el que se esté ejecutando el servidor de la aplicación. Esta comunicación se llevará a cabo mediante el protocolo *http*.
- **Interfaz servidor – base de datos:** los subsistemas servidor y base de datos se comunicarán localmente, ya que ambos se encontrarán alojados en la misma máquina. Para ello, utilizará el protocolo *hsq*, que es el protocolo propio de HyperSQL para comunicación local [6].

4.5 Diagrama de Clases Preliminar del Análisis

Además de los ya expuestos anteriormente, otro de los diagramas relevantes de cara a definir un sistema en la fase de análisis es el diagrama de clases. Es por esto por lo que este apartado está enteramente dedicado a ello. Cabe mencionar que, tal y como sucedía en los casos anteriores, esta no es más que una base sobre la que partirá posteriormente el diseño y está lejos de ser una versión definitiva del modelo de datos de la aplicación.

Sobre la organización del apartado, en primer lugar, se adjunta el diagrama de clases en sí que, más que un diagrama de clases al uso se trata de un modelo de dominio, ya que contiene las diferentes entidades con las que se trabaja en la aplicación, sus datos y la forma en que se relacionan entre sí. Sin embargo, no se incluyen las acciones que se van a llevar a cabo en cada una de las clases ni tampoco el tipo de dato que es cada uno de los definidos. En segundo lugar, tras el diagrama, se describe más detalladamente cada una de las clases establecidas.

4.5.1 Diagrama de Clases

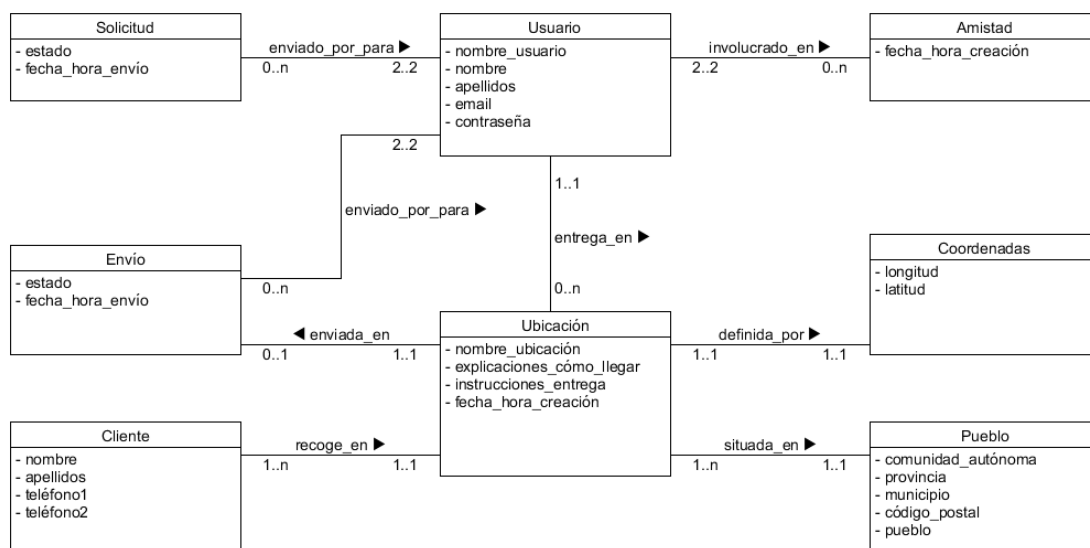


Figura 4.7. Diagrama de clases en fase de análisis

4.5.2 Descripción de las Clases

Nombre de la Clase
Usuario
Descripción
Representa un usuario transportista.
Responsabilidades
Contiene los datos personales que identifican al usuario transportista y aquellos con los que debe identificarse en la aplicación.
Atributos Propuestos
nombre_usuario : nombre de usuario único que identifica al usuario en el sistema. nombre : nombre de pila del usuario. apellidos : apellidos del usuario. email : dirección de correo electrónico del usuario, que será único en el sistema. contraseña : clave que deberá ser usada por el usuario para identificarse en la aplicación.

Nombre de la Clase
Ubicación
Descripción
Representa un lugar de entrega de un pedido.
Responsabilidades
Contiene los datos necesarios para localizar el punto de entrega.
Atributos Propuestos
nombre_ubicación : puede ser el nombre de la casa, del edificio o de la empresa, o cualquier otro nombre que represente a la ubicación. explicaciones_cómo_llegar : detalla el camino a seguir para llegar a la localización. instrucciones_entrega : detalla la forma en que debe ser entregado el pedido. fecha_hora_creación : fecha y hora en que la ubicación fue creada o aceptada por el usuario.

Nombre de la Clase
Coordenadas
Descripción
Representa un punto en el mapa.
Responsabilidades
Contiene las coordenadas geográficas del punto.
Atributos Propuestos
longitud : longitud geográfica del punto. latitud : latitud geográfica del punto.

Nombre de la Clase
Pueblo
Descripción
Representa un pueblo de España.
Responsabilidades
Contiene la dirección del pueblo al que representa.
Atributos Propuestos
comunidad_autónoma: comunidad autónoma en la que está situado el pueblo. provincia: provincia en la que está situado el pueblo. municipio: municipio en el que está situado el pueblo. código_postal: código postal que representa al pueblo. pueblo: nombre del pueblo.

Nombre de la Clase
Cliente
Descripción
Representa a la persona que realiza el pedido.
Responsabilidades
Contiene los datos de identificación y contacto del cliente.
Atributos Propuestos
nombre: nombre de pila del cliente. apellidos: apellidos del cliente. teléfono1: número de teléfono principal del cliente. teléfono2: número de teléfono secundario del cliente.

Nombre de la Clase
Envío
Descripción
Representa el envío de una ubicación entre dos usuarios.
Responsabilidades
Contiene los datos necesarios para identificar el envío.
Atributos Propuestos
estado: estado en que se encuentra el envío. fecha_hora_envío: fecha y hora en que la ubicación fue enviada.

Nombre de la Clase
Solicitud
Descripción
Representa el envío de una solicitud de amistad entre dos usuarios.
Responsabilidades
Contiene los datos necesarios para identificar la solicitud de amistad.
Atributos Propuestos
estado: estado en que se encuentra la solicitud. fecha_hora_envío: fecha y hora en que la solicitud fue enviada.

Nombre de la Clase
Amistad
Descripción
Representa una amistad entre dos usuarios.
Responsabilidades
Contiene la información que identifica a la amistad.
Atributos Propuestos
fecha_hora_creación: fecha y hora en que la amistad fue aceptada por ambas partes.

4.6 Análisis de Interfaces de Usuario

4.6.1 Descripción de la Interfaz

Esta sección pretende dar más visibilidad sobre el sistema que se está construyendo, mostrando un esbozo de las interfaces con las que el usuario interactuará. Al igual que sucedía con otros apartados y diagramas de este capítulo de análisis, este boceto está lejos de tratarse de la interfaz final del sistema. Más bien, se trata de un prototipo en el que posteriormente basarse de cara a completar el diseño. Es por esto por lo que se trata de un dibujo sencillo y con pocos detalles.

4.6.1.1 Barra de navegación

A continuación, se muestran las dos barras de navegación posibles: la que visualizará el usuario no identificado y la que verá el usuario identificado. Como se puede observar, la primera solamente proporciona acceso a la pantalla de inicio, al registro y a la identificación. La segunda, por su parte, permite el acceso al resto de las funcionalidades.

Home		Registrarse	Identificarse

Figura 4.8. Prototipo de pantalla. Barra de navegación. Usuario no identificado

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v
	Mis ubicaciones	Mis amigos		Mi perfil
	Nueva ubicación	Buscar usuarios		Cerrar sesión
	Envíos de ubicaciones	Solicitudes de amistad		

Figura 4.9. Prototipo de pantalla. Barra de navegación. Usuario identificado

4.6.1.2 Home

La pantalla de inicio, al igual que sucedía con la barra de navegación, será susceptible de ser diferente dependiendo de si el usuario está o no identificado. Por el momento, hasta que la decisión final acerca de este asunto sea tomada, la única diferencia entre estas dos será la barra de navegación y ambas contendrán una descripción que explique para qué sirve la aplicación.

Home		Registrarse	Identificarse
Nombre de la aplicación Descripción de la aplicación.			

Figura 4.10. Prototipo de pantalla. Home. Usuario no identificado

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v
Nombre de la aplicación Descripción de la aplicación.				

Figura 4.11. Prototipo de pantalla. Home. Usuario identificado

4.6.1.3 Registrarse

La pantalla de registrarse, como su nombre indica, permitirá al usuario introducir los datos necesarios para crear una cuenta.

Home		Registrarse	Identificarse
Registrarse Nombre: Apellidos: Correo electrónico: Nombre de usuario: Contraseña: Repetir contraseña: Aceptar			

Figura 4.12. Prototipo de pantalla. Registrarse

4.6.1.4 Identificarse

En este caso, la pantalla de identificarse permitirá al usuario introducir los datos representativos para acceder a su cuenta.

Home		Registrarse	Identificarse

Identificarse

Nombre de usuario:

Contraseña:

Figura 4.13. Prototipo de pantalla. Identificarse

4.6.1.5 Añadir ubicación

Este prototipo de añadir ubicación, debido a su extensión, aparece dividido en dos partes. Sin embargo, se debe tener en cuenta que realmente se trata de una única pantalla. Como su nombre indica, permite al usuario introducir los datos necesarios para crear una nueva ubicación.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Añadir ubicación

Coordenadas

Longitud:

Latitud:

Mapa

Dirección del pueblo

Pueblo:

Código postal:

Municipio:

Provincia:

Comunidad autónoma:

(continúa en la siguiente imagen)

Figura 4.14. Prototipo de pantalla. Añadir ubicación (parte 1)

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Datos de la entrega

Nombre de la ubicación:

Explicaciones de cómo llegar:

Instrucciones de entrega:

Cientes

Cliente 1

Nombre:

Apellidos:

Teléfono 1:

Teléfono 2:

Figura 4.15. Prototipo de pantalla. Añadir ubicación (parte 2)

4.6.1.6 Detalles de la ubicación

La interfaz de detalles de la ubicación muestra los datos de la ubicación seleccionada. Sin embargo, existen un total de tres variantes dependiendo del estado de la ubicación que se está consultando y, por tanto, tres prototipos diferentes. De entre ellos, lo único que cambia son los botones que aparecen en la parte superior, ya que las acciones que se pueden llevar a cabo sobre unas y otras ubicaciones son diferentes.

- Si la ubicación ha sido creada por el usuario o aceptada por él después de que otro usuario se la enviase, entonces es oficialmente de su propiedad y, por tanto, podrá enviarla, modificarla o eliminarla.
- Si la ubicación ha sido enviada por el usuario y todavía está en estado pendiente (aún no ha sido aceptada ni rechazada por el usuario al que se la envió), podrá cancelar el envío de esta.
- Si la ubicación ha sido recibida por el usuario y todavía está en estado pendiente (aún no la ha aceptado ni rechazado), podrá aceptarla o rechazarla.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Detalles de la ubicación

Enviar

Modificar

Eliminar

Nombre de la ubicación

Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma

Mapa

Cómo llegar:

Instrucciones de entrega:

Clientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Figura 4.16. Prototipo de pantalla. Detalles de la ubicación. Ubicación creada o aceptada

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Detalles de la ubicación

Nombre de la ubicación

Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma

Mapa

Cómo llegar:

Instrucciones de entrega:

Clientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Figura 4.17. Prototipo de pantalla. Detalles de la ubicación. Cancelar envío ubicación

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Detalles de la ubicación

Aceptar

Rechazar

Nombre de la ubicación

Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma

Mapa

Cómo llegar:

Instrucciones de entrega:

Clientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Figura 4.18. Prototipo de pantalla. Detalles de la ubicación. Aceptar o rechazar ubicación

4.6.1.7 *Modificar ubicación*

Al igual que sucedía con el prototipo de añadir ubicación, el de modificar ubicación también es muy amplio y, por este motivo, se ha decidido dividirlo en dos partes de cara a encajarlo mejor en el documento. No obstante, se corresponde con una única pantalla. En cuanto a su funcionalidad, esta mostrará los datos actuales de la ubicación y permitirá al usuario modificarlos.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Modificar ubicación

Coordenadas

Longitud:

Latitud:

Mapa con la ubicación actual señalada

Dirección del pueblo

Pueblo:

Código postal:

Municipio:

Provincia:

Comunidad autónoma:

(continúa en la siguiente imagen)

Figura 4.19. Prototipo de pantalla. Modificar ubicación (parte 1)

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Datos de la entrega

Nombre de la ubicación:	Nombre de la ubicación actual
Explicaciones de cómo llegar:	Explicaciones de cómo llegar actuales
Instrucciones de entrega:	Instrucciones de entrega actuales

Cientes

Cliente 1

Nombre:	Nombre actual
Apellidos:	Apellidos actuales
Teléfono 1:	Teléfono 1 actual
Teléfono 2:	Teléfono 2 actual

Añadir cliente

Aceptar

Figura 4.20. Prototipo de pantalla. Modificar ubicación (parte 2)

4.6.1.8 Eliminar ubicación

Antes de eliminar una ubicación, se pedirá al usuario una confirmación mediante esta pantalla, para aumentar la probabilidad de que no elimine una ubicación que no desea por error.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Eliminar ubicación

¿Estás seguro de que deseas eliminar esta ubicación?
Una vez que la elimines ya no podrás recuperarla.

Nombre de la ubicación
Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma
Cientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Aceptar Cancelar

Figura 4.21. Prototipo de pantalla. Eliminar ubicación. Comprobación

4.6.1.9 Mis ubicaciones

Esta interfaz es la que permitirá al usuario consultar y buscar sus ubicaciones. Además, también da acceso a consultar el detalle de cada una de ellas.

El prototipo de pantalla 'Mis ubicaciones' presenta una barra de navegación superior con los enlaces: Home, Ubicaciones v, Amigos v y Perfil v. El contenido principal comienza con el título 'Mis ubicaciones' y un campo de búsqueda con un botón 'Buscar'. A continuación, se muestran dos tarjetas de ubicación. Cada tarjeta contiene el título 'Nombre de la ubicación 1' o '2', los campos 'Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma', la etiqueta 'Clientes:' y una lista de dos ítems: 'Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1' y 'Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2'. Cada tarjeta también incluye un botón 'Ver'. Al final de la lista, hay un botón 'Inicio', una paginación con los números '1', '2', '3' y un botón 'Fin'.

Figura 4.22. Prototipo de pantalla. Mis ubicaciones

4.6.1.10 Enviar ubicación

Una vez el usuario haya seleccionado una ubicación para ser enviada, se mostrará la primera de las pantallas de este apartado, en la que podrá buscar y seleccionar al amigo al que quiera enviar esta ubicación. Además, antes de compartir estos datos con el amigo seleccionado, se mostrará la segunda pantalla, para tratar de reducir el número de envíos equivocados.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Enviar ubicación

Nombre de la ubicación
Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma
Clientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

¿A quién quieres enviar esta ubicación?

Nombre de usuario del usuario 1
Nombre y apellidos del usuario

Nombre de usuario del usuario 2
Nombre y apellidos del usuario

...

Figura 4.23. Prototipo de pantalla. Enviar ubicación

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Enviar ubicación

¿Estás seguro de que deseas enviar esta ubicación a este usuario?

Nombre de la ubicación
Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma
Clientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Nombre de usuario del usuario
Nombre y apellidos del usuario

Figura 4.24. Prototipo de pantalla. Enviar ubicación. Comprobación

4.6.1.11 Envíos de ubicaciones

En estas pantallas se muestran los envíos de ubicaciones enviados y recibidos por el usuario. En ambos casos, se trata únicamente de aquellos envíos que estén pendientes de ser aceptados o rechazados. Desde aquí también se tendrá acceso a la consulta del usuario al que se le ha enviado / quien ha enviado la ubicación y al detalle de la ubicación en sí.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Envíos de ubicaciones

Recibidas	Enviadas

Ubicaciones enviadas

Nombre de usuario del usuario 1
Nombre y apellidos del usuario

Ver

Nombre de la ubicación 1
Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma
Clientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Ver

Nombre de usuario del usuario 2
Nombre y apellidos del usuario

Ver

Nombre de la ubicación 2
Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma
Clientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Ver

...

Inicio 1 2 3 Fin

Figura 4.25. Prototipo de pantalla. Envíos de ubicaciones. Ubicaciones enviadas

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Envíos de ubicaciones

Recibidas	Enviadas

Ubicaciones recibidas

Nombre de usuario del usuario 1

Nombre y apellidos del usuario

Ver

Nombre de la ubicación 1

Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma

Cientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Ver

Nombre de usuario del usuario 2

Nombre y apellidos del usuario

Ver

Nombre de la ubicación 2

Pueblo | Código postal | Municipio | Provincia | Comunidad autónoma

Cientes:

- Nombre y apellidos cliente 1 | Teléfono 1 cliente 1 | Teléfono 2 cliente 1
- Nombre y apellidos cliente 2 | Teléfono 1 cliente 2 | Teléfono 2 cliente 2

Ver

...

Inicio 1 2 3 Fin

Figura 4.26. Prototipo de pantalla. Envíos de ubicaciones. Ubicaciones recibidas

4.6.1.12 Detalles del perfil

Esta interfaz, como su nombre indica, muestra los datos del perfil que se está consultando. Sin embargo, dependiendo de la relación del usuario con el perfil consultado, la interfaz variará ligeramente. En primer lugar, si se trata del perfil propio, se mostrarán todos los datos almacenados en el sistema (a excepción de la contraseña por motivos de seguridad), mientras que, si se trata de un perfil ajeno, solamente se mostrarán los datos básicos, es decir, el nombre de usuario y el nombre completo. En segundo lugar, las acciones a las que tenga acceso el usuario también serán diferentes.

- Si el perfil consultado es el del propio usuario identificado, podrá modificar su contraseña, modificar su perfil y eliminar su cuenta.
- Si el perfil consultado es de un usuario con quien el identificado no tiene ningún tipo de relación, este podrá enviarle una solicitud de amistad.
- Si el perfil consultado es de un usuario a quien el identificado ha enviado una solicitud de amistad que todavía está pendiente (es decir, que el usuario receptor no la ha aceptado ni rechazado), entonces este podrá cancelar la solicitud.

- Si el perfil consultado es de un usuario del que el usuario identificado ha recibido una solicitud de amistad y todavía está pendiente, este podrá aceptar o rechazar la solicitud.
- Si el perfil consultado es de un usuario con quien el usuario identificado tiene una amistad, entonces podrá eliminarlo de su lista de amigos.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Detalles del perfil

Modificar contraseña

Modificar perfil

Eliminar cuenta

Nombre de usuario
Nombre y apellidos
Correo electrónico

Figura 4.27. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Perfil propio

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Detalles del perfil

Enviar solicitud de amistad

Nombre de usuario
Nombre y apellidos

Figura 4.28. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Enviar solicitud

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Detalles del perfil

Cancelar solicitud de amistad

Nombre de usuario
Nombre y apellidos

Figura 4.29. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Cancelar solicitud

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Detalles del perfil

Aceptar solicitud de amistad

Rechazar solicitud de amistad

Nombre de usuario
Nombre y apellidos

Figura 4.30. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Aceptar o rechazar solicitud

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Detalles del perfil

Eliminar amigo

Nombre de usuario
Nombre y apellidos

Figura 4.31. Prototipo de pantalla. Detalles del perfil. Eliminar amigo

4.6.1.13 Modificar perfil

Al igual que sucedía en el caso de modificar ubicación, esta pantalla mostrará los datos actuales del perfil del usuario identificado y le permitirá modificarlos.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Modificar perfil

Nombre:

Nombre actual

Apellidos:

Apellidos actuales

Correo electrónico:

Dirección de correo electrónico actual

Nombre de usuario:

Nombre de usuario actual

Aceptar

Figura 4.32. Prototipo de pantalla. Modificar perfil

4.6.1.14 Modificar contraseña

Como su nombre indica, a través de esta pantalla, el usuario podrá modificar su contraseña. Para ello, además de la nueva contraseña, deberá introducir también su contraseña actual por motivos de seguridad.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Modificar contraseña

Contraseña actual:

Nueva contraseña:

Repetir nueva contraseña:

Figura 4.33. Prototipo de pantalla. Modificar contraseña

4.6.1.15 Eliminar cuenta

Tal y como se ha visto con anterioridad en el caso de eliminar ubicación, antes de permitir al usuario borrar su cuenta, se mostrará esta pantalla donde el usuario deberá confirmar su decisión, con el fin de evitar una eliminación por error.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Eliminar cuenta

¿Estás seguro de que deseas eliminar tu cuenta?
Una vez que la elimines ya no podrás acceder y todas las ubicaciones guardadas serán también eliminadas.

Figura 4.34. Prototipo de pantalla. Eliminar cuenta. Comprobación

4.6.1.16 Consultar usuarios

Esta interfaz permitirá al usuario consultar y buscar perfiles registrados en el sistema. Asimismo, le permitirá acceder a consultar el detalle de cada uno de ellos.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Consultar usuarios

Buscar

Nombre de usuario del usuario 1
Nombre y apellidos del usuario

Ver

Nombre de usuario del usuario 2
Nombre y apellidos del usuario

Ver

...

Inicio

1

2

3

Fin

Figura 4.35. Prototipo de pantalla. Consultar usuarios

4.6.1.17 Solicitudes de amistad

Estos dos prototipos son similares a los de envíos de ubicaciones: muestran las solicitudes de amistad enviadas y recibidas por el usuario identificado que están en estado pendiente, es decir, las que no han sido aceptadas ni rechazadas. También permite acceder al detalle de los perfiles.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Solicitudes de amistad

Recibidas

Enviadas

Solicitudes enviadas

Nombre de usuario del usuario 1
Nombre y apellidos del usuario

Ver

Nombre de usuario del usuario 2
Nombre y apellidos del usuario

Ver

...

Inicio

1

2

3

Fin

Figura 4.36. Prototipo de pantalla. Solicitudes de amistad. Solicitudes enviadas

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Solicitudes de amistad

Recibidas	Enviadas

Solicitudes recibidas

Nombre de usuario del usuario 1 Nombre y apellidos del usuario	Ver
Nombre de usuario del usuario 2 Nombre y apellidos del usuario	Ver
...	

Inicio 1 2 3 Fin

Figura 4.37. Prototipo de pantalla. Solicitudes de amistad. Solicitudes recibidas

4.6.1.18 Mis amigos

En esta pantalla se muestran los perfiles con quienes el usuario identificado tiene una amistad. También permite buscarlos y acceder al detalle del perfil.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Mis amigos

	Buscar

Nombre de usuario del usuario 1 Nombre y apellidos del usuario	Ver
Nombre de usuario del usuario 2 Nombre y apellidos del usuario	Ver
...	

Inicio 1 2 3 Fin

Figura 4.38. Prototipo de pantalla. Mis amigos

4.6.1.19 Eliminar amigo

De nuevo, antes de permitir al usuario proceder con una acción de eliminación difícil de deshacer, se le consultará sobre su decisión para confirmar que no se trata de un error. En este caso, se le preguntará sobre la eliminación de un amigo de su lista.

Home	Ubicaciones v	Amigos v		Perfil v

Eliminar amigo

¿Estás seguro de que deseas eliminar a este usuario de tu lista de amigos?

Nombre de usuario del usuario

Nombre y apellidos del usuario

Aceptar

Cancelar

Figura 4.39. Prototipo de pantalla. Eliminar amigo. Comprobación

4.6.2 Descripción del Comportamiento de la Interfaz

Este subcapítulo está dedicado a las validaciones del sistema, más concretamente a la definición de los distintos mensajes de error que se mostrarán cuando algo falle en la aplicación. Estos mensajes servirán de referencia en posteriores fases del proyecto, lo cual no quiere decir que sean los definitivos, sino que, más bien, servirán de base para las etapas de diseño e implementación.

Sobre la ubicación de los mensajes en pantalla, se presentarán de dos formas diferentes dependiendo del tipo de error. Si el error se produce a la hora de validar datos específicos introducidos por el usuario, el mensaje correspondiente se mostrará debajo del sitio donde se debe introducir el dato en cuestión. Por otro lado, si se trata de un error derivado de intentar realizar una acción que no está permitida para ese usuario, entonces el mensaje se mostrará en la parte superior de la pantalla.

Por último, cabe destacar que los mensajes aquí expuestos son, en muchos casos, mensajes genéricos que aplican a muchas validaciones del sistema. Esto es porque, debido al gran número de comprobaciones que se hacen en los distintos casos de uso, de incluirlos todos quedaría una sección excesivamente larga. Asimismo, tampoco se han adjuntado las pantallas en las que se va a mostrar cada uno de ellos por el mismo motivo. No obstante, esta información es muy sencilla de obtener consultando los requisitos y los escenarios.

4.6.2.1 Validación de datos

- **El *NombreDelCampo* es obligatorio:** se mostrará cuando el usuario intente validar los datos sin haber introducido alguno de los obligatorios.
- **El *NombreDelCampo* solamente puede contener letras / números / los caracteres especiales:** *caracteres:* se mostrará cuando el usuario intente validar los datos y alguno de ellos tenga caracteres no permitidos.
- **El correo electrónico debe tener este formato: nombre@example.com:** se mostrará cuando el usuario intente validar el correo electrónico y este tenga un formato inválido.

- **La contraseña debe tener entre 8 y 15 caracteres:** se mostrará cuando el usuario intente validar la contraseña y esta no esté en el rango de longitud apropiado.
- **La contraseña debe tener al menos mayúsculas, minúsculas y números:** se mostrará cuando el usuario intente validar la contraseña y esta no contenga alguno de los caracteres mencionados.
- **La contraseña actual no es correcta:** se mostrará cuando el usuario intente validar la contraseña actual al intentar modificar su contraseña y esta no coincida con la que está almacenada en la base de datos.
- **El *NombreDelCampo* introducido ya está registrado:** se mostrará cuando el usuario intente validar alguno de los campos únicos y este ya se encuentre en la base de datos.
- **La *NombreDeLaCoordenada* debe estar comprendida entre -X y X:** se mostrará cuando el usuario intente validar las coordenadas introducidas y alguna de ellas no se encuentre en un rango válido.
- **El teléfono debe tener un máximo de 15 dígitos:** se mostrará cuando el usuario intente validar el teléfono introducido y este supere el número máximo de dígitos permitidos.

4.6.2.2 Validación de acciones

4.6.2.2.1 Autenticación

- **El nombre de usuario o la contraseña son incorrectos:** se mostrará cuando el usuario intente identificarse con datos que no se correspondan con los almacenados en la base de datos.

4.6.2.2.2 Gestión de ubicaciones

- **No se puede *acción* una ubicación de la que no eres propietario:** se mostrará cuando el usuario intente realizar una acción sobre una ubicación que no es de su propiedad.
- **No se puede *acción* una ubicación pendiente de aceptar:** se mostrará cuando el usuario intente realizar una acción sobre una ubicación que está pendiente de ser aceptada o rechazada.
- **No se puede enviar una ubicación a un usuario del que no eres amigo:** se mostrará cuando el usuario intente enviar una ubicación a un usuario con el que no tiene una amistad aceptada.
- **No se puede cancelar el envío de una ubicación que no has enviado tú:** se mostrará cuando el usuario intente cancelar el envío de una ubicación de la que él no ha sido el emisor.
- **No se puede cancelar el envío de una ubicación que no está pendiente:** se mostrará cuando el usuario intente cancelar el envío de una ubicación que no está en estado pendiente.
- **No se puede *acción* una ubicación que no está pendiente:** se mostrará cuando el usuario intente aceptar o rechazar una ubicación que no está en estado pendiente.

4.6.2.2.3 Gestión de usuarios / perfiles

- **No se puede consultar el detalle del perfil seleccionado:** se mostrará cuando el usuario intente consultar un perfil que no sea de un usuario transportista.

4.6.2.2.4 Gestión de amistades

- **No se puede enviar una solicitud de amistad a uno mismo:** se mostrará cuando el usuario intente enviarse una solicitud de amistad a sí mismo.
- **No se puede enviar una solicitud de amistad a un usuario de quien ya eres amigo:** se mostrará cuando el usuario intente enviar una solicitud de amistad a un usuario con quien ya tiene una amistad aceptada.
- **No se puede enviar una solicitud de amistad a un usuario con quien ya hay una solicitud pendiente:** se mostrará cuando el usuario intente enviar una solicitud de amistad a un usuario con quien ya tiene una solicitud pendiente.
- **No se puede cancelar el envío de una solicitud de amistad que no has enviado tú:** se mostrará cuando el usuario intente cancelar el envío de una solicitud de amistad que no ha enviado él mismo.
- **No se puede cancelar el envío de una solicitud de amistad que no está pendiente:** se mostrará cuando el usuario intente cancelar el envío de una solicitud de amistad que no está en estado pendiente.
- **No se puede acción una solicitud de amistad de la que no eres receptor:** se mostrará cuando el usuario intente aceptar o rechazar una solicitud de amistad de la que no es el receptor.
- **No se puede acción una solicitud de amistad que no está pendiente:** se mostrará cuando el usuario intente aceptar o rechazar una solicitud de amistad que no está en estado pendiente.
- **No se puede eliminar una amistad con un usuario con quien no existe una amistad:** se mostrará cuando el usuario intente eliminar una amistad con un usuario con quien no tiene una relación de amistad aceptada.

4.6.3 Diagrama de Navegabilidad

Si bien es cierto que los prototipos de pantalla ayudan a hacerse una idea más clara del aspecto aproximado que tendrá la interfaz de usuario del sistema, estos no son suficiente para entender de qué manera interactúan estas interfaces entre sí. Es por esto por lo que este apartado está dedicado a la navegabilidad entre estas pantallas, concretamente, se trata de un diagrama de navegabilidad.

Como dato extra antes de visualizar el diagrama, las pantallas que aparecen en negrita y sombreadas son accesibles desde la barra de navegación del usuario identificado. Por tanto, son accesibles desde cualquier pantalla de la aplicación en la que el usuario esté identificado, es decir, todas menos “Home. No identificado”, “Registrarse” e “Identificarse”. Idealmente, esto debería haber quedado reflejado en el esquema, al igual que sucede con el resto de los puntos de navegabilidad. Sin embargo, se ha decidido incluir esta descripción textual en su

lugar para no complicar el diagrama y, con ello, no dificultar en exceso su lectura e interpretación.

Por último, debido a las grandes dimensiones del diagrama, se ha optado por dividirlo en dos partes: una para el usuario no identificado y otra para el usuario identificado. El punto de entrada a la aplicación es “Home. No identificado”, mientras que el punto de conexión entre los dos esquemas es “Home. Identificado”, ya que es la pantalla a la que se accede cuando un usuario no identificado se registra o se identifica.

4.6.3.1 Usuario no identificado

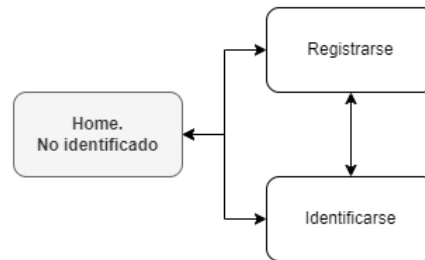
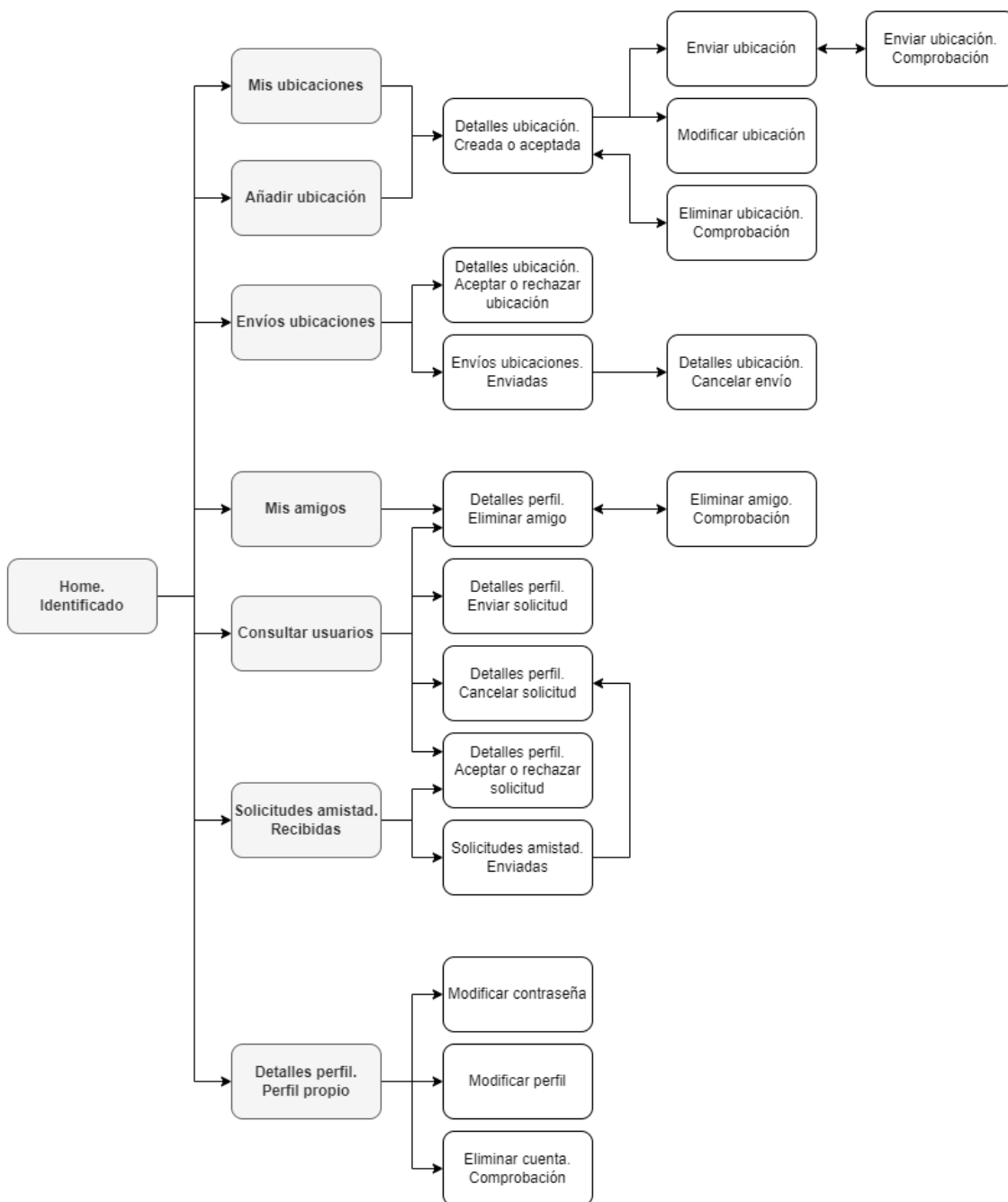


Figura 4.40. Diagrama de navegabilidad. Usuario no identificado

4.6.3.2 Usuario identificado**Figura 4.41. Diagrama de navegabilidad. Usuario identificado**

4.7 Especificación del Plan de Pruebas

Este subcapítulo está dedicado a exponer los diferentes tipos de pruebas que se van a realizar sobre el sistema una vez construido. En resumidas cuentas, se quieren cubrir los distintos casos de uso, escenarios y validaciones descritos en los apartados previos. Sin embargo, para evitar la repetición innecesaria de estos, no se van a incluir una explicación de los detalles ni un diseño concreto de estas pruebas en esta sección, sino que este nivel de especificación se dejará para posteriores capítulos de esta documentación.

Por último, cabe mencionar que, pese a no detallar un plan específico de pruebas, sí hay un aspecto con el que todas las pruebas realizadas deberán cumplir: será importante que se tengan en cuenta tanto los casos positivos en los que se espera que todo funcione correctamente, como los casos negativos en los que la aplicación debe limitar su respuesta debido a algún tipo de error. Solamente de esta manera se podrá asegurar un mínimo de calidad en el sistema final. Una vez aclarado esto, se procede con la explicación de los distintos tipos de pruebas a realizar.

- **Pruebas unitarias:** se realizarán pruebas unitarias con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento de la lógica de la aplicación, esto es, de los diferentes módulos de código. De esta manera, se comprobará que las diferentes partes funcionen correctamente por separado.
- **Pruebas de integración:** se realizarán pruebas de integración con el objetivo de complementar las pruebas unitarias mencionadas anteriormente. En este caso, las pruebas se realizarán sobre casos de uso que involucren a más de una clase o componente para, de esta forma, comprobar su correcto funcionamiento de manera conjunta.
- **Pruebas del sistema:** además de probar diferentes módulos del sistema por separado, también es importante hacer pruebas globales que involucren al sistema completo. De esta manera, se podrá comprobar que la integración y comunicación entre todos los componentes funciona como se espera, incluyendo la interfaz de usuario, la lógica de la aplicación y la base de datos. Este tipo de pruebas se realizarán tanto automatizadas como de manera manual.
- **Pruebas de usabilidad:** en el contexto de un proyecto real encargado por un cliente real, las pruebas de usabilidad serían llevadas a cabo en colaboración con este. No obstante, este se trata de un proyecto académico en el que, además, no existe tampoco la figura de cliente ficticio por tratarse de una idea propia. Es por esto por lo que, a priori, no realizar este tipo de pruebas podría parecer la mejor solución. Sin embargo, recibir *feedback* de los potenciales usuarios finales de la aplicación es algo increíblemente importante para tratar de garantizar la calidad del sistema. Es por esto por lo que finalmente se ha optado por llevar a cabo estas pruebas, simplemente se hará de una manera diferente: se contactará con diferentes trabajadores del sector del transporte rural que se ofrezcan voluntarios. De esta manera, se contará con opiniones de diferentes tipos de repartidores para poder así tener una visión más general de qué tan bien se ajusta el sistema al mundo real. El procedimiento exacto para realizar estas pruebas se definirá más adelante, pero la idea gira en torno a la realización de actividades guiadas, junto con una posterior evaluación por parte de estos usuarios.

- **Pruebas de accesibilidad:** además de comprobar la calidad de la interfaz de usuario a nivel de facilidad de uso, también se quiere asegurar que esta es accesible para la mayor parte de las personas posible. Para ello, se tomarán como base las pautas WCAG y, de nuevo, se realizarán pruebas tanto manuales como automatizadas para cubrir el máximo número de casos posibles.

Capítulo 5. Diseño del Sistema

En este capítulo, se expone toda la documentación relacionada con la fase de diseño del sistema, incluyendo la arquitectura, el diseño de clases y de base de datos, la interfaz o el plan de pruebas, entre otros. Por lo tanto, este apartado representa la base a partir de la cual se desarrollará la implementación de la aplicación.

5.1 Arquitectura del Sistema

La arquitectura del sistema a construir se basa, esencialmente en el patrón modelo-vista-controlador (MVC). Este patrón propone la división de las responsabilidades en capas con el objetivo de desacoplar las partes de frontend y backend de la aplicación, es decir, utiliza el controlador para separar la vista del modelo. En esta estructura, el modelo representa la lógica de negocio y será el encargado de interactuar con la base de datos. La vista tiene que ver con la interfaz de la aplicación, es decir, la parte que es enviada al navegador para que el usuario pueda interactuar. Y el controlador se trata de un intermediario encargado de procesar las peticiones enviadas por el cliente, coordinar las acciones que debe realizar el modelo y responder con la vista que proceda.

Una vez explicado esto, cabe mencionar que, en el caso del sistema que se va a construir en este proyecto, el modelo se encuentra a su vez dividido en varios componentes diferentes, que favorecen el desacoplamiento y mantenibilidad del código. No obstante, estos detalles se expondrán de una manera más clara en los siguientes subapartados.

5.1.1 Diagramas de Paquetes

Con el fin de entender mejor la arquitectura del sistema y de una manera más simplificada que mediante un diagrama de clases, se ha elaborado un diagrama de paquetes. En este diagrama se muestran los diferentes directorios en los que se van a dividir las clases de la aplicación, así como los que contienen otros elementos relevantes del sistema, junto con las dependencias que existen entre ellos. La lógica seguida para realizar esta división es agrupar las clases que cubren funcionalidades similares, por ejemplo, aquellas que contienen la lógica de negocio o las que realizan las consultas a la base de datos. Además del diagrama, también se incluye una breve explicación de cada uno de los paquetes. Cabe mencionar que, por simplicidad, en este primer diagrama, solamente se muestran los paquetes más relevantes y no todos los definidos para el sistema.

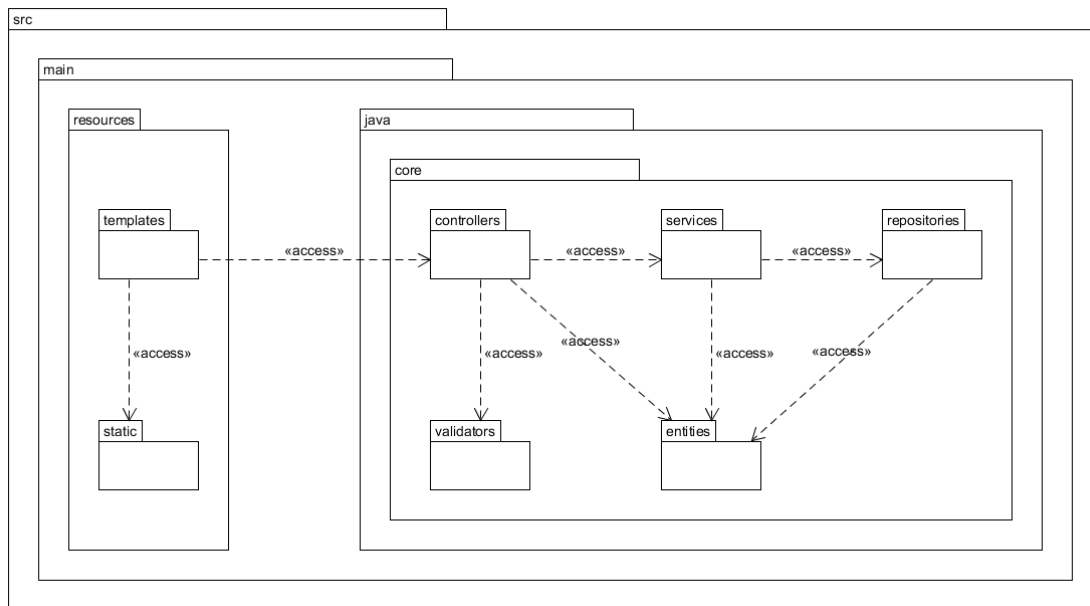


Figura 5.1. Diagrama de paquetes

- **templates:** contiene todas las vistas de la aplicación. Estas vistas son ficheros HTML y serán las que proporcionarán la base de la interfaz de usuario. Por tanto, cumplirán la función de intermediario entre el usuario final del sistema y el resto de la aplicación, concretamente, se comunicarán con los controladores.
- **static:** contiene todos los archivos y paquetes que aportan valor a la interfaz de usuario, pero que no encajan con el paquete de vistas, como puede ser el estilo o pequeñas funcionalidades de esta. Se puede consultar su contenido de manera más específica más adelante en este apartado.
- **resources:** contiene todos los ficheros que no encajan en los otros paquetes o que afectan a todo el sistema, es decir, los ficheros que definen las propiedades de la aplicación. Esto incluye los textos que se muestran en la interfaz y las propiedades generales, relacionadas con variedad de aspectos, como el puerto de ejecución del servidor o la URL utilizada para conectarse a la base de datos, entre otros.
- **controllers:** contiene todas las clases de tipo controlador. Estas clases son las encargadas de mostrar las diferentes vistas al cliente, procesar las peticiones de este, incluyendo la validación de los datos recibidos y la llamada a la capa de servicios para ejecutar la lógica de negocio, y responder al cliente consecuentemente.
- **services:** contiene todas las clases de tipo servicio. Estas clases contienen la lógica de negocio de la aplicación, incluyendo la llamada a la capa de repositorios con el objetivo de consultar datos que puedan necesitar o de solicitar operaciones de inserción, actualización o eliminación de estos.
- **repositories:** contiene todas las clases de tipo repositorio. Estas clases son las encargadas de realizar las consultas de datos a la base de datos del sistema, así como de insertar, actualizar y eliminar registros de esta.
- **entites:** contiene todas las clases de tipo entidad. Estas clases representan a las diferentes entidades del modelo, es decir, son equivalentes a las tablas de la base de datos, incluyendo también sus mismos atributos.

- **validators:** contiene todas las clases de tipo validador. Estas clases son las encargadas de validar los datos enviados desde las vistas y elaborar los objetos de error que se devolverán en caso de tratarse de datos incorrectos.
- **core:** contiene todas las clases que no encajan en los otros paquetes o que afectan a todo el sistema. Ejemplos de estas serían la clase que lanza la aplicación o clases relacionadas con la configuración general de esta. Además, es el que contiene al resto de los paquetes de código.

Pese a que un diagrama de paquetes sirve para poner en contexto de cómo van a ser agrupadas lógicamente las distintas clases y, a grandes rasgos, cómo se van a relacionar entre sí, en un proyecto de este tipo existen muchos más ficheros relevantes, como los relacionados con el estilo de las vistas o aquellos que definen las propiedades del sistema. Es por esto por lo que, a continuación, se incluye un pequeño esquema de todos los directorios del proyecto, junto con una breve explicación de aquellos que no han sido previamente definidos y que se consideran relevantes.

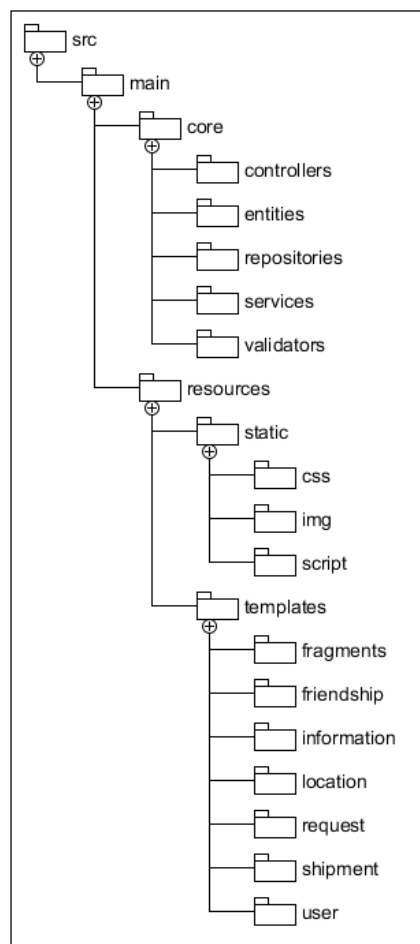


Figura 5.2. Esquema de directorios

- **css:** contiene el fichero CSS de la aplicación, es decir, el fichero que define el estilo de las vistas y, con ello, de la interfaz gráfica.
- **img:** contiene las imágenes que se utilizan en la interfaz gráfica del sistema.
- **scripts:** contiene los ficheros que definen el comportamiento de la interfaz de usuario.

5.1.2 Diagramas de Componentes

Pese a que el diagrama de paquetes ayuda a entender mejor la distribución lógica del sistema, también es conveniente describir los diferentes módulos de código. En este caso, se asemejan bastante a la división realizada para los paquetes, pero se ha decidido incluir el diagrama de componentes de todas formas para resolver cualquier pequeña duda que pudiese quedar del apartado anterior.

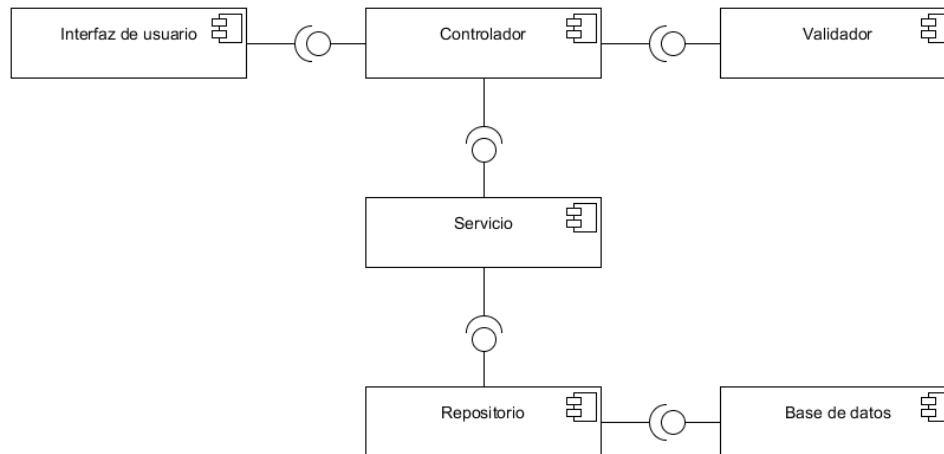


Figura 5.3. Diagrama de componentes

5.1.3 Diagramas de Despliegue

Para poder entender mejor cómo van a estar distribuidos los componentes anteriormente definidos en diferentes máquinas y cómo se van a relacionar estas entre sí, se ha elaborado un diagrama de despliegue, que se muestra a continuación. También se adjunta una explicación de cada uno de los elementos involucrados, con el objetivo de aclarar cualquier posible duda que quede revisando únicamente el boceto.

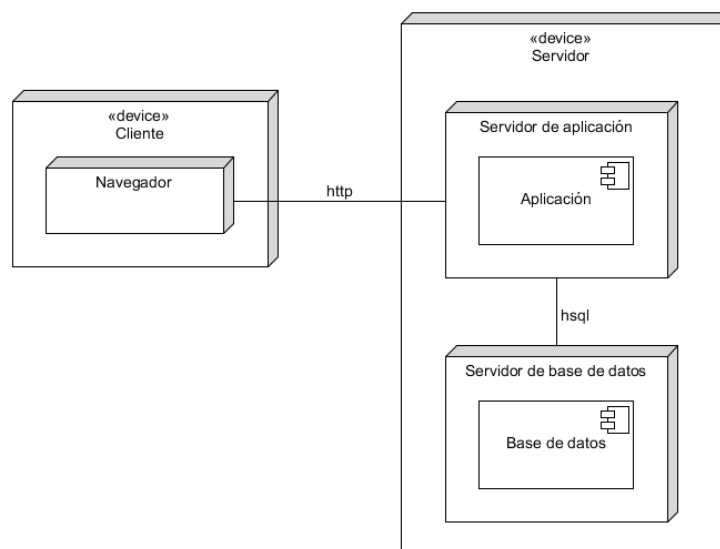


Figura 5.4. Diagrama de despliegue

- **Cliente:** se trata del dispositivo hardware a través del cual el usuario final accede a la aplicación. Puede tratarse de un ordenador, un móvil, etc.
- **Navegador:** como su nombre indica, es la aplicación que permite navegar por diferentes páginas web. En este caso, será el programa que permita al usuario acceder al sistema.
- **Servidor:** se trata de la máquina en la que van a alojarse el código y la base de datos, y, por tanto, en la que van a estar ejecutándose los servidores de la aplicación y de la base de datos.
- **Servidor de aplicación:** es el dispositivo de software que proporciona el entorno de ejecución para la aplicación. Permite al navegador que está utilizando el usuario ejecutar la aplicación.
- **Aplicación:** se trata de la parte del software que define la lógica y el comportamiento en general del sistema que se está construyendo.
- **Servidor de base de datos:** dispositivo de software que proporciona el entorno de ejecución para la base de datos. Permite al servidor de la aplicación conectarse con la base de datos, ya sea para almacenar o para obtener información.
- **Base de datos:** almacena los datos del sistema.

5.2 Diseño de Clases

Como su nombre indica, este subcapítulo está dedicado a la definición de clases del sistema. Para ello, se expondrán los diferentes diagramas de clases elaborados con el objetivo de esclarecer los distintos atributos y métodos que forman parte de estas, así como las relaciones que existen entre ellas. Además, se realizará una explicación más detallada sobre cada una con el fin de entender mejor las responsabilidades de cada uno de los elementos que la componen.

5.2.1 Diagramas de Clases

En este apartado, se incluyen las distintas clases establecidas para la aplicación en formato diagrama. No obstante, debido a la dificultad que tendría plasmarlas todas en un único diagrama de tal manera que pudiese ser legible en este documento, se ha decidido separar las clases en varios diagramas diferentes. Para hacer esto, se ha seguido un orden basado en las relaciones que existen entre las clases, para asegurar que no se pierda información en este sentido. Concretamente, el primer diagrama estará dedicado a las entidades, los cinco siguientes a las diferentes funcionalidades y, en el último, se incluyen todas aquellas clases que no encajan en ninguno de los otros diagramas.

Cabe mencionar que se han omitido las relaciones de las diferentes clases del sistema con las clases de las entidades. Esto es porque las clases entidades son utilizadas en prácticamente todas las clases funcionales e, incluir todas estas relaciones en los propios diagramas, sería extremadamente confuso y estos perderían su cualidad de ser visuales y fáciles de entender. En cualquier caso, estas relaciones no son especialmente relevantes de cara a entender el diseño y son bastante sencillas e intuitivas, por lo que no es mucha la información que se está perdiendo al no incluirlas de manera explícita.

Por otro lado, también es importante saber que algunas de las clases aparecen repetidas en más de un diagrama. Como es de suponer, no significa que vayan a existir varias clases diferentes con ese nombre, sino que se muestran de esta forma, porque son utilizadas en diferentes procesos funcionales y, si el objetivo era la elaboración de diagramas legibles y claros, esta era la única opción viable. Una vez explicado el contexto del apartado, se procede a listar todos los diagramas de clases anteriormente mencionados.

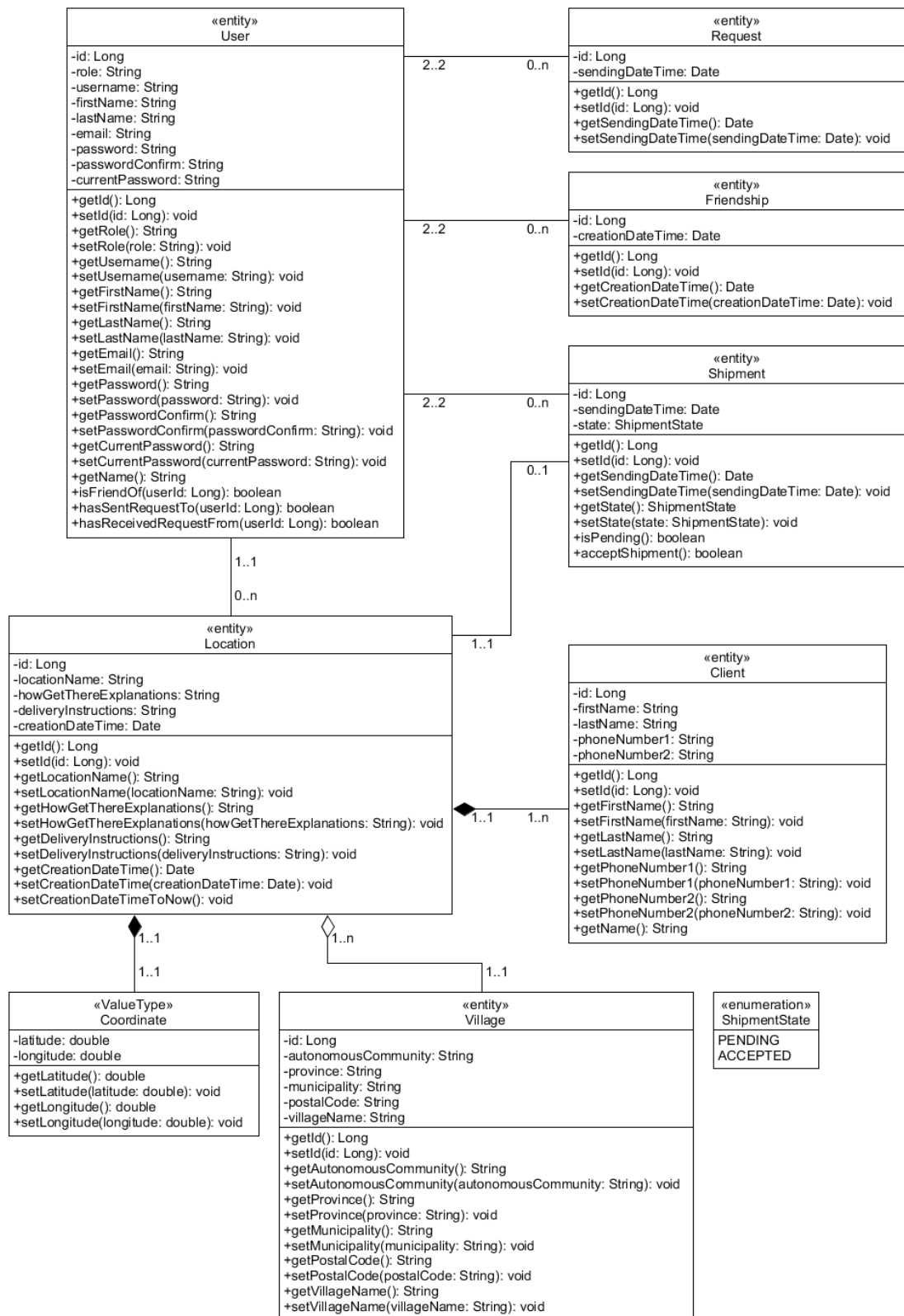


Figura 5.5. Diagrama de clases. Entidades

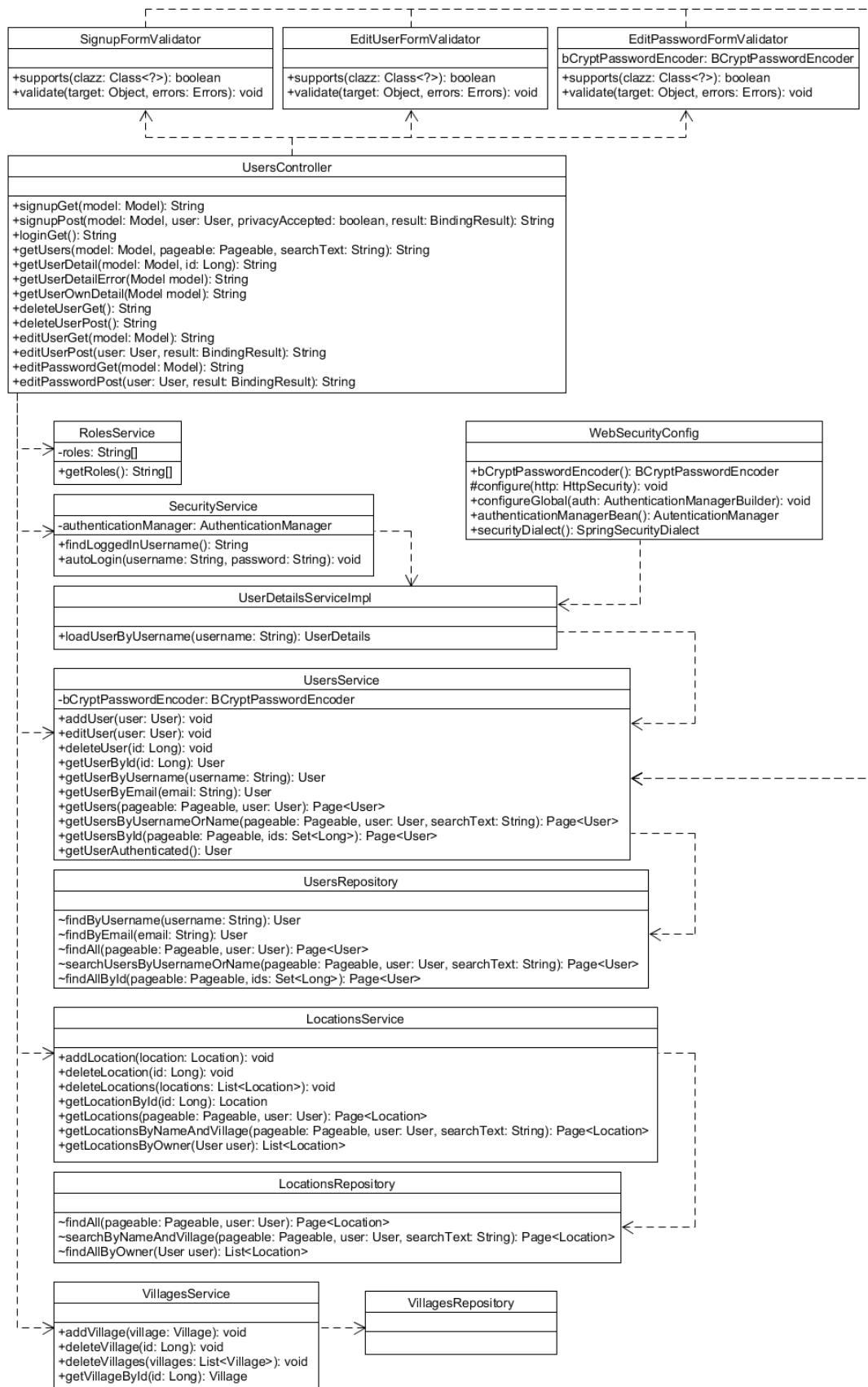


Figura 5.6. Diagrama de clases. Gestión de usuarios, registro y autenticación

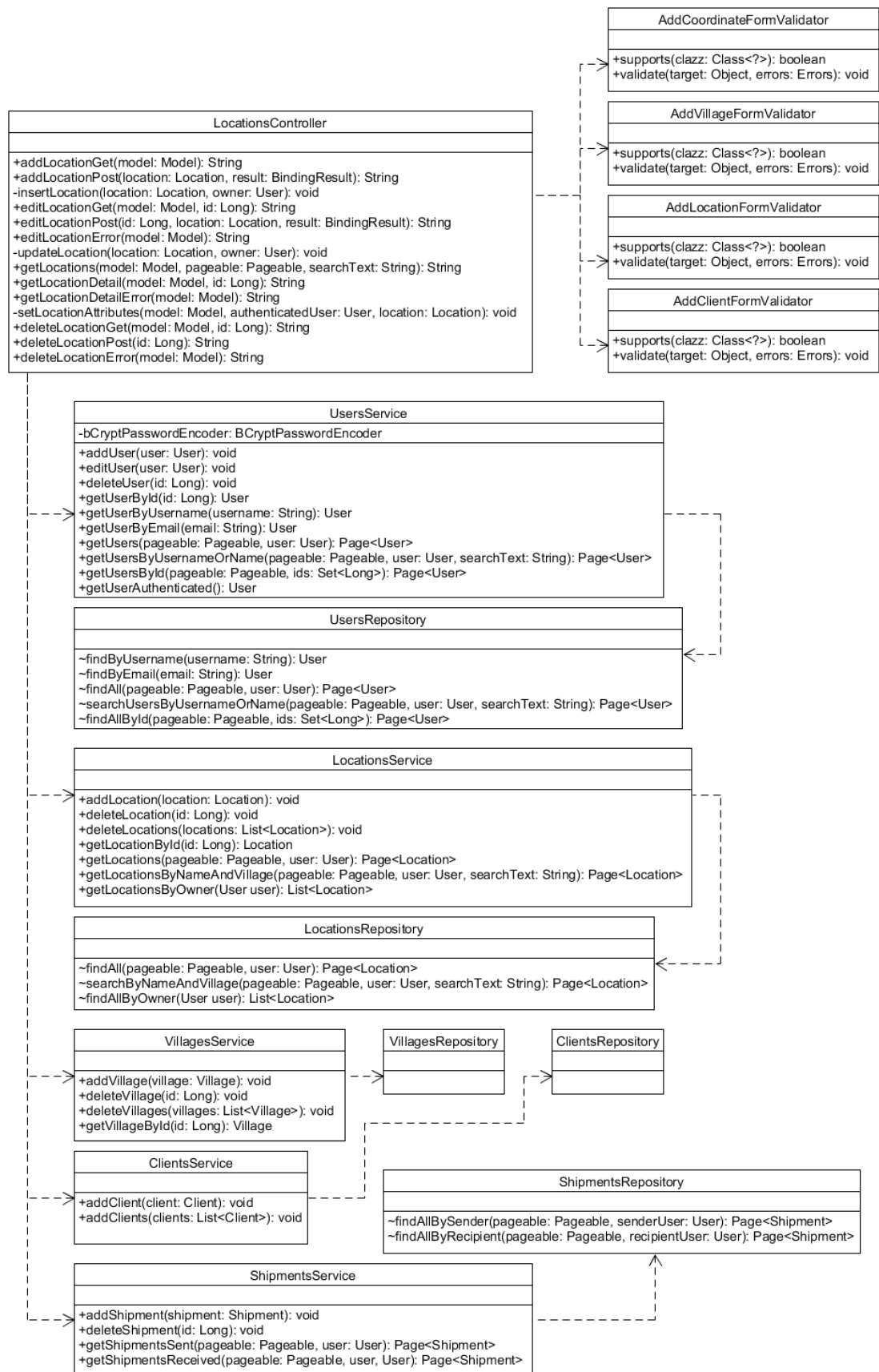


Figura 5.7. Diagrama de clases. Gestión de ubicaciones 1: ubicaciones

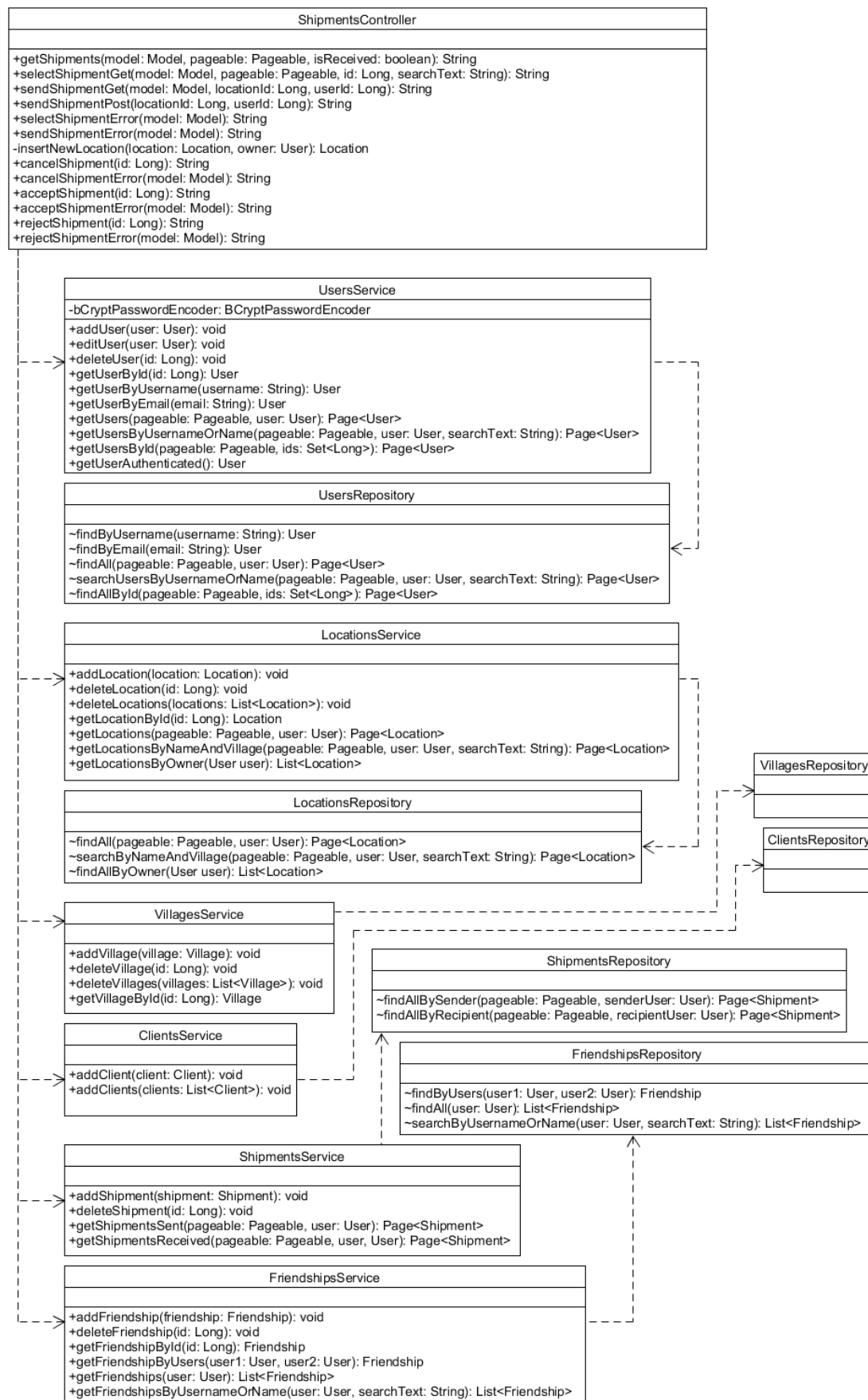


Figura 5.8. Diagrama de clases. Gestión de ubicaciones 2: envíos

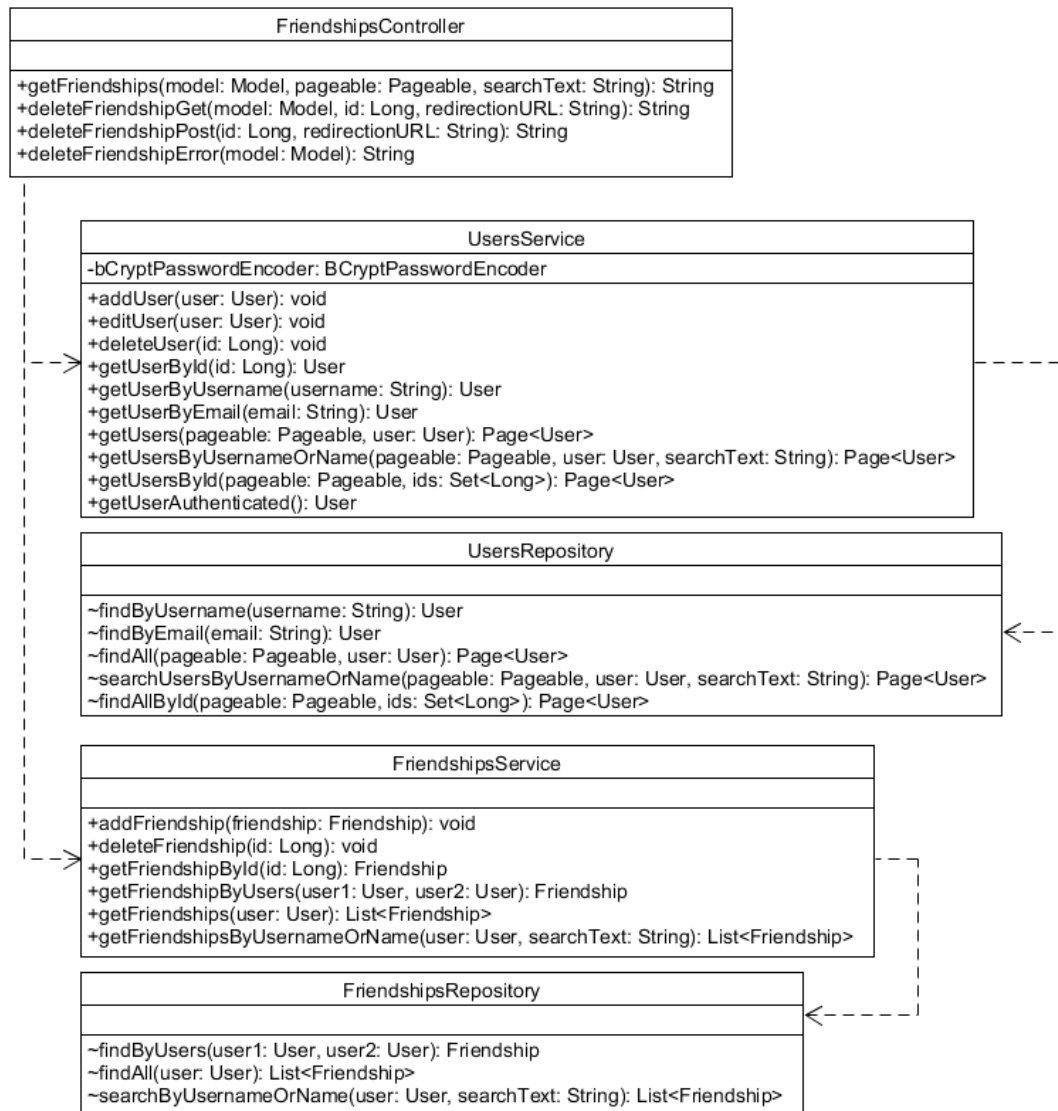


Figura 5.9. Diagrama de clases. Gestión de amistades 1: amistades

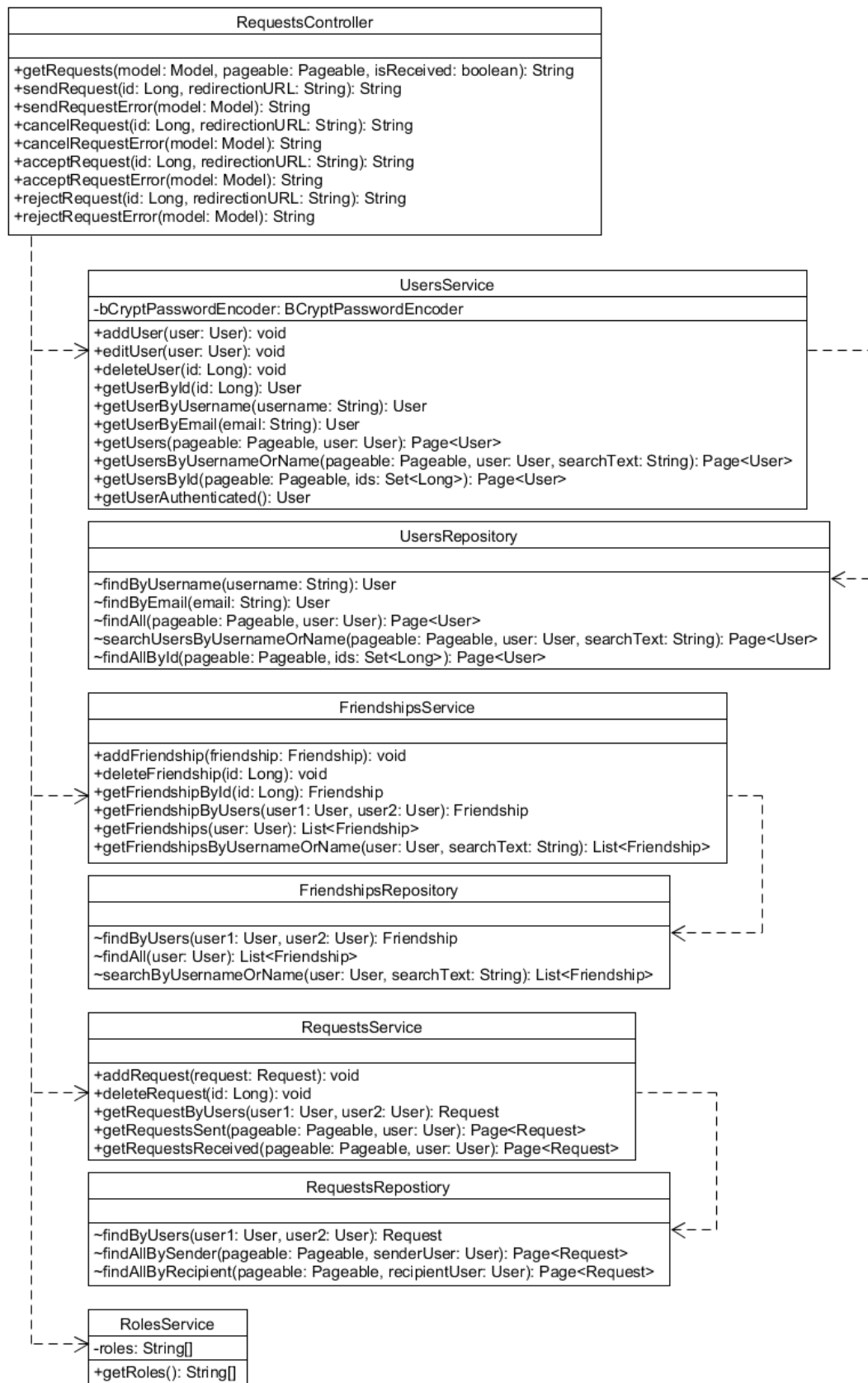


Figura 5.10. Diagrama de clases. Gestión de amistades 2: solicitudes

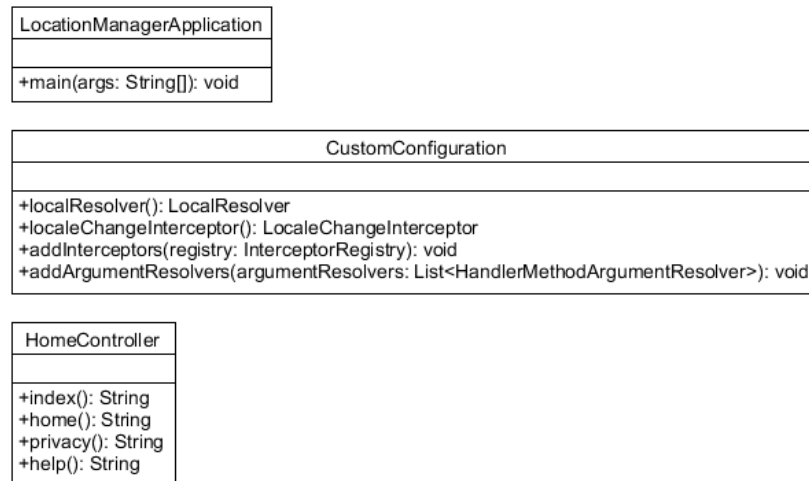


Figura 5.11. Diagrama de clases. Otras

5.2.2 Descripción de las Clases

Una vez visto el diagrama de clases, es importante también entender para qué sirven estas clases, qué representan sus atributos y qué hace cada uno de sus métodos. Es por esto por lo que este subapartado está dedicado a ello. Más específicamente, se incluyen las clases organizadas por paquetes.

5.2.2.1 Entidades

En primer lugar, se mostrarán las entidades, ya que son las clases que representan el modelo del dominio y, por tanto, de las que existirán tablas en la base de datos, lo que las convierte en unas clases muy relevantes para el sistema. Como peculiaridad, todas las entidades tendrán métodos *getters* y *setters*, concretamente, uno de cada por cada uno de sus atributos. Esta información no aparece reflejada en las tablas que se muestran a continuación para evitar repeticiones innecesarias, pero son datos que se deben tener en cuenta. Entrando más en detalle, los métodos *get* devolverán el valor del atributo en cuestión del objeto seleccionado, mientras que los métodos *set* establecerán el valor del atributo al valor recibido como parámetro.

Nombre de la Clase
User
Descripción
Representa un usuario de la aplicación.
Atributos propuestos
• id: código único que identifica al usuario en el sistema. • role: rol del usuario en la aplicación. Podrá ser transportista, administrador... En función a su rol podrá realizar unas acciones u otras. • username: nombre de usuario único que identifica al usuario en el sistema. • firstName: nombre de pila del usuario. • lastName: apellidos del usuario. • email: dirección de correo electrónico del usuario, que será único en el sistema. • password: clave que deberá ser usada por el usuario para identificarse en la aplicación. • passwordConfirm: repetición de la clave anterior. Será una variable transitoria utilizada para comprobar que no se ha cometido ningún error a la hora de introducir la contraseña. • currentPassword: clave actual de identificación del usuario en la aplicación. Será una variable transitoria utilizada como método de seguridad cuando el usuario actualice su contraseña.
Métodos propuestos
• getName: devuelve el nombre completo del usuario, es decir, el nombre y los apellidos separados por un espacio. • isFriendOf: devuelve si el usuario tiene una amistad con el usuario cuyo id se pasa como parámetro. • hasSentRequestTo: devuelve si el usuario ha enviado una solicitud de amistad que sigue pendiente al usuario cuyo id se pasa como parámetro. • hasReceivedRequestTo: devuelve si el usuario ha recibido una solicitud de amistad que sigue pendiente del usuario cuyo id se pasa como parámetro.

Nombre de la Clase
Location
Descripción
Representa un lugar de entrega de un pedido.
Atributos propuestos
• id: código único que identifica a la ubicación en el sistema. • locationName: puede ser el nombre de la casa, del edificio o de la empresa, o cualquier otro nombre que represente a la ubicación. • howGetThereExplanations: detalla el camino a seguir para llegar a la localización. • deliveryInstructions: detalla la forma en que debe ser entregado el pedido. • creationDateTime: fecha y hora en que la ubicación fue creada o aceptada por el usuario.
Métodos propuestos
• setCreationDateTimeToNow: establece el campo de fecha y hora de creación de la ubicación al momento actual.

Nombre de la Clase
Coordinate
Descripción
Representa un punto en el mapa.
Atributos propuestos
• id: código único que identifica a la coordenada en el sistema. • latitude: latitud geográfica del punto. • longitude: longitud geográfica del punto.
Métodos propuestos
N/A

Nombre de la Clase
Village
Descripción
Representa un pueblo de España.
Atributos propuestos
• id: código único que identifica al pueblo en el sistema. • autonomousCommunity: comunidad autónoma en la que está situado el pueblo. • province: provincia en la que está situado el pueblo. • municipality: municipio en el que está situado el pueblo. • postalCode: código postal que representa al pueblo. • villageName: nombre del pueblo.
Métodos propuestos
N/A

Nombre de la Clase
Client
Descripción
Representa a la persona que realiza el pedido.
Atributos propuestos
• id: código único que identifica al cliente en el sistema. • firstName: nombre de pila del cliente. • lastName: apellidos del cliente. • phoneNumber1: número de teléfono principal del cliente. • phoneNumber2: número de teléfono secundario del cliente.
Métodos propuestos
• getName: devuelve el nombre completo del cliente, es decir, el nombre y los apellidos separados por un espacio.

Nombre de la Clase
Shipment
Descripción
Representa el envío de una ubicación entre dos usuarios.
Atributos propuestos
• id: código único que identifica al envío en el sistema. • sendingDateTime: fecha y hora en que la ubicación fue enviada. • state: estado en que se encuentra el envío.
Métodos propuestos
• isPending: devuelve si el envío está pendiente. • acceptShipment: actualiza el estado del envío a aceptado.

Nombre de la Clase
Friendship
Descripción
Representa una amistad entre dos usuarios.
Atributos propuestos
• id: código único que identifica a la amistad en el sistema. • creationDateTime: fecha y hora en que la amistad fue aceptada por ambas partes.
Métodos propuestos
N/A

Nombre de la Clase
Request
Descripción
Representa el envío de una solicitud de amistad entre dos usuarios.
Atributos propuestos
• id: código único que identifica a la solicitud en el sistema. • sendingDateTime: fecha y hora en que la solicitud fue enviada.
Métodos propuestos
N/A

5.2.2.2 Controladores

De manera similar a lo que ocurría en las entidades con los *getters* y los *setters*, todas las clases controlador tendrán un atributo llamado *logger* de tipo *Logger*. Este atributo será utilizado para realizar un seguimiento de las acciones que llevan a cabo los diferentes usuarios en la aplicación. Al igual que en el caso de las entidades, por simplicidad no se va a incluir en la explicación individual de cada una de las clases.

Nombre de la Clase	
HomeController	
Descripción	
Controlador de todo lo relativo al home.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• index: devuelve la vista index. • home: devuelve la vista home. • privacy: devuelve la vista de política de privacidad. • help: devuelve la vista de ayuda de la aplicación.	

Nombre de la Clase	
UserController	
Descripción	
Controlador de todo lo relativo a los usuarios, registro y autenticación.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• signupGet: devuelve la vista del formulario de registro. • signupPost: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, añade el usuario al sistema y redirige a la pantalla home. Si no lo son, incluye los mensajes de error pertinentes en la pantalla de registro. • loginGet: devuelve la vista del formulario de autenticación. • getUsers: devuelve la vista de la lista de todos los perfiles de transportistas de la aplicación. Si se incluye una búsqueda de texto como parámetro, la lista estará filtrada por este texto. • getUserDetail: comprueba si el usuario del que se está intentando consultar el perfil se trata de un usuario transportista. Si lo es, redirige a la pantalla de detalle del perfil en cuestión. Si no lo es, incluye el mensaje de error pertinente. • getUserOwnDetail: devuelve la vista de los detalles del perfil del usuario identificado. • deleteUserGet: devuelve la vista de la comprobación de la eliminación de la cuenta. • deleteUserPost: elimina al usuario de la base de datos, así como sus ubicaciones, envíos, etc. y lo redirige a la pantalla de login. • editUserGet: devuelve la vista del formulario de modificación del perfil. • editUserPost: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, actualiza los datos en el sistema y redirige a la pantalla de detalle del perfil propio. Si no lo son, incluye los mensajes de error pertinentes en la pantalla de modificación del perfil. • editPasswordGet: devuelve la vista del formulario de modificación de la contraseña. • editPasswordPost: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, actualiza los datos en el sistema y redirige a la pantalla de detalle del perfil propio. Si no lo son, incluye los mensajes de error pertinentes en la pantalla de modificación del perfil.	

Nombre de la Clase
LocationsController
Descripción
Controlador de todo lo relativo a las ubicaciones.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• addLocationGet: devuelve la vista del formulario de añadir ubicación. • addLocationPost: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, añade la ubicación al sistema y redirige a la pantalla de detalle de la ubicación en cuestión. Si no lo son, incluye los mensajes de error pertinentes en la pantalla de añadir ubicación. • editLocationGet: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, redirige a la pantalla del formulario de modificar ubicación. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • editLocationPost: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, actualiza la ubicación en el sistema y redirige a la pantalla de detalle de la ubicación en cuestión. Si no lo son, incluye los mensajes de error pertinentes en la pantalla de modificar ubicación. • getLocations: devuelve la vista de la lista de todas las ubicaciones del usuario identificado. Si se incluye una búsqueda de texto como parámetro, la lista estará filtrada por este texto. • getLocationDetail: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, redirige a la pantalla de detalle de la ubicación en cuestión. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • deleteLocationGet: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, devuelve la vista de la comprobación de la eliminación de la ubicación. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • deleteLocationPost: elimina la ubicación de la base de datos y redirige al usuario a la pantalla de sus ubicaciones.

Nombre de la Clase	
ShipmentsController	
Descripción	
Controlador de todo lo relativo al envío de ubicaciones.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• getShipments: devuelve la vista de la lista de todos los envíos de ubicaciones del usuario identificado que están pendientes. Mostrará los envíos recibidos o enviados en función del valor pasado como parámetro. • selectShipmentGet: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, redirige a la pantalla de seleccionar a qué usuario enviar la ubicación. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • sendShipmentGet: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, redirige a la pantalla de comprobación del envío de la ubicación. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • sendShipmentPost: añade la copia de la ubicación y el envío a la base de datos, y redirige al usuario a la pantalla de detalle de la ubicación en cuestión. • cancelShipment: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, elimina el envío de la base de datos y redirige a la pantalla de envíos realizados. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • acceptShipment: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, actualiza el envío en la base de datos y redirige a la pantalla de envíos recibidos. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • rejectShipment: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, elimina el envío de la base de datos y redirige a la pantalla de envíos recibidos. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente.	

Nombre de la Clase	
FriendshipsController	
Descripción	
Controlador de todo lo relativo a las amistades.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• getFriendships: devuelve la vista de la lista de todos los usuarios con los que el usuario identificado tiene una amistad. • deleteFriendshipGet: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, redirige a la vista de confirmar eliminación. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • deleteFriendshipPost: elimina la amistad de la base de datos y redirige a la misma pantalla en la que el usuario se encontraba originalmente.	

Nombre de la Clase
RequestsController
Descripción
Controlador de todo lo relativo a las solicitudes de amistad.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• getRequests: devuelve la vista de la lista de todas las solicitudes de amistad del usuario identificado que están pendientes. Mostrará las solicitudes recibidas o enviadas en función del valor pasado como parámetro. • sendRequest: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, añade la solicitud a la base de datos y redirige a la misma pantalla en la que el usuario se encontraba originalmente. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • cancelRequest: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, elimina la solicitud de la base de datos y redirige a la misma pantalla en la que el usuario se encontraba originalmente. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • acceptRequest: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, añade la nueva amistad en la base de datos, elimina la solicitud y redirige a la misma pantalla en la que el usuario se encontraba originalmente. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente. • rejectRequest: comprueba si los datos introducidos por el usuario son correctos. Si lo son, elimina la solicitud de la base de datos y redirige a la misma pantalla en la que el usuario se encontraba originalmente. Si no lo son, muestra el mensaje de error pertinente.

5.2.2.3 Servicios

Será necesaria una clase servicio para cada una de las entidades anteriormente mencionadas. Además, se incluirán algunos servicios más que sirven de apoyo para los servicios principales tratando con datos más específicos, como roles o seguridad.

Nombre de la Clase
UserService
Descripción
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a los usuarios.
Atributos propuestos
• bCryptPasswordEncoder: codificador para las contraseñas de los usuarios.
Métodos propuestos
• addUser: añade a la base de datos el usuario pasado como parámetro. • editUser: actualiza en la base de datos el usuario pasado como parámetro. • deleteUser: elimina de la base de datos el usuario cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • getUserById: devuelve el usuario cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • getUserByUsername: devuelve el usuario cuyo nombre de usuario coincide con el pasado como parámetro. • getUserByEmail: devuelve el usuario cuya dirección de correo electrónico coincide con la pasada como parámetro. • getUsers: devuelve la lista de todos los usuarios de rol diferente a admin registrados en la aplicación (excepto el usuario autenticado). • getUsersByUsernameOrName: devuelve la lista de todos los usuarios registrados en la aplicación de rol diferente a admin cuyo nombre de usuario o nombre completo coincidan con los pasados como parámetro (excepto el usuario autenticado). • getUsersById: devuelve la lista de todos los usuarios registrados en la aplicación cuyo id coincide con alguno de los pasados como parámetro. • getAuthenticatedUser: devuelve el usuario que está autenticado en la aplicación.

Nombre de la Clase
RolesService
Descripción
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a los roles de los usuarios.
Atributos propuestos
• roles: lista de roles de usuarios admitidos por el sistema.
Métodos propuestos
• getRoles: devuelve la lista de roles de usuarios admitidos por el sistema.

Nombre de la Clase
SecurityService
Descripción
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a la seguridad en los accesos de los usuarios.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• findLoggedInUsername: devuelve el nombre de usuario del usuario autenticado. • autoLogin: hace la autenticación de manera automática con el nombre de usuario y la contraseña pasados como parámetro.

Nombre de la Clase
UserDetailsServiceImpl
Descripción
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a los detalles de autenticación de los usuarios.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• loadUserByUsername: devuelve los detalles de autenticación del usuario cuyo nombre de usuario se pasa como parámetro.

Nombre de la Clase
LocationsService
Descripción
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a las ubicaciones.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• addLocation: añade a la base de datos la ubicación pasada como parámetro. • deleteLocation: elimina de la base de datos la ubicación cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • deleteLocations: elimina de la base de datos las ubicaciones pasadas como parámetro. • getLocationById: devuelve la ubicación cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • getLocations: devuelve la lista de todas las ubicaciones del usuario pasado como parámetro. • getLocationsByNameAndVillage: devuelve la lista de todas las ubicaciones del usuario pasado como parámetro que contengan el texto pasado también como parámetro en su nombre o pueblo. • getLocationsByOwner: devuelve la lista de todas las ubicaciones del usuario pasado como parámetro.

Nombre de la Clase
VillagesService
Descripción
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a los pueblos.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• addVillage: añade a la base de datos el pueblo pasado como parámetro. • deleteVillage: elimina de la base de datos el pueblo cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • deleteVillages: elimina de la base de datos los pueblos pasados como parámetro. • getVillageById: devuelve el pueblo cuyo id coincide con el pasado como parámetro.

Nombre de la Clase	
ClientsService	
Descripción	
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a los clientes.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• addClient: añade a la base de datos el cliente pasado como parámetro. • addClients: añade a la base de datos los clientes pasados como parámetro.	

Nombre de la Clase	
ShipmentsService	
Descripción	
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a los envíos de ubicaciones.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• addShipment: añade a la base de datos el envío pasado como parámetro. • deleteShipment: elimina de la base de datos el envío cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • getShipmentsSent: devuelve la lista de todos los envíos de ubicaciones realizados por el usuario pasado como parámetro. • getShipmentsReceived: devuelve la lista de todos los envíos de ubicaciones recibidos por el usuario pasado como parámetro.	

Nombre de la Clase	
FriendshipsService	
Descripción	
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a las amistades.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• addFriendship: añade a la base de datos la amistad pasada como parámetro. • deleteFriendship: elimina de la base de datos la amistad cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • getFriendshipById: devuelve la amistad cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • getFriendshipByUsers: devuelve la amistad existente entre los dos usuarios pasados como parámetro. • getFriendships: devuelve la lista de todas las amistades del usuario pasado como parámetro. • getFriendshipsByUsernameOrName: devuelve la lista de todas las amistades del usuario pasado como parámetro que contengan el texto también pasado como parámetro en su nombre de usuario o en su nombre completo.	

Nombre de la Clase
RequestsService
Descripción
Servicio encargado de gestionar la lógica de lo relativo a las solicitudes de amistad.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• addRequest: añade a la base de datos la solicitud pasada como parámetro. • deleteRequest: elimina de la base de datos la solicitud cuyo id coincide con el pasado como parámetro. • getRequestByUsers: devuelve la solicitud de amistad existente entre los dos usuarios pasados como parámetro. • getRequestsSent: devuelve la lista de todas las solicitudes de amistad enviadas por el usuario pasado como parámetro. • getRequestsReceived: devuelve la lista de todas las solicitudes de amistad recibidas por el usuario pasado como parámetro.

5.2.2.4 Repositorios

Además de las clases servicio, también será necesaria una clase repositorio por cada una de las entidades. Estas clases extienden de la clase *CrudRepository* de Spring, por lo que heredan sus métodos. Por simplicidad, estos métodos no se van a incluir a continuación, pero se trata de un dato que se debe tener en cuenta.

Nombre de la Clase
UsersRepository
Descripción
Repositorio encargado de gestionar las consultas a la base de datos de lo relativo a los usuarios.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• findByUsername: devuelve el usuario cuyo nombre de usuario coincide con el pasado como parámetro. • findByEmail: devuelve el usuario cuya dirección de correo electrónico coincide con la pasada como parámetro. • findAll: devuelve la lista de todos los usuarios de rol diferente a admin registrados en la aplicación ordenados alfabéticamente por su nombre de usuario. • searchByUsernameOrName: devuelve la lista de todos los usuarios de rol diferente a admin registrados en la aplicación que contengan el texto pasado también como parámetro en su nombre de usuario o en su nombre completo ordenados alfabéticamente por su nombre de usuario. • findAllById: devuelve la lista de todos los usuarios registrados en la aplicación cuyo id coincide con alguno de los pasados como parámetro.

Nombre de la Clase
LocationsRepository
Descripción
Repositorio encargado de gestionar las consultas a la base de datos de lo relativo a las ubicaciones.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• findAll: devuelve la lista de todas las ubicaciones del usuario pasado como parámetro ordenadas por el nombre de la ubicación. • searchByNameAndVillage: devuelve la lista de todas las ubicaciones del usuario pasado como parámetro que contengan el texto pasado también como parámetro en su nombre o pueblo. • findAllByOwner: devuelve la lista de todas las ubicaciones del usuario pasado como parámetro.

Nombre de la Clase
VillagesRepository
Descripción
Repositorio encargado de gestionar las consultas a la base de datos de lo relativo a los pueblos.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
N/A

Nombre de la Clase
ClientsRepository
Descripción
Repositorio encargado de gestionar las consultas a la base de datos de lo relativo a los clientes.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
N/A

Nombre de la Clase
ShipmentsRepository
Descripción
Repositorio encargado de gestionar las consultas a la base de datos de lo relativo a los envíos de ubicaciones.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• findAllBySender: devuelve la lista de todos los envíos de ubicaciones realizados por el usuario pasado como parámetro, ordenados por la fecha del envío. • findAllByRecipient: devuelve la lista de todos los envíos de ubicaciones recibidos por el usuario pasado como parámetro, ordenados por la fecha del envío.

Nombre de la Clase
FriendshipsRepository
Descripción
Repositorio encargado de gestionar las consultas a la base de datos de lo relativo a las amistades.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• findByUsers: devuelve la amistad existente entre los dos usuarios pasados como parámetro. • findAll: devuelve la lista de todas las amistades del usuario pasado como parámetro. • searchByUsernameOrName: devuelve la lista de todas las amistades del usuario pasado como parámetro que contengan el texto también pasado como parámetro en su nombre de usuario o en su nombre completo.

Nombre de la Clase
RequestsRepository
Descripción
Repositorio encargado de gestionar las consultas a la base de datos de lo relativo a las solicitudes de amistad.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• findByUsers: devuelve la solicitud de amistad existente entre los dos usuarios pasados como parámetro. • findAllBySender: devuelve la lista de todas las solicitudes de amistad enviadas por el usuario pasado como parámetro, ordenados por la fecha del envío. • findAllByRecipient: devuelve la lista de todas las solicitudes de amistad recibidas por el usuario pasado como parámetro, ordenados por la fecha del envío.

5.2.2.5 Validadores

Para validar los datos que introduce el usuario en los diferentes formularios de la aplicación, se utilizan clases validadores. Estas clases implementan la interfaz de Spring *Validator* y, por lo tanto, redefinen sus métodos. Por simplicidad, estos no se incluirán en la explicación de las clases, sino que simplemente se definen de manera general a continuación:

- **supports**: define la clase entidad sobre la cual se está haciendo la validación.
- **validate**: valida el objeto pasado como parámetro e incluye los errores pertinentes en el objeto de tipo *Errors* también pasado como parámetro.

Por otro lado, y debido a que este tipo de clase tampoco dispone de atributos relevantes, se ha decidido acudir a un formato lista para la exposición del objetivo de cada uno de los validadores del sistema, ya que esta es la única información de interés vinculada con estas clases, por lo que carece de sentido acudir al formato de tabla anteriormente empleado.

- **SignupFormValidator**: validador encargado de comprobar que los distintos datos introducidos por el usuario en el formulario de registro son correctos.

- **EditUserFormValidator**: validador encargado de comprobar que los datos introducidos por el usuario en el formulario de actualizar perfil son correctos.
- **EditPasswordFormValidator**: validador encargado de comprobar que los datos introducidos por el usuario en el formulario de actualizar contraseña son correctos.
- **AddCoordinateFormValidator**: validador encargado de comprobar que los datos relacionados con la coordenada introducidos por el usuario en los formularios de añadir ubicación y de modificar ubicación son correctos.
- **AddVillageFormValidator**: validador encargado de comprobar que los datos relacionados con el pueblo introducidos por el usuario en los formularios de añadir ubicación y de modificar ubicación son correctos.
- **AddLocationFormValidator**: validador encargado de comprobar que los datos relacionados con la ubicación introducidos por el usuario en los formularios de añadir ubicación y de modificar ubicación son correctos.
- **AddClientFormValidator**: validador encargado de comprobar que los datos relacionados con el cliente introducidos por el usuario en los formularios de añadir ubicación y de modificar ubicación son correctos.

5.2.2.6 Core

Por último, en el paquete de *core* se encuentran las clases de configuración de la aplicación, que son utilizadas a nivel global.

Nombre de la Clase	
LocationManagerApplication	
Descripción	
Clase que ejecuta la aplicación.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• main: ejecuta la aplicación.	

Nombre de la Clase	
CustomConfiguration	
Descripción	
Implementa la interfaz de Spring <i>WebMvcConfigurer</i> . Incluye la configuración de aspectos generales de la aplicación.	
Atributos propuestos	
N/A	
Métodos propuestos	
• localResolver: devuelve la localización por defecto que se utilizará de cara a ejecutar la aplicación. • localeChangeInterceptor: devuelve un interceptor con el parámetro <i>lang</i> (idioma). • addInterceptors: registra los interceptores deseados, en este caso, el definido en el método anterior. • addArgumentResolvers: establece la forma en que se resolverán las peticiones de uso de la paginación en los diferentes puntos de la aplicación.	

Nombre de la Clase
WebSecurityConfig
Descripción
Extiende de la clase <i>WebSecurityConfigurerAdapter</i> de Spring. Incluye la configuración de aspectos de seguridad de la aplicación.
Atributos propuestos
N/A
Métodos propuestos
• bCryptPasswordEncoder: devuelve un nuevo encriptador de contraseñas. • configure: configura las rutas a las que los usuarios podrán acceder en función de su rol. • configureGlobal: configura el usuario autenticado en la aplicación. • authenticationManagerBean: devuelve un nuevo ayudante de autenticación. • securityDialect: devuelve un nuevo dialecto de seguridad.

5.3 Diagramas de Interacción y Estados

Este apartado tiene el objetivo de complementar lo definido en el capítulo de análisis, concretamente, lo relativo a casos de uso, escenarios y estados. Asimismo, también busca aclarar el comportamiento que tendrá la aplicación, ya que, hasta ahora, solamente se han incluido diagramas que muestran los componentes, clases y métodos de esta de una manera estática. Gracias a los diagramas de interacción y de estados, se podrá observar de una manera más clara y cercana a la implementación cómo interactuarán los diferentes elementos entre sí en tiempo de ejecución, es decir, de manera dinámica.

5.3.1 Diagramas de secuencia

Como ya se ha mencionado, estos diagramas son la parte del diseño más cercana a lo que finalmente será implementado durante el desarrollo de la aplicación, incluyendo incluso nombres de clases y métodos que podrían ser los definitivos. Sin embargo, esto no quiere decir que haya que tomárselos al pie de la letra, puesto que, en tiempo de desarrollo, podrían surgir nuevas variables que no se hayan tenido en cuenta hasta el momento que obliguen a rediseñar algunos escenarios, como limitaciones del lenguaje de programación elegido.

En cuanto al contenido de la sección, como ya se ha adelantado, se puede considerar una extensión de lo visto en los escenarios identificados en la fase de análisis. No obstante, en este caso, por simplicidad, no se incluirán diagramas de secuencia para todos ellos, sino que, en su lugar, se realizará un único diagrama por cada caso de uso que, por su complejidad, lo requiera. De esta manera, se ha decidido que el escenario tomado de referencia será el del caso positivo en el que todo funciona correctamente, ya que es el más complicado y, también, el más completo. A partir de este, resulta sencillo deducir cómo se desarrollarán los casos con errores, lo que haría redundante incluirlos en este formato.

Por otro lado, cabe mencionar que, con el fin de simplificar los diagramas y, con ello, facilitar su comprensión, estos no incluirán llamadas a métodos que no hayan sido definidos en el apartado de clases. Esto quiere decir que no se mostrarán las funciones que sean propias de clases o librerías externas al sistema, como podrían ser métodos proporcionados por Java. Una vez explicado esto, se incluyen los distintos diagramas separados por funcionalidades.

5.3.1.1 *Gestión de usuarios, registro y autenticación*

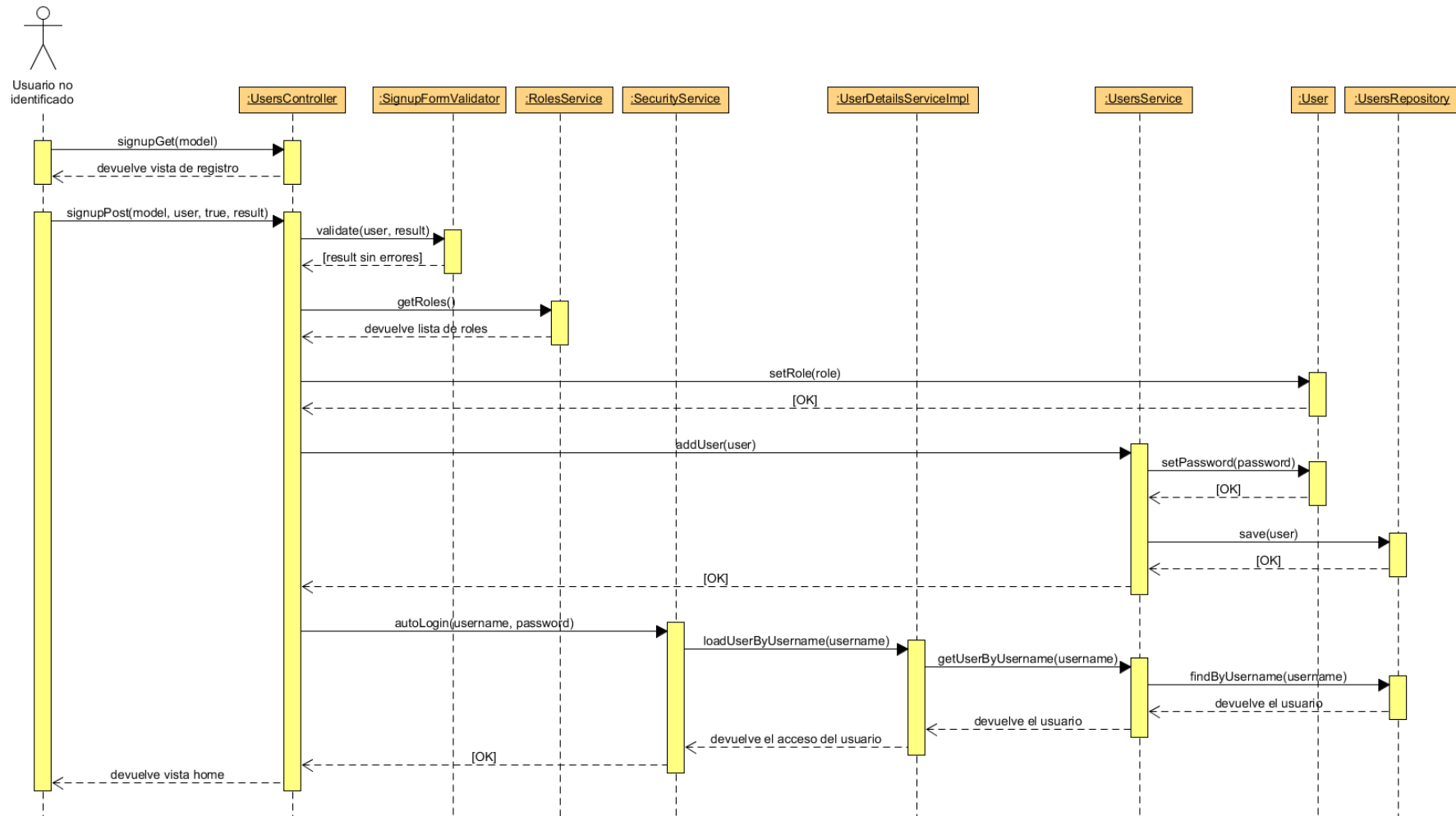


Figura 5.12. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Registro

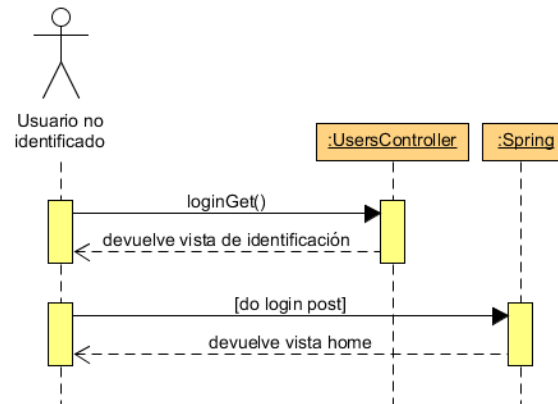


Figura 5.13. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Autenticación

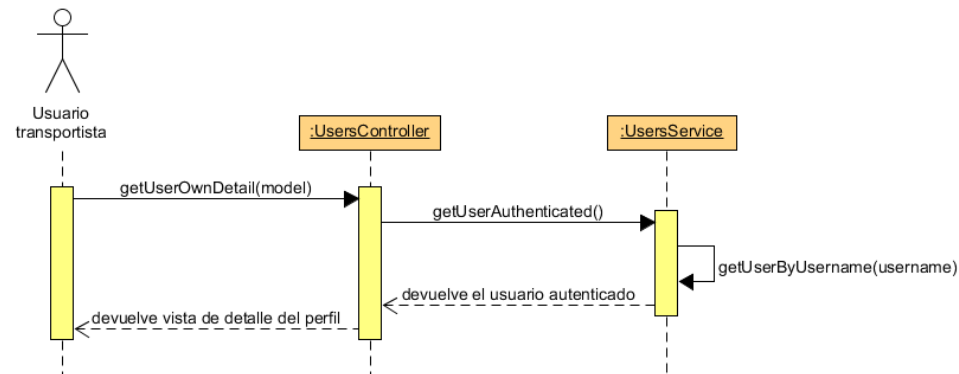


Figura 5.14. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Consultar detalle perfil propio

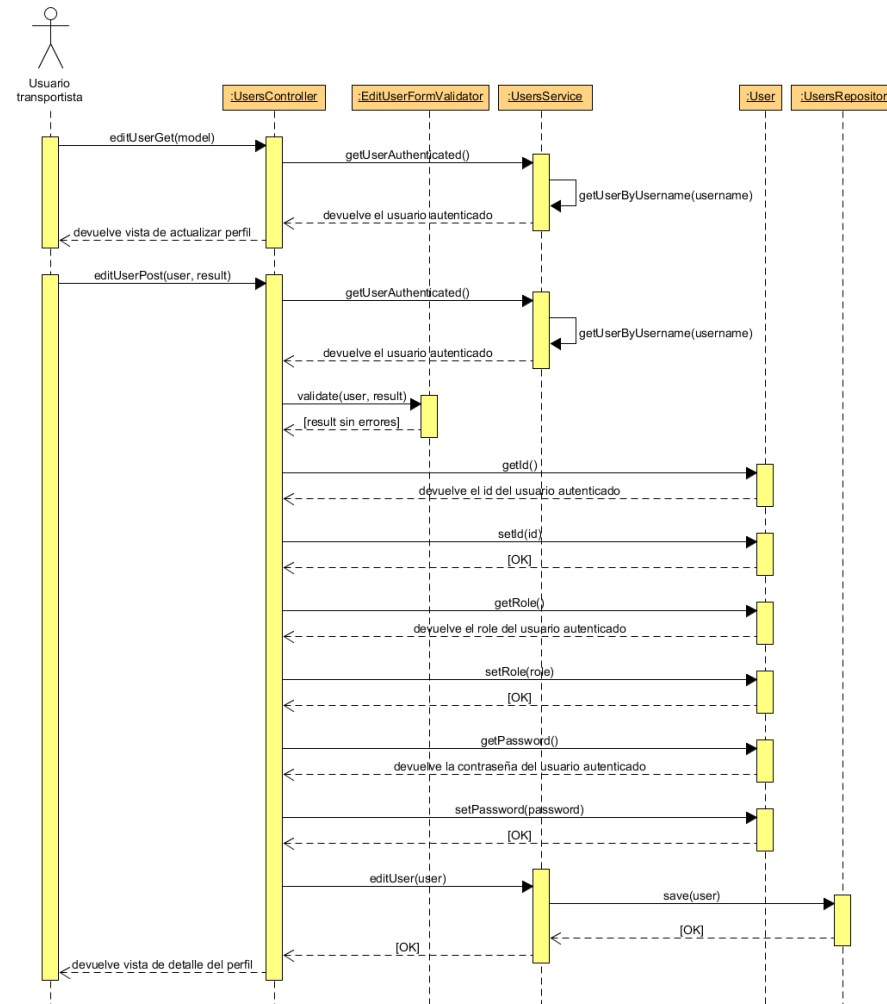


Figura 5.15. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Modificar perfil propio

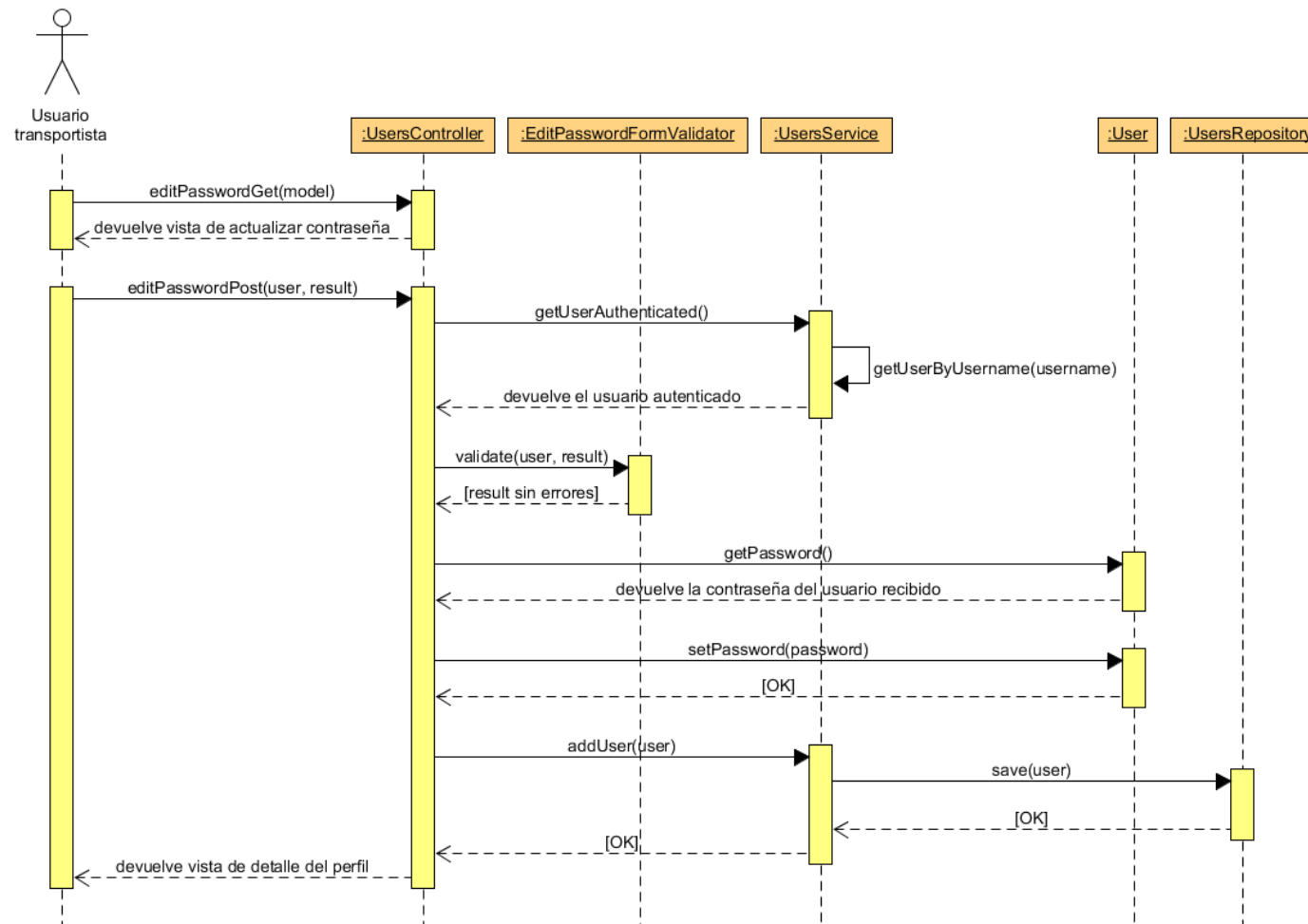


Figura 5.16. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Modificar contraseña del perfil propio

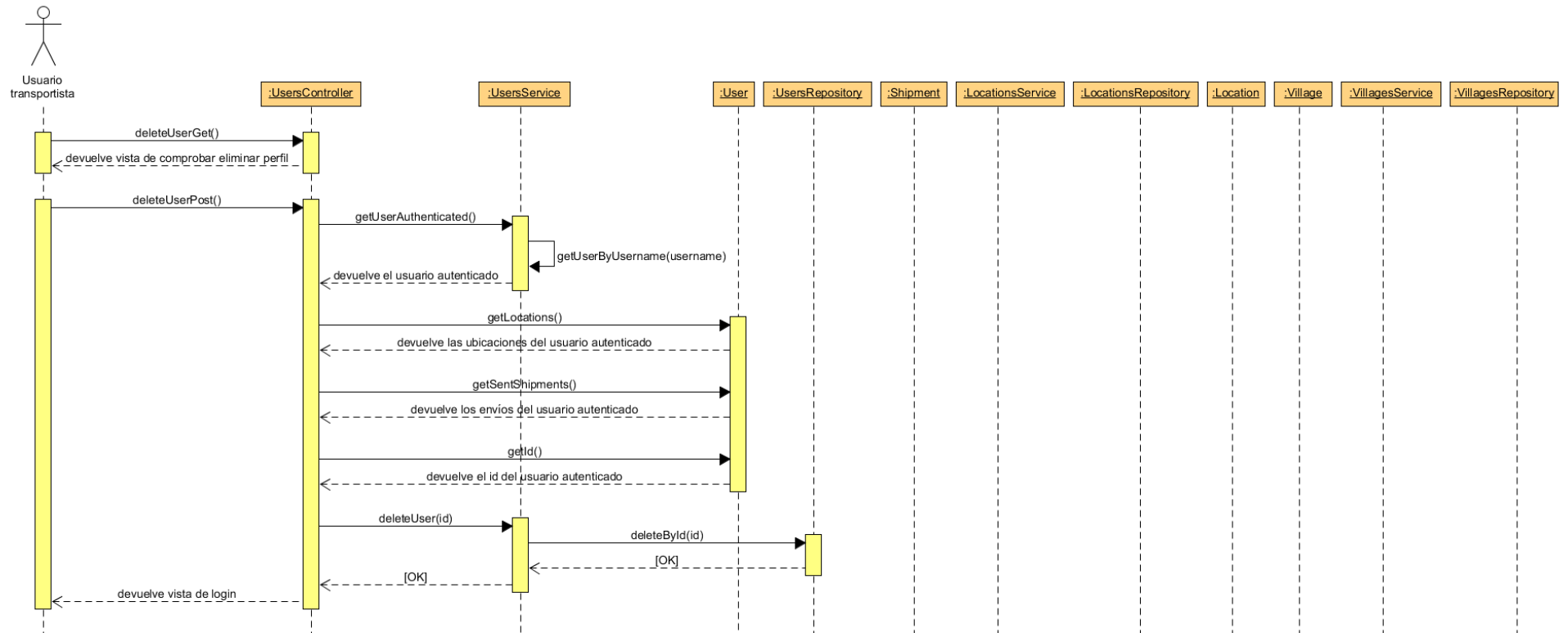


Figura 5.17. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Eliminar perfil propio (parte 1)

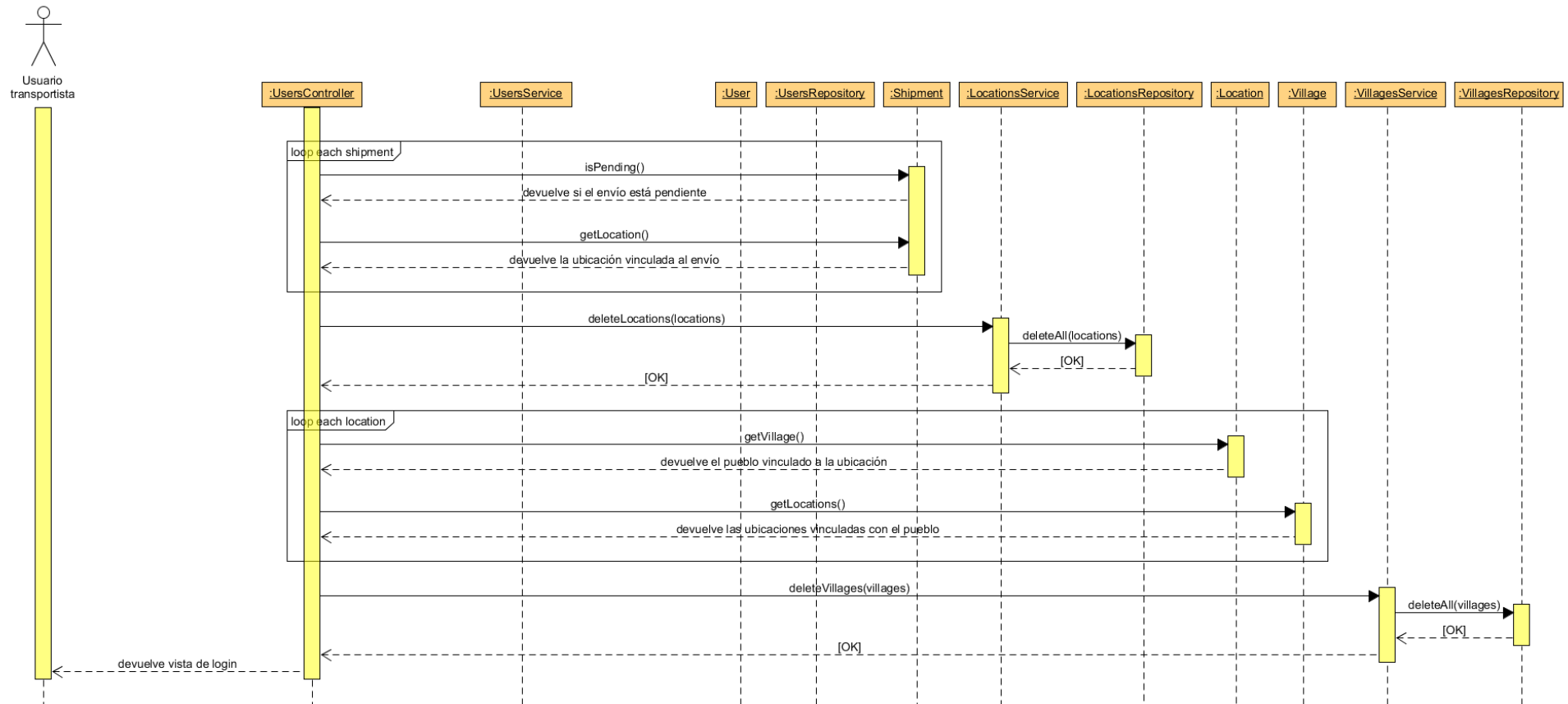


Figura 5.18. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Eliminar perfil propio (parte 2)

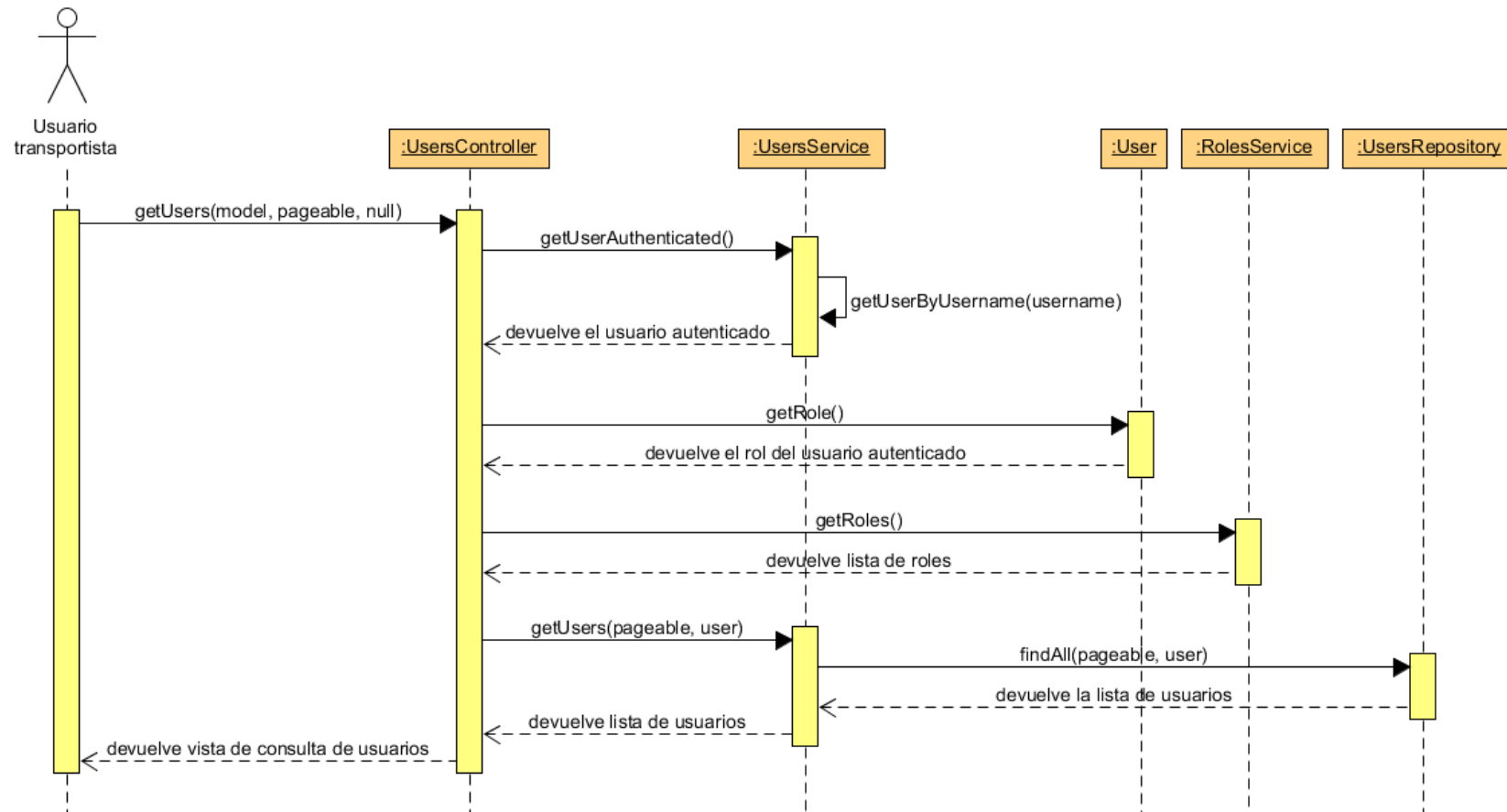


Figura 5.19. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Consultar usuarios

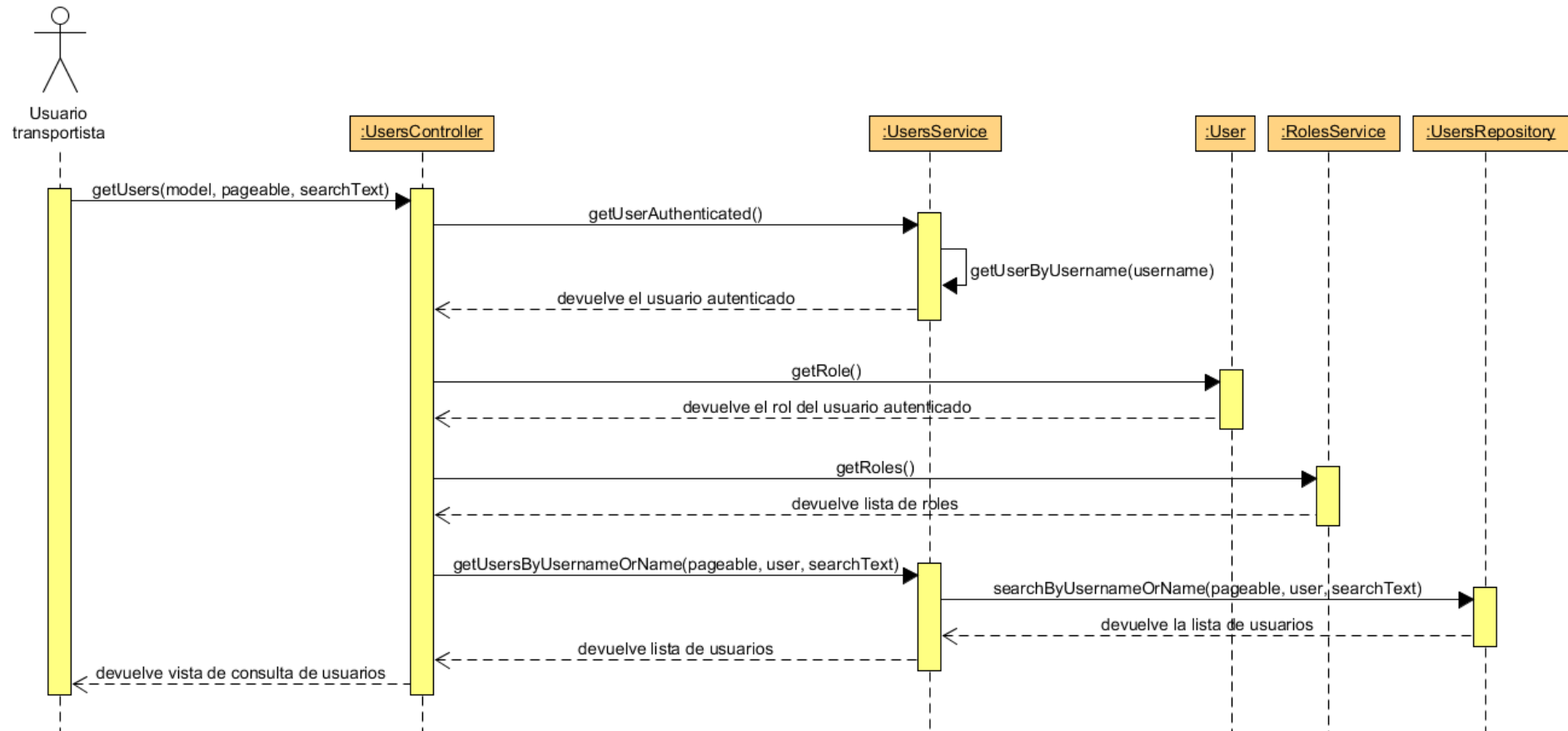


Figura 5.20. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Buscar usuarios

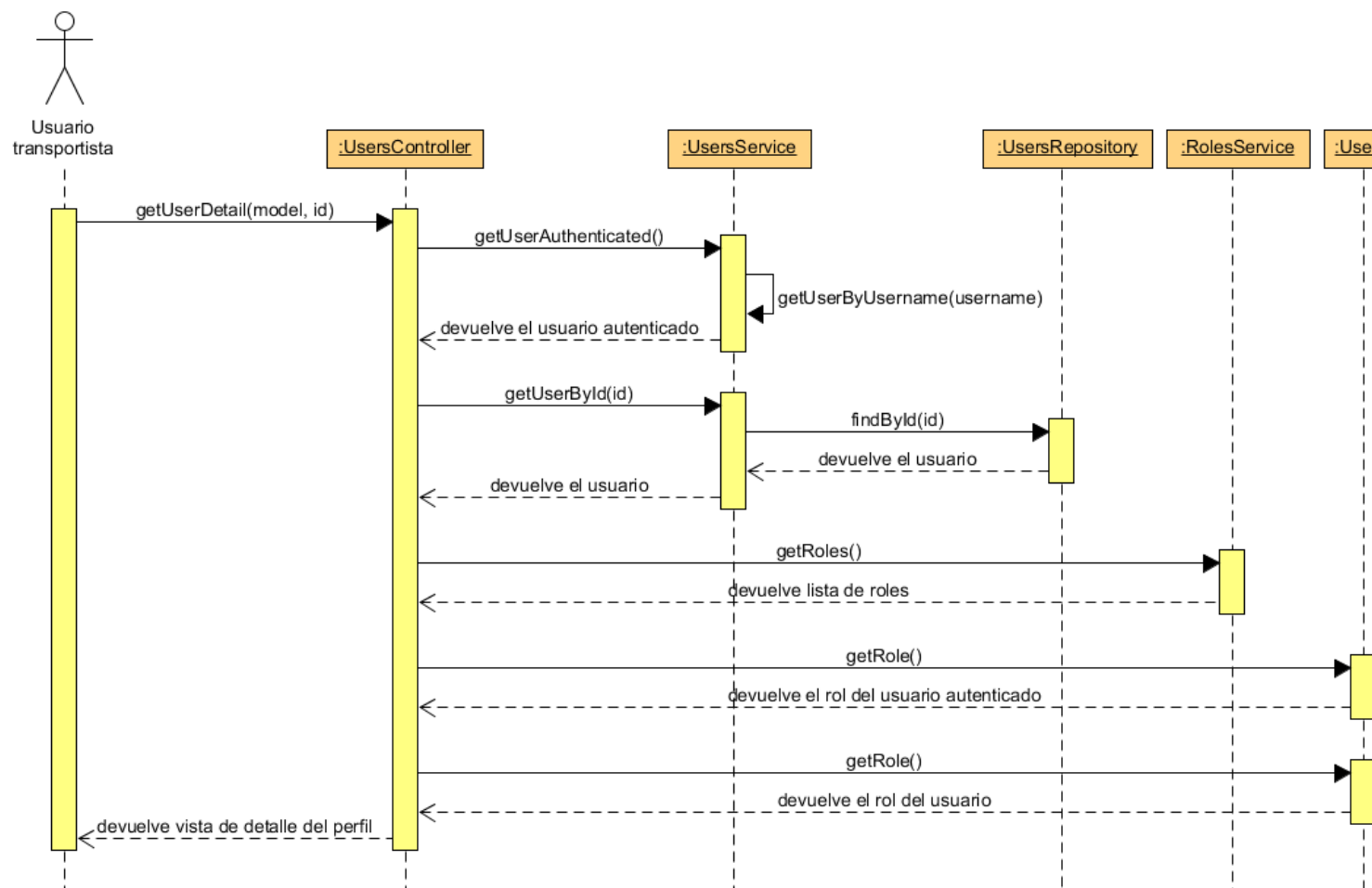


Figura 5.21. Diagrama de secuencia. Gestión de usuarios. Consultar detalle perfil

5.3.1.2 Gestión de ubicaciones

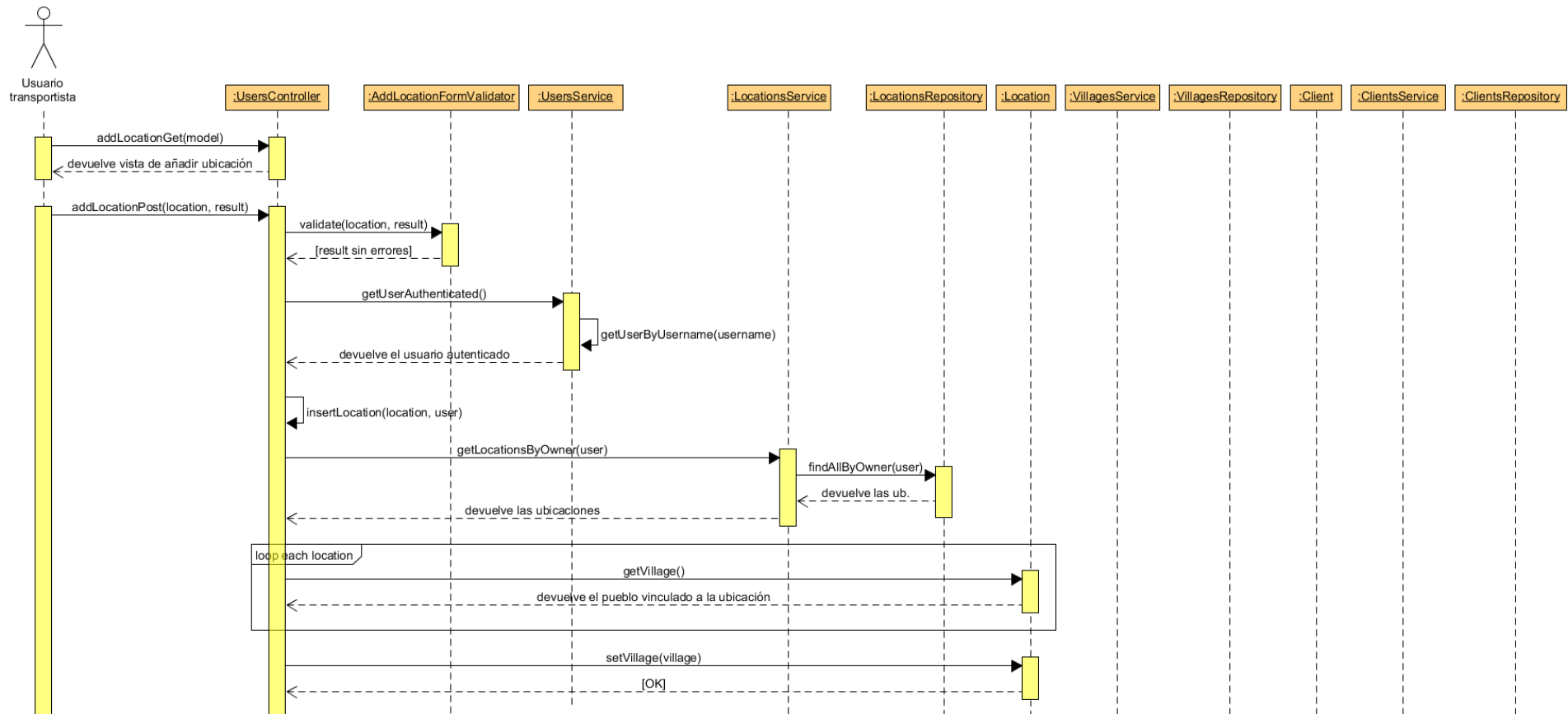


Figura 5.22. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Añadir ubicación (parte 1)

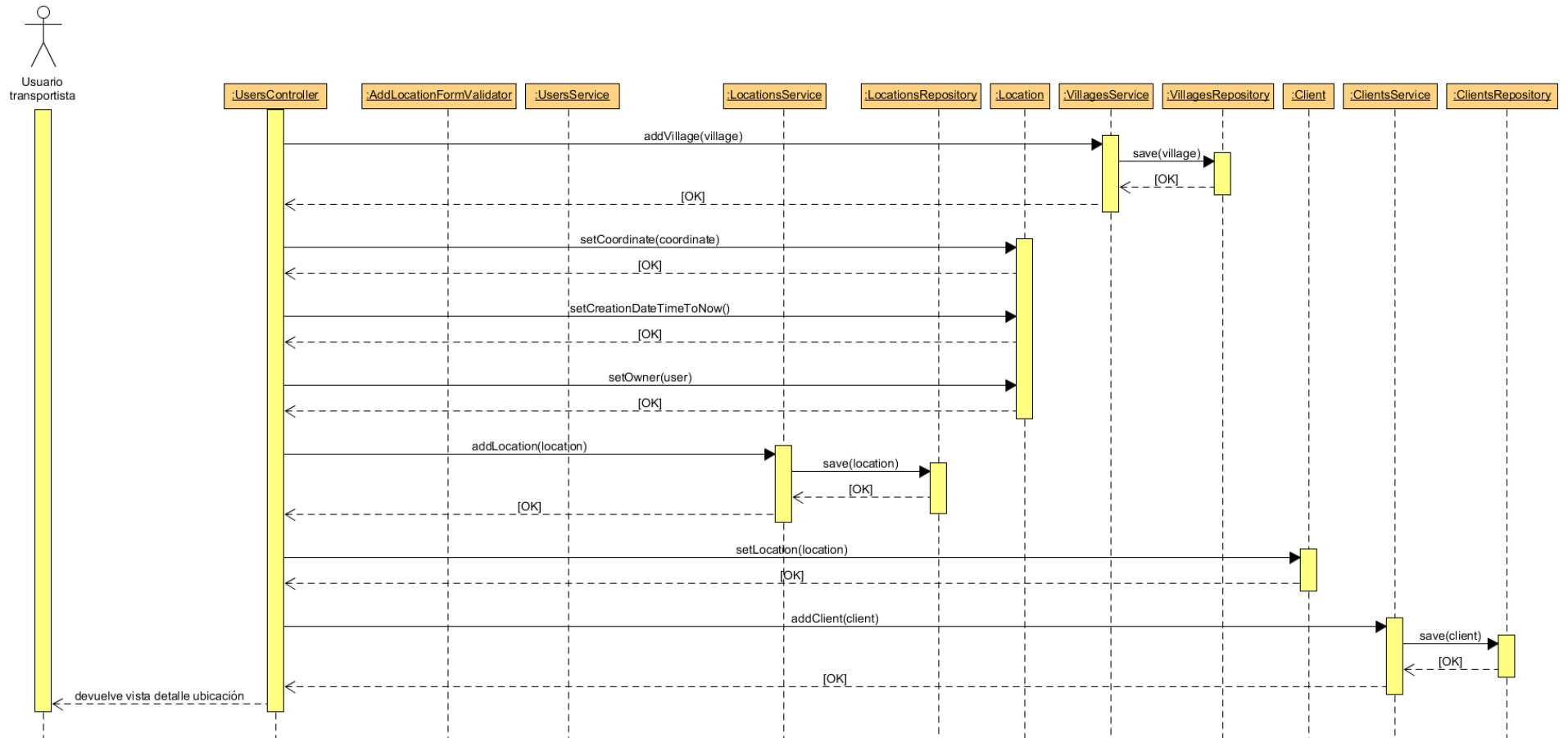


Figura 5.23. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Añadir ubicación (parte 2)

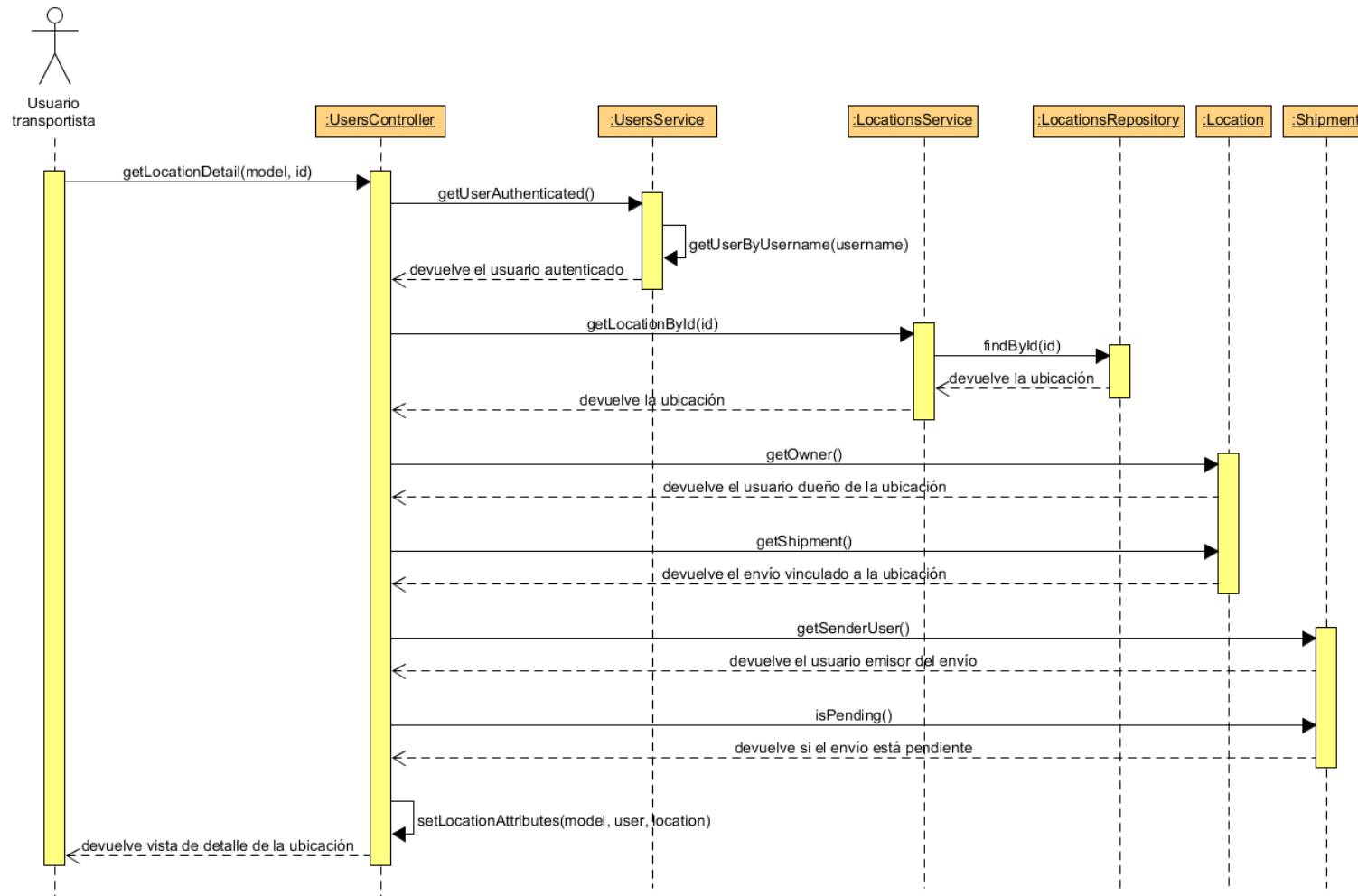


Figura 5.24. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Consultar detalle ubicación

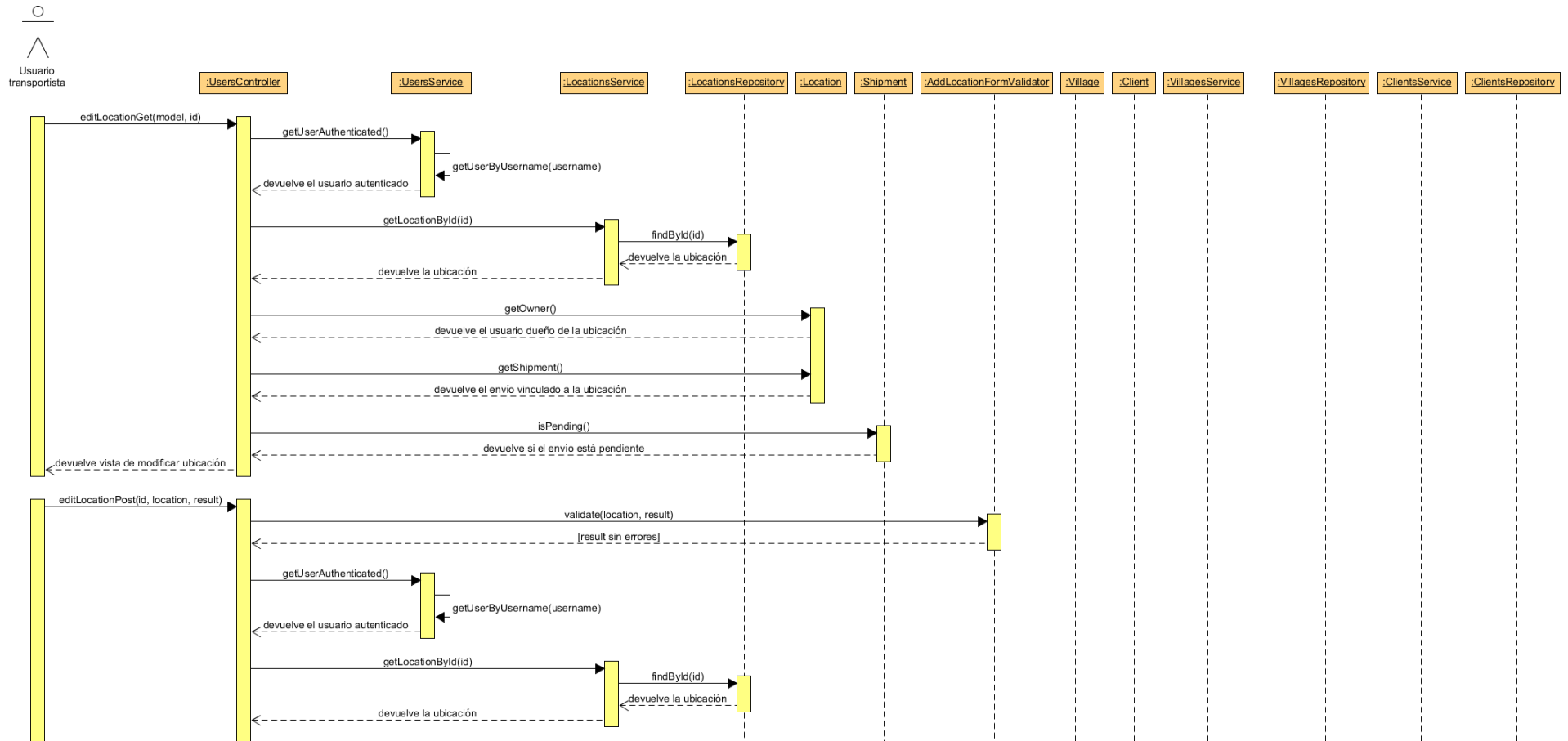


Figura 5.25. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Modificar ubicación (parte 1)

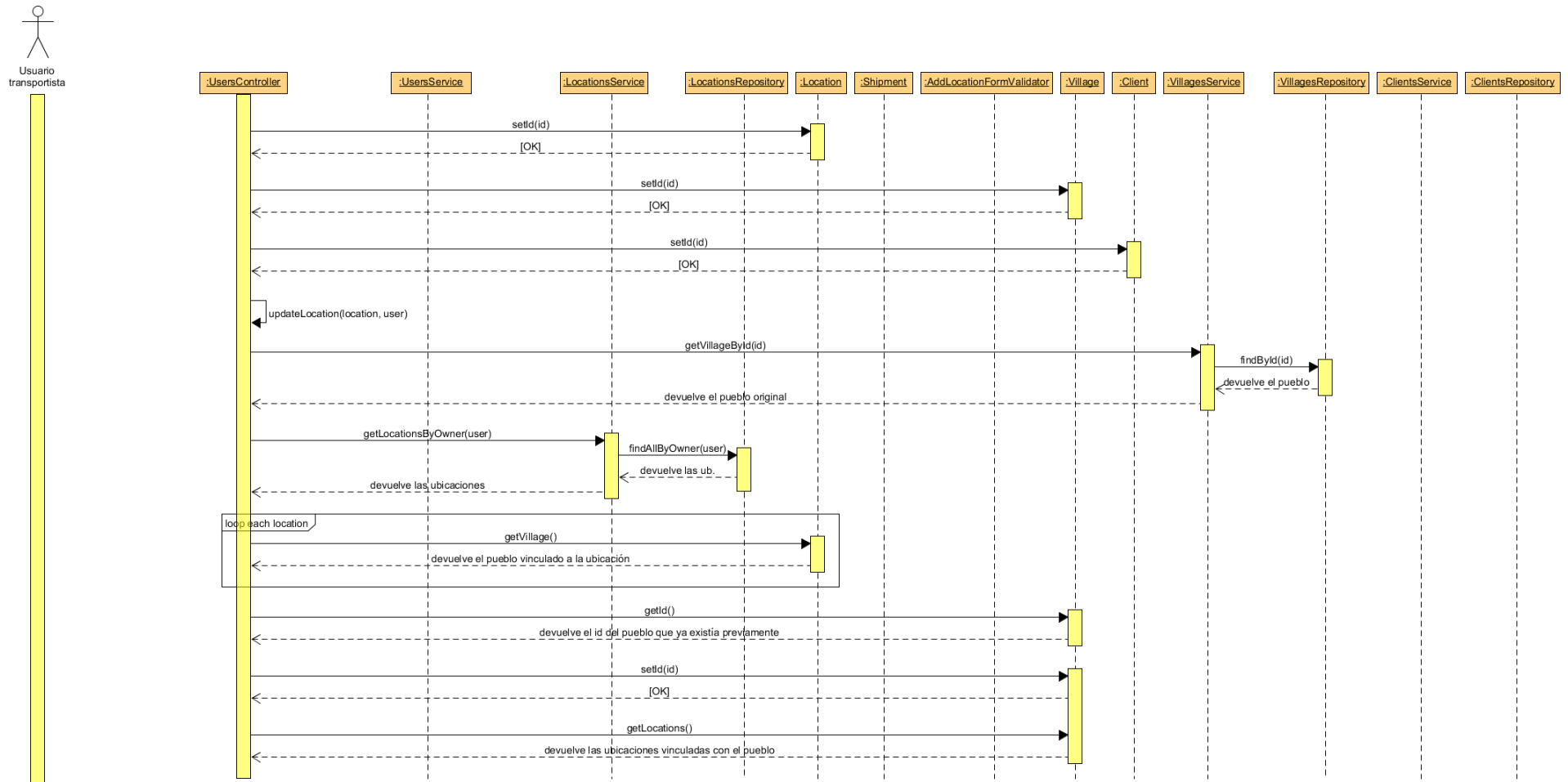


Figura 5.26. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Modificar ubicación (parte 2)

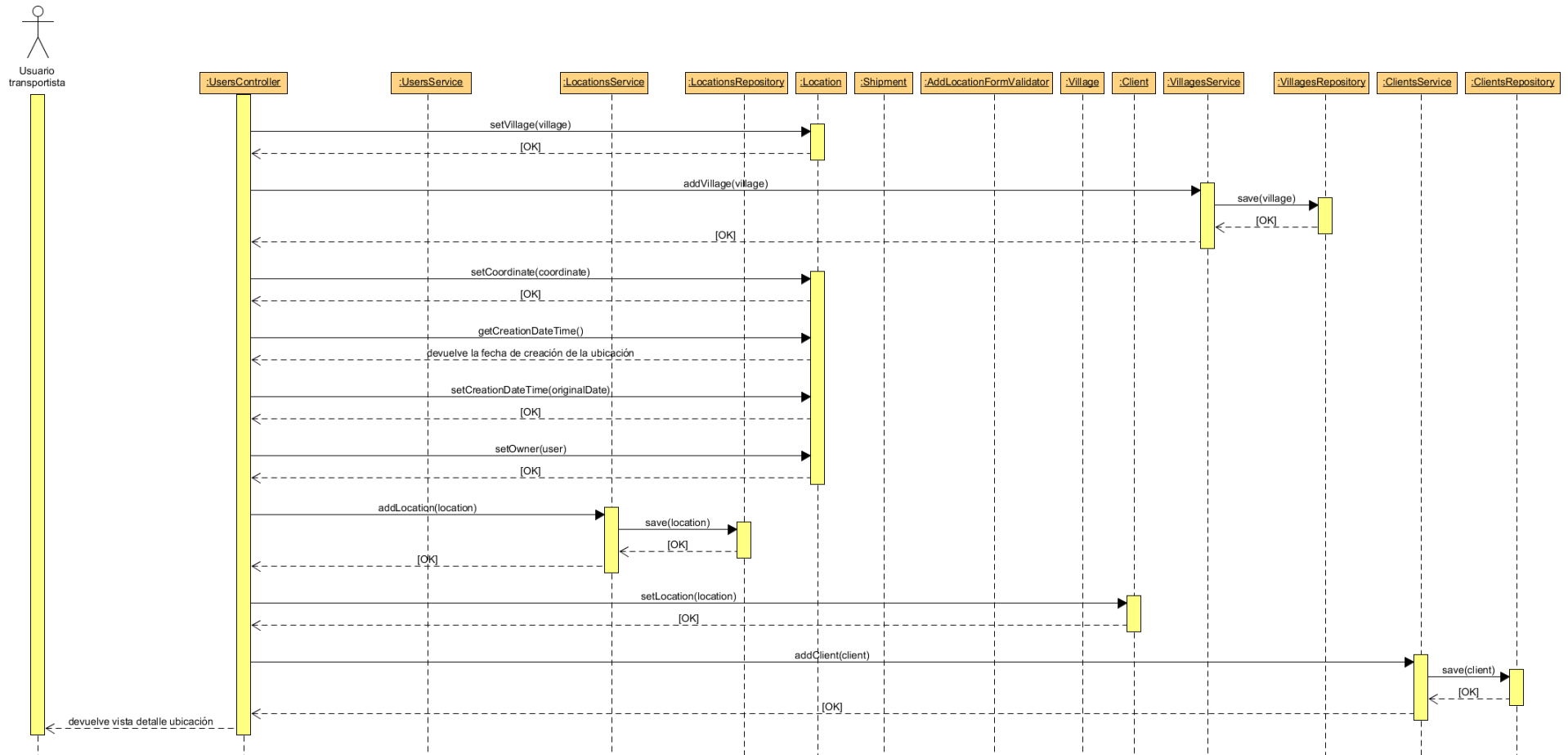


Figura 5.27. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Modificar ubicación (parte 3)

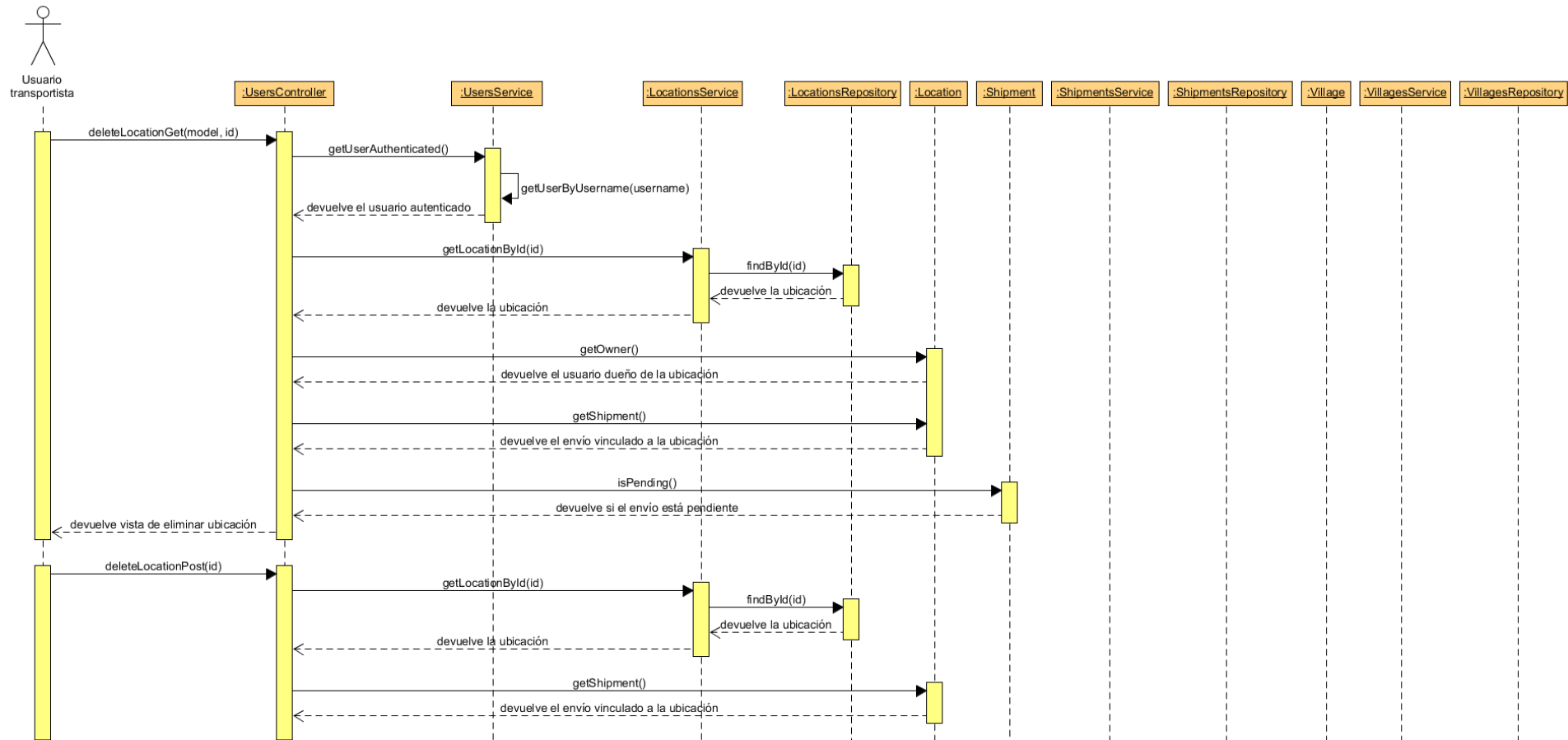


Figura 5.28. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Eliminar ubicación (parte 1)

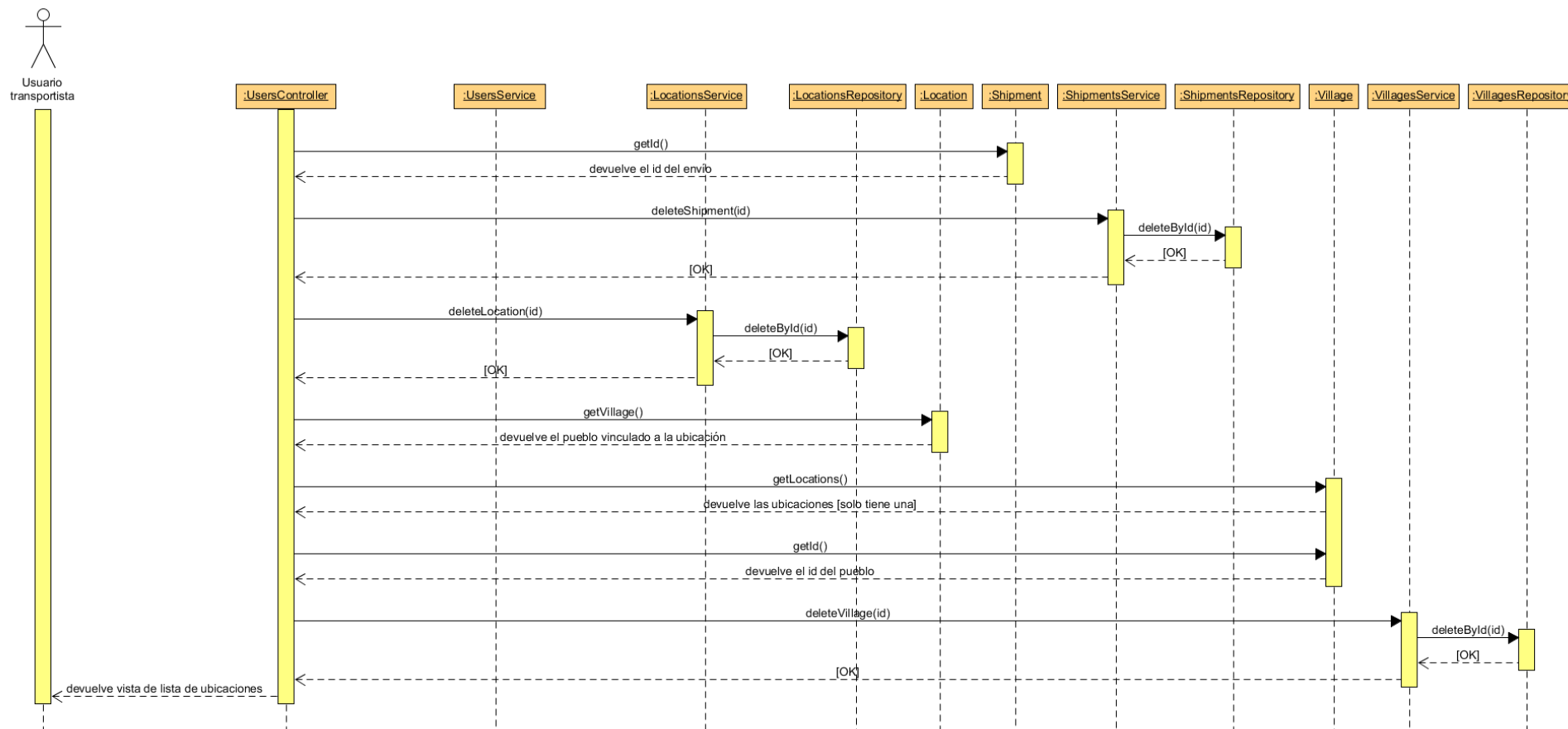


Figura 5.29. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Eliminar ubicación (parte 2)

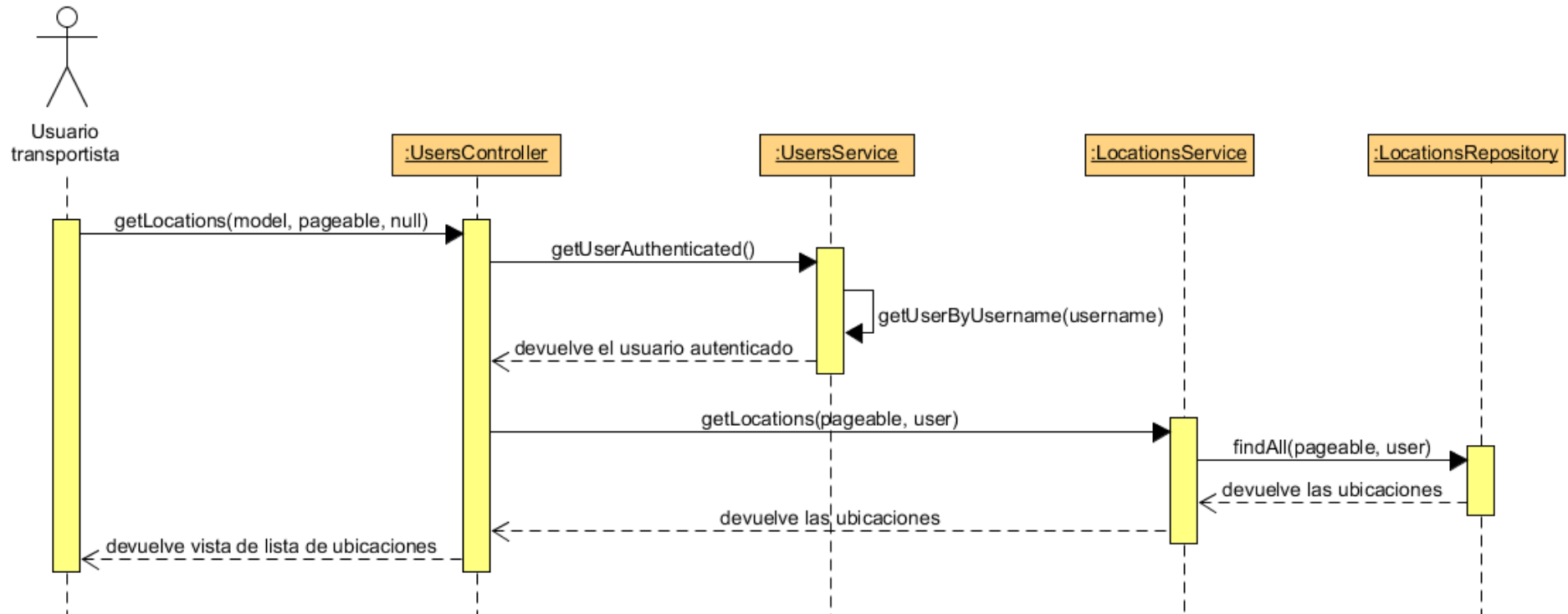


Figura 5.30. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Consultar ubicaciones

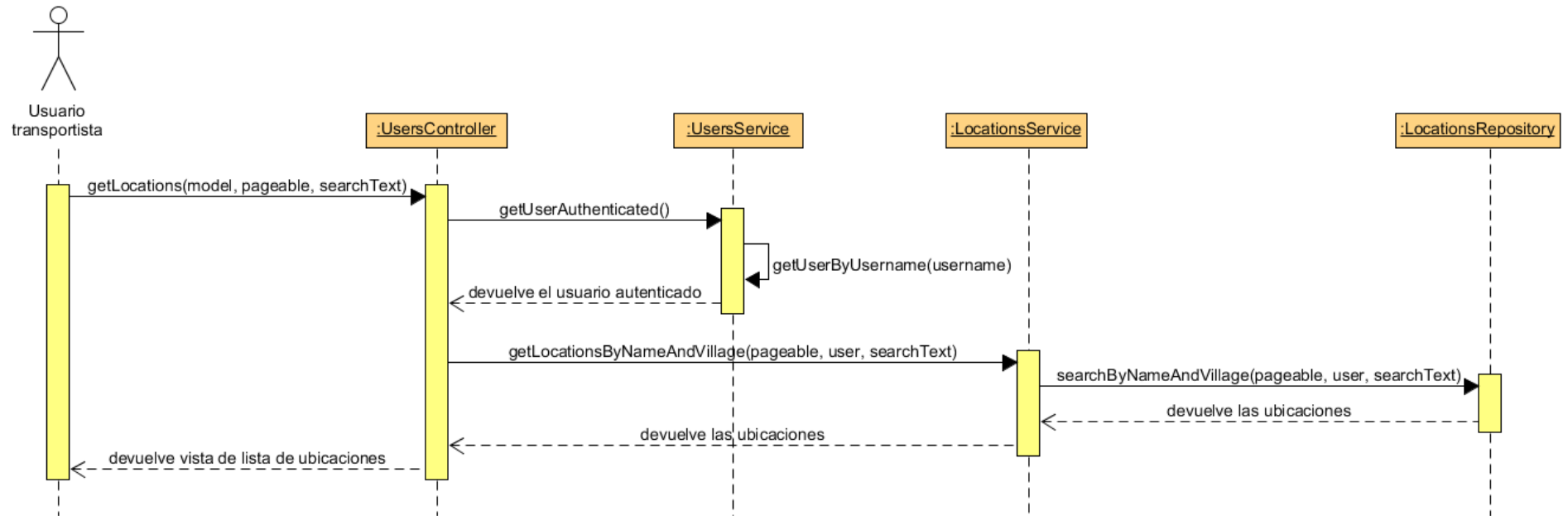


Figura 5.31. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Buscar ubicaciones

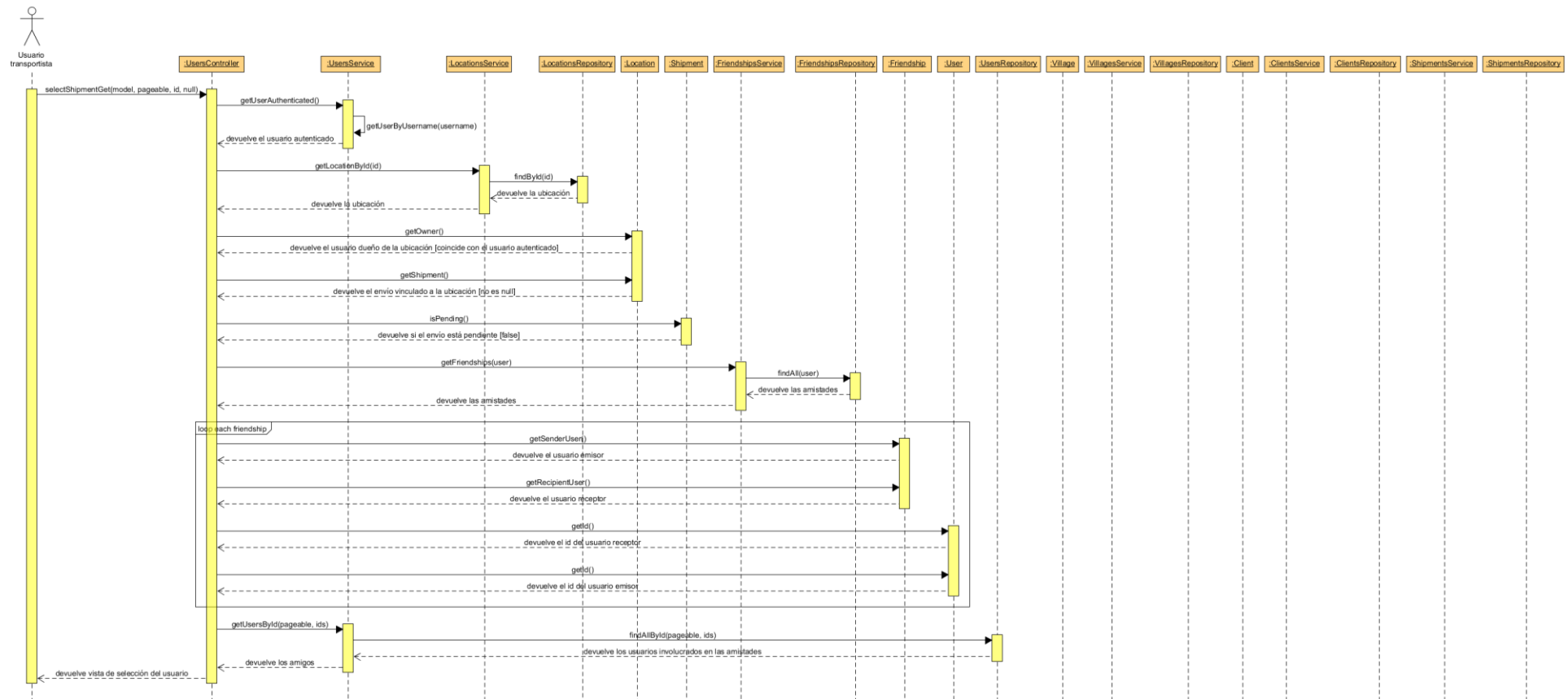


Figura 5.32. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Enviar ubicación (parte 1)

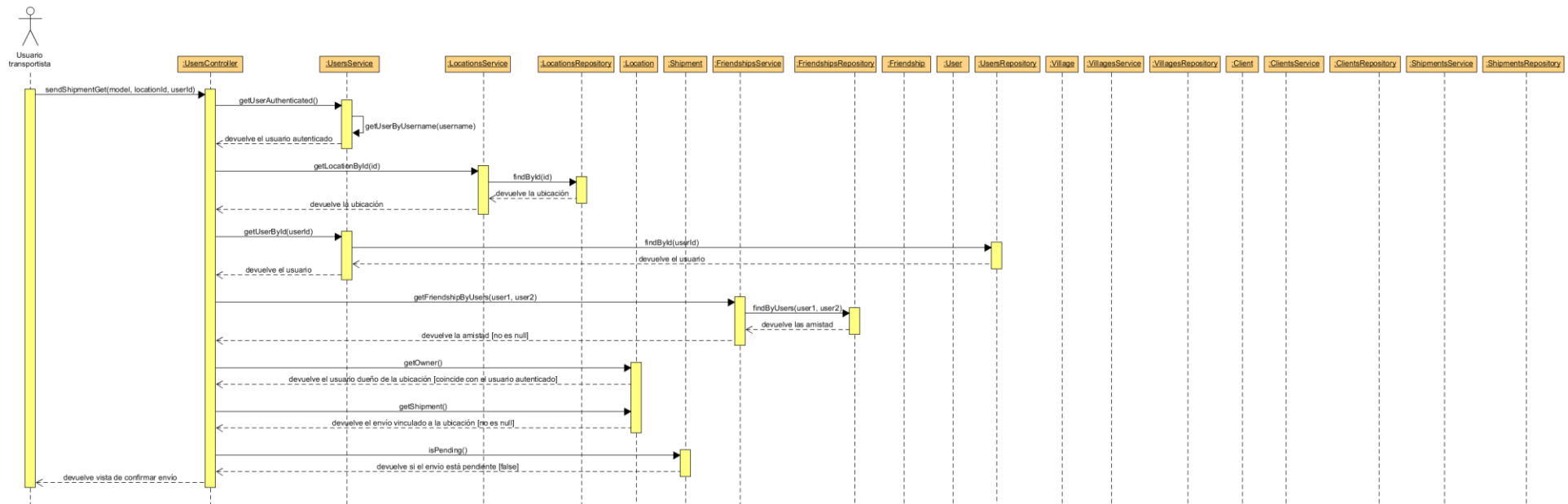


Figura 5.33. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Enviar ubicación (parte 2)

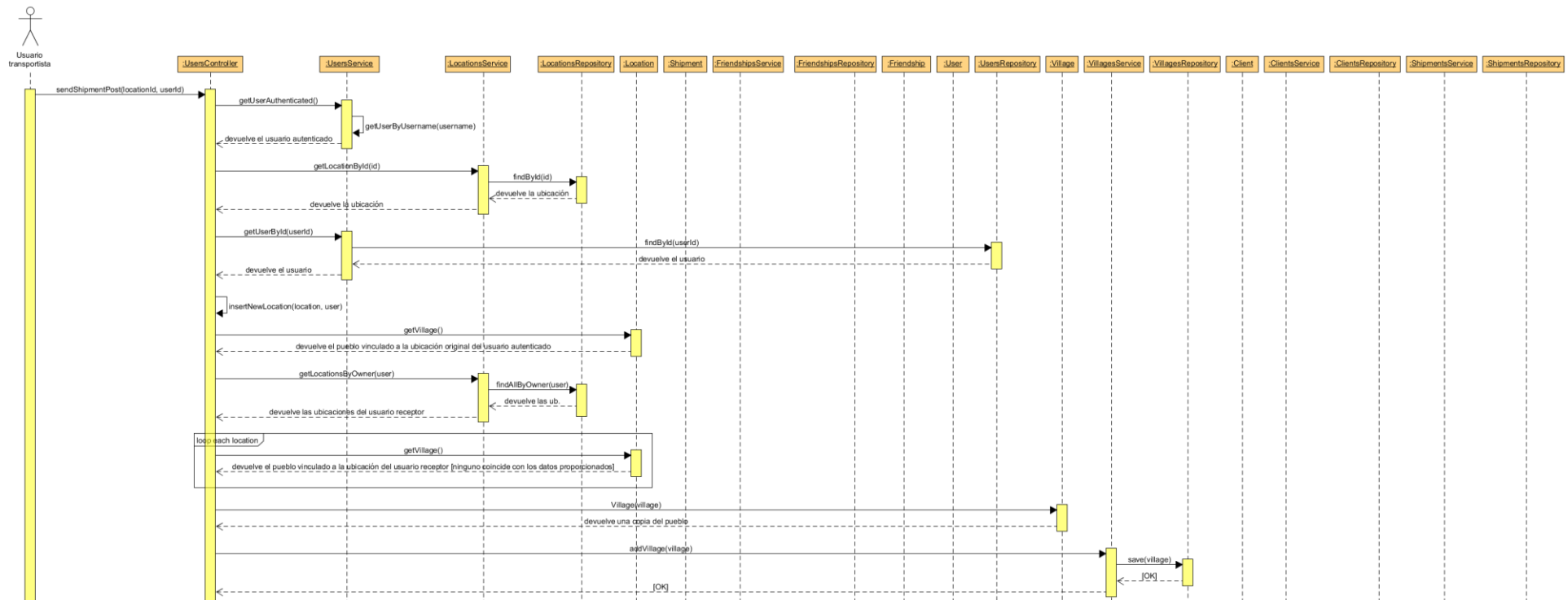


Figura 5.34. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Enviar ubicación (parte 3)

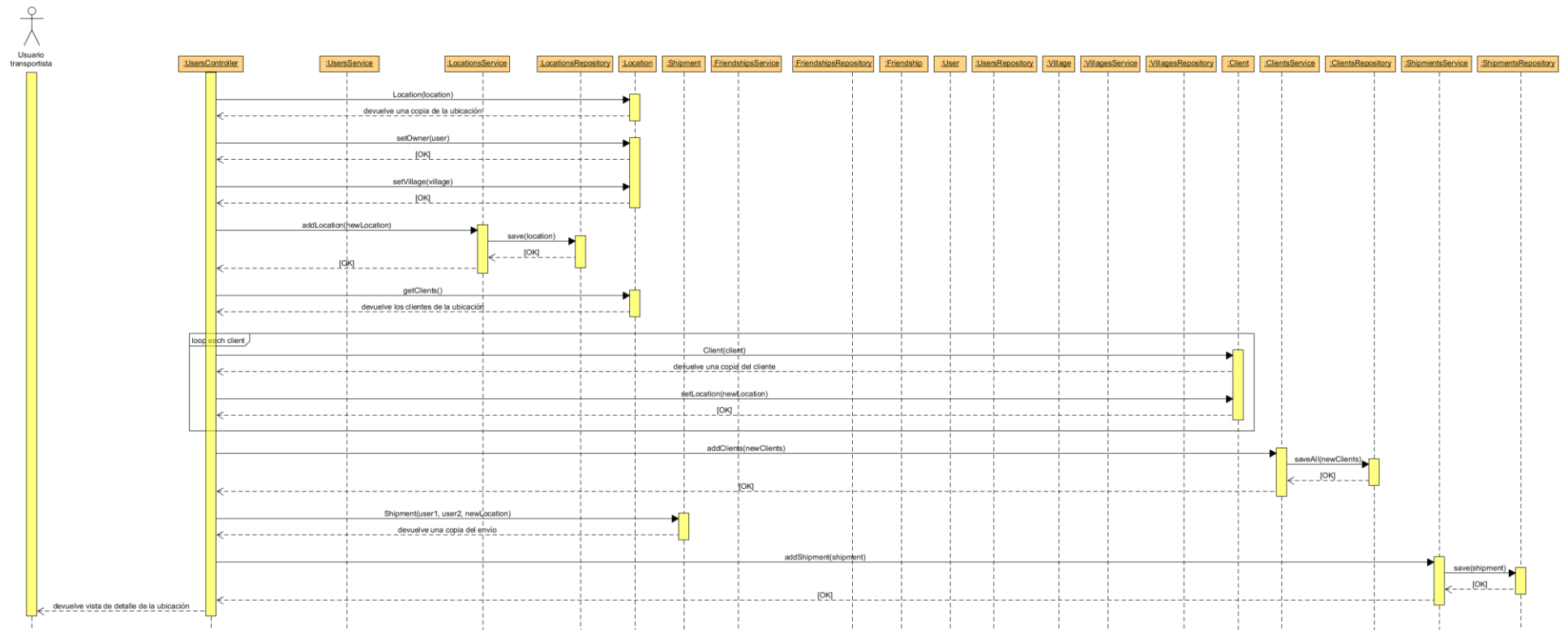


Figura 5.35. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Enviar ubicación (parte 4)

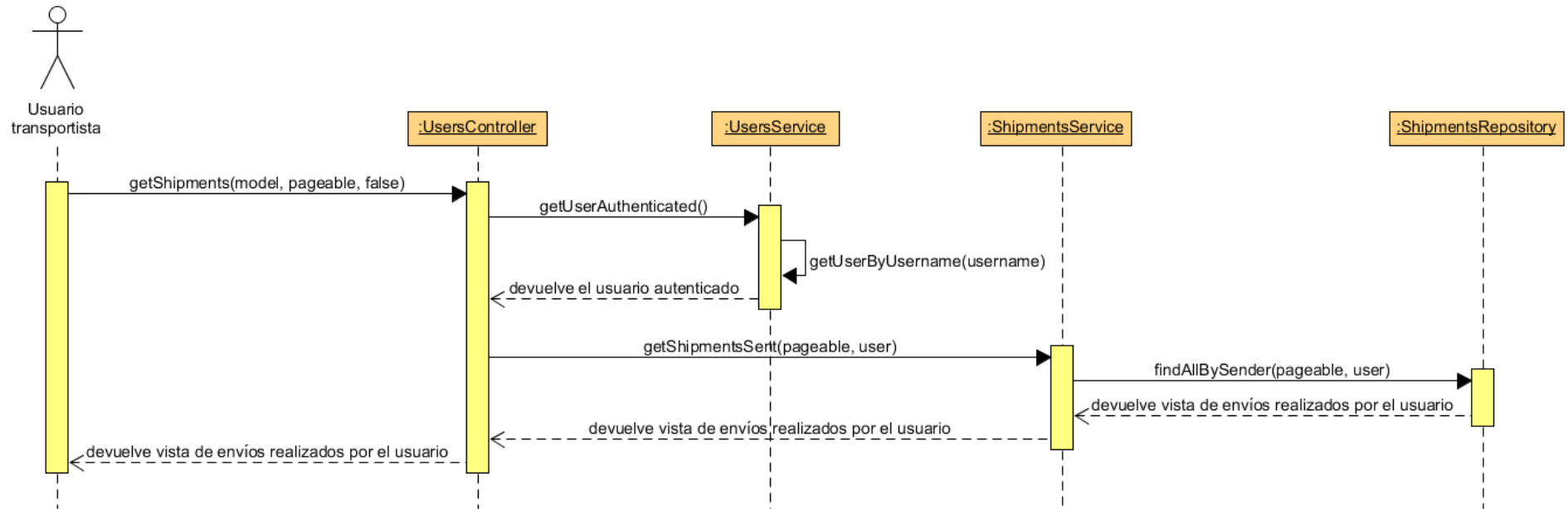


Figura 5.36. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Consultar ubicaciones enviadas

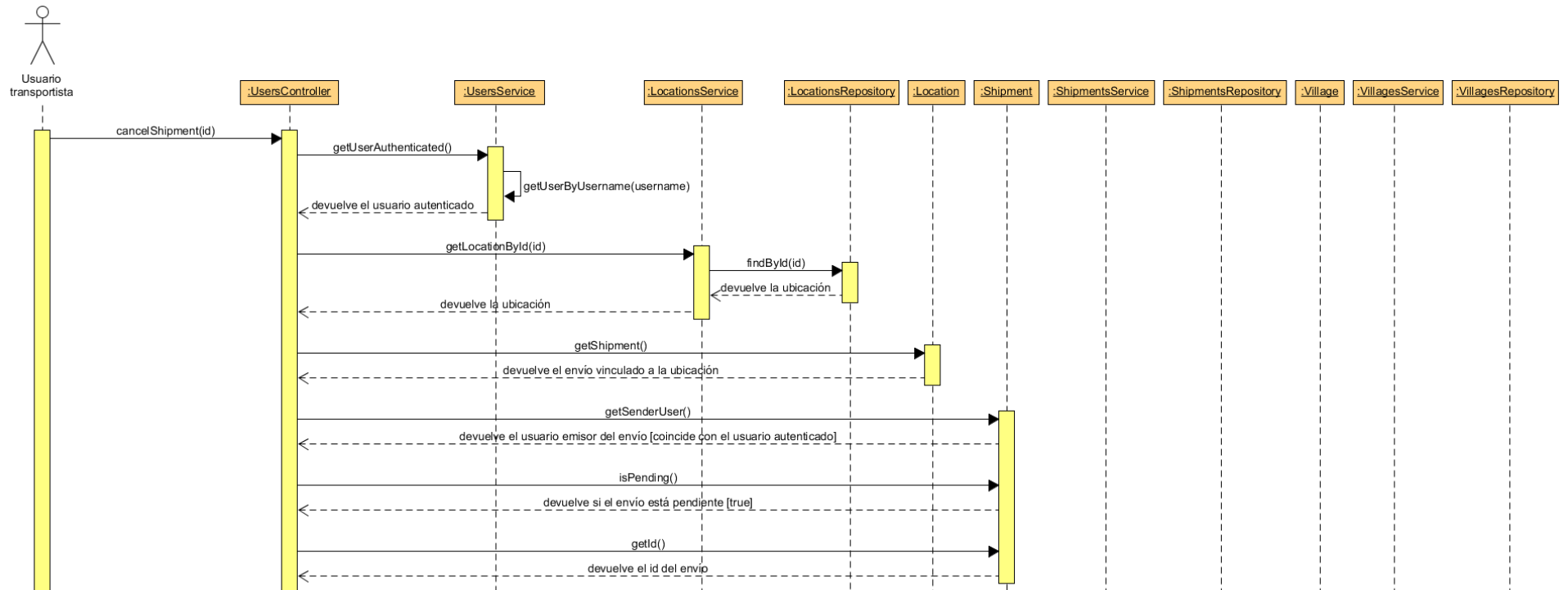


Figura 5.37. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Cancelar envío (parte 1)

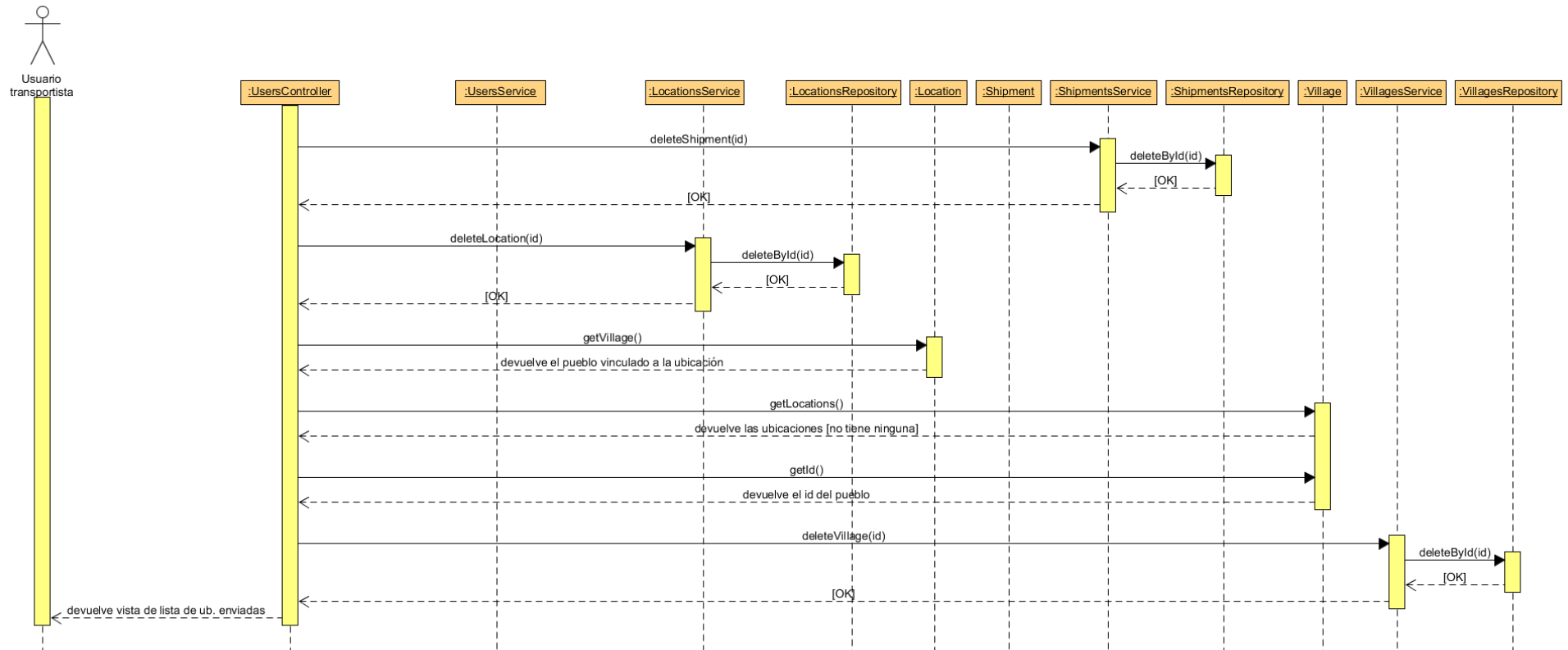


Figura 5.38. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Cancelar envío (parte 2)

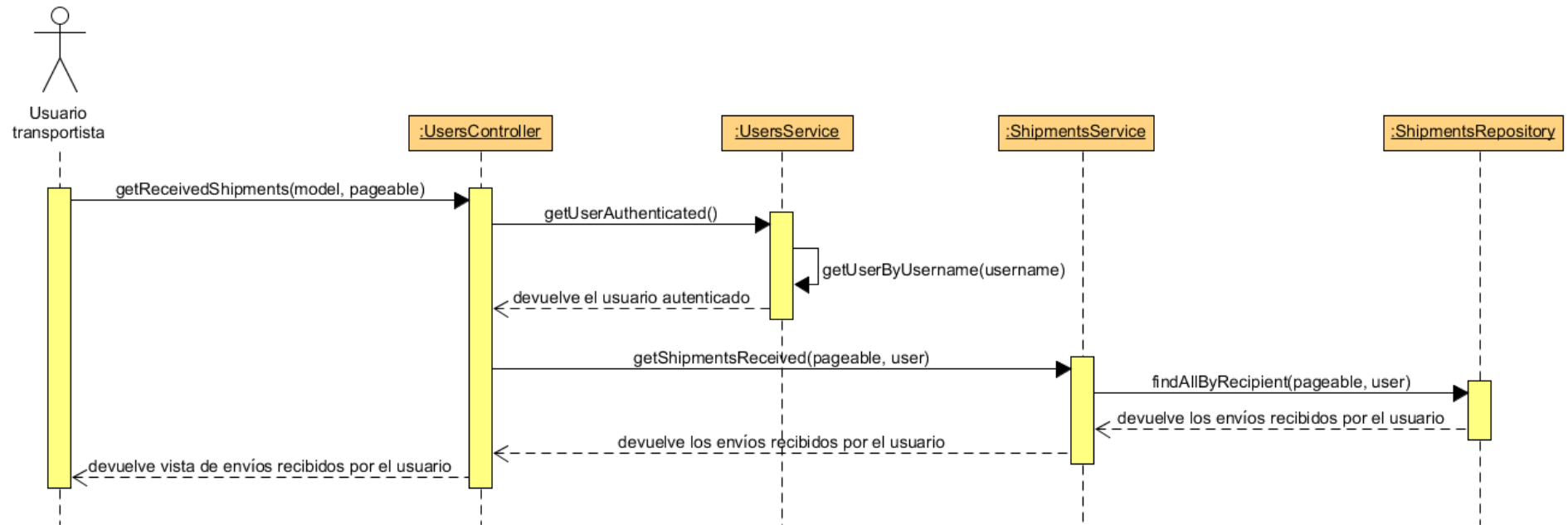


Figura 5.39. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Consultar ubicaciones recibidas

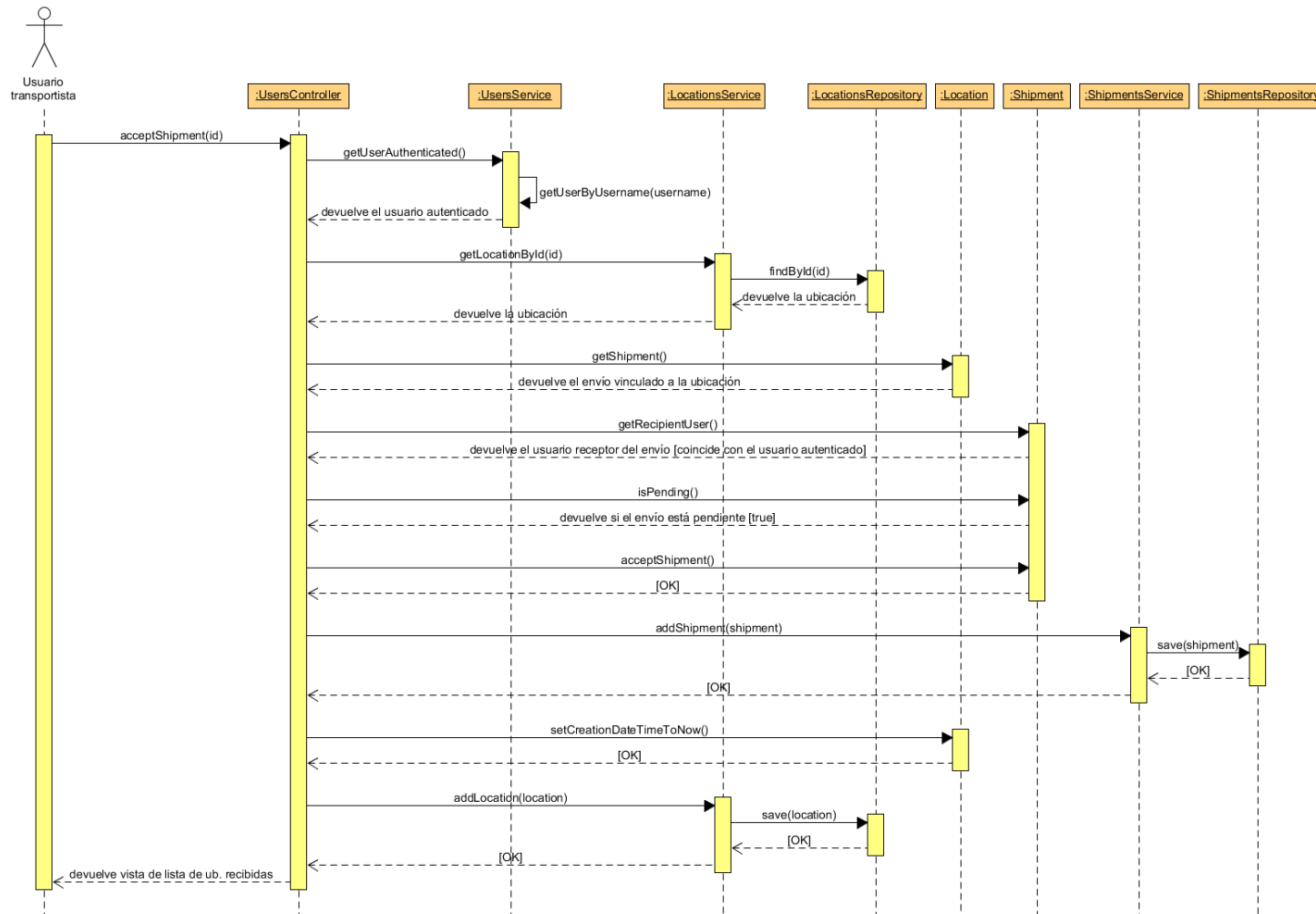


Figura 5.40. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Aceptar ubicación recibida

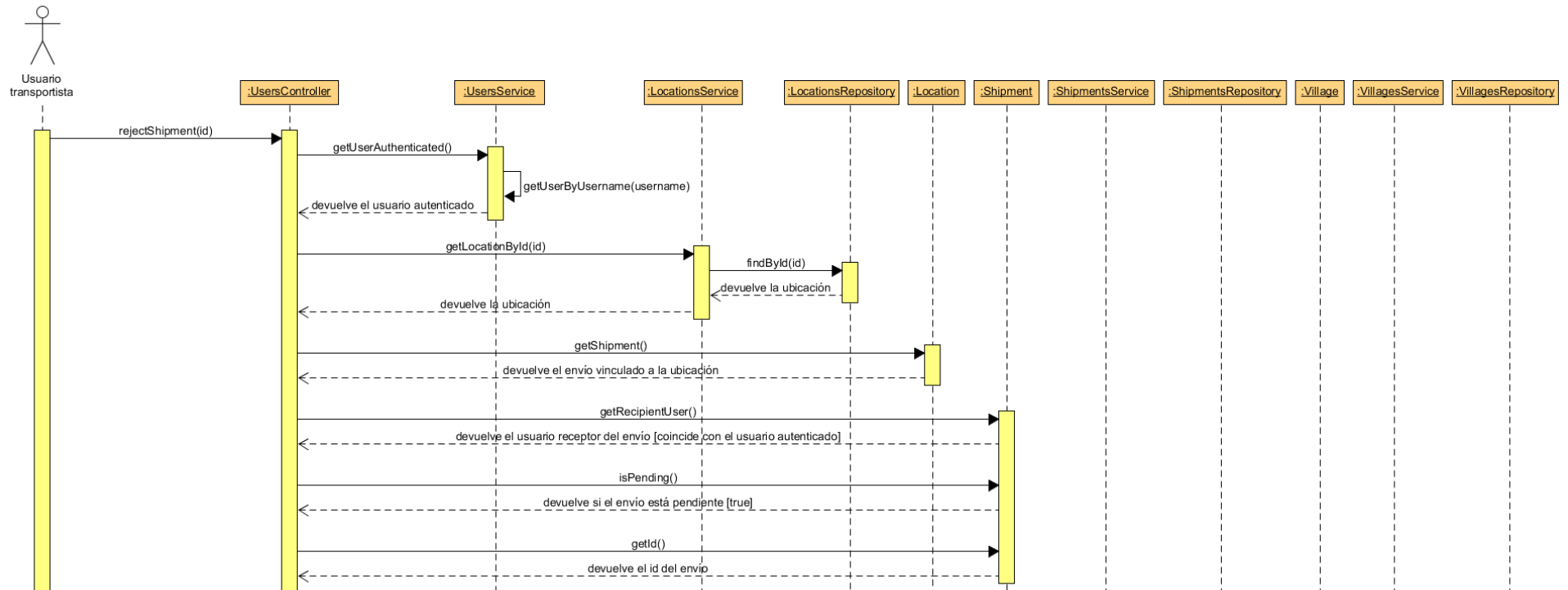


Figura 5.41. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Rechazar ubicación recibida (parte 1)

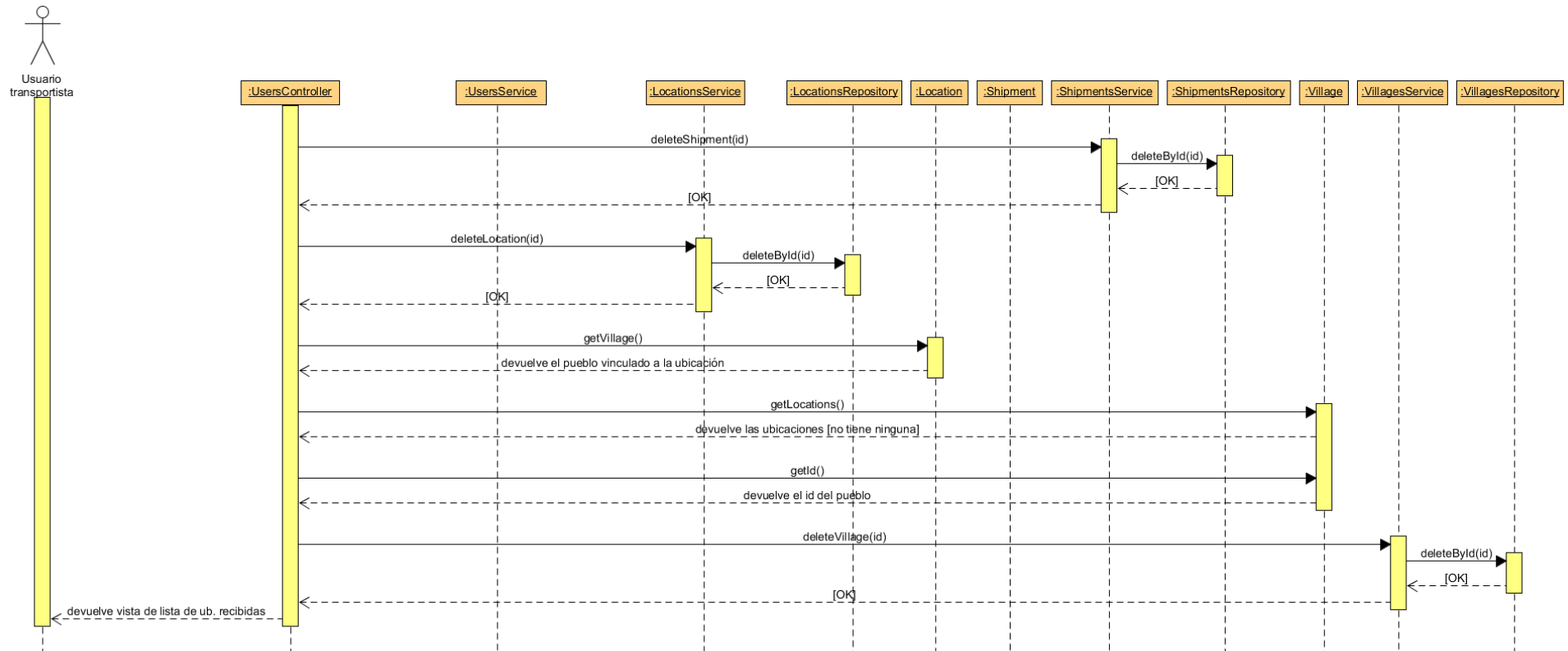


Figura 5.42. Diagrama de secuencia. Gestión de ubicaciones. Rechazar ubicación recibida (parte 2)

5.3.1.3 Gestión de amistades

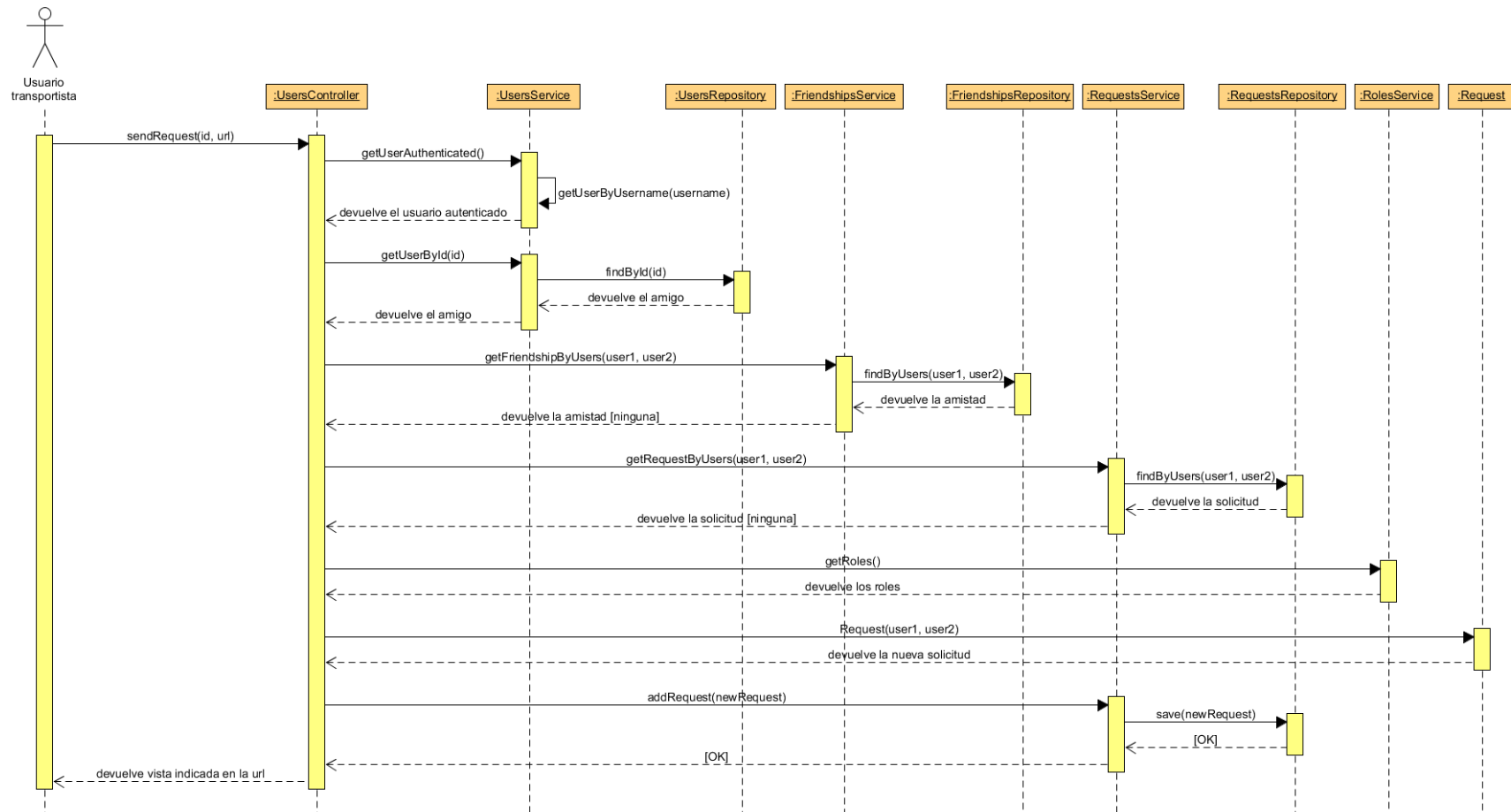


Figura 5.43. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Enviar solicitud

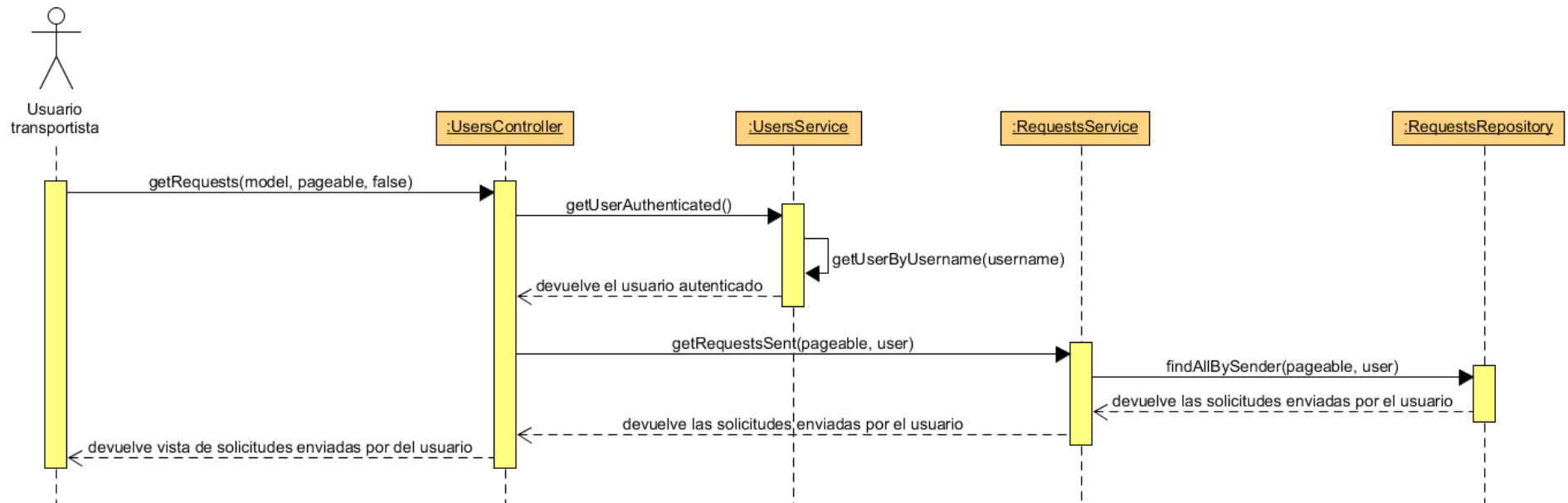


Figura 5.44. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Consultar solicitudes enviadas

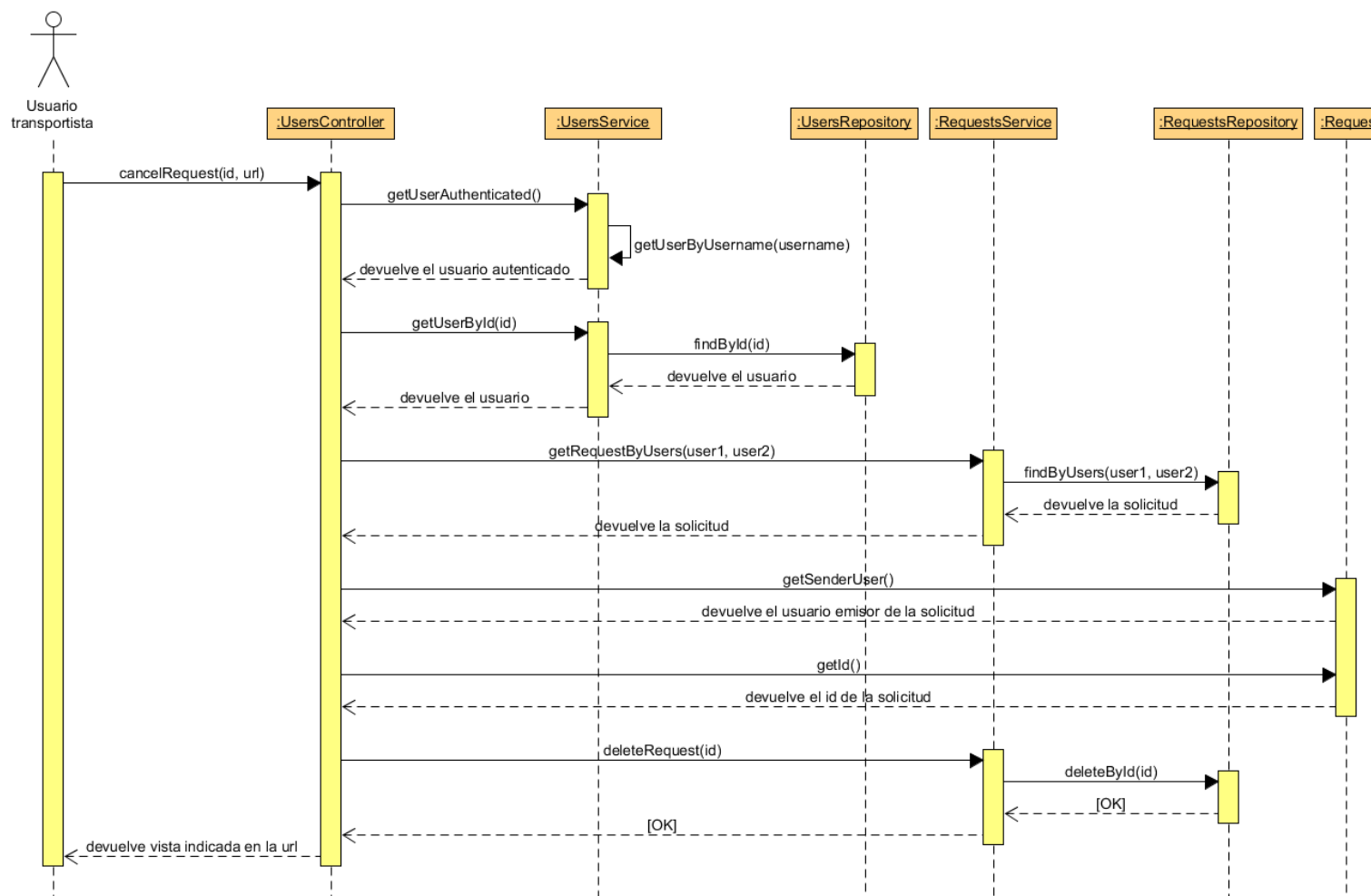


Figura 5.45. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Cancelar solicitud enviada

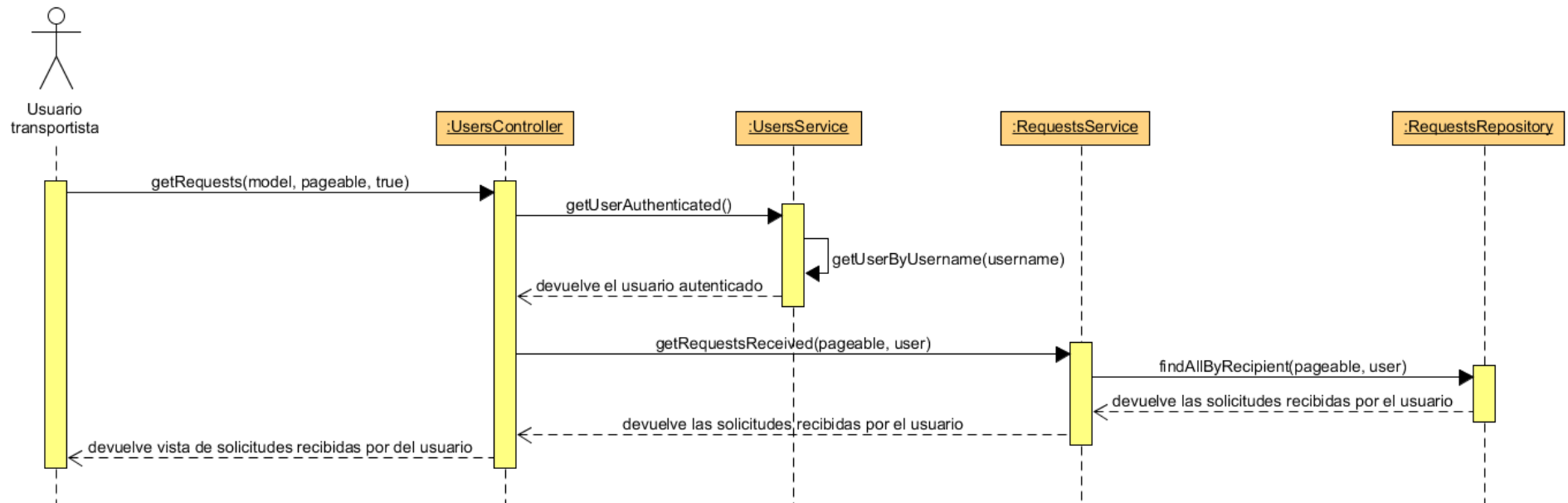


Figura 5.46. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Consultar solicitudes recibidas

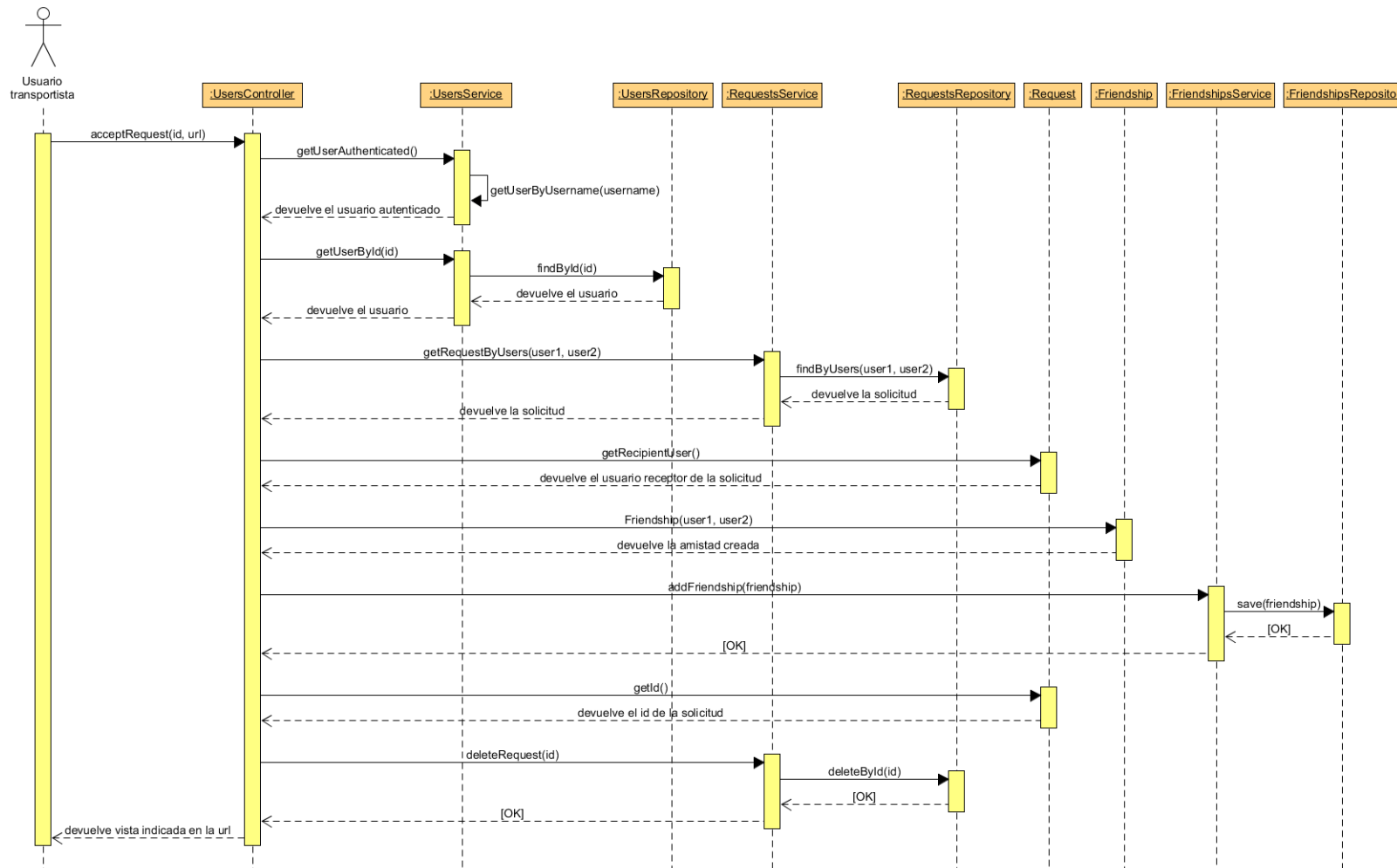


Figura 5.47. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Aceptar solicitud recibida

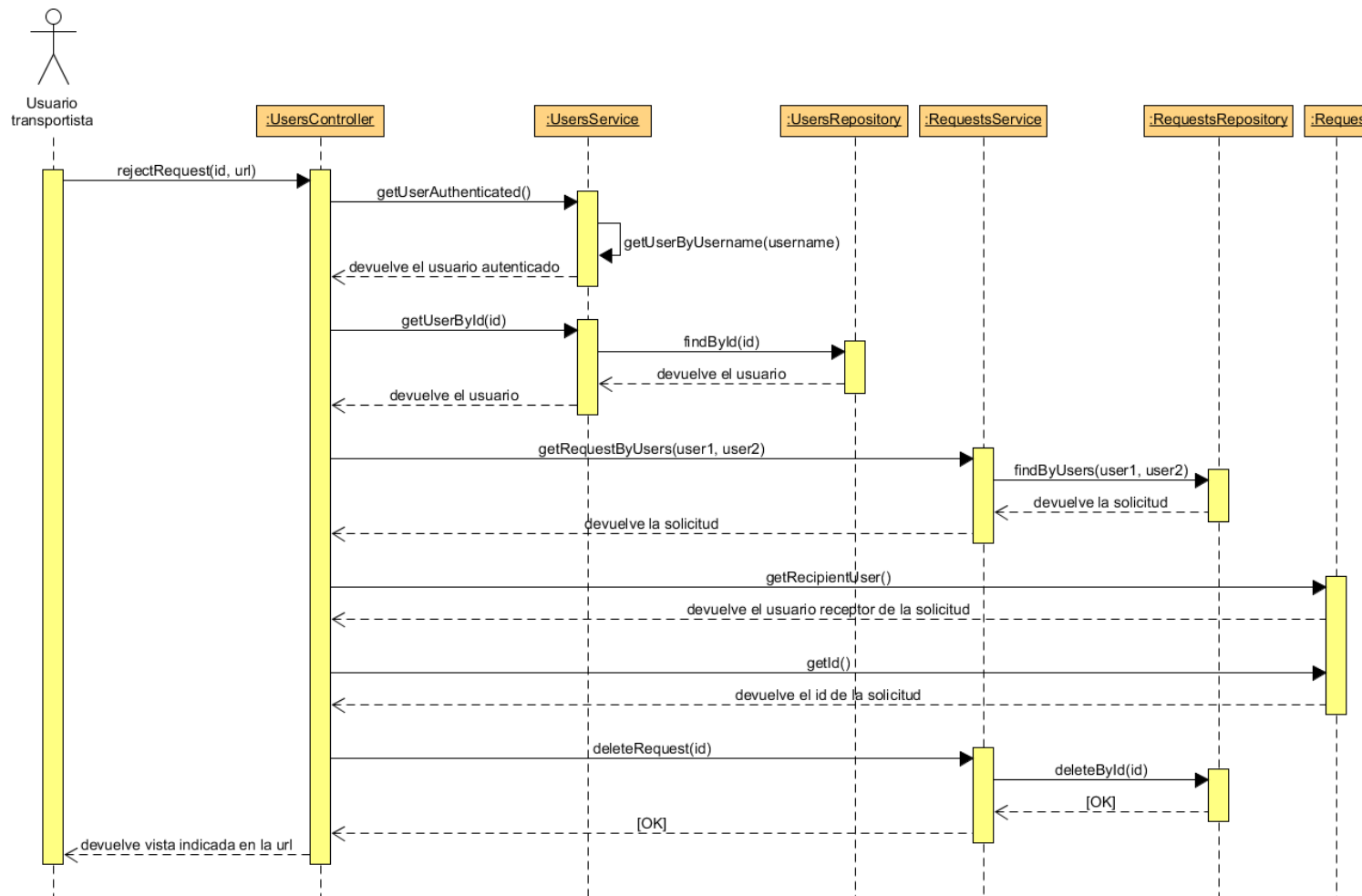


Figura 5.48. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Rechazar solicitud recibida

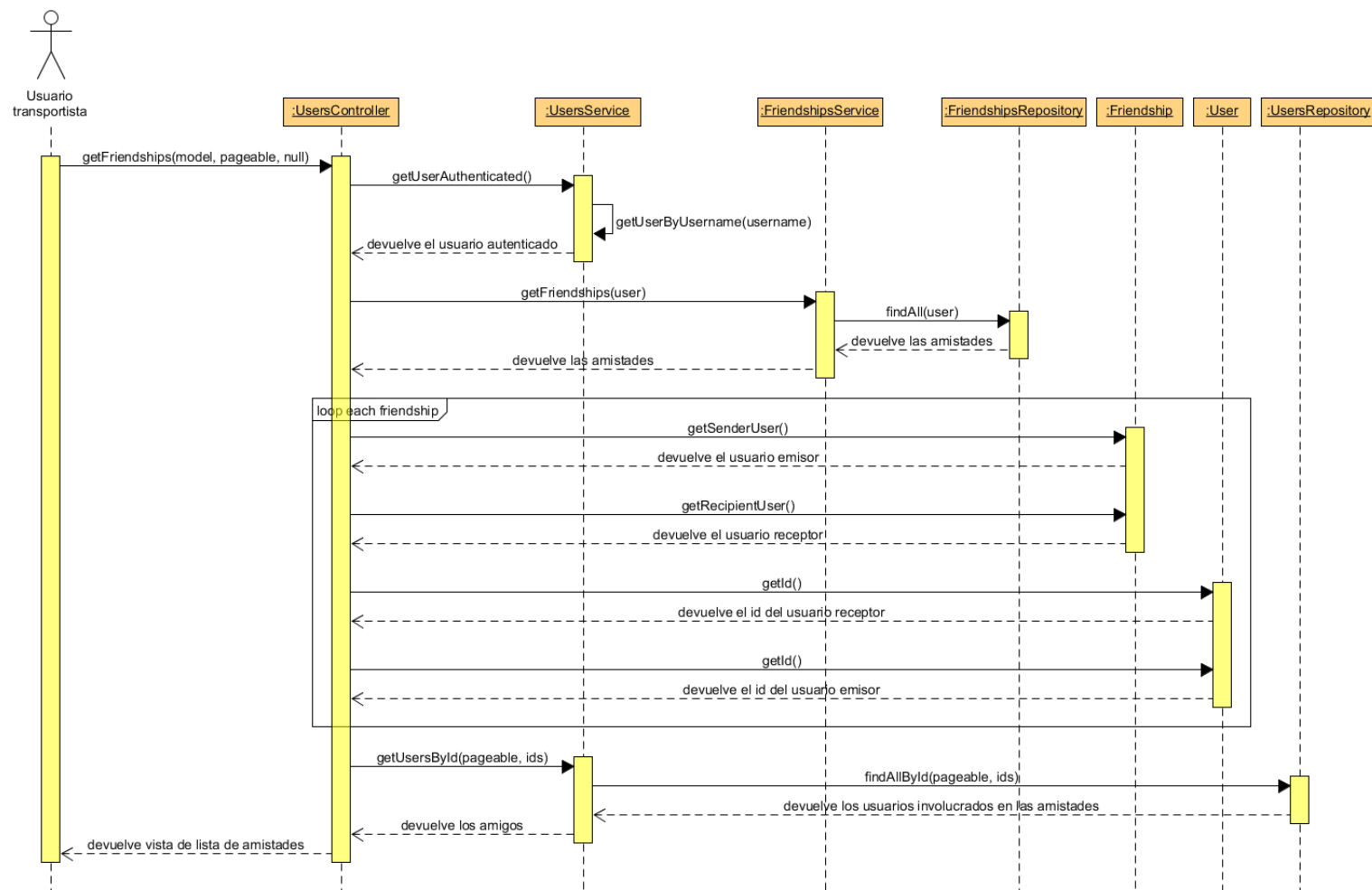


Figura 5.49. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Consultar amigos

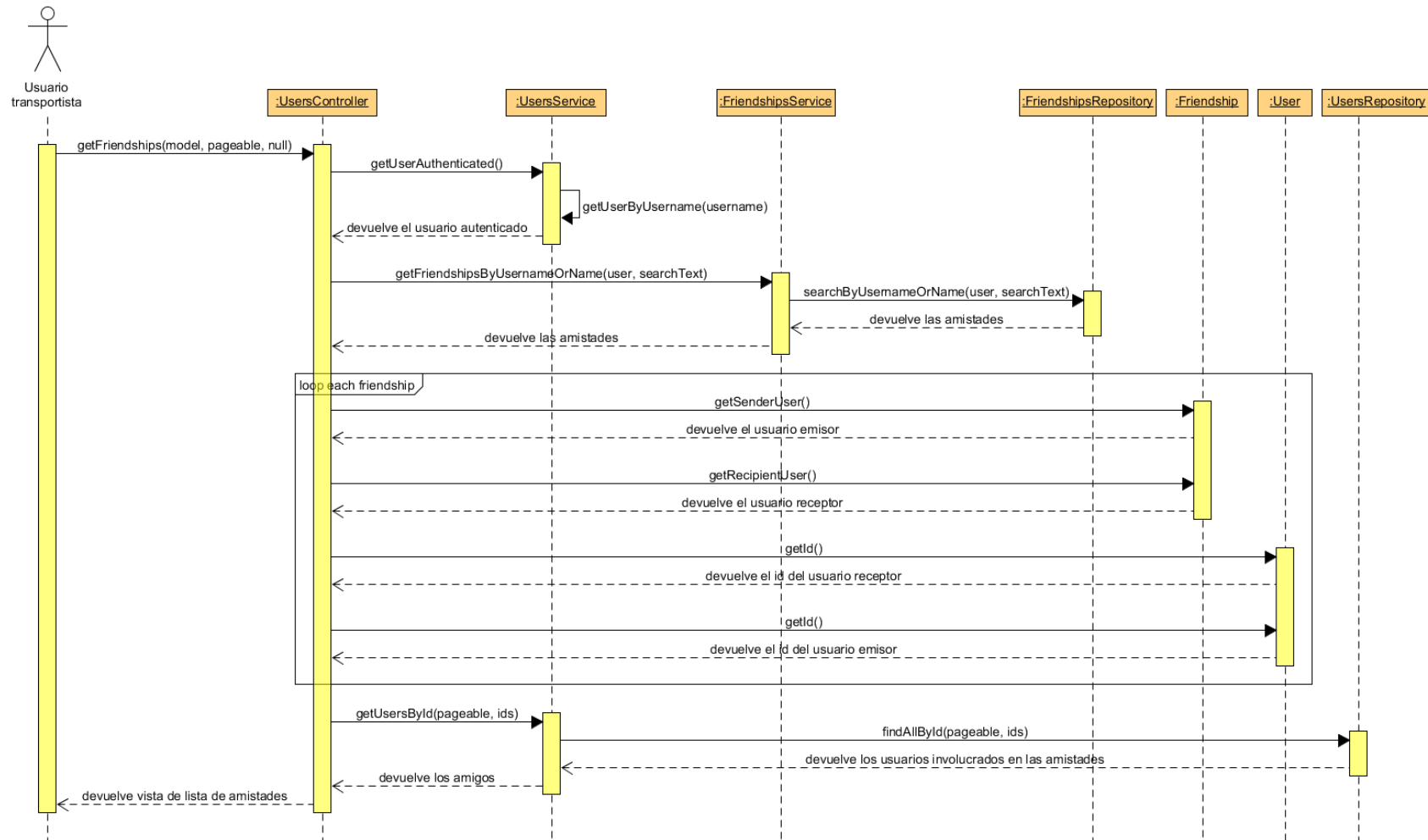


Figura 5.50. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Buscar amigos

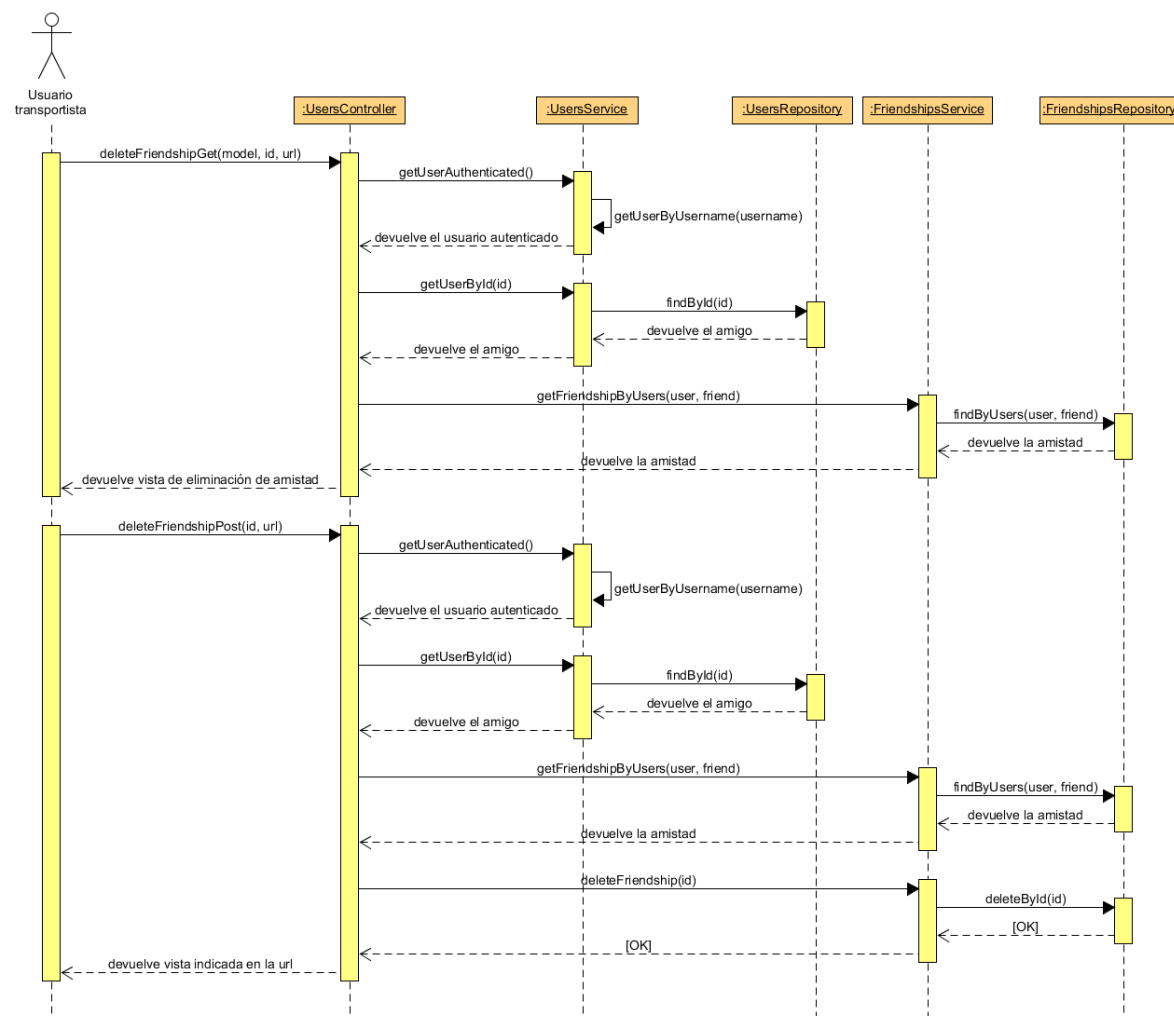


Figura 5.51. Diagrama de secuencia. Gestión de amistades. Eliminar amigo

5.3.2 Diagramas de estados

En el capítulo de análisis, los diagramas de estados cumplen la función de clarificar algunos requisitos de cierto grado de complejidad, por lo que son diagramas de alto nivel que funcionan de una manera conceptual. Sin embargo, en esta sección se incluirán únicamente aquellos diagramas que describan la forma en que un objeto va cambiado de estado literalmente con las diferentes acciones del usuario. En el diseño propuesto, esto solamente ocurre con la clase de envíos de ubicaciones. Es por esto por lo que este será el único diagrama de estados que se incluirá en este subapartado.

En cuanto a los motivos de la eliminación del otro objeto con estado, las solicitudes de amistad, se trata de una cuestión de diseño. Las solicitudes de amistad solamente existirán mientras estén pendientes de aceptar y se eliminarán en el momento en que esto ocurra. Por tanto, no tiene sentido incluir un estado en este objeto. Sin embargo, como ya se adelantaba unas líneas más arriba, sí se ha incluido este atributo en los envíos de ubicaciones. El motivo es que, por seguridad, se ha tomado la decisión de dejar almacenados estos envíos en la base de datos incluso después de ser aceptados, para poder consultar qué usuarios de la aplicación han compartido las diferentes ubicaciones. Una vez explicado el contexto, se incluye el diagrama de estados mencionado.

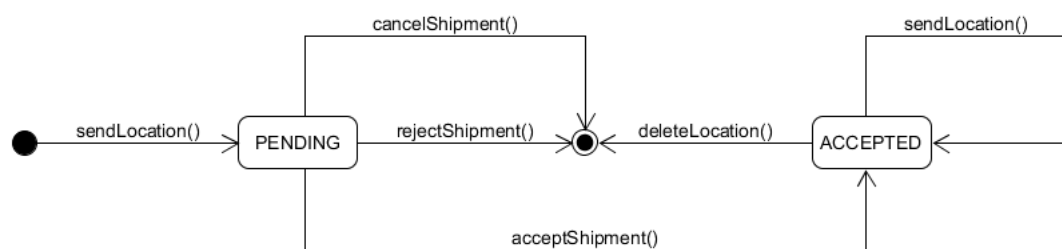


Figura 5.52. Diagrama de estados. Diseño. Envíos de ubicaciones

5.4 Diseño de la Base de Datos

En las diferentes secciones de este apartado, se describirá todo lo relativo a la base de datos que se utilizará en el sistema. Esto incluye la definición y características del SGBD elegido, la comunicación de este con la aplicación y un diagrama entidad-relación que muestre las tablas y las relaciones existentes entre ellas.

5.4.1 Descripción del SGBD Usado

El sistema gestor de bases de datos que se va a utilizar es HSQLDB (HyperSQL Database) en su versión 2.4.0. Se trata de un SGBD relacional que, como su nombre indica, utiliza SQL como lenguaje de datos [5]. Esto lo convierte en una opción que garantiza un fácil mantenimiento del sistema, debido a lo extendido que se encuentra este lenguaje, además de tratarse de una alternativa eficiente a nivel de tiempo de respuesta.

Por otro lado, es un SGBD de software libre, es decir, gratuito, lo cual lo convierte en una buena elección teniendo en cuenta que este es un proyecto académico. Por este mismo motivo, también es una ventaja el hecho de que ocupe poco espacio en memoria, ya que, por el momento, se ejecutará solamente sobre un ordenador personal. Además, se ejecuta directamente sobre la máquina virtual de Java (JVM), lo cual facilita su uso al no requerir ninguna aplicación específica para ello. También incluye una herramienta que permite el manejo de datos de una manera más directa, lo que simplifica las tareas del administrador del sistema.

5.4.2 Integración del SGBD en Nuestro Sistema

HSQLDB cuenta con su propio controlador JDBC para que las aplicaciones puedan comunicarse con él. Esta comunicación se establecerá a nivel local, puesto que ambos sistemas se ejecutarán en la misma máquina, y utilizará el protocolo propio de este SGBD, llamado *hsq!* [6]. Para ello, la aplicación deberá tener definida esta dependencia en su fichero de configuración (*pon.xml*). Además, como es evidente, el sistema de bases de datos debe estar ejecutándose en el momento en que se realiza esta conexión.

Por último, cabe mencionar que, en lo relativo a la aplicación, serán siempre y únicamente las clases de tipo repositorio las que interactuarán con la base de datos. De esta manera, se favorece un orden y, con ello, una mayor seguridad en lo que a consulta y manejo de datos se refiere, lo cual resulta especialmente relevante en el contexto del sistema que se está desarrollando. Esta comunicación se realizará mediante la API de Java JPA (Java Persistence API), que facilita notablemente el intercambio de información entre una aplicación orientada a objetos y la base de datos.

5.4.3 Diagrama E-R

A continuación, se muestra el diagrama entidad-relación del sistema. Cabe mencionar que, por simplicidad, los nombres aquí utilizados no se corresponden necesariamente con los nombres utilizados finalmente para las tablas de la base de datos. Se trata simplemente de un boceto que aproxima lo que será el diseño final.

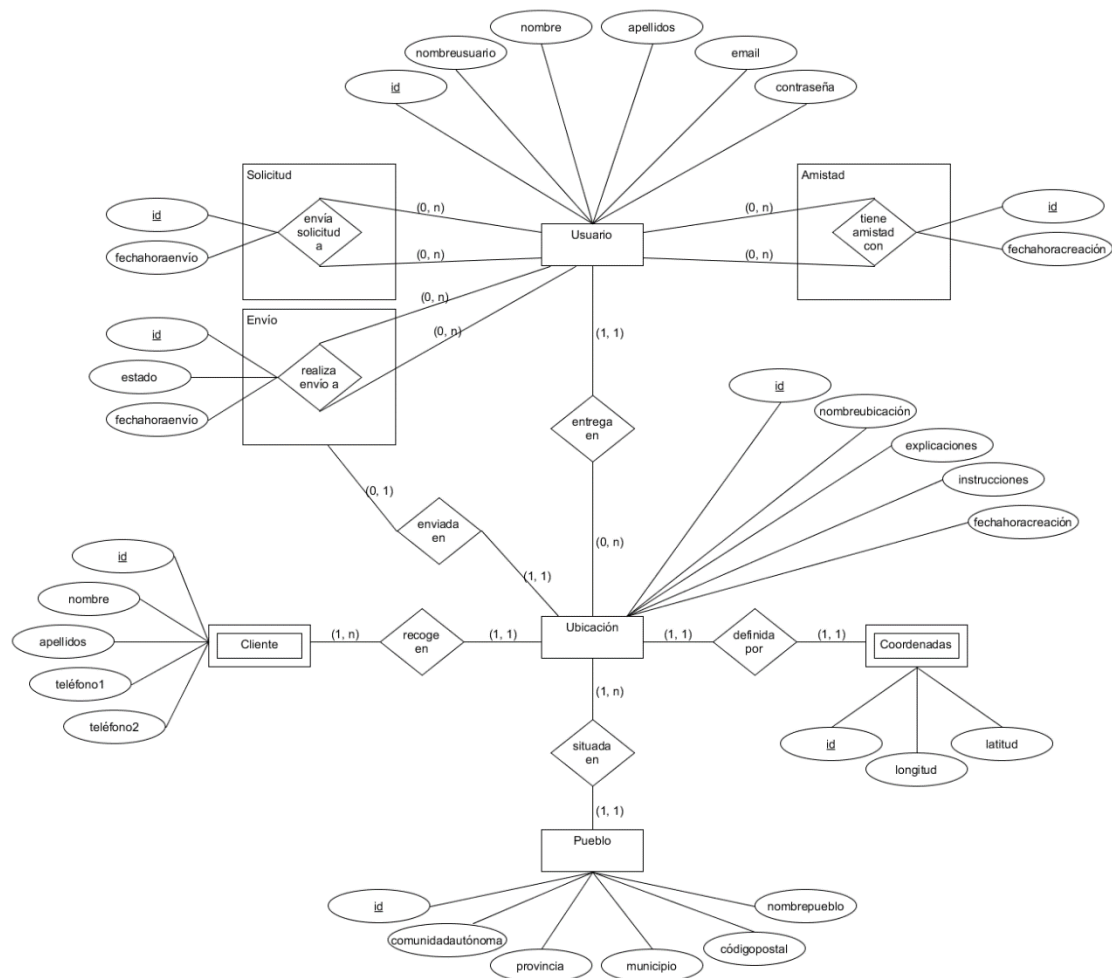


Figura 5.53. Diagrama entidad-relación

5.5 Diseño de la Interfaz

Como su nombre indica, este subcapítulo está dedicado a la interfaz de usuario del sistema, concretamente, en él se incluyen las diferentes pantallas diseñadas para conformar la aplicación en su versión definitiva. Se trata de una evolución de los bocetos mostrados en el correspondiente capítulo de análisis. Cabe mencionar que, debido a la poca variación que ha habido en términos de funcionalidad con respecto a este primer esbozo, se ha decidido no añadir más información relacionada para evitar la redundancia.

No obstante, hay un dato que es importante conocer y es que se ha elaborado un diseño *responsive*, es decir, las páginas se adaptan al tamaño de la pantalla en la que se están visualizando sin que se produzcan pérdidas de contenido. De esta manera, se garantiza que cualquier usuario pueda ejecutar el sistema, independientemente del dispositivo del que disponga. Esto es especialmente relevante en el caso de este proyecto, ya que está enfocado a la creación de una aplicación que será utilizada por transportistas, que habitualmente solo tienen a su alcance un aparato de escasas dimensiones.

Por este motivo, se comenzará el apartado mostrando la barra de navegación en el contexto de un smartphone, en el que la mayor parte de sus elementos y botones deben ser trasladados a un menú desplegable. Sin embargo, con el fin de no alargar en exceso el capítulo, no se adjuntarán más imágenes en tamaño reducido. En caso de querer comprobar el aspecto de algunas pantallas más en este formato, se podrá acudir a la sección de Pruebas de Accesibilidad, en la que se realizan tests relacionados con la redimensión de la ventana. A continuación, se incluirán las páginas genéricas y las relativas a los usuarios no identificados, y, por último, se expondrá el resto de la interfaz, ordenada por funcionalidades.

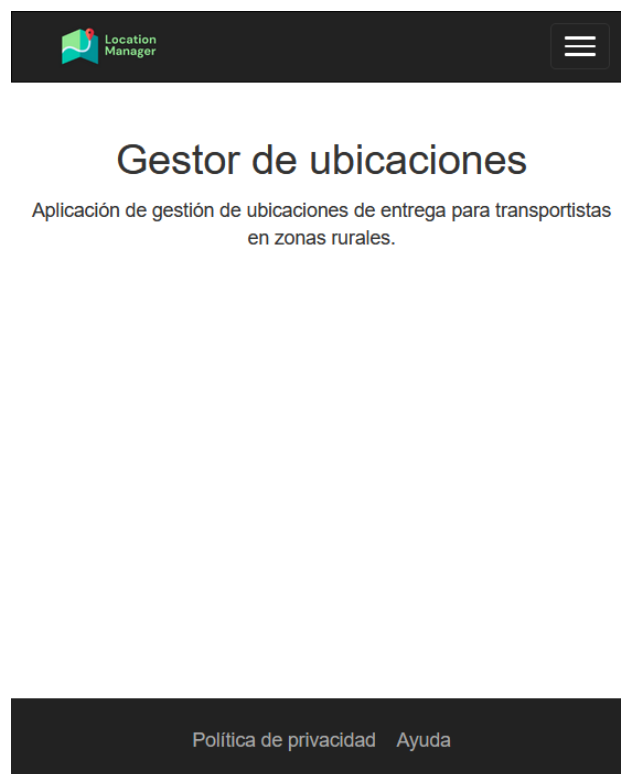


Figura 5.54. Diseño de la interfaz móvil. Barra de navegación

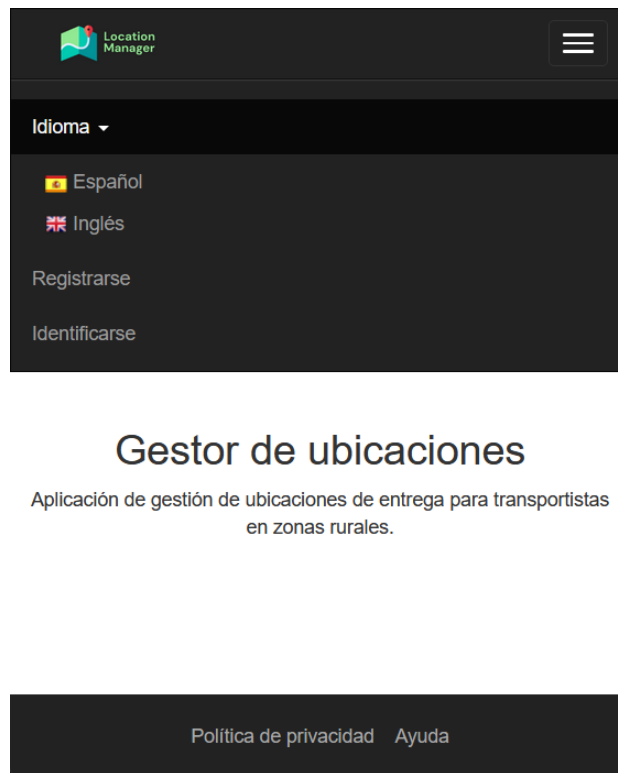


Figura 5.55. Diseño de la interfaz móvil. Menú desplegable no identificado

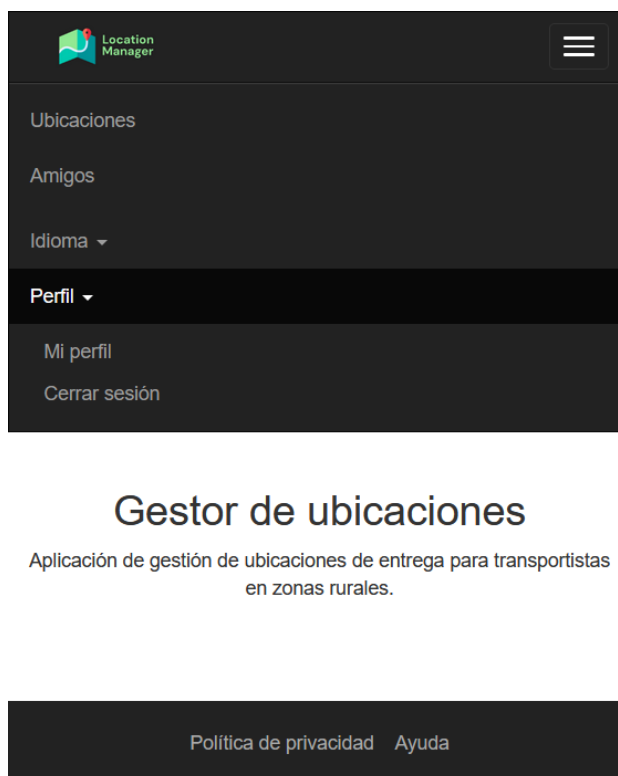


Figura 5.56. Diseño de la interfaz móvil. Menú desplegable identificado



Figura 5.57. Diseño de la interfaz. Barra de navegación e inicio no identificado



Figura 5.58. Diseño de la interfaz. Barra de navegación e inicio identificado



Política de privacidad

Responsable del tratamiento

Esta política de privacidad se aplica al sitio web Location Manager, que es propiedad de Responsable Ejemplo TFG. Además, toda responsabilidad legal relacionada con el sistema recae en esta persona, al tratarse también de la figura responsable del tratamiento de los datos personales proporcionados por los usuarios de la aplicación. Para cualquier pregunta o solicitud relacionada con este asunto, se puede contactar a través de:

- Nombre: Responsable Ejemplo TFG.
- Dirección: Calle Ejemplo TFG, 0, 00000 Oviedo, Asturias.
- Correo electrónico: responsable@ejemplo.com.
- Teléfono: 000000000.

Información recogida

El sistema Location Manager recopila y almacena información personal del usuario que se registra mediante el formulario correspondiente:

- Nombre.
- Apellidos.
- Dirección de correo electrónico.

Asimismo, recoge los datos de los clientes del usuario transportista que son proporcionados por este en los formularios de añadir ubicación y de modificar ubicación, incluyendo:

- Nombre.
- Apellidos.
- Número de teléfono.
- Ubicación de entrega:
 - Coordenadas: longitud y latitud.
 - Dirección del pueblo: comunidad autónoma, provincia, municipio, código postal y pueblo.
 - Explicación de cómo llegar.

Los datos proporcionados se conservarán mientras perdure la suscripción a la aplicación, sean eliminados por el usuario o durante el tiempo necesario para cumplir con las

Figura 5.59. Diseño de la interfaz. Política de privacidad (parte 1)

Uso de la información recogida

En Location Manager, la información personal proporcionada por el usuario es utilizada únicamente con el objetivo de darle acceso al sitio web y posibilitar la ejecución de las funciones básicas de este. En ningún caso esta información será mostrada, enviada ni cedida a terceros, salvo en los casos en que exista una obligación legal. Del mismo modo, tampoco se realizarán transferencias internacionales de esta.

En cuanto a la visibilidad de los datos personales, los únicos que serán accesibles por defecto por otros usuarios del sistema serán el nombre y los apellidos de los usuarios transportistas, con el fin de poder ser identificados para el envío de solicitudes o ubicaciones. La información de los clientes, por su parte, de manera natural solamente podrá ser consultada por el usuario que es dueño de la ubicación en cuestión, esto es, que la haya creado. No obstante, este podrá compartirla de manera interna con otros usuarios de la aplicación. Es importante mencionar que estos intercambios de datos son responsabilidad del usuario que los lleva a cabo y, por tanto, el encargado del tratamiento no responderá ante errores humanos en la elección de los destinatarios, sino que será el propio emisor quien tendrá que enfrentar las consecuencias legales de ello.

Derechos de los usuarios

Todo usuario de Location Manager dispone de una serie de derechos en relación con el tratamiento de sus datos personales, establecidos en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD/GDD):

- Derecho de acceso.
- Derecho de rectificación.
- Derecho de oposición.
- Derecho de supresión (derecho al olvido).
- Derecho a la limitación del tratamiento.
- Derecho a la portabilidad.

Para ejercer estos derechos u obtener información a este respecto, se podrá acudir ante el responsable del tratamiento en la dirección anteriormente mencionada (Calle Ejemplo TFG, 0, 00000 Oviedo, Asturias) o contactar con este por medios digitales mediante la dirección de correo electrónico correspondiente (responsable@ejemplo.com). Para ello, se deberá presentar una solicitud debidamente firmada o, en su defecto, identificarse suficientemente si se trata de una petición a distancia. Es importante mencionar que, si el responsable tuviese dudas razonables en relación con la identidad de la persona física que cursa la demanda, podrá solicitar que se facilite la información adicional necesaria para confirmar esta identidad.

Por último, y especialmente si se considera que no se ha obtenido satisfacción plena en el ejercicio de los derechos, se podrá presentar una reclamación ante la autoridad nacional de control dirigiéndose, a estos efectos, a la Agencia Española de Protección de Datos, Calle Jorge Juan, 6, 28001 Madrid.

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 5.60. Diseño de la interfaz. Política de privacidad (parte 2)

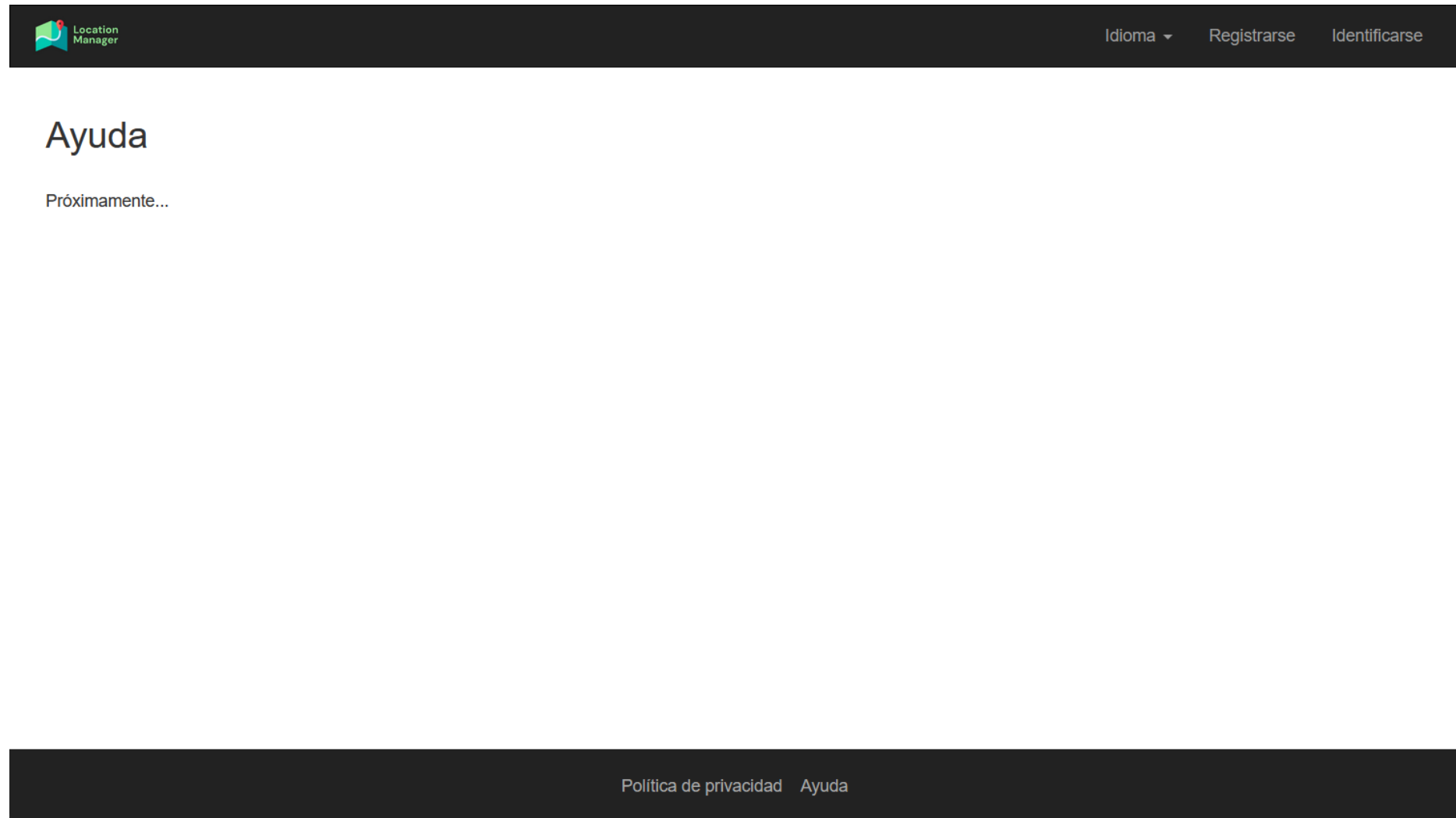


Figura 5.61. Diseño de la interfaz. Ayuda

 Idioma ▾ Registrarse Identificarse

Registrarse

(*) Campos obligatorios

Nombre: *

Apellidos: *

Correo electrónico: *

Nombre de usuario: *

Contraseña: *

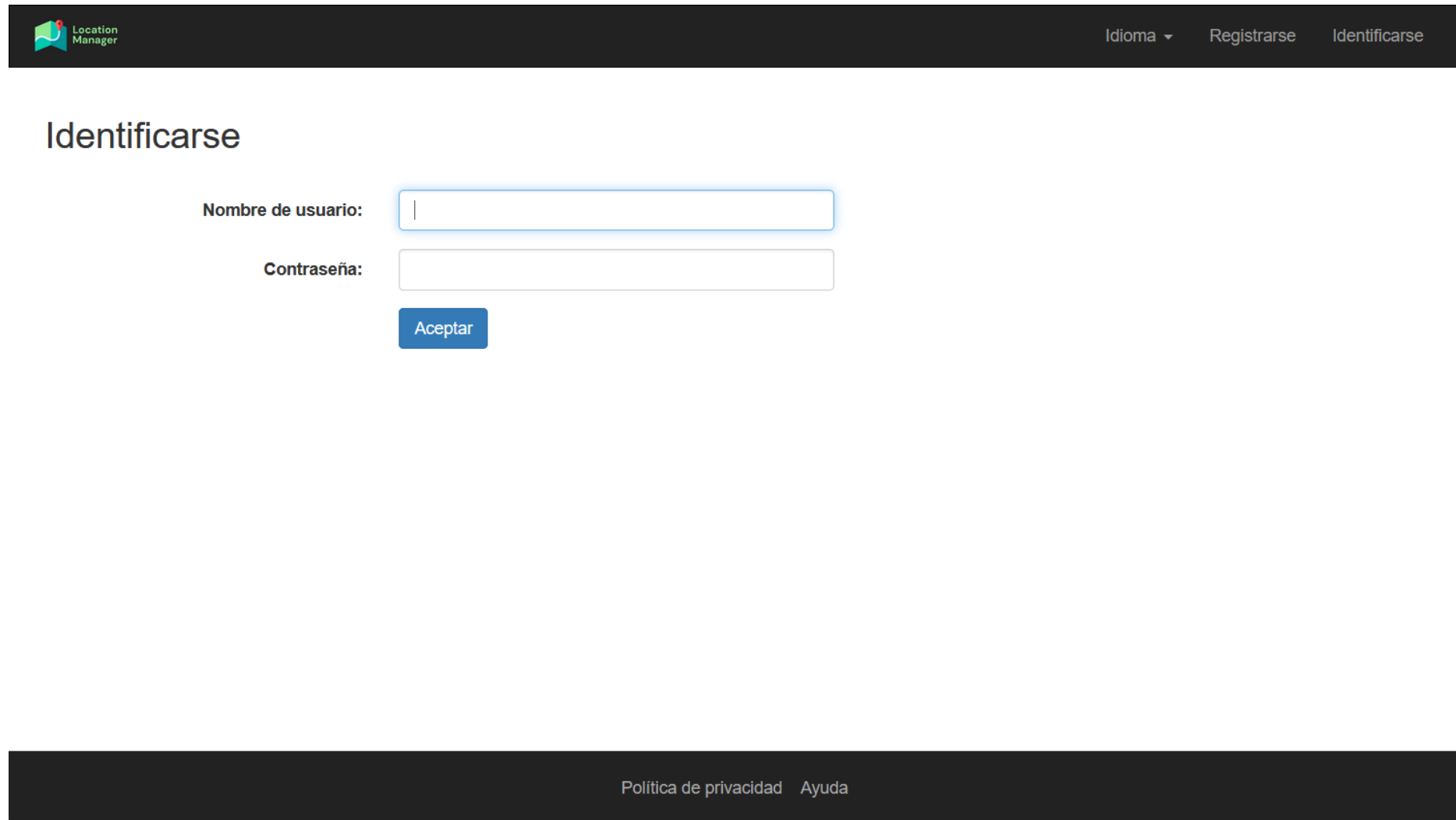
Repetir contraseña: *

☐ He leído y acepto la [política de privacidad](#) de la página web.

Aceptar

Política de privacidad Ayuda

Figura 5.62. Diseño de la interfaz. Registrarse



The image shows a login interface for an application called "Location Manager". At the top, there is a dark header bar. On the left side of the header is the "Location Manager" logo, which consists of a green map icon with a red location pin and the text "Location Manager". On the right side of the header are three links: "Idioma" with a dropdown arrow, "Registrarse", and "Identificarse". Below the header, the main content area has a large heading "Identificarse". Under this heading, there are two labels: "Nombre de usuario:" and "Contraseña:". Each label is followed by a text input field. The "Nombre de usuario:" field has a blue border and a vertical cursor. Below the "Contraseña:" field is a blue button with the text "Aceptar". At the bottom of the page, there is a dark footer bar containing two links: "Política de privacidad" and "Ayuda".

Location Manager

Idioma ▾ Registrarse Identificarse

Identificarse

Nombre de usuario:

Contraseña:

Aceptar

Política de privacidad Ayuda

Figura 5.63. Diseño de la interfaz. Identificarse

UbicacionesAmigosIdioma ▾Perfil ▾

Mis ubicaciones

Nueva ubicación

Envíos de ubicaciones

Buscar

Casa Matín
Folgosa | 27713 | Ribadeo | Lugo | Galicia
Clientes:

- Francisca Gutiérrez Vaz | 640000000 | 985400000

Ver

Enviar

Modificar

Eliminar

Ganadería Hermanos López
Busto | 33789 | Valdés | Asturias | Principado de Asturias
Clientes:

- Silvio López Hernández | 620000000 | 985100000
- Pablo López Hernández | 610000000 | 985100000

Ver

Enviar

Modificar

Eliminar

Pastelería Pedro José
Busto | 33789 | Valdés | Asturias | Principado de Asturias
Clientes:

- Pedro José González | 630000000 | 985300000

Ver

Enviar

Modificar

Eliminar

Primera

1

Última

Figura 5.64. Diseño de la interfaz. Mis ubicaciones



Añadir ubicación

(*) Campos obligatorios

Coordenadas

Latitud: *

0.0

Longitud: *

0.0

A satellite map of the Oviedo region in Asturias, Spain. The map shows the city of Oviedo in the center, with Gijón to the northeast and Cangas de Onís to the east. Major roads are labeled: AS-15, AS-117, and N-625. The map includes a zoom control on the right side with plus, minus, and a location pin icon.

Figura 5.65. Diseño de la interfaz. Añadir ubicación (parte 1)



Dirección del pueblo

Pueblo: *

Código postal: *

Municipio: *

Provincia: *

Comunidad autónoma: *

Datos de la entrega

Nombre de la ubicación: *

Explicaciones de cómo llegar:

Instrucciones de entrega:

Figura 5.66. Diseño de la interfaz. Añadir ubicación (parte 2)

Cliente

Nombre: *	
Apellidos: *	
Teléfono 1: *	
Teléfono 2:	

Aceptar

Cancelar

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 5.67. Diseño de la interfaz. Añadir ubicación (parte 3)

UbicacionesAmigosIdioma ▼Perfil ▼

Envíos de ubicaciones

[Nuevo envío](#)[Recibidos](#)[Enviados](#)

Ubicaciones recibidas

Ubicación:	Enviada por:	Acciones disponibles:
Apartamentos Ana María Ranón 33787 Valdés Asturias Principado de Asturias Clientes: Ana María Suárez García 650000000 985500000	perico Perico García Rodríguez	Ver Aceptar Rechazar

[Primera](#)[1](#)[Última](#)

[Política de privacidad](#)[Ayuda](#)

Figura 5.68. Diseño de la interfaz. Envíos de ubicaciones. Ubicaciones recibidas

UbicacionesAmigosIdioma ▾Perfil ▾

Envíos de ubicaciones

Nuevo envío

Recibidos

Enviados

Ubicaciones enviadas

Ubicación:	Enviada a:	Acciones disponibles:
Ganadería Hermanos López Busto 33789 Valdés Asturias Principado de Asturias Clientes: • Silvio López Hernández 620000000 985100000 • Pablo López Hernández 610000000 985100000	perico Perico García Rodríguez	Ver Cancelar

Primera

1

Última

Política de privacidad

Ayuda

Figura 5.69. Diseño de la interfaz. Envíos de ubicaciones. Ubicaciones enviadas

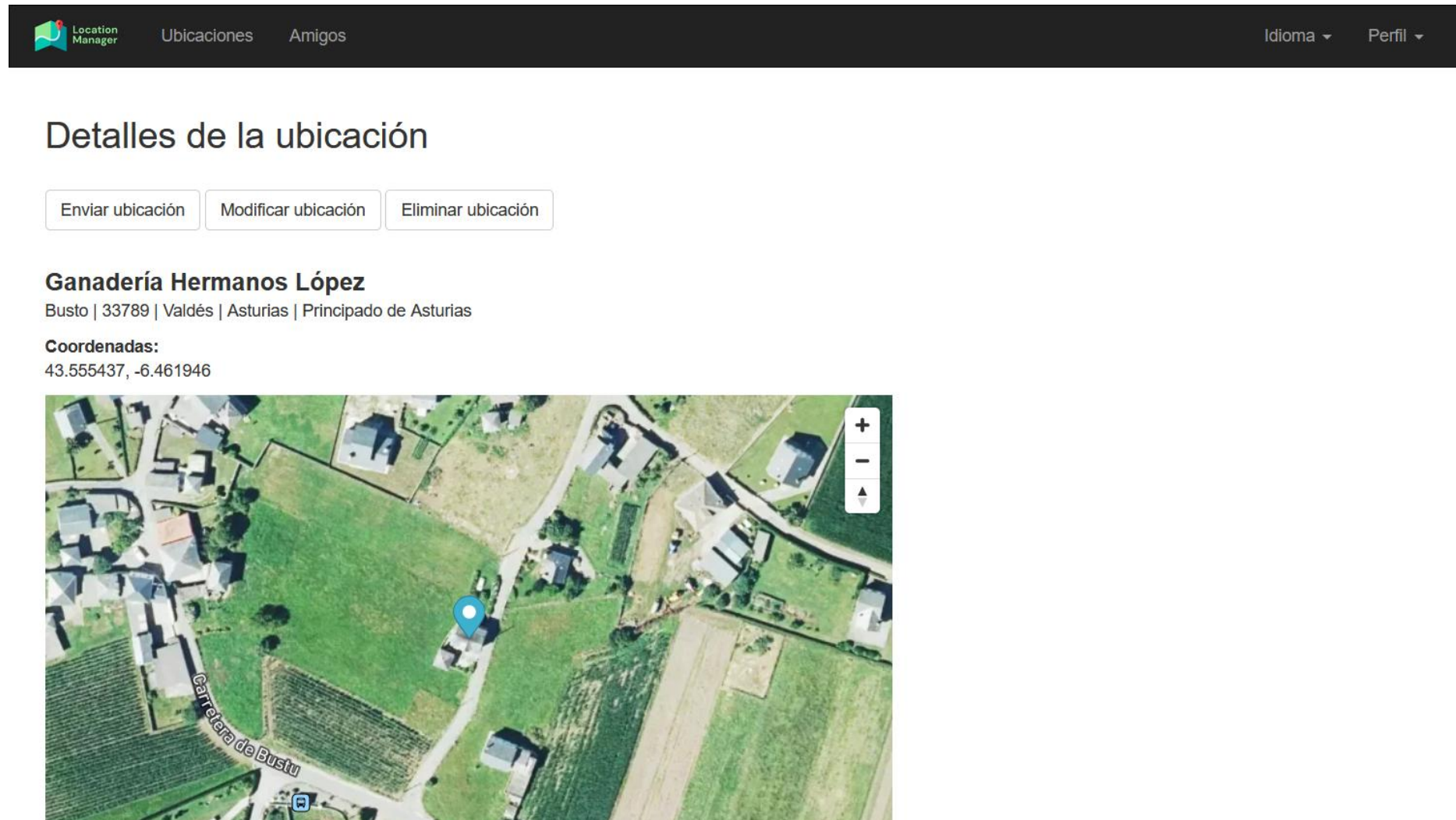
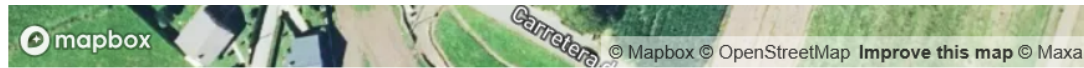


Figura 5.70. Diseño de la interfaz. Detalles de la ubicación (parte 1)



Cómo llegar:

Por la carretera de Busto, tomar el primer desvío a la derecha. Primera casa a la izquierda.

Instrucciones de entrega:

Descargar dentro de la estabulación, en el hueco que hay nada más entrar a mano derecha.

Clientes:

- Silvio López Hernández | 620000000 | 985100000
- Pablo López Hernández | 610000000 | 985100000

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 5.71. Diseño de la interfaz. Detalles de la ubicación (parte 2)

 Ubicaciones Amigos Idioma Perfil

Enviar ubicación

Casa Matín
Folgosa | 27713 | Ribadeo | Lugo | Galicia
Clientes:

- Francisca Gutiérrez Vaz | 640000000 | 985400000

¿A quién quieres enviar esta ubicación?

alberto Alberto García del Monte	Seleccionar
perico Perico García Rodríguez	Seleccionar
susana Susana Perales Díaz	Seleccionar

Figura 5.72. Diseño de la interfaz. Enviar ubicación. Seleccionar usuario

UbicacionesAmigosIdioma ▼Perfil ▼

Enviar ubicación

¿Estás seguro de que deseas enviar esta ubicación a este usuario?

Casa Matín
Folgosa | 27713 | Ribadeo | Lugo | Galicia
Clientes:

- Francisca Gutiérrez Vaz | 640000000 | 985400000

alberto
Alberto García del Monte

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 5.73. Diseño de la interfaz. Enviar ubicación. Confirmar envío



Ubicaciones

Amigos

Idioma ▾

Perfil ▾

Modificar ubicación

(*) Campos obligatorios

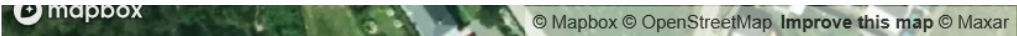
Coordenadas

Latitud: *

Longitud: *



Figura 5.74. Diseño de la interfaz. Modificar ubicación (parte 1)



© Mapbox © OpenStreetMap Improve this map © Maxar

Dirección del pueblo

Pueblo: *	Folgosa
Código postal: *	27713
Municipio: *	Ribadeo
Provincia: *	Lugo
Comunidad autónoma: *	Galicia

Datos de la entrega

Nombre de la ubicación: *	Casa Matín
Explicaciones de cómo llegar:	
Instrucciones de entrega:	Dejar el paquete en el cobertizo a la izquierda.

Figura 5.75. Diseño de la interfaz. Modificar ubicación (parte 2)

Ciente

Nombre: *	Francisca
Apellidos: *	Gutiérrez Vaz
Teléfono 1: *	640000000
Teléfono 2:	985400000

Aceptar

Cancelar

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 5.76. Diseño de la interfaz. Modificar ubicación (parte 3)

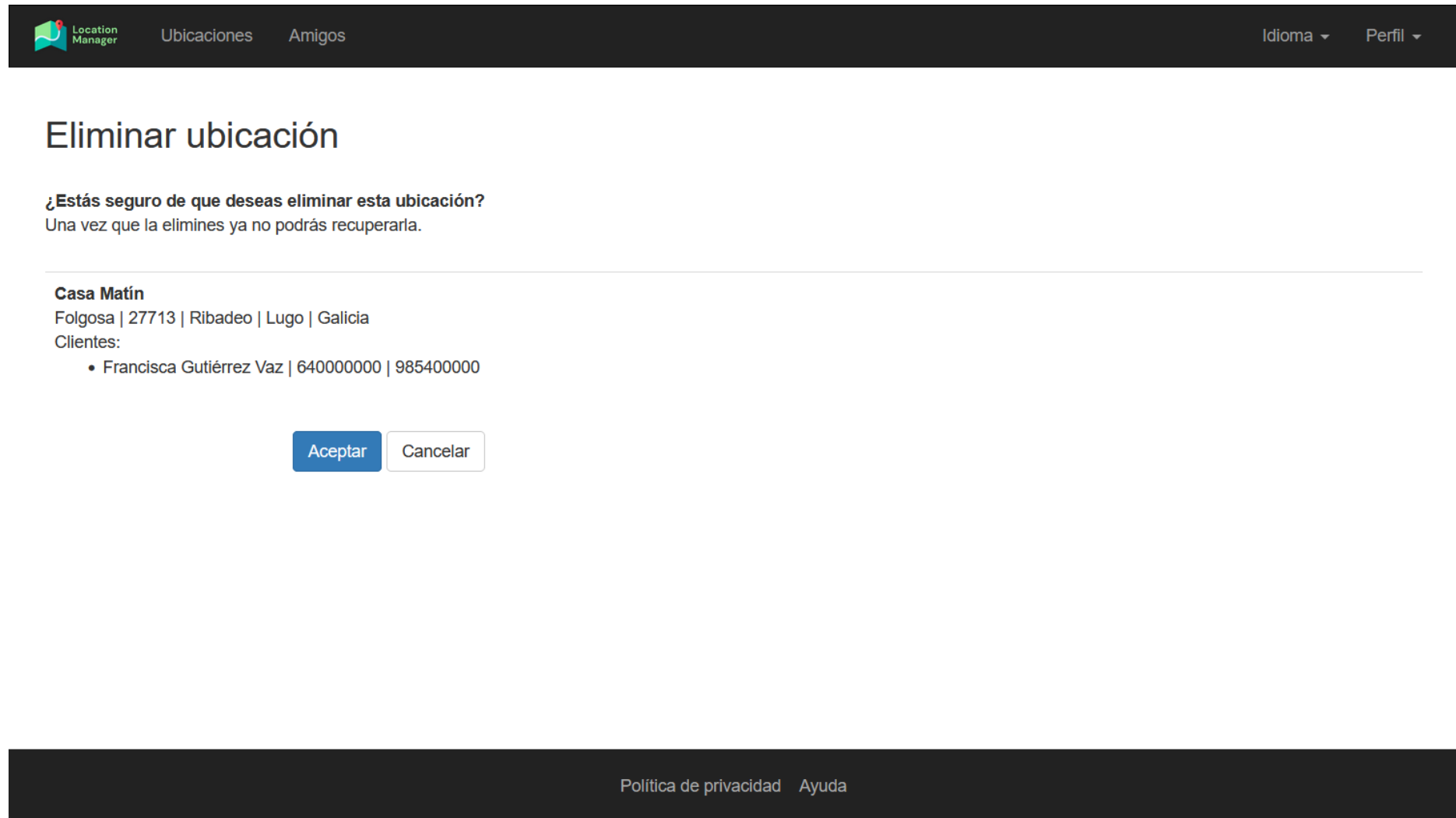


Figura 5.77. Diseño de la interfaz. Eliminar ubicación

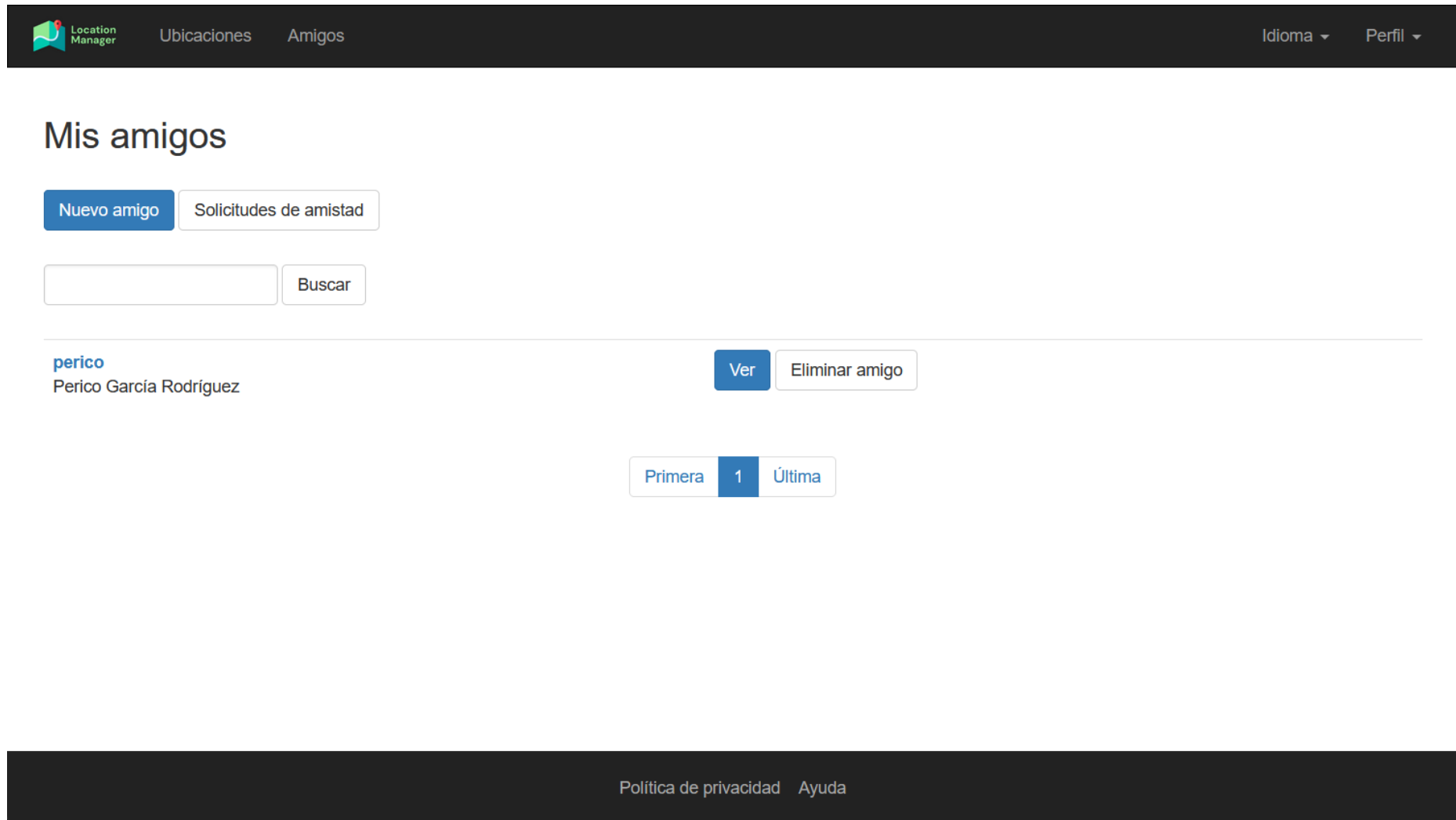


Figura 5.78. Diseño de la interfaz. Mis amigos

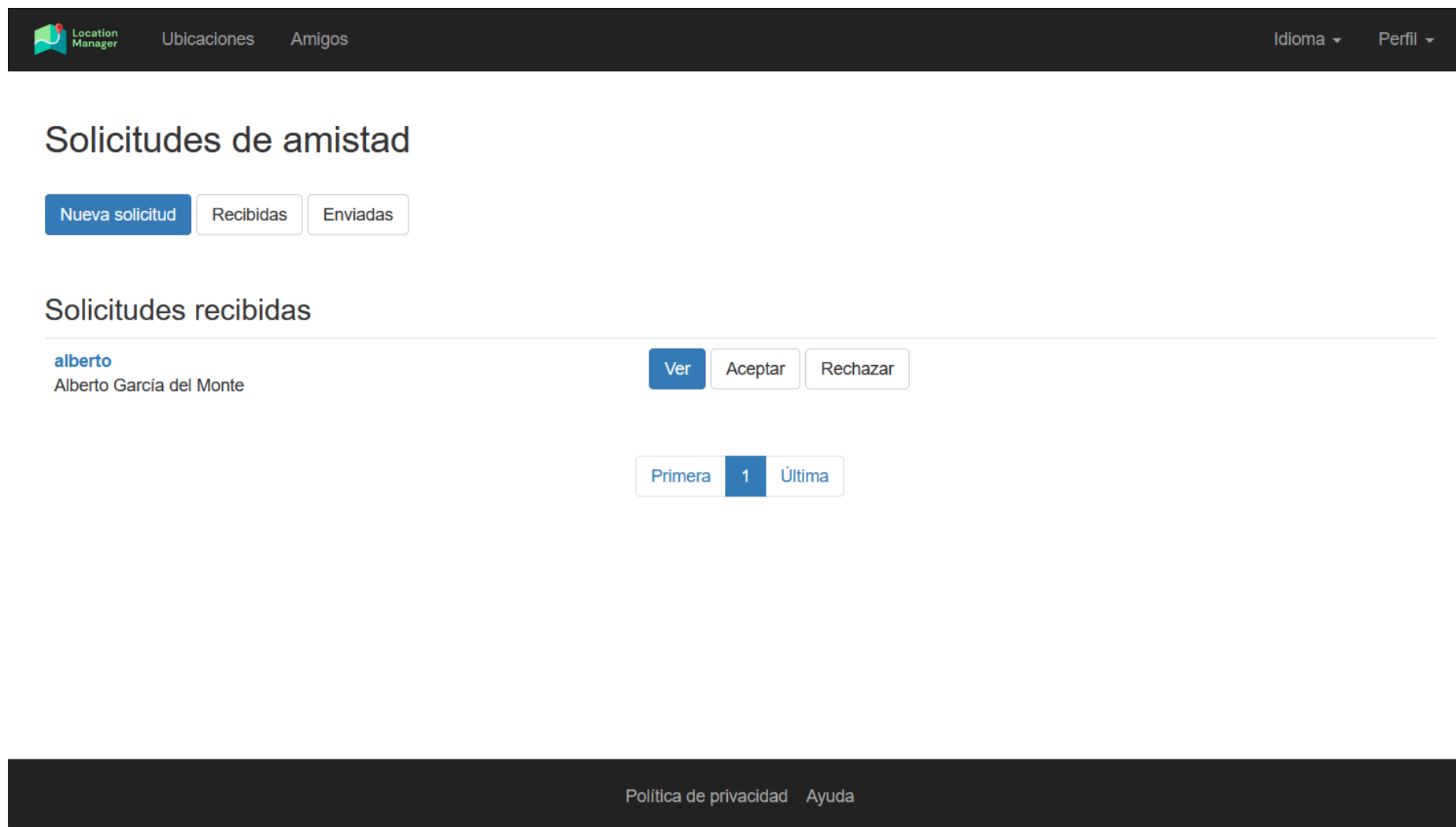


Figura 5.79. Diseño de la interfaz. Solicitudes de amistad. Solicitudes recibidas

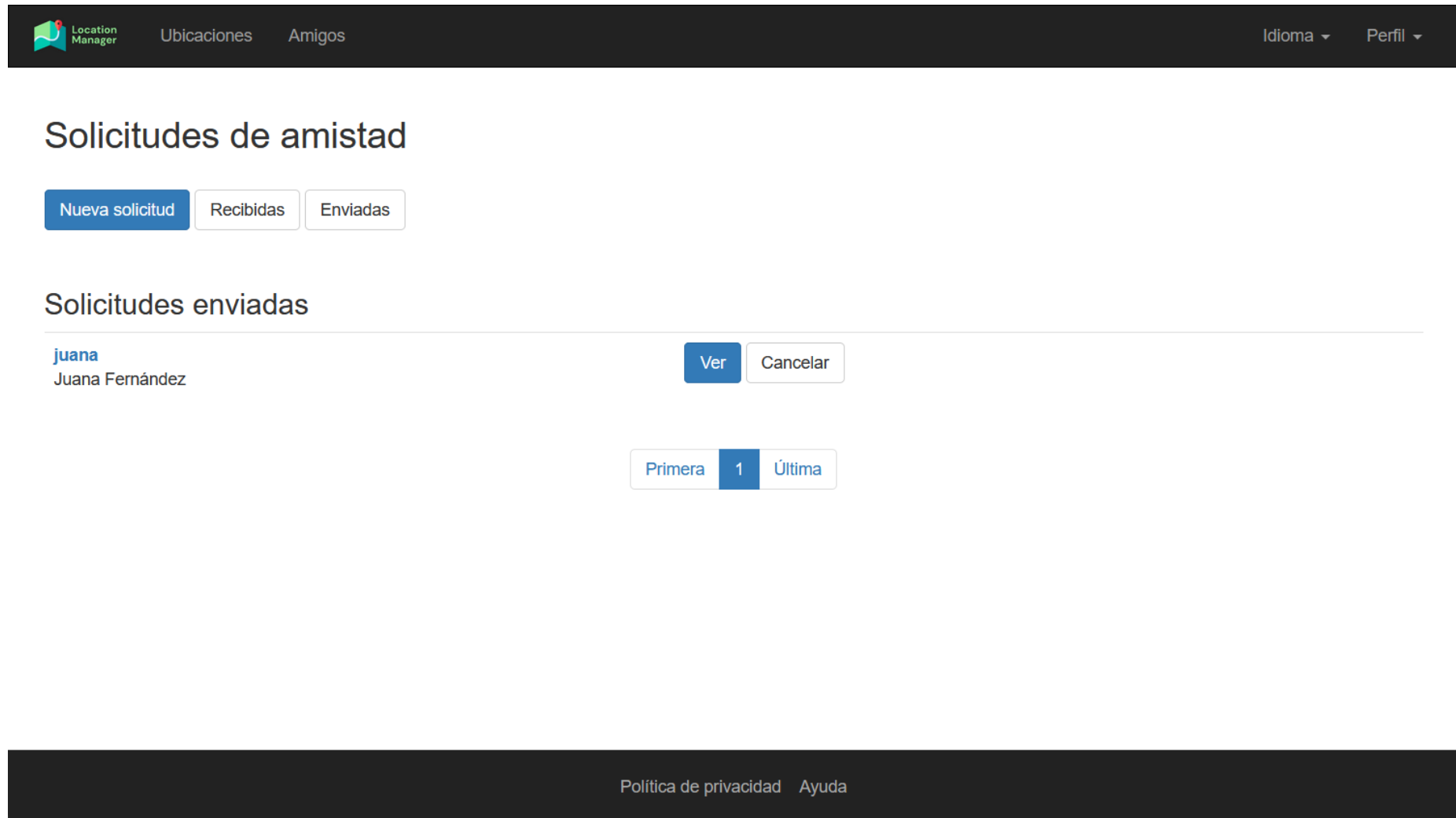


Figura 5.80. Diseño de la interfaz. Solicitudes de amistad. Solicitudes enviadas

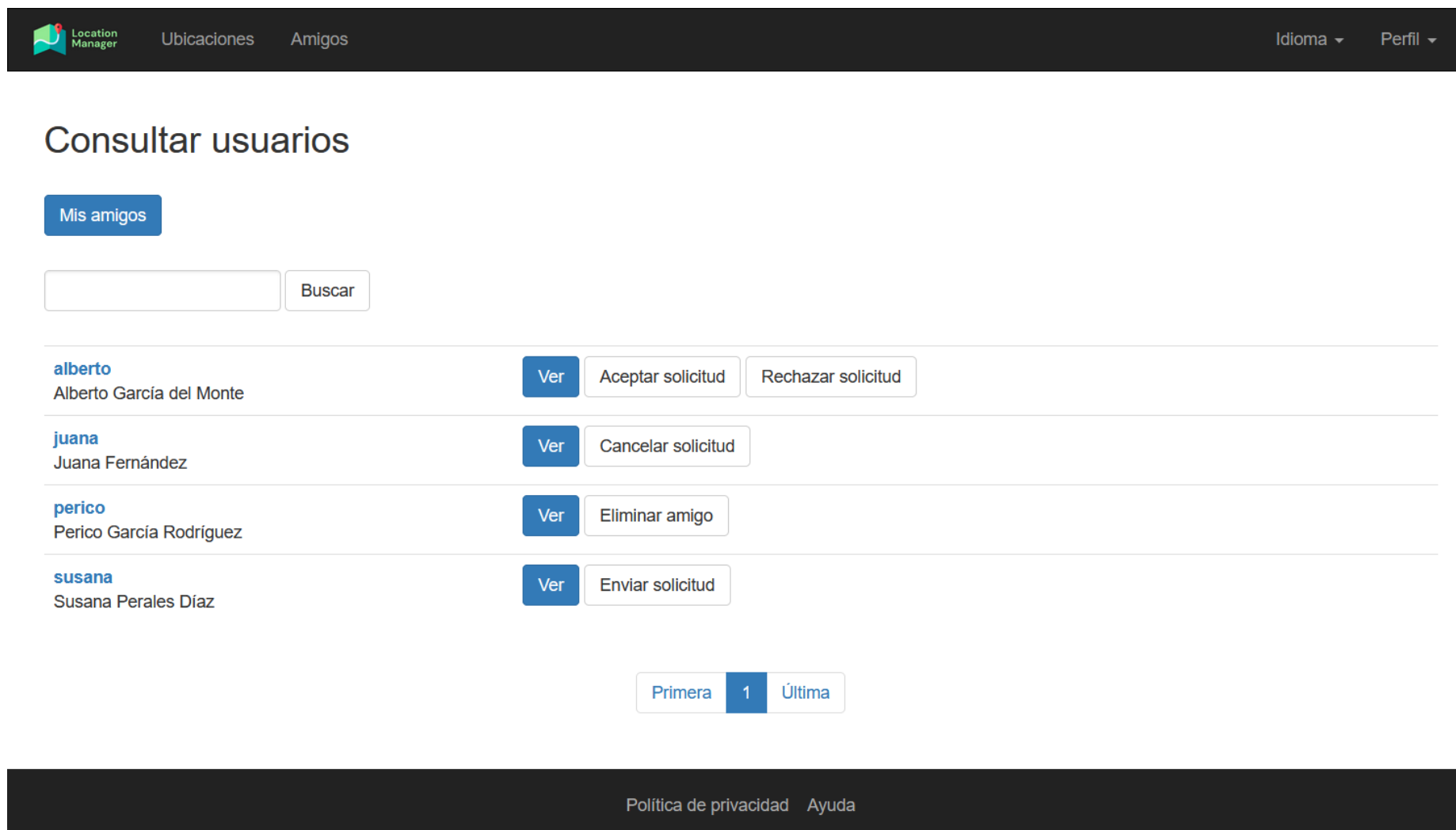


Figura 5.81. Diseño de la interfaz. Consultar usuarios

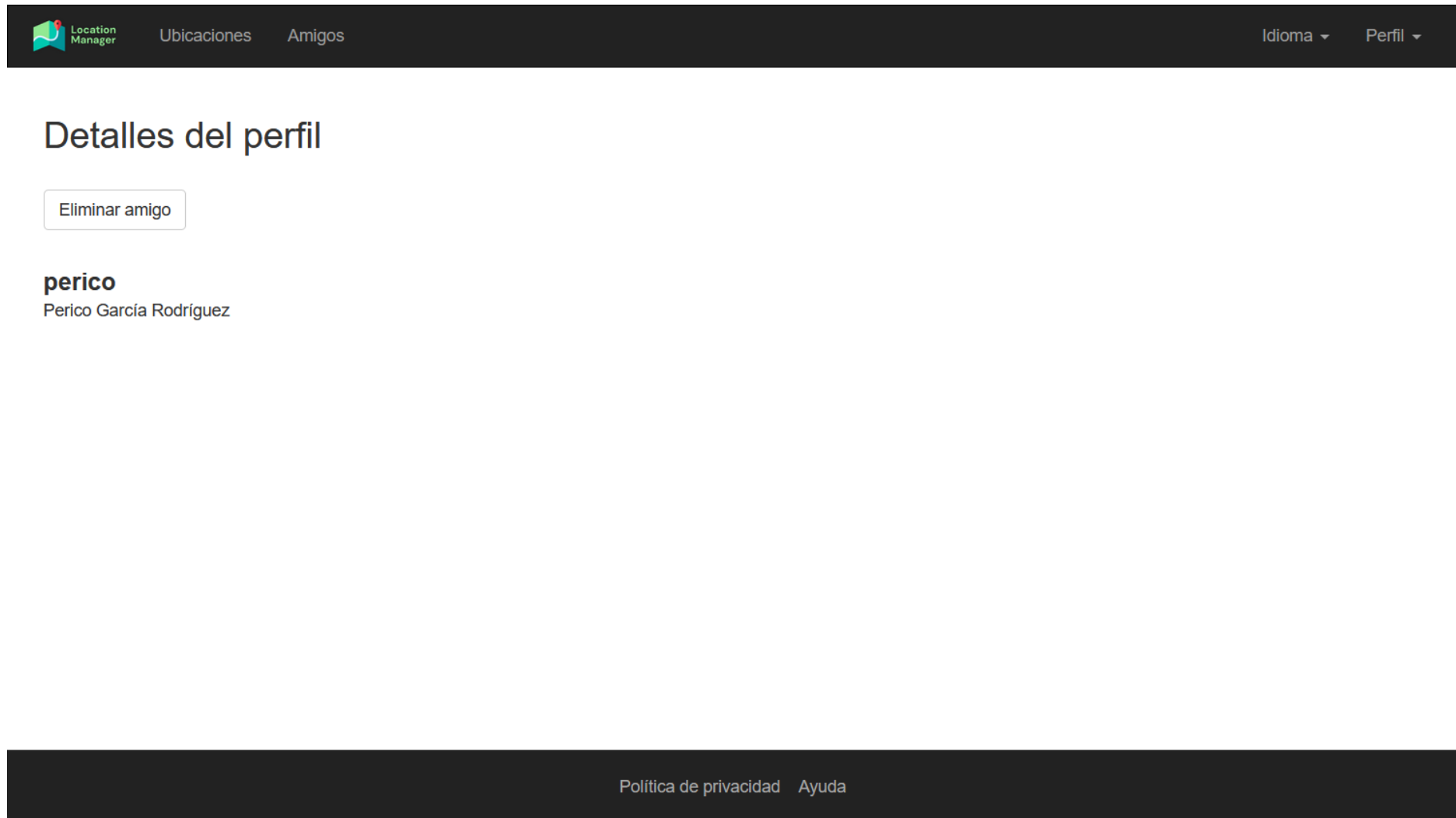


Figura 5.82. Diseño de la interfaz. Detalles del perfil

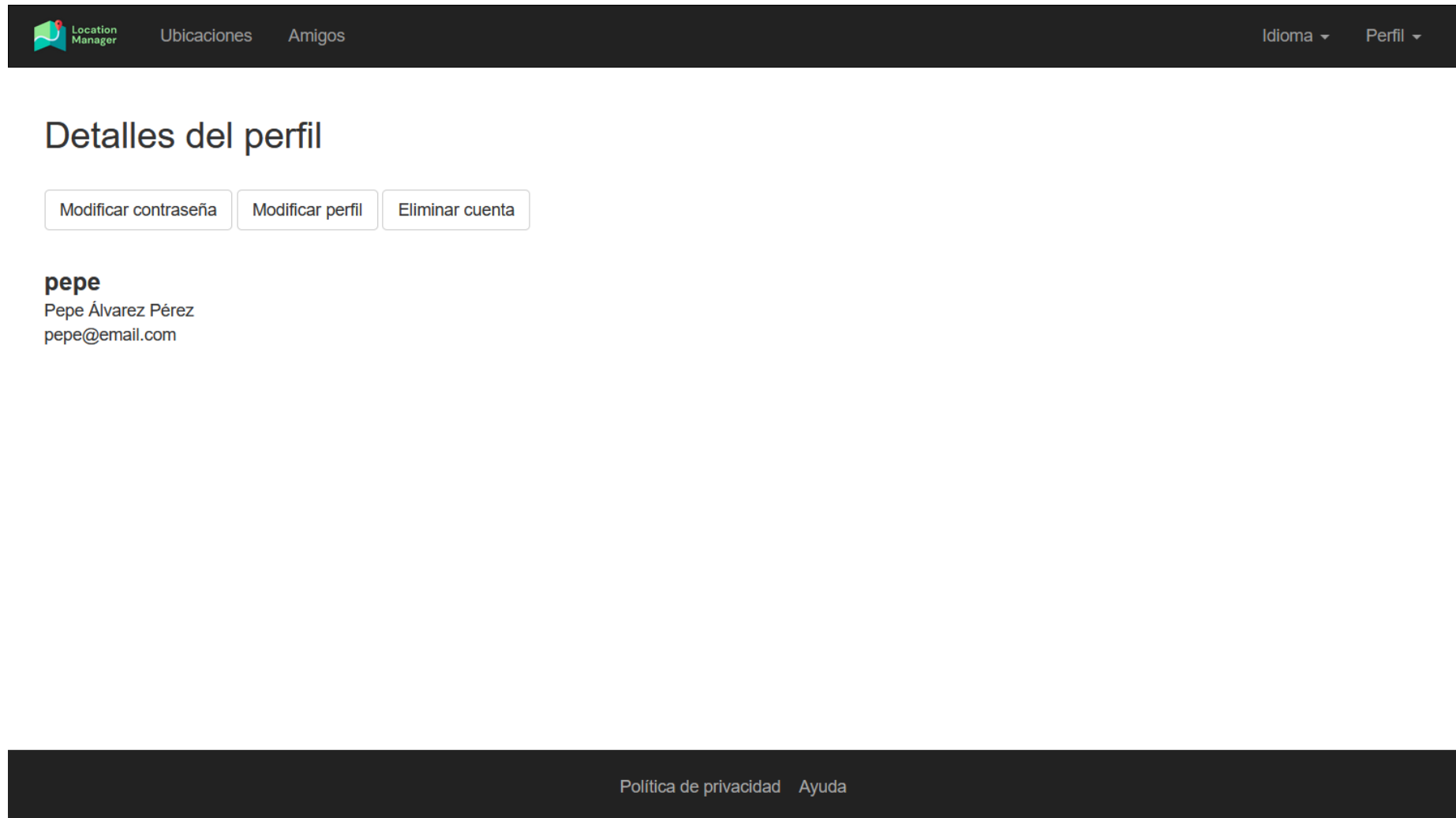


Figura 5.83. Diseño de la interfaz. Detalles del perfil propio

 Ubicaciones Amigos Idioma ▾ Perfil ▾

Modificar contraseña

(*) Campos obligatorios

Contraseña actual: *

Nueva contraseña: *

Repetir nueva contraseña: *

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 5.84. Diseño de la interfaz. Modificar contraseña

UbicacionesAmigosIdioma ▾Perfil ▾

Modificar perfil

(*) Campos obligatorios

Nombre: *

Apellidos: *

Correo electrónico: *

Nombre de usuario: *

Aceptar

Cancelar

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 5.85. Diseño de la interfaz. Modificar perfil

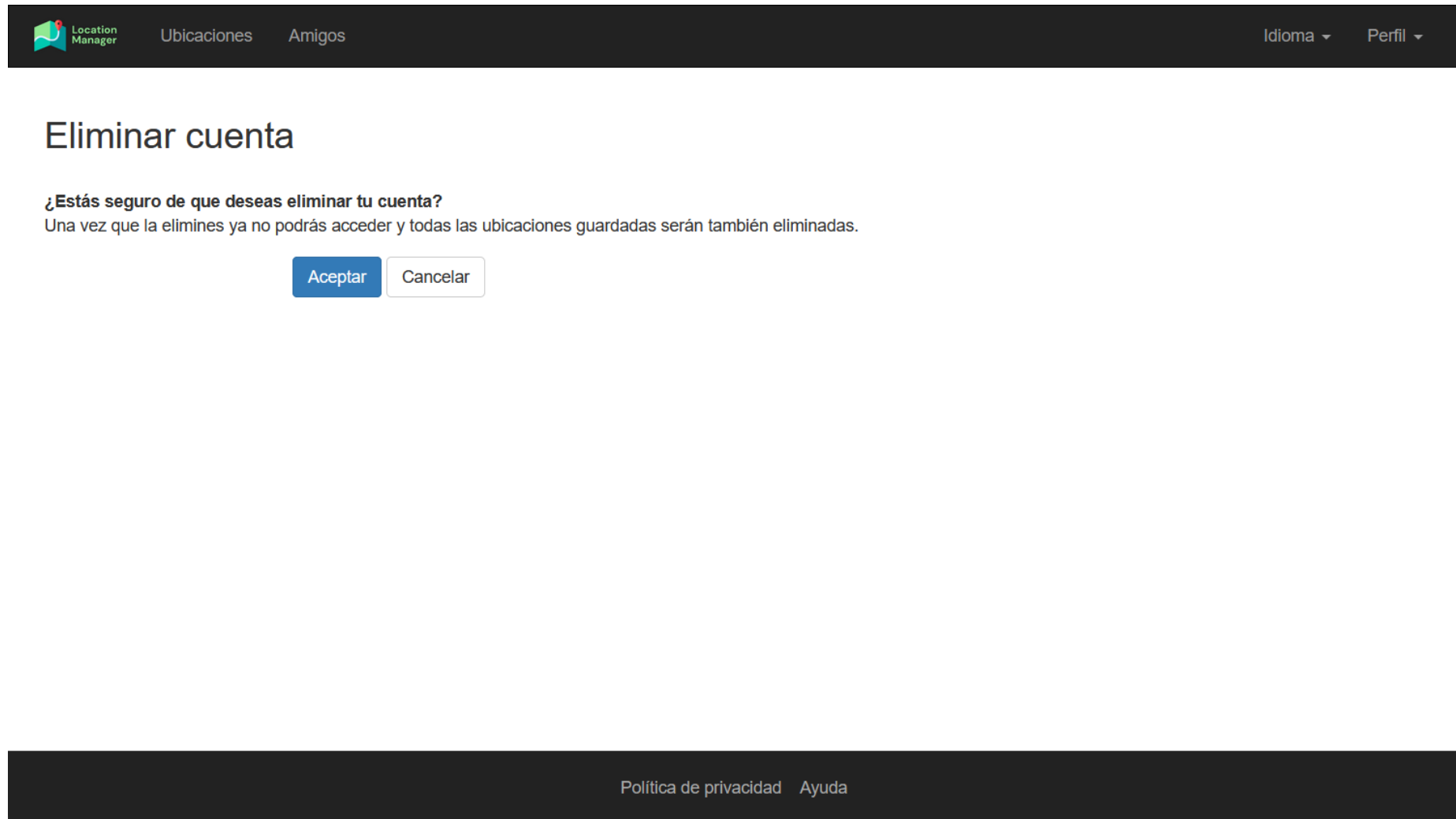


Figura 5.86. Diseño de la interfaz. Eliminar cuenta

5.6 Especificación Técnica del Plan de Pruebas

En este apartado se incluye el diseño de las diferentes pruebas que se van a realizar sobre el sistema una vez construido. Esto incluye pruebas unitarias, pruebas de integración y del sistema, y pruebas de usabilidad. Asimismo, también se definen los datos que se incorporarán a la base de datos de *tests*, así como los que serán introducidos en las diferentes pruebas y formularios con el objetivo de cubrir los distintos casos aquí definidos.

5.6.1 Diseño de datos de prueba

En este apartado, se definen los diferentes datos que se utilizarán de cara a realizar las pruebas del sistema. Por un lado, se incluyen los datos que existirán en la base de datos de prueba. Por otro lado, los datos de uso frecuente en las pruebas, es decir, aquellos datos que se van a utilizar repetidamente en diferentes casos de prueba.

5.6.1.1 Base de datos de pruebas

A continuación, se adjuntan los diferentes registros y datos que se utilizarán como base para realizar las pruebas del sistema. Asimismo, también se definen las relaciones que existen entre ellos mediante un atributo en el registro hijo. Como se puede observar, esta información se expone en formato de tabla, concretamente, una por cada una de las entidades que existen en el diseño de la aplicación. Además, cabe mencionar, que servirán tanto para pruebas unitarias como para pruebas de integración y de sistema, y tanto para las automatizadas como para las funcionales.

Tabla 5.1. Base de datos de pruebas. Usuarios

<i>Usuarios</i>	
Código	Datos de prueba
Usu01	firstName: Admin lastName: Admin email: admin@email.com username: admin password: Admin1234
Usu02	firstName: Pepe lastName: Álvarez Pérez email: pepe@email.com username: pepe password: Pepe1234
Usu03	firstName: Perico lastName: García Rodríguez email: perico@email.com username: perico password: Perico1234

Usu04	firstName: Juana lastName: Fernández email: juana@email.com username: juana password: Juana1234
Usu05	firstName: Susana lastName: Perales Díaz email: susana@email.com username: susana password: Susana1234
Usu06	firstName: Alberto lastName: García del Monte email: alberto@email.com username: alberto password: alberto1234

Tabla 5.2. Base de datos de pruebas. Amistades

<u>Amistades</u>	
Código	Datos de prueba
Ami01	creationDateTime: actual user1: Usu02 user2: Usu03
Ami02	creationDateTime: actual user1: Usu02 user2: Usu05
Ami03	creationDateTime: actual user1: Usu02 user2: Usu06

Tabla 5.3. Base de datos de pruebas. Solicitudes de amistad

<u>Solicitudes</u>	
Código	Datos de prueba
Sol01	sendingDateTime: actual user1: Usu02 user2: Usu04

Tabla 5.4. Base de datos de pruebas. Pueblos

<u>Pueblos</u>	
Código	Datos de prueba
Pue01	autonomousCommunity: Principado de Asturias province: Asturias municipality: Valdés postalCode: 33789 villageName: Busto

Pue02	autonomousCommunity: Galicia province: Lugo municipality: Ribadeo postalCode: 27713 villageName: Folgosa
Pue03	autonomousCommunity: Principado de Asturias province: Asturias municipality: Valdés postalCode: 33789 villageName: Busto
Pue04	autonomousCommunity: Galicia province: Lugo municipality: Ribadeo postalCode: 27713 villageName: Folgosa
Pue05	autonomousCommunity: Principado de Asturias province: Asturias municipality: Valdés postalCode: 33787 villageName: Ranón
Pue06	autonomousCommunity: Principado de Asturias province: Asturias municipality: Valdés postalCode: 33789 villageName: Quintana

Tabla 5.5. Base de datos de pruebas. Coordenadas

Coordenadas	
Código	Datos de prueba
Coo01	latitude: 43,555437 longitude: -6,461946
Coo02	latitude: 43,554241 longitude: -6,463001
Coo03	latitude: 43,534844 longitude: -7,083244
Coo04	latitude: 43,555437 longitude: -6,461946
Coo05	latitude: 43,554241 longitude: -6,463001
Coo06	latitude: 43,534282 longitude: -6,437742
Coo07	latitude: 43,543979 longitude: -6,409196

Tabla 5.6. Base de datos de pruebas. Ubicaciones

Ubicaciones	
Código	Datos de prueba
Ubi01	locationName: Ganadería Hermanos López howGetThereExplanations: Por la carretera de Busto, tomar el primer desvío a la derecha. Primera casa a la izquierda. deliveryInstructions: Descargar dentro de la estabulación, en el hueco que hay nada más entrar a mano derecha. creationDateTime: actual user: Usu02 village: Pue01 coordinate: Co001
Ubi02	locationName: Pastelería Pedro José howGetThereExplanations: Es un camino muy estrecho, dejar la furgoneta en la parada del autobús. deliveryInstructions: creationDateTime: actual user: Usu02 village: Pue01 coordinate: Co002
Ubi03	locationName: Casa Matín howGetThereExplanations: deliveryInstructions: Dejar el paquete en el cobertizo de la izquierda. creationDateTime: actual user: Usu02 village: Pue02 coordinate: Co003
Ubi04	locationName: Ganadería Hermanos López howGetThereExplanations: Por la carretera de Busto, tomar el primer desvío a la derecha. Primera casa a la izquierda. deliveryInstructions: Descargar dentro de la estabulación, en el hueco que hay nada más entrar a mano derecha. creationDateTime: actual user: Usu03 village: Pue03 coordinate: Co004
Ubi05	locationName: Casa Matín howGetThereExplanations: deliveryInstructions: Dejar el paquete en el cobertizo de la izquierda. creationDateTime: actual user: Usu03 village: Pue04 coordinate: Co005
Ubi06	locationName: Apartamentos Ana María howGetThereExplanations: El camino es muy estrecho, dejar la furgoneta en la carretera principal. deliveryInstructions: creationDateTime: actual user: Usu03 village: Pue05 coordinate: Co006

Ubi07	locationName: Casa Martín Herrero howGetThereExplanations: deliveryInstructions: creationDateTime: actual user: Usu03 village: Pue06 coordinate: Co07

Tabla 5.7. Base de datos de pruebas. Clientes

Clientes	
Código	Datos de prueba
Cli01	firstName: Pablo lastName: López Hernández phoneNumber1: 610000000 phoneNumber2: 985100000 location: Ubi01
Cli02	firstName: Silvio lastName: López Hernández phoneNumber1: 620000000 phoneNumber2: 985100000 location: Ubi01
Cli03	firstName: Pedro José lastName: González phoneNumber1: 630000000 phoneNumber2: 985300000 location: Ubi02
Cli04	firstName: Francisca lastName: Gutiérrez Vaz phoneNumber1: 640000000 phoneNumber2: 985400000 location: Ubi03
Cli05	firstName: Pablo lastName: López Hernández phoneNumber1: 610000000 phoneNumber2: 985100000 location: Ubi04
Cli06	firstName: Silvio lastName: López Hernández phoneNumber1: 620000000 phoneNumber2: 985100000 location: Ubi04
Cli07	firstName: Francisca lastName: Gutiérrez Vaz phoneNumber1: 640000000 phoneNumber2: 985400000 location: Ubi05
Cli08	firstName: Ana María lastName: Suárez García phoneNumber1: 650000000 phoneNumber2: 985500000 location: Ubi06

Cli09	firstName: Mariano lastName: Herrero Manrique phoneNumber1: 660000000 phoneNumber2: 985600000 location: Ubi07

Tabla 5.8. Base de datos de pruebas. Envíos de ubicaciones

Envíos	
Código	Datos de prueba
Env01	state: PENDING sendingDateTime: actual userSender: Usu02 userRecipient: Usu03 location: Ubi04
Env02	state: ACCEPTED sendingDateTime: actual userSender: Usu02 userRecipient: Usu03 location: Ubi05

5.6.1.2 Datos de uso frecuente en las pruebas

Debido a la gran extensión de los formularios de registro, modificar perfil y modificar contraseña, se ha decidido no repetir la información en todos y cada uno de los casos de prueba para evitar una extensión excesiva de este apartado. En su lugar, se tomarán como referencia los siguientes datos y se irán modificando para cada caso de acuerdo con las necesidades de este:

- Nombre: Pedro
- Apellidos: Fernández García
- Email: pedro@email.com
- Nombre de usuario: pedro
- Contraseña: Pepe1235

Además, los datos con formatos inválidos que se utilizarán para cada uno de los campos serán similares a los siguientes:

- Nombre: Pedro@
- Apellidos: Fernández García@
- Email: pedroemail.com; pedro@emailcom; pedro-@email.com; pedro@email1.com; pedro@email.com1
- Nombre de usuario: pedro@
- Contraseña: Pepe

En cuanto a email y nombre de usuario que ya están en uso, y a contraseñas incorrectas o que no coinciden, se utilizarán los siguientes datos:

- Email: perico@email.com
- Nombre de usuario: perico
- Contraseña actual: Pepe1233
- Contraseña: Pepe1235
- Repetir contraseña: Pepe1236

Al igual que sucede en el caso de los usuarios, los formularios de añadir ubicación y de modificar ubicación también recaban bastante información. Es por esto por lo que, de nuevo, se definirán los datos que se utilizarán para realizar las diferentes pruebas aquí, para evitar repeticiones innecesarias:

- Latitud: 43,555381
- Longitud: -6,750685
- Pueblo: Medal
- Código postal: 33716
- Municipio: Coaña
- Provincia: Asturias
- Comunidad autónoma: Principado de Asturias
- Nombre de la ubicación: Casa de Manolo el de Villapedre
- Explicaciones de cómo llegar: La carretera es ancha, se puede llegar con el camión.
- Instrucciones de entrega: Si no hay nadie en casa, dejar el paquete en el porche.
- Cliente
 - Nombre: Manuel
 - Apellidos: Blanco Méndez
 - Teléfono 1: 600000001
 - Teléfono 2: 600000002

De igual modo, también se incluyen los datos con formatos inválidos:

- Latitud: 43,55538A, -92,750685
- Longitud: -6,75068A, 192,555381
- Pueblo: Medal@
- Código postal: 3371A; 337160
- Municipio: Coaña@
- Provincia: Asturias@
- Comunidad autónoma: Principado de Asturias@
- Nombre de la ubicación: N/A
- Explicaciones de cómo llegar: N/A
- Instrucciones de entrega: N/A
- Cliente
 - Nombre: Manuel@
 - Apellidos: Blanco Méndez@
 - Teléfono 1: 600000001@000000
 - Teléfono 2: 600000002@000000

5.6.2 Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias se realizarán mediante la herramienta JUnit y manualmente, y serán utilizadas para probar la lógica de la aplicación. Para ello, se desarrollarán una serie de clases test que estarán vinculadas a las diferentes clases controladores de la aplicación. A continuación, se detallan los diferentes casos de prueba que se cubrirán, diseñados en base a los requisitos del sistema y a los escenarios descritos en el capítulo de análisis. Además, se incluyen también los datos específicos que serán utilizados en cada uno de estos casos.

En cuanto a la organización del apartado, este será dividido por funcionalidades y, para cada una de estas secciones, se adjuntará una tabla por cada caso de uso, que contendrá toda la información anteriormente mencionada. Cabe mencionar que estas pruebas serán ejecutadas cuando se añada una nueva funcionalidad o que se modifique una de las ya existentes, además de, por supuesto, una vez finalizado el desarrollo. De esta manera, se busca garantizar el buen funcionamiento del sistema desarrollado de una manera parcialmente automatizada y, con ello, más ágil y eficiente.

5.6.2.1 Gestión de usuarios, registro y autenticación

Tabla 5.9. Pruebas unitarias. Diseño. Registro

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Reg-01	Registrar un usuario correctamente.		El sistema tiene un usuario más.
UT-Reg-02	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: nombre.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-03	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: apellidos.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-04	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: email.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-05	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: nombre de usuario.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-06	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: contraseña.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-07	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: repetir contraseña.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-08	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-09	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: apellidos.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.

UT-Reg-10	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email sin arroba.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-11	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email sin punto.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-12	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email con local inválido.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-13	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email con subdominio inválido.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-14	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email con dominio inválido.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-15	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre de usuario.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-16	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: contraseña.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-17	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: las contraseñas no coinciden.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-18	Registrar un usuario con un email que ya está en uso.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.
UT-Reg-19	Registrar un usuario con un nombre de usuario que ya está en uso.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios.

Tabla 5.10. Pruebas unitarias. Diseño. Autenticación

Autenticación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Aut-01	Autenticar un usuario correctamente.	Nombre de usuario: pepe Contraseña: Pepe1234	El sistema inicia la sesión del usuario.
UT-Aut-02	Autenticar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: nombre de usuario.	Nombre de usuario: Contraseña: Pepe1234	El sistema no inicia la sesión del usuario.
UT-Aut-03	Autenticar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: contraseña.	Nombre de usuario: pepe Contraseña:	El sistema no inicia la sesión del usuario.
UT-Aut-04	Autenticar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre de usuario.	Nombre de usuario: pepe@ Contraseña: Pepe1234	El sistema no inicia la sesión del usuario.
UT-Aut-05	Autenticar un usuario con algún dato con formato inválido: contraseña.	Nombre de usuario: pepe Contraseña: Pepe	El sistema no inicia la sesión del usuario.

UT-Aut-06	Autenticar un usuario con datos inválidos: nombre de usuario.	Nombre de usuario: pepeee Contraseña: Pepe1234	El sistema no inicia la sesión del usuario.
UT-Aut-07	Autenticar un usuario con datos inválidos: contraseña.	Nombre de usuario: pepe Contraseña: Pepe1235	El sistema no inicia la sesión del usuario.

Tabla 5.11. Pruebas unitarias. Diseño. Modificar datos estándar del perfil propio

<u>Modificar datos estándar del perfil propio</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Mpe-01	Modificar usuario correctamente: nombre.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente.
UT-Mpe-02	Modificar usuario correctamente: apellidos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente.
UT-Mpe-03	Modificar usuario correctamente: email.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente.
UT-Mpe-04	Modificar usuario correctamente: nombre de usuario.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente.
UT-Mpe-05	Modificar usuario correctamente: todos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente.
UT-Mpe-06	Modificar usuario dejando algún dato obligatorio en blanco: nombre.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-07	Modificar usuario dejando algún dato obligatorio en blanco: apellidos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-08	Modificar usuario dejando algún dato obligatorio en blanco: email.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-09	Modificar usuario dejando algún dato obligatorio en blanco: nombre de usuario.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-10	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-11	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: apellidos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-12	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email sin arroba.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-13	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email sin punto.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.

UT-Mpe-14	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email con local inválido.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-15	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email con subdominio inválido.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-16	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email con dominio inválido.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-17	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre de usuario.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-18	Modificar un usuario con un email que ya está en uso.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
UT-Mpe-19	Modificar un usuario con un nombre de usuario que ya está en uso.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.

Tabla 5.12. Pruebas unitarias. Diseño. Modificar contraseña del perfil propio

Modificar contraseña del perfil propio			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Mco-01	Modificar contraseña correctamente.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario se modifica correctamente.
UT-Mco-02	Modificar contraseña dejando algún dato obligatorio en blanco: contraseña actual.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
UT-Mco-03	Modificar contraseña dejando algún dato obligatorio en blanco: nueva contraseña.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
UT-Mco-04	Modificar contraseña dejando algún dato obligatorio en blanco: repetir nueva contraseña.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
UT-Mco-05	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: contraseña actual.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
UT-Mco-06	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: nueva contraseña.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
UT-Mco-07	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: repetir nueva contraseña.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
UT-Mco-08	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: nueva contraseña y repetir nueva contraseña no coinciden.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.

UT-Mco-09	Modificar contraseña con algún dato incorrecto: contraseña actual.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.

Tabla 5.13. Pruebas unitarias. Diseño. Eliminar perfil propio

<u>Eliminar perfil propio</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Epe-01	Eliminar perfil.	Usuario: Usu02	El sistema tiene un usuario menos.

Tabla 5.14. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar perfiles

<u>Consultar perfiles</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cpe-01	Consultar perfiles.	Usuario: Usu02	Se devuelven Usu03, Usu04, Usu05 y Usu06.

Tabla 5.15. Pruebas unitarias. Diseño. Buscar perfiles

<u>Buscar perfiles</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Bpe-01	Buscar perfiles.	Usuario: Usu04 Buscar: pe	Se devuelven Usu02, Us03 y Usu05.

Tabla 5.16. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar detalle perfil

<u>Consultar detalle perfil</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cdp-01	Consultar detalle perfil válido.	Usuario: Usu02 Consulta: Usu03	Se devuelve el perfil.
UT-Cdp-02	Consultar detalle perfil admin.	Usuario: Usu02 Consulta: Usu01	No se devuelve el perfil.

5.6.2.2 Gestión de ubicaciones

Tabla 5.17. Pruebas unitarias. Diseño. Añadir ubicación

<u>Añadir ubicación</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Aub-01	Añadir ubicación correctamente con todos los datos cubiertos.	Usuario: Usu02	El sistema tiene una ubicación más, que está vinculada al usuario identificado.

UT-Aub-02	Añadir ubicación correctamente con solo los datos obligatorios cubiertos.	Usuario: Usu02	El sistema tiene una ubicación más, que está vinculada al usuario identificado.
UT-Aub-03	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: longitud.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-04	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: latitud.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-05	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: pueblo.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-06	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: código postal.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-07	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: municipio.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-08	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: provincia.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-09	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-10	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: nombre de la ubicación.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-11	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – nombre.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-12	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-13	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – número de teléfono 1.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-14	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: longitud.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-15	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: longitud no comprendida entre -180 y 180.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-16	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: latitud.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-17	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: latitud no comprendida entre -90 y 90.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-18	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: pueblo.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.

UT-Aub-19	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: código postal.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-20	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: código postal diferente de cinco dígitos.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-21	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: municipio.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-22	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: provincia.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-23	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-24	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – nombre.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-25	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-26	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – teléfono 1.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Aub-27	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – teléfono 2.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.

Tabla 5.18. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar detalle de una ubicación

Consultar detalle de una ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cdu-01	Consultar el detalle de una ubicación creada por el usuario.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	Se devuelve la ubicación.
UT-Cdu-02	Consultar el detalle de una ubicación recibida por el usuario que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	Se devuelve la ubicación.
UT-Cdu-03	Consultar el detalle de una ubicación recibida por el usuario que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	Se devuelve la ubicación.
UT-Cdu-04	Consultar el detalle de una ubicación enviada por el usuario que está en estado pendiente.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi04	Se devuelve la ubicación.
UT-Cdu-05	Consultar el detalle de una ubicación enviada por el usuario que está en estado aceptada.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi05	No se devuelve la ubicación.

UT-Cdu-06	Consultar el detalle de una ubicación que no es propiedad del usuario ni ha sido enviada ni recibida por él.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi02	No se devuelve la ubicación.

Tabla 5.19. Pruebas unitarias. Diseño. Modificar ubicación

Modificar ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Mub-01	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: longitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-02	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: latitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-03	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-04	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: código postal.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-05	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: municipio.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-06	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: provincia.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-07	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-08	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: nombre de la ubicación.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-09	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: explicaciones de cómo llegar.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-10	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: instrucciones de entrega.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).

UT-Mub-11	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: cliente – nombre.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-12	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-13	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: cliente – teléfono 1.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-14	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: cliente – teléfono 2.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
UT-Mub-15	Modificar ubicación correctamente con todos los datos modificados.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente.
UT-Mub-16	Modificar ubicación correctamente con todos los datos obligatorios modificados y los no obligatorios en blanco.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente.
UT-Mub-17	Modificar ubicación cuyo envío ha sido aceptado correctamente.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	El sistema actualiza la ubicación correctamente.
UT-Mub-18	Modificar ubicación que no es de su propiedad.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-19	Modificar ubicación cuyo envío todavía no ha sido aceptado.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-20	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: longitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-21	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: latitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-22	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-23	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: código postal.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-24	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: municipio.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-25	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: provincia.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-26	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.

UT-Mub-27	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: nombre de la ubicación.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-28	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – nombre.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-29	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-30	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – número de teléfono 1.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-31	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: longitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-32	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: longitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-33	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: longitud no comprendida entre -180 y 180.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-34	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: latitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-35	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: latitud no comprendida entre -90 y 90.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-36	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-37	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: código postal.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-38	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: código postal diferente de cinco dígitos.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-39	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: municipio.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-40	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: provincia.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-41	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-42	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – nombre.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.

UT-Mub-43	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-44	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – teléfono 1.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
UT-Mub-45	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – teléfono 2.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.

Tabla 5.20. Pruebas unitarias. Diseño. Eliminar ubicación

<u>Eliminar ubicación</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Eub-01	Eliminar una ubicación creada por el usuario.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario.
UT-Eub-02	Eliminar una ubicación aceptada por el usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario.
UT-Eub-03	Eliminar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
UT-Eub-04	Eliminar una ubicación que no es de la propiedad del usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.

Tabla 5.21. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar ubicaciones

<u>Consultar ubicaciones</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cub-01	Consultar ubicaciones.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi05, Ubi06 y Ubi07.

Tabla 5.22. Pruebas unitarias. Diseño. Buscar ubicaciones

<u>Buscar ubicaciones</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Bub-01	Buscar ubicaciones.	Usuario: Usu03 Buscar: ria	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi06 y Ubi07.

Tabla 5.23. Pruebas unitarias. Diseño. Enviar ubicación

Enviar ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Enu-01	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más.
UT-Enu-02	Enviar una ubicación aceptada por el usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más.
UT-Enu-03	Enviar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Enu-04	Enviar una ubicación que no es de la propiedad del usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Enu-05	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Enu-06	Enviar una ubicación aceptada por el usuario a un usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Enu-07	Enviar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario a un usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Enu-08	Enviar una ubicación que no es de la propiedad del usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Enu-09	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu05 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Enu-10	Enviar una ubicación aceptada por el usuario a un usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu05 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Enu-11	Enviar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario a un usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu05 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.

UT-Enu-12	Enviar una ubicación que no es de la propiedad del usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu05 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.

Tabla 5.24. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar ubicaciones enviadas

Consultar ubicaciones enviadas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cue-01	Consultar ubicaciones enviadas.	Usuario: Usu02	El sistema devuelve el envío Env01.

Tabla 5.25. Pruebas unitarias. Diseño. Cancelar envío ubicación

Cancelar envío ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Ceu-01	Cancelar envío de ubicación del que el usuario es el emisor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos.
UT-Ceu-02	Cancelar envío de ubicación del que el usuario es el emisor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu02 Envío: Env02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Ceu-03	Cancelar envío de ubicación del que el usuario no es el emisor.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.

Tabla 5.26. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar ubicaciones recibidas

Consultar ubicaciones recibidas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cur-01	Consultar ubicaciones recibidas.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve el envío Env01.

Tabla 5.27. Pruebas unitarias. Diseño. Aceptar ubicación recibida

Aceptar ubicación recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Aur-01	Aceptar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema actualiza el estado del envío a aceptado.
UT-Aur-02	Aceptar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Envío: Env02	El sistema no actualiza el estado del envío a aceptado.
UT-Aur-03	Aceptar envío de ubicación del que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema no actualiza el estado del envío a aceptado.

Tabla 5.28. Pruebas unitarias. Diseño. Rechazar ubicación recibida

<u>Rechazar ubicación recibida</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Rur-01	Rechazar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos.
UT-Rur-02	Rechazar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Envío: Env02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
UT-Rur-03	Rechazar envío de ubicación del que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.

5.6.2.3 Gestión de amistades

Tabla 5.29. Pruebas unitarias. Diseño. Enviar solicitud amistad

<u>Enviar solicitud amistad</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Eso-01	Enviar solicitud correctamente.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu04	El sistema tiene una solicitud de amistad más.
UT-Eso-02	Enviar solicitud a un usuario admin.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes.
UT-Eso-03	Enviar solicitud a uno mismo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes.
UT-Eso-04	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una amistad.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes.
UT-Eso-05	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una solicitud pendiente siendo el emisor.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes.
UT-Eso-06	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una solicitud pendiente siendo el receptor.	Emisor: Usu04 Receptor: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes.

Tabla 5.30. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar solicitudes enviadas

<u>Consultar solicitudes enviadas</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cse-01	Consultar solicitudes enviadas.	Usuario: Usu02	El sistema devuelve la solicitud Sol01.

Tabla 5.31. Pruebas unitarias. Diseño. Cancelar solicitud enviada

<u>Cancelar solicitud enviada</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cas-01	Cancelar solicitud de la que el usuario es el emisor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos.
UT-Cas-02	Cancelar solicitud de la que el usuario no es el emisor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes.

Tabla 5.32. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar solicitudes recibidas

<u>Consultar solicitudes recibidas</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Csr-01	Consultar solicitudes recibidas.	Usuario: Usu04	El sistema devuelve la solicitud Sol01.

Tabla 5.33. Pruebas unitarias. Diseño. Aceptar solicitud recibida

<u>Aceptar solicitud recibida</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Asr-01	Aceptar solicitud de la que el usuario es el receptor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una amistad más y una solicitud menos.
UT-Asr-02	Aceptar solicitud de la que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de amistades y de solicitudes.

Tabla 5.34. Pruebas unitarias. Diseño. Rechazar solicitud recibida

<u>Rechazar solicitud recibida</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Rsr-01	Rechazar solicitud de la que el usuario es el receptor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos.
UT-Rsr-02	Rechazar solicitud de la que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes.

Tabla 5.35. Pruebas unitarias. Diseño. Consultar amigos

<u>Consultar amigos</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cam-01	Consultar amistades.	Usuario: Usu02	Se devuelven Ami01, Ami02 y Ami03.

Tabla 5.36. Pruebas unitarias. Diseño. Buscar amigos

Buscar amigos			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Bam-01	Buscar amistades.	Usuario: Usu02 Buscar: per	Se devuelven Ami01 y Ami02.

Tabla 5.37. Pruebas unitarias. Diseño. Eliminar amigo

Eliminar amigo			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Eam-01	Eliminar amistad en la que está involucrado.	Usuario: Usu02 Amistad: Ami01	El sistema tiene una amistad menos.
UT-Eam-02	Eliminar amistad en la que no está involucrado.	Usuario: Usu04 Amistad: Ami01	El sistema mantiene el mismo número de amistades.

5.6.3 Pruebas de Integración y del Sistema

Al igual que en el apartado anterior, aquí se detallan los diferentes casos de prueba que se cubrirán. En este caso, los *tests* abarcan, principalmente, la correcta interacción de los diferentes componentes entre sí, incluyendo la propia interfaz de usuario. Por este motivo, los casos aquí definidos son más generales y menos numerosos, ya que la cantidad de integraciones que existen en el sistema es significativamente inferior que la de operaciones lógicas. Además, en este caso, es mucho más sencillo agrupar casos de prueba que esperan resultados similares.

Por último, en lo relativo a la organización de la sección y la ejecución de la clase test, se realizará de manera similar a lo descrito para las pruebas unitarias. Cabe mencionar que, para las pruebas de integración y del sistema, además de los *tests* automatizados, se realizarán pruebas funcionales a medida que se vaya desarrollando la aplicación.

5.6.3.1 Página de inicio, barra de navegación y pie de página

Tabla 5.38. Pruebas de integración. Diseño. Inicio

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Ind-01	Ejecutar la aplicación.		El sistema muestra la pantalla de home no identificado.

Tabla 5.39. Pruebas de integración. Diseño. Barra de navegación

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Nav-01	Acceder a la página de inicio.		El sistema muestra la pantalla de inicio.
IT-Nav-02	Cambiar el idioma.		El idioma de la página se actualiza correctamente.
IT-Nav-03	Acceder a la página de registro.		El sistema muestra la pantalla de registro.
IT-Nav-04	Acceder a la página de autenticación.		El sistema muestra la pantalla de autenticación.
IT-Nav-05	Acceder a la página de mis ubicaciones.		El sistema muestra la pantalla de mis ubicaciones.
IT-Nav-06	Acceder a la página de mis amigos.		El sistema muestra la pantalla de mis amigos.
IT-Nav-07	Acceder a la página de mi perfil.		El sistema muestra la pantalla de mi perfil.
IT-Nav-08	Cerrar sesión.		La sesión del usuario se cierra y se muestra la pantalla de autenticación.

Tabla 5.40. Pruebas de integración. Diseño. Pie de página

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Foo-01	Acceder a la página de política de privacidad.		El sistema muestra la pantalla de política de privacidad.
IT-Foo-02	Acceder a la página de ayuda.		El sistema muestra la pantalla de ayuda.

5.6.3.2 Gestión de usuarios, registro y autenticación

Tabla 5.41. Pruebas de integración. Diseño. Registro

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Reg-01	Registrar un usuario correctamente.		El sistema tiene un usuario más y muestra la pantalla de home identificado.
IT-Reg-02	Registrar un usuario sin introducir datos obligatorios.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error.
IT-Reg-03	Registrar un usuario con datos con formato inválido.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error.

IT-Reg-04	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: las contraseñas no coinciden.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error.
IT-Reg-05	Registrar un usuario con un email que ya está en uso.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error.
IT-Reg-06	Registrar un usuario con un nombre de usuario que ya está en uso.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error.
IT-Reg-07	Registrar un usuario sin aceptar la política de privacidad.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error.

Tabla 5.42. Pruebas de integración. Diseño. Autenticación

<u>Autenticación</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Aut-01	Autenticar un usuario correctamente.	Nombre de usuario: pepe Contraseña: Pepe1234	El sistema inicia la sesión del usuario y muestra la pantalla de home identificado.
IT-Aut-02	Autenticar un usuario sin introducir datos obligatorios.	Nombre de usuario: Contraseña:	El sistema no inicia la sesión del usuario, permanece en la pantalla de identificarse y muestra el mensaje de error.
IT-Aut-03	Autenticar un usuario con datos con formato inválido.	Nombre de usuario: pepe@ Contraseña: Pepe	El sistema no inicia la sesión del usuario, permanece en la pantalla de identificarse y muestra el mensaje de error.
IT-Aut-04	Autenticar un usuario con datos inválidos.	Nombre de usuario: pepeee Contraseña: Pepe1235	El sistema no inicia la sesión del usuario, permanece en la pantalla de identificarse y muestra el mensaje de error.

Tabla 5.43. Pruebas de integración. Diseño. Consultar detalle perfil propio

<u>Consultar detalle perfil propio</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cpp-01	Consultar perfil propio.	Usuario: Usu02	Se muestra la pantalla de detalle de perfil propio.

Tabla 5.44. Pruebas de integración. Diseño. Modificar datos estándar del perfil propio

Modificar datos estándar del perfil propio			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Mpe-01	Modificar usuario correctamente: todos los datos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente y se muestra la pantalla de detalle de perfil.
IT-Mpe-02	Modificar usuario dejando datos obligatorios en blanco.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican, permanece en la pantalla de modificar perfil y muestra el mensaje de error.
IT-Mpe-03	Modificar un usuario con datos con formato inválido.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican, permanece en la pantalla de modificar perfil y muestra el mensaje de error.
IT-Mpe-04	Modificar un usuario con un email que ya está en uso.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican, permanece en la pantalla de modificar perfil y muestra el mensaje de error.
IT-Mpe-05	Modificar un usuario con un nombre de usuario que ya está en uso.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican, permanece en la pantalla de modificar perfil y muestra el mensaje de error.

Tabla 5.45. Pruebas de integración. Diseño. Modificar contraseña del perfil propio

Modificar contraseña del perfil propio			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Mco-01	Modificar contraseña correctamente.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario se modifica correctamente y se muestra la pantalla de detalle del perfil.
IT-Mco-02	Modificar contraseña dejando datos obligatorios en blanco.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza, permanece en la pantalla de modificar contraseña y muestra el mensaje de error.
IT-Mco-03	Modificar contraseña con datos con formato inválido.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza, permanece en la pantalla de modificar contraseña y muestra el mensaje de error.
IT-Mco-04	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: nueva contraseña y repetir nueva contraseña no coinciden.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza, permanece en la pantalla de modificar contraseña y muestra el mensaje de error.
IT-Mco-05	Modificar contraseña con algún dato incorrecto: contraseña actual.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza, permanece en la pantalla de modificar contraseña y muestra el mensaje de error.

Tabla 5.46. Pruebas de integración. Diseño. Eliminar perfil propio

<u>Eliminar perfil propio</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Epe-01	Eliminar perfil.	Usuario: Usu02	El sistema tiene un usuario menos y se muestra la pantalla home.

Tabla 5.47. Pruebas de integración. Diseño. Consultar perfiles

<u>Consultar perfiles</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cpe-01	Consultar perfiles.	Usuario: Usu02	Se devuelven Usu03, Usu04, Usu05 y Usu06; se muestra la pantalla de consultar perfiles.
IT-Cpe-02	Consultar perfiles desde la pantalla de solicitudes de amistad.	Usuario: Usu02	Se devuelven Usu03, Usu04, Usu05 y Usu06; se muestra la pantalla de consultar perfiles.

Tabla 5.48. Pruebas de integración. Diseño. Buscar perfiles

<u>Buscar perfiles</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Bpe-01	Buscar perfiles.	Usuario: Usu04 Buscar: pe	Se devuelven Usu02, Us03 y Usu05; se muestra la pantalla de consultar perfiles.

Tabla 5.49. Pruebas de integración. Diseño. Consultar detalle perfil

<u>Consultar detalle perfil</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cdp-01	Consultar detalle perfil válido.	Usuario: Usu02 Consulta: Usu03	Se devuelve el perfil y se muestra la pantalla de detalle del perfil.
IT-Cdp-02	Consultar detalle perfil admin.	Usuario: Usu02 Consulta: Usu01	No se devuelve el perfil y se muestra un mensaje de error.

5.6.3.3 Gestión de ubicaciones

Tabla 5.50. Pruebas de integración. Diseño. Añadir ubicación

Añadir ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Aub-01	Añadir ubicación correctamente con todos los datos cubiertos.	Usuario: Usu02	El sistema tiene una ubicación más, que está vinculada al usuario identificado, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Aub-02	Añadir ubicación correctamente con solo los datos obligatorios cubiertos.	Usuario: Usu02	El sistema tiene una ubicación más, que está vinculada al usuario identificado, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Aub-03	Añadir ubicación sin introducir datos obligatorios: dirección del pueblo.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Aub-04	Añadir ubicación sin introducir datos obligatorios: datos de la entrega.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Aub-05	Añadir ubicación sin introducir datos obligatorios: cliente.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Aub-06	Añadir ubicación con datos con formato inválido: coordenadas.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Aub-07	Añadir ubicación con datos con formato inválido: dirección del pueblo.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Aub-08	Añadir ubicación con datos con formato inválido: cliente.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error.

Tabla 5.51. Pruebas de integración. Diseño. Consultar detalle de una ubicación

Consultar detalle de una ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cdu-01	Consultar el detalle de una ubicación creada por el usuario.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	Se devuelve la ubicación y se muestra la pantalla de detalle de la ubicación.

IT-Cdu-02	Consultar el detalle de una ubicación recibida por el usuario que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	Se devuelve la ubicación y se muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Cdu-03	Consultar el detalle de una ubicación recibida por el usuario que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	Se devuelve la ubicación y se muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Cdu-04	Consultar el detalle de una ubicación enviada por el usuario que está en estado pendiente.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi04	Se devuelve la ubicación y se muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Cdu-05	Consultar el detalle de una ubicación enviada por el usuario que está en estado aceptada.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi05	No se devuelve la ubicación y se muestra un mensaje de error.
IT-Cdu-06	Consultar el detalle de una ubicación que no es propiedad del usuario ni ha sido enviada ni recibida por él.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi02	No se devuelve la ubicación y se muestra un mensaje de error.

Tabla 5.52. Pruebas de integración. Diseño. Modificar ubicación

Modificar ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Mub-01	Modificar ubicación correctamente con todos los datos modificados.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema actualiza la ubicación correctamente y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Mub-02	Modificar ubicación correctamente con todos los datos obligatorios modificados y los no obligatorios en blanco.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema actualiza la ubicación correctamente y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Mub-03	Modificar ubicación sin introducir datos obligatorios: dirección del pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Mub-04	Modificar ubicación sin introducir datos obligatorios: datos de la entrega.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Mub-05	Modificar ubicación sin introducir datos obligatorios: cliente.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.

IT-Mub-06	Modificar ubicación con datos con formato inválido: coordenadas.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Mub-07	Modificar ubicación con datos con formato inválido: dirección del pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Mub-08	Modificar ubicación con datos con formato inválido: cliente.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
IT-Mub-09	Modificar ubicación cuyo envío ha sido aceptado correctamente.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	El sistema actualiza la ubicación correctamente y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Mub-10	Modificar ubicación cuyo envío todavía no ha sido aceptado.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	El sistema no muestra la pantalla de modificar ubicación, permanece en la pantalla actual y muestra el mensaje de error.
IT-Mub-11	Modificar ubicación que no es de su propiedad.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema no muestra la pantalla de modificar ubicación, permanece en la pantalla actual y muestra el mensaje de error.
IT-Mub-12	Modificar ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema actualiza la ubicación correctamente y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.

Tabla 5.53. Pruebas de integración. Diseño. Eliminar ubicación

<u>Eliminar ubicación</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Eub-01	Eliminar una ubicación creada por el usuario.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario y se muestra la pantalla de consultar ubicaciones.
IT-Eub-02	Eliminar una ubicación aceptada por el usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario y se muestra la pantalla de consultar ubicaciones.
IT-Eub-03	Eliminar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y muestra el mensaje de error.
IT-Eub-04	Eliminar una ubicación que no es de la propiedad del usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y muestra el mensaje de error.

IT-Eub-05	Eliminar una ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario y se muestra la pantalla de consultar ubicaciones.

Tabla 5.54. Pruebas de integración. Diseño. Consultar ubicaciones

Consultar ubicaciones			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cub-01	Consultar ubicaciones.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi05, Ubi06 y Ubi07; muestra la pantalla de mis ubicaciones.
IT-Cub-02	Consultar ubicaciones partiendo de la pantalla de envíos.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi05, Ubi06 y Ubi07; muestra la pantalla de mis ubicaciones.

Tabla 5.55. Pruebas de integración. Diseño. Buscar ubicaciones

Buscar ubicaciones			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Bub-01	Buscar ubicaciones.	Usuario: Usu03 Buscar: ria	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi06 y Ubi07; muestra la pantalla de mis ubicaciones.

Tabla 5.56. Pruebas de integración. Diseño. Enviar ubicación

Enviar ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Enu-01	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Enu-02	Enviar una ubicación aceptada por el usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu02 Ubicación: Ubi05	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Enu-03	Enviar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu02 Ubicación: Ubi04	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
IT-Enu-04	Enviar una ubicación que no es de la propiedad del usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.

IT-Enu-05	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
IT-Enu-06	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi06	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
IT-Enu-07	Enviar una ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.

Tabla 5.57. Pruebas de integración. Diseño. Consultar ubicaciones enviadas

Consultar ubicaciones enviadas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cue-01	Consultar ubicaciones enviadas.	Usuario: Usu02	El sistema devuelve el envío Env01; muestra la pantalla de ubicaciones enviadas.

Tabla 5.58. Pruebas de integración. Diseño. Cancelar envío ubicación

Cancelar envío ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Ceu-01	Cancelar envío de ubicación del que el usuario es el emisor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos, y muestra la pantalla de ubicaciones enviadas.
IT-Ceu-02	Cancelar envío de ubicación del que el usuario es el emisor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu02 Envío: Env02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
IT-Ceu-03	Cancelar envío de ubicación del que el usuario no es el emisor.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
IT-Ceu-04	Cancelar envío de ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos, y muestra la pantalla de ubicaciones enviadas.

Tabla 5.59. Pruebas de integración. Diseño. Consultar ubicaciones recibidas

Consultar ubicaciones recibidas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cur-01	Consultar ubicaciones recibidas.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve el envío Env01; muestra la pantalla de ubicaciones enviadas.

Tabla 5.60. Pruebas de integración. Diseño. Aceptar ubicación recibida

Aceptar ubicación recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Aur-01	Aceptar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema actualiza el estado del envío a aceptado y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
IT-Aur-02	Aceptar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Envío: Env02	El sistema no actualiza el estado del envío a aceptado, y muestra el mensaje de error.
IT-Aur-03	Aceptar envío de ubicación del que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema no actualiza el estado del envío a aceptado y muestra el mensaje de error.
IT-Aur-04	Aceptar envío de ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema actualiza el estado del envío a aceptado y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.

Tabla 5.61. Pruebas de integración. Diseño. Rechazar ubicación recibida

Rechazar ubicación recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Rur-01	Rechazar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos, y muestra la pantalla de ubicaciones recibidas.
IT-Rur-02	Rechazar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Envío: Env02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
IT-Rur-03	Rechazar envío de ubicación del que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
IT-Rur-04	Rechazar envío de ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos, y muestra la pantalla de ubicaciones recibidas.

5.6.3.4 Gestión de amistades

Tabla 5.62. Pruebas de integración. Diseño. Enviar solicitud amistad

Enviar solicitud amistad			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Eso-01	Enviar solicitud correctamente.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu04	El sistema tiene una solicitud de amistad más y muestra la pantalla de detalle del perfil a quien envía la solicitud.
IT-Eso-02	Enviar solicitud a un usuario admin.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
IT-Eso-03	Enviar solicitud a uno mismo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
IT-Eso-04	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una amistad.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
IT-Eso-05	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una solicitud pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
IT-Eso-06	Enviar solicitud desde la pantalla de consultar usuarios.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu04	El sistema tiene una solicitud de amistad más y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.

Tabla 5.63. Pruebas de integración. Diseño. Consultar solicitudes enviadas

Consultar solicitudes enviadas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cse-01	Consultar solicitudes enviadas.	Usuario: Usu02	El sistema devuelve la solicitud Sol01 y muestra la pantalla de solicitudes enviadas.

Tabla 5.64. Pruebas de integración. Diseño. Cancelar solicitud enviada

Cancelar solicitud enviada			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cas-01	Cancelar solicitud de la que el usuario es el emisor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y muestra la pantalla de detalle del perfil a quien envió la solicitud.
IT-Cas-02	Cancelar solicitud de la que el usuario no es el emisor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.

IT-Cas-03	Cancelar solicitud desde la pantalla de solicitudes enviadas.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y se mantiene en la pantalla de solicitudes enviadas.
IT-Cas-04	Cancelar solicitud desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.

Tabla 5.65. Pruebas de integración. Diseño. Consultar solicitudes recibidas

Consultar solicitudes recibidas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Csr-01	Consultar solicitudes recibidas.	Usuario: Usu04	El sistema devuelve la solicitud Sol01 y muestra la pantalla de solicitudes recibidas.

Tabla 5.66. Pruebas de integración. Diseño. Aceptar solicitud recibida

Aceptar solicitud recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Asr-01	Aceptar solicitud de la que el usuario es el receptor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una amistad más y una solicitud menos, y muestra la pantalla de detalle del perfil que le envió la solicitud.
IT-Asr-02	Aceptar solicitud de la que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de amistades y de solicitudes, y muestra el mensaje de error.
IT-Asr-03	Aceptar solicitud desde la pantalla de solicitudes recibidas.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una amistad más y una solicitud menos, y se mantiene en la pantalla de solicitudes recibidas.
IT-Asr-04	Aceptar solicitud desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una amistad más y una solicitud menos, y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.

Tabla 5.67. Pruebas de integración. Diseño. Rechazar solicitud recibida

Rechazar solicitud recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Rsr-01	Rechazar solicitud de la que el usuario es el receptor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y muestra la pantalla de detalle del perfil que le envió la solicitud.

IT-Rsr-02	Rechazar solicitud de la que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
IT-Rsr-03	Rechazar solicitud desde la pantalla de solicitudes recibidas.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y se mantiene en la pantalla de solicitudes recibidas.
IT-Rsr-04	Rechazar solicitud desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.

Tabla 5.68. Pruebas de integración. Diseño. Consultar amigos

Consultar amigos			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cam-01	Consultar amistades.	Usuario: Usu02	Se devuelven Ami01, Ami02 y Ami03; muestra la pantalla de mis amigos.
IT-Cam-02	Consultar amistades desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu02	Se devuelven Ami01, Ami02 y Ami03; muestra la pantalla de mis amigos.

Tabla 5.69. Pruebas de integración. Diseño. Buscar amigos

Buscar amigos			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Bam-01	Buscar amistades.	Usuario: Usu02 Buscar: per	Se devuelven Ami01 y Ami02; muestra la pantalla de mis amigos.

Tabla 5.70. Pruebas de integración. Diseño. Eliminar amigo

Eliminar amigo			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Eam-01	Eliminar amistad en la que está involucrado.	Usuario: Usu02 Amistad: Ami01	El sistema tiene una amistad menos y muestra la pantalla de detalle del perfil con quien tenía una amistad.
IT-Eam-02	Eliminar amistad en la que no está involucrado.	Usuario: Usu04 Amistad: Ami01	El sistema mantiene el mismo número de amistades y muestra el mensaje de error.
IT-Eam-03	Eliminar amistad desde la pantalla de mis amigos.	Usuario: Usu02 Amistad: Ami01	El sistema tiene una amistad menos y se mantiene en la pantalla de mis amigos.
IT-Eam-04	Eliminar amistad desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu02 Amistad: Ami01	El sistema tiene una amistad menos y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.

5.6.4 Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad

5.6.4.1 Pruebas de Usabilidad

El objetivo de las pruebas de usabilidad es comprobar el grado de aceptación de los usuarios finales potenciales con la aplicación desarrollada. Para ello, se solicitará a los voluntarios que realicen una serie de actividades guiadas en el sistema y que respondan una serie de cuestionarios, tanto de su experiencia llevando a cabo estas tareas, como de sus hábitos y conocimientos base entorno a la tecnología. Cabe mencionar que, para que los resultados de las pruebas sean más fiables, se elegirán usuarios de edades y perfiles variados.

El primero de los cuestionarios, será respondido por el usuario antes de realizar cualquier tipo de prueba de la aplicación. Tiene como objetivo medir la destreza esperada por parte de este en función de su uso de ordenadores en su día a día o de aplicaciones similares. Esta consulta será relevante a la hora de analizar y evaluar los resultados obtenidos durante la realización de las diferentes actividades propuestas.

Tabla 5.71. Pruebas de usabilidad. Diseño. Preguntas de carácter general

¿Usa un ordenador frecuentemente?
1. Todos los días 2. Varias veces a la semana 3. Ocasionalmente 4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
1. Es parte de mi trabajo o profesión 2. Lo uso básicamente para ocio 3. Solo empleo aplicaciones estilo Office 4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?
1. Sí, he empleado software similar 2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares 3. No, nunca
¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?
1. Que sea fácil de usar 2. Que sea intuitivo 3. Que sea rápido 4. Que tenga todas las funciones necesarias

Tras esto, se procederá con la realización de una serie de actividades guiadas. Estas serán ejecutadas por parte del usuario para poder evaluar la usabilidad de la aplicación. Para ello, se ha definido una tarea por cada uno de los casos de uso para poder tener referencias de todos ellos. A continuación, se muestran todas estas actividades ordenadas y divididas por funcionalidades:

Gestión de usuarios:

1. Registrarse.
2. Cerrar sesión.
3. Iniciar sesión.
4. Consultar el perfil propio.
5. Modificar el perfil propio.
6. Modificar la contraseña.
7. Consultar la lista de perfiles que usan la aplicación.
8. Consultar el detalle de un perfil.

Gestión de amistades:

Antes de realizar estas actividades, el responsable deberá iniciar sesión con algún otro perfil de la aplicación y enviar dos solicitudes de amistad al usuario.

1. Enviar dos solicitudes de amistad.
2. Consultar la lista de solicitudes enviadas.
3. Cancelar una solicitud de amistad.
4. Consultar la lista de solicitudes recibidas.
5. Aceptar una solicitud.
6. Rechazar una solicitud.
7. Consultar la lista de sus amigos.
8. Eliminar un amigo.

Gestión de ubicaciones:

Antes de realizar estas actividades, el responsable deberá iniciar sesión con el perfil al que el usuario envió una solicitud de amistad en la sección anterior, aceptar la solicitud de amistad y enviarle dos ubicaciones.

1. Añadir una nueva ubicación.
2. Consultar la lista de sus ubicaciones guardadas.
3. Consultar el detalle de una ubicación.
4. Modificar una ubicación.
5. Enviar una ubicación.
6. Consultar la lista de ubicaciones enviadas.
7. Cancelar el envío de una ubicación.
8. Consultar la lista de ubicaciones recibidas.
9. Aceptar una ubicación.
10. Rechazar una ubicación.
11. Eliminar una ubicación.

Gestión de usuarios (de nuevo):

1. Eliminar el perfil.

Una vez que el usuario realice las diferentes actividades guiadas, responderá al siguiente cuestionario, que trata de recoger cuáles son los aspectos positivos y los aspectos por mejorar de la aplicación desde su experiencia y punto de vista.

Tabla 5.72. Pruebas de usabilidad. Diseño. Preguntas sobre la aplicación

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?</i>				
<i>¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?</i>				
<i>¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?</i>				
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Funciona cada tarea como Vd. espera?</i>				
<i>¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?</i>				
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
<i>El tipo y tamaño de letra es</i>				
<i>Los iconos e imágenes usados son</i>				
<i>Los colores empleados son</i>				
Diseño de la Interfaz		Si	A veces	No
<i>¿Le resulta fácil de usar?</i>				
<i>¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?</i>				
<i>¿Cree que el programa está bien estructurado?</i>				
Observaciones				
Cualquier comentario del usuario				

Además de estos cuestionarios orientados al usuario, también se ha diseñado uno para el responsable de la realización de las pruebas. Esto es porque las observaciones de un profesional pueden ser muy importantes de cara a averiguar qué aspectos de la aplicación se pueden mejorar para facilitar su uso. Los factores que se estudiarán en este caso serán los siguientes:

Tabla 5.73. Pruebas de usabilidad. Diseño. Observaciones del responsable de las pruebas

Aspecto Observado	Notas
<i>El usuario trabaja de forma rápida desde el principio</i>	
<i>El usuario mejora su tiempo de trabajo rápidamente a medida que se familiariza con la aplicación</i>	
<i>El usuario se muestra más cómodo y confiado rápidamente a medida que se familiariza con la aplicación</i>	
<i>Tiempo en realizar cada tarea</i>	
<i>Errores leves cometidos</i>	
<i>Errores graves cometidos</i>	
<i>Principales dificultades observadas</i>	
<i>Otras observaciones que se consideren relevantes</i>	

5.6.4.2 Pruebas de Accesibilidad

Otro de los puntos importantes en lo que a experiencia del usuario se refiere viene dado por parte de la accesibilidad. Esta favorece que usuarios con capacidades diversas puedan hacer uso de la aplicación con relativa facilidad. Es por esto por lo que, para la realización de este proyecto, se han tenido en cuenta numerosas pautas al respecto y se realizarán las correspondientes pruebas, tanto manuales como automatizadas, para garantizar que se cumple con unos estándares de calidad mínimos.

Empezando con las pruebas manuales, la primera será eliminar las imágenes de la aplicación, seguida por eliminar las hojas de estilo (CSS). Con esto se busca comprobar que las diferentes pantallas están bien formadas y son comprensibles por sí mismas. Para ello, se usará el apoyo de la extensión *Web Developer* de Firefox. También se modificará el tamaño del texto (200%) para verificar que esto no supondría un problema a alguien que necesitase esta característica para poder utilizar el sistema. Además, se realizarán navegaciones por toda la interfaz utilizando únicamente el teclado (tecla *Tab*), con el objetivo de asegurar que esta es accesible y completamente funcional sin necesidad de utilizar ratón.

Por otro lado, se realizarán pruebas simulando varias resoluciones y escalas de pantalla diferentes. Las elegidas son las siguientes: 320x480, 480x320, 768x1024, 1024x768, 800x600, 1152x864, 1280x720 (HD), 1280x768, 1280x960, 1280x1024, 1600x1200 y 1920x1080 (FHD). Para ello, se hará uso de nuevo de la extensión *Web Developer* de Firefox. Además, también se comprobará el funcionamiento en pantallas de tamaños diferentes, concretamente de 15,6 y de 23,8 pulgadas. Con ello se busca garantizar el correcto funcionamiento y aspecto general de la interfaz de usuario en diferentes dispositivos y tamaños de ventana, así como verificar que no es necesario el scroll horizontal.

Por último, las pruebas manuales también incluirán una revisión manual de las pautas contenidas en la versión más reciente de los estándares WCAG ^[7], en este caso, la 2.2 ^[8]. En cuanto al nivel elegido, se ha optado por un AA, ya que se trata del exigido para las páginas web de la administración pública y garantiza un nivel de accesibilidad más que aceptable. Además, se utilizarán tres navegadores diferentes para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación: Mozilla Firefox, Google Chrome y Microsoft Edge.

En cuanto a las pruebas automatizadas, se utilizarán un total de dos herramientas para completarlas: WAVE y axe. Estas basan su funcionamiento en las pautas establecidas en las WCAG, concretamente en el nivel AA, y ambas son consideradas extensiones confiables para comprobaciones de accesibilidad.

Capítulo 6. Construcción del Sistema

En este capítulo, se expone toda la documentación relacionada con la fase de construcción del sistema, incluyendo la preparación previa del entorno, la generación del código en sí, la ejecución de las pruebas anteriormente diseñadas y los diferentes manuales de la aplicación. Por lo tanto, este apartado representa la base a partir de la cual comprender el funcionamiento de la web implementada de manera más cercana y específica.

6.1 Preparación del Entorno

Este subcapítulo está dedicado a la descripción de los elementos más importantes que serán utilizados durante las fases de implementación y de pruebas del sistema. Esto incluye estándares y normas, lenguajes de programación, y herramientas de todo tipo, desde aplicaciones hasta extensiones pasando por paquetes relevantes. Además, también se incluirá una pequeña explicación sobre el uso específico que se les va a dar dentro del sistema y las versiones elegidas en caso de que aplique para ese componente. Cabe mencionar que aquellas utilidades empleadas durante el resto de las fases del proyecto quedan fuera del alcance de este apartado.

6.1.1 Estándares y Normas Seguidos

En esta primera sección, se pretenden exponer los distintos estándares, normas, leyes, metodologías o pautas utilizados para la realización del proyecto. De esta manera, para cada uno de los elementos, se adjunta una descripción general, seguida de una breve explicación de la forma en que estos tienen cabida en el sistema.

6.1.1.1 *RGPD*

El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) o Reglamento (UE) 2016/679 es un reglamento relativo a la protección de datos de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos [9]. Fue desarrollado por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea en 2016, y aplica en los territorios de la Unión Europea (UE) y en los del Espacio Económico Europeo (EEE).

Este reglamento, junto con la ley LOPD/GDD, se tomará como guía para el tratamiento de los datos personales dentro del sistema, puesto que se trata de una norma que se debe cumplir obligatoriamente en la Unión Europea y, por tanto, también en España, que es donde se planea la implantación de la aplicación. También se utilizará como base para el desarrollo de la política de privacidad, que el usuario tendrá que aceptar durante el proceso de registro.

6.1.1.2 LOPD/GDD

La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales o Ley Orgánica 3/2018 es una ley relacionada con la protección de datos personales que tiene como objetivo complementar y adaptar el RGPD al marco legal español ^[10]. Fue aprobada por las Cortes Generales en 2018 y aplica a todo el territorio de España.

Esta ley, junto con el reglamento RGPD, será tenida en cuenta a la hora de tratar los datos personales dentro de la aplicación, ya que es de obligado cumplimiento en todo el territorio español, que es precisamente en el que se espera que esta opere. Además, se tomará como referencia para la elaboración de la política de privacidad del sistema, que el usuario deberá aceptar antes de comenzar su uso.

6.1.1.3 Métrica

Métrica es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información que tiene como meta organizar las actividades propias del ciclo de vida del software, además de estandarizar el proceso obligatorio para los proyectos de la administración pública en España ^[11]. Fue creada por el antiguo Ministerio de Administraciones Públicas y, pese a que existe desde 1989, su versión más reciente y, con ello, la que está en uso en la actualidad, es la 3, que data del año 2001.

En este caso, Métrica v3 ha sido la metodología de referencia elegida. No obstante, cabe mencionar que, pese a que se ha utilizado como punto de partida, esta ha sido adaptada a las necesidades específicas del proyecto cuando ha sido necesario. Esto se debe, principalmente, a que se trata de un trabajo académico, que tiene un alcance mucho menor del que tendría un proyecto real y, por tanto, muchas de las actividades establecidas por Métrica carecen de sentido en este contexto. Por ello, no se puede afirmar que se siga esta metodología al 100%, pero sí que se ha extraído la esencia de esta.

6.1.1.4 WCAG

El Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) es un estándar internacional conformado por una serie de directrices que tienen como objetivo la creación de contenido web más accesible para personas con discapacidad ^[7]. Fue desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C) y su primera versión se publicó en 1999.

En el caso específico de este proyecto, las directrices serán tomadas en consideración durante el desarrollo del sistema. Para ello, se ha optado por acudir a la versión más reciente, la WCAG 2.2, y se ha elegido el segundo nivel de conformidad, el AA, al tratarse este del mínimo exigido para las aplicaciones de la administración pública. El correcto cumplimiento de este estándar será comprobado en el apartado de Pruebas de Accesibilidad.

6.1.1.5 Java Code Conventions

Las Java Code Conventions son un conjunto de pautas establecidas para la programación en el lenguaje Java que buscan estandarizar ciertos aspectos del código, como el formato de los

nombres de los elementos, la estructura de las declaraciones o la organización de los comentarios ^[12]. Su objetivo es conseguir una sintaxis más clara y sencilla, facilitando así su lectura y, con ello, consiguiendo un sistema más mantenible y escalable. Fueron elaboradas en 1997 por Sun Microsystems, la empresa creadora del lenguaje.

Dado que Java será el lenguaje de programación más utilizado en el desarrollo de la aplicación, estas directrices estarán plasmadas en una parte muy importante del código de esta. Además, también se tomarán como referencia las buenas prácticas de programación, así como las recomendaciones generales para escribir un código limpio. Todo esto es porque, pese a que nada de lo anteriormente mencionado es de obligatorio cumplimiento, se trata de un estilo que incrementa notablemente la calidad del sistema.

6.1.2 Lenguajes de Programación

En el presente apartado, se definen los diferentes lenguajes utilizados de manera relevante para el desarrollo de la aplicación, incluyendo lenguajes de programación, de consulta, de marcado o de estilos. Para ello, se adjunta primeramente una descripción general del lenguaje en cuestión, seguida de la exposición del uso que se le dará en el proyecto y de la versión utilizada en este.

6.1.2.1 *Java*

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, estático, compilado y multiplataforma ^[13]. Esto quiere decir que un código escrito en este lenguaje se puede ejecutar en diferentes tipos de dispositivos, lo que lo convierte en una opción muy versátil e interesante de cara desarrollar una aplicación. Además, a pesar de que se han cumplido ya 20 años desde su creación, hoy en día sigue siendo el lenguaje de programación más utilizado del mundo, lo que facilita el mantenimiento y escalabilidad de cualquier sistema programado con él.

Para el desarrollo de esta aplicación, Java ha sido el lenguaje principal elegido, esto es, el lenguaje que se utilizará para la programación del sistema del lado del servidor. Esto incluye toda la lógica de negocio y la comunicación con la base de datos. Además, se ha acudido a numerosos paquetes de utilidades definidos por Java, como el `java.util` o el `javax.persistence`, con el objetivo de facilitar las tareas de desarrollo y, con ello, reducir el tiempo necesario para completarlas. Se ha optado por la versión 1.8.0_281 del lenguaje.

6.1.2.2 *JPQL*

JPQL (Java Persistence Query Language) es un lenguaje de consulta definido por JPA que tiene una sintaxis similar a la de SQL, pero que opera con objetos, atributos y relaciones en lugar de con tablas y columnas ^[14]. Permite la lectura, actualización y eliminación de datos, además de la creación de consultas dinámicas, lo que facilita la reutilización de estas a la par que protege contra ataques de inyección de SQL.

JPQL ha sido el lenguaje de datos elegido para la realización de las consultas a la base de datos del sistema, ya que facilita enormemente la comunicación con respecto a SQL, al haber optado

por un lenguaje orientado a objetos para el desarrollo del lado del servidor. Para ello, las *queries* serán integradas en las diferentes clases de tipo repositorio mediante Spring Data JPA, construyendo métodos que obtienen información de manera dinámica y parametrizada.

6.1.2.3 SQL

SQL (Structured Query Language) es un lenguaje de consulta estructurado utilizado para la gestión de los datos de la base de datos, es decir, para la inserción, eliminación, actualización y recuperación de la información ^[15]. Se trata de un lenguaje sencillo que prioriza, ante todo, la comodidad, la rapidez y la eficiencia a la hora de obtener los registros y, en general, de realizar las distintas operaciones.

Pese a que el lenguaje de datos integrado en el código de la aplicación será JPQL, SQL también será utilizado durante el desarrollo de esta. Concretamente, será necesario para la comprobación de los resultados de las Pruebas Unitarias manuales, previamente definidas en el capítulo de diseño. Para ello, se utilizará también la aplicación ManagerSwing proporcionada por HSQLDB. La versión de SQL utilizada será la SQL:2011, por ser esta la más reciente admitida por el SGBD.

6.1.2.4 HTML

HTML (HyperText Markup Language) es un lenguaje de marcado (basado en etiquetas) utilizado para la construcción de páginas web, concretamente, para definir su estructura y contenido, además de permitir la inclusión de enlaces a otras páginas (hipertexto) ^{[16][17]}. Se trata de un estándar gestionado por el W3C (World Wide Web Consortium) y que, por tanto, es soportado por todos los navegadores actuales.

Para la elaboración de las pantallas de la aplicación se utilizará HTML5. Con él, se definirán el contenido y la estructura de las diferentes páginas, así como los distintos elementos y enlaces que favorecerán la navegación entre unas y otras.

6.1.2.5 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) es un lenguaje de estilos enfocado en definir la presentación y apariencia de una página web ^{[18][19]}. Está pensado para acompañar a documentos escritos en lenguajes de marcado, como HTML o XML, pero separando el contenido, es decir, la información del documento, del diseño o aspecto visual. De esta forma, estos dos conceptos se mantienen independientes y, con ello, más fácilmente modificables.

En el caso del estilo del sistema que se va a desarrollar, CSS3 ha sido el lenguaje elegido. Con él, se definirá el aspecto de la interfaz de usuario, incluyendo colores, márgenes o tamaño del texto entre otras cosas.

6.1.2.6 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado (de compilación en tiempo de ejecución), dinámico (una variable puede tomar valores de distintos tipos), con funciones de

primera clase (tratadas como variables) y que soporta múltiples paradigmas [20][21]. Está basado en el estándar ECMAScript. Se utiliza principalmente para el desarrollo de aplicaciones web y, más específicamente, para el lado del cliente, dotándolo de dinamismo y permitiendo al usuario interactuar con la página. No obstante, también puede utilizarse en el lado del servidor gracias a tecnologías como Node.js.

JavaScript será utilizado en el front-end de la aplicación con el objetivo de aportar dinamismo a las vistas. Concretamente, será el lenguaje encargado de gestionar los cambios de idioma del sistema y de renderizar los diferentes mapas, proporcionándoles una lógica para interpretar las acciones que los usuarios realizan sobre ellos. Además, es importante mencionar que, por cuestiones de keywords y funciones que se planean utilizar durante el desarrollo, el navegador utilizado para ejecutar la aplicación deberá soportar, como mínimo, la versión ECMAScript 2015 [22].

6.1.3 Herramientas y Programas Usados para el Desarrollo

En esta tercera sección, se exponen las variadas aplicaciones, herramientas, entornos, plataformas, paquetes, extensiones... que se utilizarán durante el desarrollo del sistema. Al igual que en los casos anteriores, se incluye una breve descripción del elemento en cuestión acompañada de una explicación de la manera en la que estos serán utilizados, cómo interactuarán con la aplicación y las versiones elegidas.

6.1.3.1 *Eclipse y STS*

Eclipse es un IDE (integrated development environment), es decir, un entorno de desarrollo integrado que busca facilitar la implementación de software y, con ello, aumentar la eficiencia y la productividad de los programadores [23]. Para conseguirlo, reúne una serie útiles como un editor de código, un navegador de clases, un compilador, herramientas de construcción o un depurador, entre otros. Está especialmente extendido su uso para la programación de sistemas Java, pero también admite otros lenguajes gracias a sus numerosos plugins [24].

STS (Spring Tool Suite), por su parte, es la herramienta oficial para el desarrollo de aplicaciones Spring. Como tal, ha sido diseñada para facilitar la integración de Spring en el sistema que se está desarrollando, la navegación por los distintos componentes del framework y la ejecución de aplicaciones Spring Boot, entre otras características [25]. Además, se trata de un entorno muy versátil, al admitir su uso con diferentes IDEs, como Eclipse o Visual Studio Code.

Durante el desarrollo de este proyecto, STS será utilizado junto con el IDE Eclipse en sus versiones 3.9.11 y 4.13.0, respectivamente. Concretamente, estas herramientas serán empleadas para la programación de todo el código del sistema, la ejecución de la aplicación, la realización de pruebas y la depuración, entre otros usos. Además, gracias a STS, también se procederá con la integración del framework Spring y de todos los componentes y configuración proporcionados por Spring Boot.

6.1.3.2 *Spring y Spring Boot*

Spring es un framework que tiene como objetivo facilitar el desarrollo de aplicaciones web empresariales escritas en Java (JEE) [26], especialmente aquellas basadas en el patrón MVC (modelo-vista-controlador). Para ello, el entorno proporciona un modelo completo de configuración para que los desarrolladores puedan centrarse en el establecimiento de la lógica de negocio. Además, este marco permite la implementación POJO (Plain Old Java Object), es decir, no es necesaria la herencia o implementación de ninguna clase o interfaz del framework para hacer uso de él [27]. Algunos ejemplos de funciones que Spring aporta son la inyección de dependencias, la internacionalización, la validación o la seguridad.

Spring Boot, por su parte, se trata de una tecnología que simplifica el desarrollo de aplicaciones Spring [28]. Para ello, proporciona una configuración por defecto de todos los aspectos que Spring ofrece, permitiendo al programador reducir el tiempo dedicado a la realización de ajustes previos antes de empezar con la implementación. Además, soporta la creación de aplicaciones con servidor embebido y standalone, esto es, que no requieren de un servidor de aplicaciones para ser ejecutadas, sino que lo hacen sobre el propio sistema operativo.

En este proyecto, Spring será uno de los grandes protagonistas, pues se trata del framework de referencia utilizado para el desarrollo del sistema, es decir, toda la aplicación será creada en torno a esta herramienta. Será empleado, por ejemplo, para cuestiones de seguridad, de validación de datos o de inyección de dependencias, entre otras. Además, se tomará la idea del servidor embebido aportada por Spring Boot con el objetivo de garantizar la simplicidad a la hora de desplegar la aplicación. Las versiones utilizadas serán la 5.3.4 y la 2.4.3, respectivamente.

6.1.3.3 *JPA*

JPA (Java Persistence API) es una especificación de Java que busca actuar como un puente entre el modelo orientado a objetos y el sistema relacional de la base de datos [29]. Más específicamente, estandariza el uso de anotaciones o XML con el objetivo de definir de manera explícita la correlación que existe entre los objetos de la lógica y las tablas de la base de datos [30]. Para ello, Java dispone del paquete `javax.persistence`, que contiene las anotaciones que se utilizarán para el mapeo y las clases e interfaces que servirán como base a las distintas implementaciones de JPA (como Hibernate) [31]. Además, también define su propio lenguaje de consulta, llamado JPQL, previamente expuesto en el apartado de Lenguajes de Programación.

Esta especificación será tenida en cuenta durante el desarrollo del sistema, concretamente, se utilizarán las etiquetas e interfaces del paquete `javax.persistence` con el objetivo de encajar los objetos de la lógica con las tablas de la base de datos. Además, también será empleado el lenguaje JPQL anteriormente descrito con más detalle en la sección de Lenguajes de Programación. Se tomará como referencia la versión 2.2.3 de JPA.

6.1.3.4 *Hibernate*

Hibernate es un framework ORM (object-relational mapping), esto es, una herramienta que facilita el mapeo de datos entre un modelo orientado a objetos y uno relacional (empleado en la base de datos), además de actuar como intermediario en la comunicación entre estos dos sistemas [32]. Se trata de un entorno utilizado para aplicaciones Java, concretamente, es una implementación de JPA. Además, aporta nuevas etiquetas y funcionalidades a las definidas en el paquete de persistencia de Java, incluyendo un lenguaje de consulta propio basado en SQL, llamado HQL (Hibernate Query Language).

Hibernate será el encargado de mapear los datos entre la lógica de negocio y la base de datos, basándose en las anotaciones de JPA con las que se etiquetarán las distintas clases de tipo entidad. Es relevante mencionar que no se trata de una herramienta que se vaya a utilizar de manera explícita, sino que, más bien, funciona por sí misma en el background de la aplicación. Para este proyecto, se usará la versión 5.4.28.

6.1.3.5 *Spring Data JPA*

Spring Data JPA es una herramienta que busca facilitar el desarrollo de la capa de acceso a datos de los sistemas basados en Spring, concretamente, trata de simplificar la implementación de repositorios basados en JPA [33]. Para conseguir esto, aporta, entre otras cosas, interfaces y métodos para las operaciones básicas de gestión de datos (como guardar, recuperar o eliminar) o anotaciones extra, como @Query, que se utiliza para integrar consultas en los repositorios.

En el caso del proyecto que nos atañe, Spring Data JPA será empleado con el objetivo de reducir la cantidad de código necesaria para el desarrollo de la capa de datos y, con ello, también el tiempo invertido. Más específicamente, se tomarán como referencia las interfaces de repositorios adjuntas en la librería para la implementación de las distintas clases de la aplicación que sean de este tipo. Además, se utilizará la etiqueta anteriormente mencionada con el objetivo de facilitar la ejecución de consultas a la base de datos y también algunas otras funcionalidades, como la paginación. Cabe mencionar que la versión de la herramienta que se utilizará será la 2.4.5.

6.1.3.6 *HSQldb y ManagerSwing*

Como ya se explicó en el apartado Descripción del SGBD Usado del capítulo de diseño, HSQldb (HyperSQL Database) es un sistema gestor de base de datos relacional, de software libre, ligero, que utiliza SQL como lenguaje de consulta y que se ejecuta sobre la máquina virtual de Java (JVM) [5][6]. Además, dispone de una herramienta llamada ManagerSwing que permite gestionar los datos de forma directa, lo que facilita notablemente las tareas de *testing* manual de la aplicación.

HSQldb es el SGBD que será usado para administrar la base de datos del sistema, por lo que estará involucrado en prácticamente todas las funcionalidades de este. ManagerSwing, por su parte, será empleada con el objetivo de llevar a cabo las comprobaciones pertinentes durante la realización de las pruebas unitarias manuales. Estas han sido definidas en el apartado

Pruebas Unitarias del capítulo de diseño y sus resultados se adjuntan en la correspondiente sección del capítulo de Ejecución de las Pruebas. Se ha optado por el uso de la versión 2.4.0 del sistema.

6.1.3.7 Thymeleaf

Thymeleaf es un motor de plantillas Java que permite definir vistas de manera dinámica, combinando el lenguaje estándar utilizado en la página (como HTML) con un lenguaje propio [34]. Una de las grandes ventajas que proporciona es la posibilidad de incorporar en la página valores de atributos enviados desde la lógica de negocio, así como procesarlos y filtrarlos gracias a estructuras de control, como condiciones o bucles. Además, esto también permite construir la vista haciendo uso de elementos diferentes dependiendo de estos valores.

En el desarrollo de este proyecto, Thymeleaf será utilizado para multitud de funciones, como la composición de plantillas a partir de otras para evitar la repetición de estructuras en diferentes documentos (como el menú o el pie de página); la inserción de valores de atributos del modelo en la vista; o la elección de botones disponibles en una página en función del usuario que la consulte. Para ello, se ha elegido la versión 3.0.12.

6.1.3.8 Bootstrap

Bootstrap es un framework HTML, CSS y JavaScript que busca agilizar y facilitar el desarrollo de la parte front-end de las aplicaciones web, asegurándose, además, de atender las variadas necesidades de los diferentes tipos de dispositivos [35]. Más específicamente, proporciona un conjunto de herramientas y plantillas de diseño que el programador puede utilizar para obtener de manera rápida un sistema funcional y con aspecto moderno y uniforme.

En este proyecto, Bootstrap será utilizado principalmente con el objetivo de aportar una base para el estilo de la interfaz gráfica de la página web. De esta manera, se acudirá a recursos como el diseño de una barra de navegación, de un menú desplegable, de tablas compatibles con pantallas de tamaño reducido o de formularios que adapten adecuadamente la colocación de sus elementos en función del tipo de dispositivo, entre muchas otras funciones. Para ello, se ha decidido recurrir a la versión 3.3.7.

6.1.3.9 Mapbox

Mapbox GL JS es una librería JavaScript que busca representar mapas interactivos en aplicaciones web del lado del cliente [36]. Por defecto, incluye acciones como desplazarse por el mapa, hacer zoom o alterar la orientación. Además, es altamente configurable, pudiendo elegir y personalizar el estilo de los mapas o los botones de control a mostrar, así como añadir y modificar marcadores, realizar geolocalización de la posición del dispositivo del usuario o calcular rutas entre puntos dados, entre muchas otras funciones.

En el caso de este proyecto, Mapbox GL JS será la librería utilizada para mostrar todos los mapas de la aplicación, además de tratarse del método empleado para introducir las coordenadas de estas. Esto incluye un mapa con un marcador fijo a la hora de consultar el detalle de la ubicación; uno con un marcador editable en el caso de modificar la ubicación; y

uno sin marcadores, pero con la posibilidad de añadir uno, para la funcionalidad de añadir ubicación. Asimismo, todos ellos serán interactivos mediante el uso del ratón y de los botones proporcionados por la propia librería habilitados para ello.

En cuanto a la versión del sistema, se ha optado por la última disponible, que es la 3.10.0, junto con la más reciente del estilo de mapas satellite-streets, la v12. Este tipo muestra con detalle cada uno de los elementos que existen en las calles en el mundo real, lo cual facilitará notablemente la identificación de las ubicaciones por parte del transportista. Por último, es importante mencionar que esta versión de la librería dispone de sus propias limitaciones en cuanto a compatibilidad con los navegadores se refiere. En primer lugar, el buscador deberá soportar al menos ECMAScript 2015. Además, las versiones mínimas necesarias para la renderización del mapa son las siguientes [37]:

- Google Chrome: v56
- Mozilla Firefox: v51
- Microsoft Edge: v79
- Opera: v43
- Safari: v15

6.1.3.10 Maven

Maven es una herramienta de construcción y gestión de proyectos de software basados en Java, que busca estandarizar y simplificar la definición de estos, facilitando su comprensión y, con ello, el trabajo de los desarrolladores [38]. También incluye otras funciones, como proporcionar información sobre el proyecto, manejar la documentación o fomentar las buenas prácticas. Para conseguir todo esto, Maven hace uso principalmente del modelo POM (project object model), un archivo XML que contiene propiedades y detalles de configuración de la aplicación, como dependencias o plugins [39].

Llevando todo esto al presente proyecto, Maven y, más específicamente, el fichero POM, será el encargado de integrar y gestionar todas las dependencias del proyecto, incluyendo las relacionadas con Spring Boot, con el SGBD o con el motor de plantillas, entre otras. Para ello, la versión utilizada será la 4.0.0.

6.1.3.11 Tomcat

Apache Tomcat es una implementación de código abierto de ciertas especificaciones de Java EE, como Java Servlet o JavaServer Pages (JSP) [40]. Se trata, además, de un contenedor de servlets, esto es, un componente que gestiona los servlets de la aplicación, incluyendo su inicialización, su invocación cuando es necesaria y su posterior destrucción. Es, por tanto, el encargado de decidir qué servlet se debe ejecutar dependiendo de la petición HTTP que reciba [41]. Es por esto por lo que puede llegar a funcionar de manera similar a un servidor web, pues posee la capacidad de gestionar peticiones HTTP gracias a uno de los componentes que lo conforman.

Apache Tomcat es el contenedor de servlets embebido configurado por defecto por Spring Boot en aplicaciones MVC [42]. Por este motivo, ha sido la herramienta elegida para cumplir con esta

misión en la aplicación que se va a desarrollar. Más específicamente, se integrará la versión 9.0.43.

6.1.3.12 Git

Git es un sistema de control de versiones de código abierto que tiene como objetivo llevar un registro de las modificaciones realizadas en los distintos archivos que forman parte de un repositorio ^[43]. Además, se trata de un DVCS (Distributed Version Control System), lo que quiere decir que los diferentes usuarios que estén desarrollando un mismo proyecto, trabajarán sobre una copia local del repositorio y, posteriormente, incorporarán sus aportaciones al repositorio remoto ^[44].

Git ha sido el sistema de control de versiones elegido para la elaboración de este proyecto, concretamente, para el registro de los cambios del código, de las vistas y del estilo de la aplicación. Para ello, se trabajará de manera local y se irá subiendo contenido al repositorio remoto cuando se completen funcionalidades complejas o se hayan realizado modificaciones significativas. Se ha optado por la versión 2.25.0.

6.1.3.13 GitHub

GitHub es una plataforma basada en la nube donde se puede almacenar código y trabajar de manera colaborativa con otros usuarios ^[45]. Para ello, utiliza Git como sistema de control de versiones, facilitando el trabajo en local de los desarrolladores y la posterior incorporación de sus aportaciones al repositorio remoto alojado en la plataforma. Actualmente, GitHub opera en formato de página web que no utiliza un sistema de versiones tradicional, sino que va introduciendo mejoras y nuevas funcionalidades de manera continuada.

Al igual que en el caso de Git, la plataforma GitHub ha sido elegida con el objetivo de almacenar y registrar los cambios realizados en el código fuente del sistema. De esta manera, se dispondrá de una copia en la nube, lo que aportará seguridad ante posibles fallos técnicos del dispositivo utilizado, y se tendrá acceso a las diferentes versiones del desarrollo, con el fin de posibilitar la recuperación de una antigua si fuera necesario.

6.1.3.14 JUnit

JUnit es un framework utilizado para la realización de pruebas automatizadas de aplicaciones escritas en el lenguaje Java ^[46]. Su uso habitual es llevar a cabo pruebas unitarias, aunque también puede ser empleado para otros tipos de *tests* en combinación con otras librerías, como Selenium. Más específicamente, permite la ejecución de diferentes fragmentos de código de manera controlada, pudiendo comparar el resultado obtenido con el valor esperado para ese caso de uso.

En el contexto de este proyecto, JUnit será utilizado para el desarrollo y ejecución de pruebas tanto unitarias como de integración y de sistema (junto a la librería Selenium). Ambas han sido definidas en el apartado Especificación Técnica del Plan de Pruebas del capítulo de diseño y mostrarán sus resultados en el de Ejecución de las Pruebas. La versión del entorno utilizada ha sido la 4.12.0.

6.1.3.15 Selenium

Selenium es un entorno de pruebas de aplicaciones web que permite automatizar los *tests* con el objetivo de comprobar de manera rápida y sencilla el correcto funcionamiento del sistema que se está desarrollando. Se trata de software de código abierto que ofrece una gran variedad de herramientas, entre ellas Selenium WebDriver, una recomendación del W3C [47]. Esta permite la ejecución de las pruebas de manera local, iniciando una instancia del navegador, de manera muy similar a como lo haría un usuario [48]. Además, permite programar los *tests* en lenguajes convencionales como Java o JavaScript.

En esta ocasión, Selenium WebDriver será utilizada en su versión 3.141.59 con el lenguaje Java, pues se trata del usado como base para el desarrollo de la aplicación. Más específicamente, esta herramienta será empleada para la automatización de las Pruebas de Integración y del Sistema descritas en el capítulo de diseño, y cuyos resultados se adjuntan en la correspondiente sección del capítulo de pruebas (6.2.2).

6.1.3.16 Navegadores

Un navegador web es una aplicación que permite acceder a la red informática mundial, esto es, a Internet, mediante el uso de un protocolo de comunicación llamado HTTP (Hypertext Transfer Protocol) [49]. De esta manera, el navegador ofrece al usuario la posibilidad de consultar páginas web internacionales mediante búsquedas, direcciones URL o enlaces. Además, también permite visualizar documentos que se encuentran de manera local en el dispositivo empleado.

En este caso, se utilizarán un total de tres navegadores: Google Chrome (versión 134.0.6834.160), Mozilla Firefox (versión 137.0.1) y Microsoft Edge (versión 132.0.2957.127). El uso que se les dará será, esencialmente, realizar pruebas manuales para comprobar el correcto funcionamiento del sistema desarrollado, incluyendo todos los tipos de pruebas definidos en el apartado Especificación Técnica del Plan de Pruebas del diseño. Además, Mozilla Firefox también será el navegador de referencia durante la ejecución de las pruebas automatizadas realizadas con Selenium.

6.1.3.17 Web Developer

Web Developer es una extensión disponible para los principales navegadores conformada por una serie de herramientas que tienen como objetivo facilitar las tareas de desarrollo, edición y depuración de aplicaciones web a los desarrolladores de estas [50]. Entre otras utilidades, dispone de algunas como validación de documentos HTML y CSS, gestión de cookies o consulta de los links vinculados a los distintos botones.

En el caso específico de este proyecto, la extensión será utilizada principalmente con el fin de llevar a cabo las Pruebas de Accesibilidad manuales establecidas en el capítulo de diseño y cuyos resultados se muestran en los correspondientes apartados del capítulo de pruebas (6.2.4.1, 6.2.4.3). Concretamente, serán empleadas funciones como deshabilitar los estilos, suprimir las imágenes o redimensionar la ventana del explorador. Por último, es importante

mentar que el navegador elegido para la ejecución de esta herramienta ha sido Mozilla Firefox y la versión utilizada, la 3.0.1.

6.1.3.18 WAVE y axe

WAVE (Web Accessibility Evaluation Tools) y axe (Accessibility Testing Tools) son dos herramientas enfocadas en la realización de análisis automatizados de la accesibilidad de páginas web ^{[51][52]}. Utilizan como base las pautas WCAG en un nivel AA y, actualmente, en su versión 2.1. Están disponibles en diferentes formatos, desde aplicaciones web hasta extensiones para los navegadores más populares, aunque algunos de ellos no son compatibles con sistemas alojados localmente.

Para este proyecto, se ha optado por utilizar las extensiones del navegador Mozilla Firefox: WAVE Evaluation Tool (versión 3.2.7.1) y axe WebTools - Web Accessibility Testing (versión 4.94.1). El objetivo es realizar las pruebas de accesibilidad automatizadas definidas en el apartado Pruebas de Accesibilidad y cuyos resultados se expondrán en la correspondiente sección del capítulo de pruebas (6.2.4.2). El motivo de seleccionar el formato de extensiones es la falta de compatibilidad de las aplicaciones web para evaluar páginas que se ejecutan de manera local.

6.2 Ejecución de las Pruebas

En esta sección, se expone toda la documentación relacionada con la fase de pruebas del sistema, incluyendo un resumen de las comprobaciones que han sido realizadas (anteriormente expuestas en detalle en el capítulo de diseño) y la especificación de los resultados obtenidos para todas ellas. Esto incluye pruebas unitarias, de integración y del sistema, de usabilidad y de accesibilidad. Por lo tanto, este apartado representa la base a partir de la cual medir la calidad de la aplicación desarrollada.

Cabe mencionar que las pruebas han sido realizadas de manera local en un ordenador con las siguientes características: RAM 16 GB; procesador Intel Core i7-8750H CPU @ 2.20GHz; sistema operativo Windows 11 Home (versión 10.0.22631); pantalla de 15,6 pulgadas; resolución de 1920 x 1080.

6.2.1 Pruebas Unitarias

En este primer apartado, se mostrarán los resultados obtenidos tras la ejecución de las pruebas unitarias definidas en el apartado de diseño. Para ello, se adjuntan las mismas tablas que entonces, pero especificando para cada uno de los casos si el sistema se ha comportado como se esperaba. De ser así, se marcará el *test* como “Correcto”, mientras que, si el resultado obtenido no coincide con el esperado, se marcará como “Incorrecto”. Todo ello, ha sido distribuido en secciones, concretamente, una por cada funcionalidad. Además, es relevante mencionar que la herramienta utilizada para llevar a cabo las pruebas automatizadas ha sido *JUnit 4*.

6.2.1.1 Gestión de usuarios, registro y autenticación

Tabla 6.1. Pruebas unitarias. Resultados. Registro

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Reg-01	Registrar un usuario correctamente.		El sistema tiene un usuario más. Correcto
UT-Reg-02	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: nombre.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-03	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: apellidos.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-04	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: email.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto

UT-Reg-05	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: nombre de usuario.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-06	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: contraseña.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-07	Registrar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: repetir contraseña.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-08	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-09	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: apellidos.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-10	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email sin arroba.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-11	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email sin punto.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-12	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email con local inválido.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-13	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email con subdominio inválido.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-14	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: email con dominio inválido.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-15	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre de usuario.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-16	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: contraseña.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-17	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: las contraseñas no coinciden.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto

UT-Reg-18	Registrar un usuario con un email que ya está en uso.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto
UT-Reg-19	Registrar un usuario con un nombre de usuario que ya está en uso.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios. Correcto

Tabla 6.2. Pruebas unitarias. Resultados. Autenticación

Autenticación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Aut-01	Autenticar un usuario correctamente.	Nombre de usuario: pepe Contraseña: Pepe1234	El sistema inicia la sesión del usuario. Correcto
UT-Aut-02	Autenticar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: nombre de usuario.	Nombre de usuario: Contraseña: Pepe1234	El sistema no inicia la sesión del usuario. Correcto
UT-Aut-03	Autenticar un usuario sin introducir algún dato obligatorio: contraseña.	Nombre de usuario: pepe Contraseña:	El sistema no inicia la sesión del usuario. Correcto
UT-Aut-04	Autenticar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre de usuario.	Nombre de usuario: pepe@ Contraseña: Pepe1234	El sistema no inicia la sesión del usuario. Correcto
UT-Aut-05	Autenticar un usuario con algún dato con formato inválido: contraseña.	Nombre de usuario: pepe Contraseña: Pepe	El sistema no inicia la sesión del usuario. Correcto
UT-Aut-06	Autenticar un usuario con datos inválidos: nombre de usuario.	Nombre de usuario: pepepe Contraseña: Pepe1234	El sistema no inicia la sesión del usuario. Correcto
UT-Aut-07	Autenticar un usuario con datos inválidos: contraseña.	Nombre de usuario: pepe Contraseña: Pepe1235	El sistema no inicia la sesión del usuario. Correcto

Tabla 6.3. Pruebas unitarias. Resultados. Modificar datos estándar del perfil propio

Modificar datos estándar del perfil propio			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Mpe-01	Modificar usuario correctamente: nombre.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente. Correcto
UT-Mpe-02	Modificar usuario correctamente: apellidos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente. Correcto
UT-Mpe-03	Modificar usuario correctamente: email.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente.

			Correcto
UT-Mpe-04	Modificar usuario correctamente: nombre de usuario.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente.
			Correcto
UT-Mpe-05	Modificar usuario correctamente: todos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente.
			Correcto
UT-Mpe-06	Modificar usuario dejando algún dato obligatorio en blanco: nombre.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-07	Modificar usuario dejando algún dato obligatorio en blanco: apellidos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-08	Modificar usuario dejando algún dato obligatorio en blanco: email.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-09	Modificar usuario dejando algún dato obligatorio en blanco: nombre de usuario.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-10	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-11	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: apellidos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-12	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email sin arroba.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-13	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email sin punto.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-14	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email con local inválido.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-15	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email con subdominio inválido.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-16	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: email con dominio inválido.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.

			Correcto
UT-Mpe-17	Modificar un usuario con algún dato con formato inválido: nombre de usuario.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-18	Modificar un usuario con un email que ya está en uso.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto
UT-Mpe-19	Modificar un usuario con un nombre de usuario que ya está en uso.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican.
			Correcto

Tabla 6.4. Pruebas unitarias. Resultados. Modificar contraseña del perfil propio

Modificar contraseña del perfil propio			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Mco-01	Modificar contraseña correctamente.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario se modifica correctamente.
			Correcto
UT-Mco-02	Modificar contraseña dejando algún dato obligatorio en blanco: contraseña actual.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
			Correcto
UT-Mco-03	Modificar contraseña dejando algún dato obligatorio en blanco: nueva contraseña.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
			Correcto
UT-Mco-04	Modificar contraseña dejando algún dato obligatorio en blanco: repetir nueva contraseña.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
			Correcto
UT-Mco-05	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: contraseña actual.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
			Correcto
UT-Mco-06	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: nueva contraseña.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
			Correcto
UT-Mco-07	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: repetir nueva contraseña.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
			Correcto
UT-Mco-08	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: nueva contraseña y repetir nueva contraseña no coinciden.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
			Correcto

UT-Mco-09	Modificar contraseña con algún dato incorrecto: contraseña actual.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza.
			Correcto

Tabla 6.5. Pruebas unitarias. Resultados. Eliminar perfil propio

<u>Eliminar perfil propio</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Epe-01	Eliminar perfil.	Usuario: Usu02	El sistema tiene un usuario menos.
			Correcto

Tabla 6.6. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar perfiles

<u>Consultar perfiles</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cpe-01	Consultar perfiles.	Usuario: Usu02	Se devuelven Usu03, Usu04, Usu05 y Usu06.
			Correcto

Tabla 6.7. Pruebas unitarias. Resultados. Buscar perfiles

<u>Buscar perfiles</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Bpe-01	Buscar perfiles.	Usuario: Usu04 Buscar: pe	Se devuelven Usu02, Us03 y Usu05.
			Correcto

Tabla 6.8. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar detalle perfil

<u>Consultar detalle perfil</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cdp-01	Consultar detalle perfil válido.	Usuario: Usu02 Consulta: Usu03	Se devuelve el perfil.
			Correcto
UT-Cdp-02	Consultar detalle perfil admin.	Usuario: Usu02 Consulta: Usu01	No se devuelve el perfil.
			Correcto

6.2.1.2 Gestión de ubicaciones

Tabla 6.9. Pruebas unitarias. Resultados. Añadir ubicación

Añadir ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Aub-01	Añadir ubicación correctamente con todos los datos cubiertos.	Usuario: Usu02	El sistema tiene una ubicación más, que está vinculada al usuario identificado. Correcto
UT-Aub-02	Añadir ubicación correctamente con solo los datos obligatorios cubiertos.	Usuario: Usu02	El sistema tiene una ubicación más, que está vinculada al usuario identificado. Correcto
UT-Aub-03	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: longitud.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Aub-04	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: latitud.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Aub-05	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: pueblo.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Aub-06	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: código postal.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Aub-07	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: municipio.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Aub-08	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: provincia.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Aub-09	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Aub-10	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: nombre de la ubicación.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Aub-11	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – nombre.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.

			Correcto
UT-Aub-12	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-13	Añadir ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – número de teléfono 1.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-14	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: longitud.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-15	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: longitud no comprendida entre -180 y 180.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-16	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: latitud.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-17	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: latitud no comprendida entre -90 y 90.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-18	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: pueblo.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-19	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: código postal.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-20	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: código postal diferente de cinco dígitos.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-21	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: municipio.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-22	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: provincia.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-23	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-24	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – nombre.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.

			Correcto
UT-Aub-25	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-26	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – teléfono 1.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto
UT-Aub-27	Añadir ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – teléfono 2.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones.
			Correcto

Tabla 6.10. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar detalle de una ubicación

Consultar detalle de una ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cdu-01	Consultar el detalle de una ubicación creada por el usuario.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	Se devuelve la ubicación.
			Correcto
UT-Cdu-02	Consultar el detalle de una ubicación recibida por el usuario que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	Se devuelve la ubicación.
			Correcto
UT-Cdu-03	Consultar el detalle de una ubicación recibida por el usuario que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	Se devuelve la ubicación.
			Correcto
UT-Cdu-04	Consultar el detalle de una ubicación enviada por el usuario que está en estado pendiente.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi04	Se devuelve la ubicación.
			Correcto
UT-Cdu-05	Consultar el detalle de una ubicación enviada por el usuario que está en estado aceptada.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi05	No se devuelve la ubicación.
			Correcto
UT-Cdu-06	Consultar el detalle de una ubicación que no es propiedad del usuario ni ha sido enviada ni recibida por él.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi02	No se devuelve la ubicación.
			Correcto

Tabla 6.11. Pruebas unitarias. Resultados. Modificar ubicación

Modificar ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Mub-01	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: longitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado).
			Correcto

UT-Mub-02	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: latitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-03	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-04	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: código postal.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-05	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: municipio.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-06	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: provincia.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-07	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-08	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: nombre de la ubicación.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-09	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: explicaciones de cómo llegar.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-10	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: instrucciones de entrega.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-11	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: cliente – nombre.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto

UT-Mub-12	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-13	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: cliente – teléfono 1.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-14	Modificar ubicación correctamente con un único dato modificado: cliente – teléfono 2.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente (solamente el campo modificado). Correcto
UT-Mub-15	Modificar ubicación correctamente con todos los datos modificados.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente. Correcto
UT-Mub-16	Modificar ubicación correctamente con todos los datos obligatorios modificados y los no obligatorios en blanco.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema actualiza la ubicación correctamente. Correcto
UT-Mub-17	Modificar ubicación cuyo envío ha sido aceptado correctamente.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	El sistema actualiza la ubicación correctamente. Correcto
UT-Mub-18	Modificar ubicación que no es de su propiedad.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-19	Modificar ubicación cuyo envío todavía no ha sido aceptado.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-20	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: longitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-21	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: latitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-22	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-23	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: código postal.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-24	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: municipio.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-25	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: provincia.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-26	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: comunidad	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.

	autónoma.		Correcto
UT-Mub-27	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: nombre de la ubicación.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-28	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – nombre.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-29	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-30	Modificar ubicación sin introducir algún dato obligatorio: cliente – número de teléfono 1.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-31	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: longitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-32	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: longitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-33	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: longitud no comprendida entre -180 y 180.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-34	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: latitud.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-35	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: latitud no comprendida entre -90 y 90.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-36	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-37	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: código postal.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-38	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: código postal diferente de cinco dígitos.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-39	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: municipio.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-40	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: provincia.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto
UT-Mub-41	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: comunidad autónoma.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación.
			Correcto

UT-Mub-42	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – nombre.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-43	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – apellidos.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-44	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – teléfono 1.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema no actualiza los datos de la ubicación. Correcto
UT-Mub-45	Modificar ubicación con algún dato con formato inválido: cliente – teléfono 2.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto

Tabla 6.12. Pruebas unitarias. Resultados. Eliminar ubicación

<u>Eliminar ubicación</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Eub-01	Eliminar una ubicación creada por el usuario.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario. Correcto
UT-Eub-02	Eliminar una ubicación aceptada por el usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario. Correcto
UT-Eub-03	Eliminar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto
UT-Eub-04	Eliminar una ubicación que no es de la propiedad del usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones. Correcto

Tabla 6.13. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar ubicaciones

<u>Consultar ubicaciones</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cub-01	Consultar ubicaciones.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi05, Ubi06 y Ubi07. Correcto

Tabla 6.14. Pruebas unitarias. Resultados. Buscar ubicaciones

Buscar ubicaciones			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Bub-01	Buscar ubicaciones.	Usuario: Usu03 Buscar: ria	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi06 y Ubi07. Correcto

Tabla 6.15. Pruebas unitarias. Resultados. Enviar ubicación

Enviar ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Enu-01	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más. Correcto
UT-Enu-02	Enviar una ubicación aceptada por el usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más. Correcto
UT-Enu-03	Enviar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Enu-04	Enviar una ubicación que no es de la propiedad del usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Enu-05	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Enu-06	Enviar una ubicación aceptada por el usuario a un usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Enu-07	Enviar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario a un usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Enu-08	Enviar una ubicación que no es de la propiedad del usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto

UT-Enu-09	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu05 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Enu-10	Enviar una ubicación aceptada por el usuario a un usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu05 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Enu-11	Enviar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario a un usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu05 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Enu-12	Enviar una ubicación que no es de la propiedad del usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu05 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto

Tabla 6.16. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar ubicaciones enviadas

Consultar ubicaciones enviadas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cue-01	Consultar ubicaciones enviadas.	Usuario: Usu02	El sistema devuelve el envío Env01. Correcto

Tabla 6.17. Pruebas unitarias. Resultados. Cancelar envío ubicación

Cancelar envío ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Ceu-01	Cancelar envío de ubicación del que el usuario es el emisor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos. Correcto
UT-Ceu-02	Cancelar envío de ubicación del que el usuario es el emisor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu02 Envío: Env02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto
UT-Ceu-03	Cancelar envío de ubicación del que el usuario no es el emisor.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos. Correcto

Tabla 6.18. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar ubicaciones recibidas

Consultar ubicaciones recibidas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cur-01	Consultar ubicaciones recibidas.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve el envío Env01.
			Correcto

Tabla 6.19. Pruebas unitarias. Resultados. Aceptar ubicación recibida

Aceptar ubicación recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Aur-01	Aceptar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema actualiza el estado del envío a aceptado.
			Correcto
UT-Aur-02	Aceptar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Envío: Env02	El sistema no actualiza el estado del envío a aceptado.
			Correcto
UT-Aur-03	Aceptar envío de ubicación del que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema no actualiza el estado del envío a aceptado.
			Correcto

Tabla 6.20. Pruebas unitarias. Resultados. Rechazar ubicación recibida

Rechazar ubicación recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Rur-01	Rechazar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos.
			Correcto
UT-Rur-02	Rechazar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Envío: Env02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
			Correcto
UT-Rur-03	Rechazar envío de ubicación del que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos.
			Correcto

6.2.1.3 Gestión de amistades

Tabla 6.21. Pruebas unitarias. Resultados. Enviar solicitud amistad

Enviar solicitud amistad			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Eso-01	Enviar solicitud correctamente.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu04	El sistema tiene una solicitud de amistad más. Correcto
UT-Eso-02	Enviar solicitud a un usuario admin.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes. Correcto
UT-Eso-03	Enviar solicitud a uno mismo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes. Correcto
UT-Eso-04	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una amistad.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes. Correcto
UT-Eso-05	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una solicitud pendiente siendo el emisor.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes. Correcto
UT-Eso-06	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una solicitud pendiente siendo el receptor.	Emisor: Usu04 Receptor: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes. Correcto

Tabla 6.22. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar solicitudes enviadas

Consultar solicitudes enviadas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cse-01	Consultar solicitudes enviadas.	Usuario: Usu02	El sistema devuelve la solicitud Sol01. Correcto

Tabla 6.23. Pruebas unitarias. Resultados. Cancelar solicitud enviada

Cancelar solicitud enviada			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cas-01	Cancelar solicitud de la que el usuario es el emisor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos. Correcto
UT-Cas-02	Cancelar solicitud de la que el usuario no es el emisor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes. Correcto

Tabla 6.24. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar solicitudes recibidas

Consultar solicitudes recibidas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Csr-01	Consultar solicitudes recibidas.	Usuario: Usu04	El sistema devuelve la solicitud Sol01.
			Correcto

Tabla 6.25. Pruebas unitarias. Resultados. Aceptar solicitud recibida

Aceptar solicitud recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Asr-01	Aceptar solicitud de la que el usuario es el receptor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una amistad más y una solicitud menos.
			Correcto
UT-Asr-02	Aceptar solicitud de la que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de amistades y de solicitudes.
			Correcto

Tabla 6.26. Pruebas unitarias. Resultados. Rechazar solicitud recibida

Rechazar solicitud recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Rsr-01	Rechazar solicitud de la que el usuario es el receptor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos.
			Correcto
UT-Rsr-02	Rechazar solicitud de la que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes.
			Correcto

Tabla 6.27. Pruebas unitarias. Resultados. Consultar amigos

Consultar amigos			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Cam-01	Consultar amistades.	Usuario: Usu02	Se devuelven Ami01, Ami02 y Ami03.
			Correcto

Tabla 6.28. Pruebas unitarias. Resultados. Buscar amigos

Buscar amigos			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Bam-01	Buscar amistades.	Usuario: Usu02 Buscar: per	Se devuelven Ami01 y Ami02.
			Correcto

Tabla 6.29. Pruebas unitarias. Resultados. Eliminar amigo

Eliminar amigo			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
UT-Eam-01	Eliminar amistad en la que está involucrado.	Usuario: Usu02 Amistad: Ami01	El sistema tiene una amistad menos.
			Correcto
UT-Eam-02	Eliminar amistad en la que no está involucrado.	Usuario: Usu04 Amistad: Ami01	El sistema mantiene el mismo número de amistades.
			Correcto

6.2.1.4 Errores encontrados

Como se ha podido observar a lo largo del apartado, el resultado final de las pruebas unitarias es positivo para todos los casos establecidos, esto es, se ha obtenido el resultado que se esperaba para todos los tests. Además, no se han detectado errores significativos a nivel de lógica de negocio o de base de datos desde que se inició la etapa de pruebas del proyecto. Es por esto por lo que se pueden considerar superadas exitosamente, tanto las realizadas de manera manual como las desarrolladas como automatizaciones.

6.2.2 Pruebas de Integración y del Sistema

Una vez vistos los resultados de las pruebas unitarias, llega el turno de las pruebas de integración y del sistema. El formato de este apartado es similar al del anterior: se adjuntan tablas iguales que las expuestas en el capítulo de diseño, pero indicando como “Correcto” los tests que han sido exitosos, es decir, aquellos en los que el resultado obtenido ha sido el esperado, y como “Incorrecto” los que no. Además, este apartado también ha sido organizado en secciones en base a las distintas funcionalidades que abarca la aplicación. Por último, cabe mencionar que las pruebas automatizadas se han llevado a cabo haciendo uso de dos herramientas: *JUnit 4* y *Selenium 3*.

6.2.2.1 Página de inicio, barra de navegación y pie de página

Tabla 6.30. Pruebas de integración. Resultados. Inicio

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Ind-01	Ejecutar la aplicación.		El sistema muestra la pantalla de home no identificado.
			Correcto

Tabla 6.31. Pruebas de integración. Resultados. Barra de navegación

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Nav-01	Acceder a la página de inicio.		El sistema muestra la pantalla de inicio.
			Correcto
IT-Nav-02	Cambiar el idioma.		El idioma de la página se actualiza correctamente.
			Correcto
IT-Nav-03	Acceder a la página de registro.		El sistema muestra la pantalla de registro.
			Correcto
IT-Nav-04	Acceder a la página de autenticación.		El sistema muestra la pantalla de autenticación.
			Correcto
IT-Nav-05	Acceder a la página de mis ubicaciones.		El sistema muestra la pantalla de mis ubicaciones.
			Correcto
IT-Nav-06	Acceder a la página de mis amigos.		El sistema muestra la pantalla de mis amigos.
			Correcto
IT-Nav-07	Acceder a la página de mi perfil.		El sistema muestra la pantalla de mi perfil.
			Correcto
IT-Nav-08	Cerrar sesión.		La sesión del usuario se cierra y se muestra la pantalla de autenticación.
			Correcto

Tabla 6.32. Pruebas de integración. Resultados. Pie de página

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Foo-01	Acceder a la página de política de privacidad.		El sistema muestra la pantalla de política de privacidad.
			Correcto
IT-Foo-02	Acceder a la página de ayuda.		El sistema muestra la pantalla de ayuda.
			Correcto

6.2.2.2 Gestión de usuarios, registro y autenticación

Tabla 6.33. Pruebas de integración. Resultados. Registro

Registro			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Reg-01	Registrar un usuario correctamente.		El sistema tiene un usuario más y muestra la pantalla de home identificado. Correcto
IT-Reg-02	Registrar un usuario sin introducir datos obligatorios.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Reg-03	Registrar un usuario con datos con formato inválido.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Reg-04	Registrar un usuario con algún dato con formato inválido: las contraseñas no coinciden.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Reg-05	Registrar un usuario con un email que ya está en uso.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Reg-06	Registrar un usuario con un nombre de usuario que ya está en uso.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Reg-07	Registrar un usuario sin aceptar la política de privacidad.		El sistema mantiene el mismo número de usuarios, permanece en la pantalla de registrarse y muestra el mensaje de error. Correcto

Tabla 6.34. Pruebas de integración. Resultados. Autenticación

Autenticación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Aut-01	Autenticar un usuario correctamente.	Nombre de usuario: pepe Contraseña:	El sistema inicia la sesión del usuario y muestra la pantalla de home identificado.

		Pepe1234	Correcto
IT-Aut-02	Autenticar un usuario sin introducir datos obligatorios.	Nombre de usuario: Contraseña:	El sistema no inicia la sesión del usuario, permanece en la pantalla de identificarse y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Aut-03	Autenticar un usuario con datos con formato inválido.	Nombre de usuario: pepe@ Contraseña: Pepe	El sistema no inicia la sesión del usuario, permanece en la pantalla de identificarse y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Aut-04	Autenticar un usuario con datos inválidos.	Nombre de usuario: pepeee Contraseña: Pepe1235	El sistema no inicia la sesión del usuario, permanece en la pantalla de identificarse y muestra el mensaje de error.
			Correcto

Tabla 6.35. Pruebas de integración. Resultados. Consultar detalle perfil propio

<u>Consultar detalle perfil propio</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cpp-01	Consultar perfil propio.	Usuario: Usu02	Se muestra la pantalla de detalle de perfil propio.
			Correcto

Tabla 6.36. Pruebas de integración. Resultados. Modificar datos estándar del perfil propio

<u>Modificar datos estándar del perfil propio</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Mpe-01	Modificar usuario correctamente: todos los datos.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario se actualizan correctamente y se muestra la pantalla de detalle de perfil.
			Correcto
IT-Mpe-02	Modificar usuario dejando datos obligatorios en blanco.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican, permanece en la pantalla de modificar perfil y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Mpe-03	Modificar un usuario con datos con formato inválido.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican, permanece en la pantalla de modificar perfil y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Mpe-04	Modificar un usuario con un email que ya está en uso.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican, permanece en la pantalla de modificar perfil y muestra el mensaje de error.
			Correcto

IT-Mpe-05	Modificar un usuario con un nombre de usuario que ya está en uso.	Usuario: Usu02	Los datos del usuario no se modifican, permanece en la pantalla de modificar perfil y muestra el mensaje de error.
			Correcto

Tabla 6.37. Pruebas de integración. Resultados. Modificar contraseña del perfil propio

Modificar contraseña del perfil propio			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Mco-01	Modificar contraseña correctamente.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario se modifica correctamente y se muestra la pantalla de detalle del perfil.
			Correcto
IT-Mco-02	Modificar contraseña dejando datos obligatorios en blanco.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza, permanece en la pantalla de modificar contraseña y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Mco-03	Modificar contraseña con datos con formato inválido.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza, permanece en la pantalla de modificar contraseña y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Mco-04	Modificar contraseña con algún dato con formato inválido: nueva contraseña y repetir nueva contraseña no coinciden.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza, permanece en la pantalla de modificar contraseña y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Mco-05	Modificar contraseña con algún dato incorrecto: contraseña actual.	Usuario: Usu02	La contraseña del usuario no se actualiza, permanece en la pantalla de modificar contraseña y muestra el mensaje de error.
			Correcto

Tabla 6.38. Pruebas de integración. Resultados. Eliminar perfil propio

Eliminar perfil propio			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Epe-01	Eliminar perfil.	Usuario: Usu02	El sistema tiene un usuario menos y se muestra la pantalla home.
			Correcto

Tabla 6.39. Pruebas de integración. Resultados. Consultar perfiles

Consultar perfiles			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cpe-01	Consultar perfiles.	Usuario: Usu02	Se devuelven Usu03, Usu04, Usu05 y Usu06; se muestra la pantalla de consultar perfiles. Correcto
IT-Cpe-02	Consultar perfiles desde la pantalla de solicitudes de amistad.	Usuario: Usu02	Se devuelven Usu03, Usu04, Usu05 y Usu06; se muestra la pantalla de consultar perfiles. Correcto

Tabla 6.40. Pruebas de integración. Resultados. Buscar perfiles

Buscar perfiles			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Bpe-01	Buscar perfiles.	Usuario: Usu04 Buscar: pe	Se devuelven Usu02, Usu03 y Usu05; se muestra la pantalla de consultar perfiles. Correcto

Tabla 6.41. Pruebas de integración. Resultados. Consultar detalle perfil

Consultar detalle perfil			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cdp-01	Consultar detalle perfil válido.	Usuario: Usu02 Consulta: Usu03	Se devuelve el perfil y se muestra la pantalla de detalle del perfil. Correcto
IT-Cdp-02	Consultar detalle perfil admin.	Usuario: Usu02 Consulta: Usu01	No se devuelve el perfil y se muestra un mensaje de error. Correcto

6.2.2.3 Gestión de ubicaciones

Tabla 6.42. Pruebas de integración. Resultados. Añadir ubicación

Añadir ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Aub-01	Añadir ubicación correctamente con todos los datos cubiertos.	Usuario: Usu02	El sistema tiene una ubicación más, que está vinculada al usuario identificado, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación. Correcto

IT-Aub-02	Añadir ubicación correctamente con solo los datos obligatorios cubiertos.	Usuario: Usu02	El sistema tiene una ubicación más, que está vinculada al usuario identificado, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación. Correcto
IT-Aub-03	Añadir ubicación sin introducir datos obligatorios: dirección del pueblo.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Aub-04	Añadir ubicación sin introducir datos obligatorios: datos de la entrega.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Aub-05	Añadir ubicación sin introducir datos obligatorios: cliente.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Aub-06	Añadir ubicación con datos con formato inválido: coordenadas.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Aub-07	Añadir ubicación con datos con formato inválido: dirección del pueblo.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Aub-08	Añadir ubicación con datos con formato inválido: cliente.	Usuario: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones, permanece en la pantalla de añadir ubicación y muestra el mensaje de error. Correcto

Tabla 6.43. Pruebas de integración. Resultados. Consultar detalle de una ubicación

Consultar detalle de una ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cdu-01	Consultar el detalle de una ubicación creada por el usuario.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	Se devuelve la ubicación y se muestra la pantalla de detalle de la ubicación. Correcto
IT-Cdu-02	Consultar el detalle de una ubicación recibida por el usuario que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	Se devuelve la ubicación y se muestra la pantalla de detalle de la ubicación. Correcto
IT-Cdu-03	Consultar el detalle de una ubicación recibida por el usuario que está en estado	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	Se devuelve la ubicación y se muestra la pantalla de detalle de la ubicación.

	aceptada.		Correcto
IT-Cdu-04	Consultar el detalle de una ubicación enviada por el usuario que está en estado pendiente.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi04	Se devuelve la ubicación y se muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
			Correcto
IT-Cdu-05	Consultar el detalle de una ubicación enviada por el usuario que está en estado aceptada.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi05	No se devuelve la ubicación y se muestra un mensaje de error.
			Correcto
IT-Cdu-06	Consultar el detalle de una ubicación que no es propiedad del usuario ni ha sido enviada ni recibida por él.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi02	No se devuelve la ubicación y se muestra un mensaje de error.
			Correcto

Tabla 6.44. Pruebas de integración. Resultados. Modificar ubicación

Modificar ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Mub-01	Modificar ubicación correctamente con todos los datos modificados.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema actualiza la ubicación correctamente y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
			Correcto
IT-Mub-02	Modificar ubicación correctamente con todos los datos obligatorios modificados y los no obligatorios en blanco.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema actualiza la ubicación correctamente y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
			Correcto
IT-Mub-03	Modificar ubicación sin introducir datos obligatorios: dirección del pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Mub-04	Modificar ubicación sin introducir datos obligatorios: datos de la entrega.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Mub-05	Modificar ubicación sin introducir datos obligatorios: cliente.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Mub-06	Modificar ubicación con datos con formato inválido: coordenadas.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error.
			Correcto

IT-Mub-07	Modificar ubicación con datos con formato inválido: dirección del pueblo.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Mub-08	Modificar ubicación con datos con formato inválido: cliente.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema no actualiza los datos de la ubicación, permanece en la pantalla de modificar ubicación y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Mub-09	Modificar ubicación cuyo envío ha sido aceptado correctamente.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	El sistema actualiza la ubicación correctamente y muestra la pantalla de detalle de la ubicación. Correcto
IT-Mub-10	Modificar ubicación cuyo envío todavía no ha sido aceptado.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	El sistema no muestra la pantalla de modificar ubicación, permanece en la pantalla actual y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Mub-11	Modificar ubicación que no es de su propiedad.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema no muestra la pantalla de modificar ubicación, permanece en la pantalla actual y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Mub-12	Modificar ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema actualiza la ubicación correctamente y muestra la pantalla de detalle de la ubicación. Correcto

Tabla 6.45. Pruebas de integración. Resultados. Eliminar ubicación

<u>Eliminar ubicación</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Eub-01	Eliminar una ubicación creada por el usuario.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario y se muestra la pantalla de consultar ubicaciones. Correcto
IT-Eub-02	Eliminar una ubicación aceptada por el usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi05	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario y se muestra la pantalla de consultar ubicaciones. Correcto
IT-Eub-03	Eliminar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi04	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Eub-04	Eliminar una ubicación que no es de la propiedad del usuario.	Usuario: Usu03 Ubicación: Ubi01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y muestra el mensaje de error. Correcto

IT-Eub-05	Eliminar una ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu02 Ubicación: Ubi01	El sistema tiene una ubicación menos vinculada al usuario y se muestra la pantalla de consultar ubicaciones.
			Correcto

Tabla 6.46. Pruebas de integración. Resultados. Consultar ubicaciones

Consultar ubicaciones			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cub-01	Consultar ubicaciones.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi05, Ubi06 y Ubi07; muestra la pantalla de mis ubicaciones.
			Correcto
IT-Cub-02	Consultar ubicaciones partiendo de la pantalla de envíos.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi05, Ubi06 y Ubi07; muestra la pantalla de mis ubicaciones.
			Correcto

Tabla 6.47. Pruebas de integración. Resultados. Buscar ubicaciones

Buscar ubicaciones			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Bub-01	Buscar ubicaciones.	Usuario: Usu03 Buscar: ria	El sistema devuelve las ubicaciones Ubi06 y Ubi07; muestra la pantalla de mis ubicaciones.
			Correcto

Tabla 6.48. Pruebas de integración. Resultados. Enviar ubicación

Enviar ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Enu-01	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
			Correcto
IT-Enu-02	Enviar una ubicación aceptada por el usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu02 Ubicación: Ubi05	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
			Correcto
IT-Enu-03	Enviar una ubicación que está pendiente de aceptar por parte del usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu02 Ubicación: Ubi04	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
			Correcto

IT-Enu-04	Enviar una ubicación que no es de la propiedad del usuario a un usuario que es su amigo.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu02 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Enu-05	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario con quien tiene una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Enu-06	Enviar una ubicación creada por el usuario a un usuario con quien no tiene una amistad ni una solicitud de amistad pendiente.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu04 Ubicación: Ubi06	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Enu-07	Enviar una ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03 Ubicación: Ubi02	El sistema tiene una ubicación más vinculada al usuario receptor y un envío más, y muestra la pantalla de detalle de la ubicación. Correcto

Tabla 6.49. Pruebas de integración. Resultados. Consultar ubicaciones enviadas

Consultar ubicaciones enviadas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cue-01	Consultar ubicaciones enviadas.	Usuario: Usu02	El sistema devuelve el envío Env01; muestra la pantalla de ubicaciones enviadas. Correcto

Tabla 6.50. Pruebas de integración. Resultados. Cancelar envío ubicación

Cancelar envío ubicación			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Ceu-01	Cancelar envío de ubicación del que el usuario es el emisor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos, y muestra la pantalla de ubicaciones enviadas. Correcto
IT-Ceu-02	Cancelar envío de ubicación del que el usuario es el emisor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu02 Envío: Env02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error. Correcto
IT-Ceu-03	Cancelar envío de ubicación del que el usuario no es el emisor.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.

			Correcto
IT-Ceu-04	Cancelar envío de ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos, y muestra la pantalla de ubicaciones enviadas.
			Correcto

Tabla 6.51. Pruebas de integración. Resultados. Consultar ubicaciones recibidas

Consultar ubicaciones recibidas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cur-01	Consultar ubicaciones recibidas.	Usuario: Usu03	El sistema devuelve el envío Env01; muestra la pantalla de ubicaciones enviadas.
			Correcto

Tabla 6.52. Pruebas de integración. Resultados. Aceptar ubicación recibida

Aceptar ubicación recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Aur-01	Aceptar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema actualiza el estado del envío a aceptado y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
			Correcto
IT-Aur-02	Aceptar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Envío: Env02	El sistema no actualiza el estado del envío a aceptado, y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Aur-03	Aceptar envío de ubicación del que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema no actualiza el estado del envío a aceptado y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Aur-04	Aceptar envío de ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema actualiza el estado del envío a aceptado y muestra la pantalla de detalle de la ubicación.
			Correcto

Tabla 6.53. Pruebas de integración. Resultados. Rechazar ubicación recibida

Rechazar ubicación recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Rur-01	Rechazar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado pendiente.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos, y muestra la pantalla de ubicaciones recibidas.
			Correcto

IT-Rur-02	Rechazar envío de ubicación del que el usuario es el receptor y que está en estado aceptada.	Usuario: Usu03 Envío: Env02	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Rur-03	Rechazar envío de ubicación del que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Envío: Env01	El sistema mantiene el mismo número de ubicaciones y de envíos, y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Rur-04	Rechazar envío de ubicación desde la pantalla de detalle de la ubicación.	Usuario: Usu03 Envío: Env01	El sistema tiene una ubicación y un envío menos, y muestra la pantalla de ubicaciones recibidas.
			Correcto

6.2.2.4 Gestión de amistades

Tabla 6.54. Pruebas de integración. Resultados. Enviar solicitud amistad

Enviar solicitud amistad			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Eso-01	Enviar solicitud correctamente.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu04	El sistema tiene una solicitud de amistad más y muestra la pantalla de detalle del perfil a quien envía la solicitud.
			Correcto
IT-Eso-02	Enviar solicitud a un usuario admin.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Eso-03	Enviar solicitud a uno mismo.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu02	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Eso-04	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una amistad.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu03	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Eso-05	Enviar solicitud a un usuario con quien ya tiene una solicitud pendiente.	Emisor: Usu02 Receptor: Usu04	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Eso-06	Enviar solicitud desde la pantalla de consultar usuarios.	Emisor: Usu03 Receptor: Usu04	El sistema tiene una solicitud de amistad más y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.
			Correcto

Tabla 6.55. Pruebas de integración. Resultados. Consultar solicitudes enviadas

Consultar solicitudes enviadas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cse-01	Consultar solicitudes enviadas.	Usuario: Usu02	El sistema devuelve la solicitud Sol01 y muestra la pantalla de solicitudes enviadas.
			Correcto

Tabla 6.56. Pruebas de integración. Resultados. Cancelar solicitud enviada

Cancelar solicitud enviada			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cas-01	Cancelar solicitud de la que el usuario es el emisor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y muestra la pantalla de detalle del perfil a quien envió la solicitud.
			Correcto
IT-Cas-02	Cancelar solicitud de la que el usuario no es el emisor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Cas-03	Cancelar solicitud desde la pantalla de solicitudes enviadas.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y se mantiene en la pantalla de solicitudes enviadas.
			Correcto
IT-Cas-04	Cancelar solicitud desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.
			Correcto

Tabla 6.57. Pruebas de integración. Resultados. Consultar solicitudes recibidas

Consultar solicitudes recibidas			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Csr-01	Consultar solicitudes recibidas.	Usuario: Usu04	El sistema devuelve la solicitud Sol01 y muestra la pantalla de solicitudes recibidas.
			Correcto

Tabla 6.58. Pruebas de integración. Resultados. Aceptar solicitud recibida

Aceptar solicitud recibida			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Asr-01	Aceptar solicitud de la que el usuario es el receptor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una amistad más y una solicitud menos, y muestra la pantalla de detalle del perfil que le envió la solicitud.

			Correcto
IT-Asr-02	Aceptar solicitud de la que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de amistades y de solicitudes, y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Asr-03	Aceptar solicitud desde la pantalla de solicitudes recibidas.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una amistad más y una solicitud menos, y se mantiene en la pantalla de solicitudes recibidas.
			Correcto
IT-Asr-04	Aceptar solicitud desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una amistad más y una solicitud menos, y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.
			Correcto

Tabla 6.59. Pruebas de integración. Resultados. Rechazar solicitud recibida

<u>Rechazar solicitud recibida</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Rsr-01	Rechazar solicitud de la que el usuario es el receptor.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y muestra la pantalla de detalle del perfil que le envió la solicitud.
			Correcto
IT-Rsr-02	Rechazar solicitud de la que el usuario no es el receptor.	Usuario: Usu02 Solicitud: Sol01	El sistema mantiene el mismo número de solicitudes y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Rsr-03	Rechazar solicitud desde la pantalla de solicitudes recibidas.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y se mantiene en la pantalla de solicitudes recibidas.
			Correcto
IT-Rsr-04	Rechazar solicitud desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu04 Solicitud: Sol01	El sistema tiene una solicitud menos y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.
			Correcto

Tabla 6.60. Pruebas de integración. Resultados. Consultar amigos

<u>Consultar amigos</u>			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Cam-01	Consultar amistades.	Usuario: Usu02	Se devuelven Ami01, Ami02 y Ami03; muestra la pantalla de mis amigos.
			Correcto
IT-Cam-02	Consultar amistades desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu02	Se devuelven Ami01, Ami02 y Ami03; muestra la pantalla de mis amigos.

			Correcto

Tabla 6.61. Pruebas de integración. Resultados. Buscar amigos

Buscar amigos			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Bam-01	Buscar amistades.	Usuario: Usu02 Buscar: per	Se devuelven Ami01 y Ami02; muestra la pantalla de mis amigos.
			Correcto

Tabla 6.62. Pruebas de integración. Resultados. Eliminar amigo

Eliminar amigo			
Código	Prueba	Datos de prueba	Resultado esperado
IT-Eam-01	Eliminar amistad en la que está involucrado.	Usuario: Usu02 Amistad: Ami01	El sistema tiene una amistad menos y muestra la pantalla de detalle del perfil con quien tenía una amistad.
			Correcto
IT-Eam-02	Eliminar amistad en la que no está involucrado.	Usuario: Usu04 Amistad: Ami01	El sistema mantiene el mismo número de amistades y muestra el mensaje de error.
			Correcto
IT-Eam-03	Eliminar amistad desde la pantalla de mis amigos.	Usuario: Usu02 Amistad: Ami01	El sistema tiene una amistad menos y se mantiene en la pantalla de mis amigos.
			Correcto
IT-Eam-04	Eliminar amistad desde la pantalla de consultar usuarios.	Usuario: Usu02 Amistad: Ami01	El sistema tiene una amistad menos y se mantiene en la pantalla de consultar usuarios.
			Correcto

6.2.2.5 Errores encontrados

De igual manera a lo sucedido con las pruebas unitarias, los resultados finales de las pruebas del sistema también han sido completamente satisfactorios. Como se puede percibir revisando las tablas de casos de *test*, la aplicación se ha comportado exactamente como se esperaba para todos ellos. Sin embargo, cabe mencionar que, en esta ocasión, sí se detectaron un par de errores en el proceso de ejecución de la primera ronda de pruebas:

- El título de la vista de modificar ubicación no era correcto.
- A la hora de mostrar los mensajes de error tras las validaciones de los datos introducidos por el usuario en el formulario de modificar ubicación, se redirigía a la pantalla de añadir ubicación en lugar de permanecer en la de modificar ubicación.

Una vez identificados, los errores pudieron ser subsanados, de tal manera que, actualmente, no existe ningún problema conocido a nivel de sistema que deba ser atendido. Es por esto por

lo que, tal y como se adelantaba al inicio de la sección, se dan por superadas estas pruebas y se considera que la aplicación funciona como se espera de ella.

6.2.3 Pruebas de Usabilidad

Una vez comprobado el correcto funcionamiento de la aplicación mediante pruebas unitarias y del sistema, llega el turno de conocer la opinión de los potenciales usuarios finales de esta. Con ello, se tendrá una visión de cuánto de usable resulta a personas que la utilizan por primera vez, lo que puede ser de gran utilidad de cara a realizar mejoras en la interfaz. Para ello, se han realizado las actividades descritas en el correspondiente apartado del diseño con un total de tres transportistas que trabajan en zonas rurales, con edades y perfiles variados.

El primer usuario se trata de un transportista de entre 60 y 65 años que conduce camiones de gran tamaño y alto tonelaje, y que suministra pienso a granel en numerosas ganaderías del norte de España. El segundo tiene entre 40 y 45 años, y utiliza una furgoneta de tamaño medio para entregar, principalmente, paquetes de compras online en el occidente de Asturias. Por último, el tercer transportista, de entre 25 y 30 años, se encarga de repartir comida a domicilio haciendo uso de una motocicleta como medio de transporte en pueblos del municipio de Valdés. A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada uno de los participantes.

6.2.3.1 Usuario 1

Tabla 6.63. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 1. Preguntas de carácter general

¿Usa un ordenador frecuentemente?
1. Todos los días 2. Varias veces a la semana 3. Ocasionalmente 4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
1. Es parte de mi trabajo o profesión 2. Lo uso básicamente para ocio 3. Solo empleo aplicaciones estilo Office 4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?
1. Sí, he empleado software similar 2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares 3. No, nunca
¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?

1. Que sea fácil de usar
2. Que sea intuitivo
3. Que sea rápido
4. **Que tenga todas las funciones necesarias**

Tabla 6.64. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 1. Preguntas sobre la aplicación

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?		X		
¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?			X	
¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?	X			
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Funciona cada tarea como Vd. espera?	X			
¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?				X
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
El tipo y tamaño de letra es		X		
Los iconos e imágenes usados son		X		
Los colores empleados son		X		
Diseño de la Interfaz		Si	A veces	No
¿Le resulta fácil de usar?		X		
¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?		X		
¿Cree que el programa está bien estructurado?		X		
Observaciones				
Tiene todas las funciones que necesito para guardar las ubicaciones y enviárselas a mis compañeros.				

Tabla 6.65. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 1. Observaciones del responsable de las pruebas

Aspecto Observado	Notas
El usuario trabaja de forma rápida desde el principio	El usuario trabaja de forma relativamente lenta al inicio de la sesión de pruebas.
El usuario mejora su tiempo de trabajo rápidamente a medida que se familiariza con la aplicación	Sí.

<i>El usuario se muestra más cómodo y confiado rápidamente a medida que se familiariza con la aplicación</i>	Sí.
<i>Tiempo en realizar cada tarea</i>	Comienza con cierta lentitud, pero va mejorando notablemente a medida que avanza la sesión de pruebas.
<i>Errores leves cometidos</i>	Seleccionar la opción de cancelar en lugar de la de aceptar a la hora de confirmar la eliminación de una ubicación.
<i>Errores graves cometidos</i>	Ninguno.
<i>Principales dificultades observadas</i>	Dificultad para encontrar la forma más rápida de enviar una solicitud.
<i>Otras observaciones que se consideren relevantes</i>	El usuario solicita ayuda al responsable en algunas ocasiones puntuales.

6.2.3.2 Usuario 2

Tabla 6.66. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 2. Preguntas de carácter general

¿Usa un ordenador frecuentemente?
1. Todos los días 2. Varias veces a la semana 3. Ocasionalmente 4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
1. Es parte de mi trabajo o profesión 2. Lo uso básicamente para ocio 3. Solo empleo aplicaciones estilo Office 4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?
1. Sí, he empleado software similar 2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares 3. No, nunca
¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?
1. Que sea fácil de usar 2. Que sea intuitivo 3. Que sea rápido 4. Que tenga todas las funciones necesarias

Tabla 6.67. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 2. Preguntas sobre la aplicación

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?	X			
¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?		X		
¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?	X			
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Funciona cada tarea como Vd. espera?	X			
¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?				X
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
El tipo y tamaño de letra es		X		
Los iconos e imágenes usados son	X			
Los colores empleados son		X		
Diseño de la Interfaz		Si	A veces	No
¿Le resulta fácil de usar?		X		
¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?			X	
¿Cree que el programa está bien estructurado?		X		
Observaciones				
N/A				

Tabla 6.68. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 2. Observaciones del responsable de las pruebas

Aspecto Observado	Notas
El usuario trabaja de forma rápida desde el principio	Sí.
El usuario mejora su tiempo de trabajo rápidamente a medida que se familiariza con la aplicación	Sí.
El usuario se muestra más cómodo y confiado rápidamente a medida que se familiariza con la aplicación	Sí.
Tiempo en realizar cada tarea	Bastante rápido.
Errores leves cometidos	Ninguno.
Errores graves cometidos	Ninguno.
Principales dificultades observadas	Dificultad para encontrar la forma más rápida de enviar una solicitud.
Otras observaciones que se consideren relevantes	El usuario muestra facilidad a la hora de manejar la aplicación y no necesita ayuda externa.

6.2.3.3 Usuario 3

Tabla 6.69. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 3. Preguntas de carácter general

¿Usa un ordenador frecuentemente?
1. Todos los días 2. Varias veces a la semana 3. Ocasionalmente 4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
1. Es parte de mi trabajo o profesión 2. Lo uso básicamente para ocio 3. Solo empleo aplicaciones estilo Office 4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?
1. Sí, he empleado software similar 2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares 3. No, nunca
¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa?
1. Que sea fácil de usar 2. Que sea intuitivo 3. Que sea rápido 4. Que tenga todas las funciones necesarias

Tabla 6.70. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 3. Preguntas sobre la aplicación

Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?	X			
¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?	X			
¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?	X			
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
¿Funciona cada tarea como Vd. espera?	X			
¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?				X
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
El tipo y tamaño de letra es	X			
Los iconos e imágenes usados son	X			
Los colores empleados son	X			

Diseño de la Interfaz	Si	A veces	No
¿Le resulta fácil de usar?	X		
¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?	X		
¿Cree que el programa está bien estructurado?	X		
Observaciones			
Muy fácil de usar y muy rápida.			

Tabla 6.71. Pruebas de usabilidad. Resultados: usuario 3. Observaciones del responsable de las pruebas

Aspecto Observado	Notas
El usuario trabaja de forma rápida desde el principio	Sí.
El usuario mejora su tiempo de trabajo rápidamente a medida que se familiariza con la aplicación	Sí.
El usuario se muestra más cómodo y confiado rápidamente a medida que se familiariza con la aplicación	Sí.
Tiempo en realizar cada tarea	Muy rápido.
Errores leves cometidos	Ninguno.
Errores graves cometidos	Ninguno.
Principales dificultades observadas	Ninguna.
Otras observaciones que se consideren relevantes	El usuario muestra una gran facilidad y rapidez a la hora de manejar la aplicación, además de hacerlo sin cometer errores y sin solicitar ayuda.

6.2.3.4 Errores encontrados

Una vez completadas las pruebas de usabilidad, se procede a analizar los resultados obtenidos. Por un lado, los usuarios han podido completar de manera exitosa todas las tareas solicitadas, con una velocidad superior a la esperada y sin apenas cometer errores ni solicitar ayuda externa. Asimismo, a medida que la sesión avanzaba, estos se iban mostrando significativamente más cómodos y confiados, y mejoraban muy rápidamente su ritmo de trabajo. Por otro lado, los cuestionarios respondidos por los transportistas voluntarios apuntan a una gran satisfacción con el sistema desarrollado. Además, ellos mismos la manifestaron verbalmente tras finalizar la experiencia, haciendo hincapié en la facilidad de uso de la aplicación y en la gran cobertura de esta a nivel de funciones que aportan valor y que simplifican su labor. En resumen, se han alcanzado unos resultados muy positivos, especialmente teniendo en cuenta que los sujetos de prueba no habían recibido ningún tipo de información previa.

Sin embargo, estos tests también han servido para identificar algunas modificaciones a nivel de interfaz que se podrían llevar a cabo con el objetivo de mejorar aún más la experiencia del usuario. Estas están relacionadas, principalmente, con el sistema de ayuda. En primer lugar, se debería completar la ayuda general que es accesible en todo momento desde el pie de página de la aplicación. En segundo lugar, sería acertado añadir información sobre los formatos válidos de nombre de usuario y de contraseña en el formulario de registro para que, de esta forma, el usuario pueda ahorrar tiempo eligiendo datos correctos desde un primer momento. Por último, también resultaría adecuado agregar una explicación sobre qué es y para qué se utiliza el nombre de usuario, con el fin de que las personas que no están tan familiarizadas con las redes sociales puedan entenderlo y seleccionar uno apropiado. No obstante, al no tratarse de aspectos que perjudiquen notablemente la usabilidad de la aplicación, sino que son más bien pequeñas mejoras, se ha decidido no incluirlos como parte del proyecto. En su lugar, se dejarán pendientes para futuras versiones del sistema.

6.2.4 Pruebas de Accesibilidad

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos tras la realización de las pruebas de accesibilidad descritas previamente en el capítulo de diseño. Como ya se adelantaba, se han realizado pruebas tanto manuales como automáticas, siempre tomando como referencia las WCAG. Además, se han utilizado numerosas herramientas a modo de apoyo, como la *Web Developer* de Firefox, *WAVE* o *axe*. El uso específico de cada una de ellas se detalla junto con el resultado de los tests para los que se ha recurrido a ellas.

Por último, es importante comentar que, debido al gran volumen de pantallas de la aplicación, se ha decidido reducir el número de vistas mostradas a únicamente cuatro: inicio (no identificado), añadir ubicación, enviar ubicación y envíos de ubicaciones (enviadas). Esta selección está impulsada por la búsqueda de variedad en los elementos contenidos en ellas (incluyendo formularios, tablas...), con el objetivo de observar más claramente la forma en que la interfaz se comporta en distintas situaciones.

6.2.4.1 Pruebas manuales

La finalidad de esta sección es presentar los resultados alcanzados mediante la ejecución de las pruebas manuales detalladas en el capítulo de diseño. Para ello, la explicación de las validaciones realizadas se acompaña de las imágenes pertinentes, que ayudan a visualizar de una manera más clara las conclusiones de cada caso.

En primer lugar, se deseaba comprobar que, al retirar las imágenes de la aplicación, esta se seguía percibiendo usable y sin cambios significativos. Para ello, se ha revisado solamente el menú de idiomas de la barra de navegación, ya que esta es la única parte en la que se utilizan imágenes.

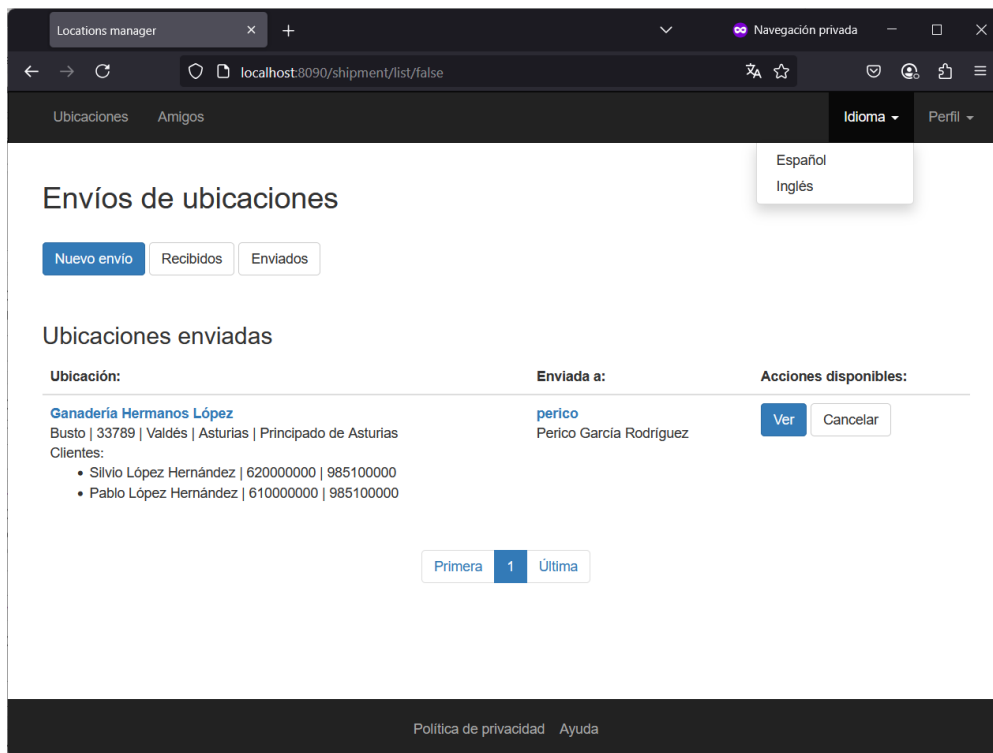


Figura 6.1. Pruebas de accesibilidad manuales. Ocultar imágenes

En segundo lugar, se ha verificado que, eliminado todas las hojas de estilos aplicadas, el sistema sigue siendo legible, usable y comprensible. Para conseguir comprobarlo, se ha hecho uso de la extensión *Web Developer* de Firefox.

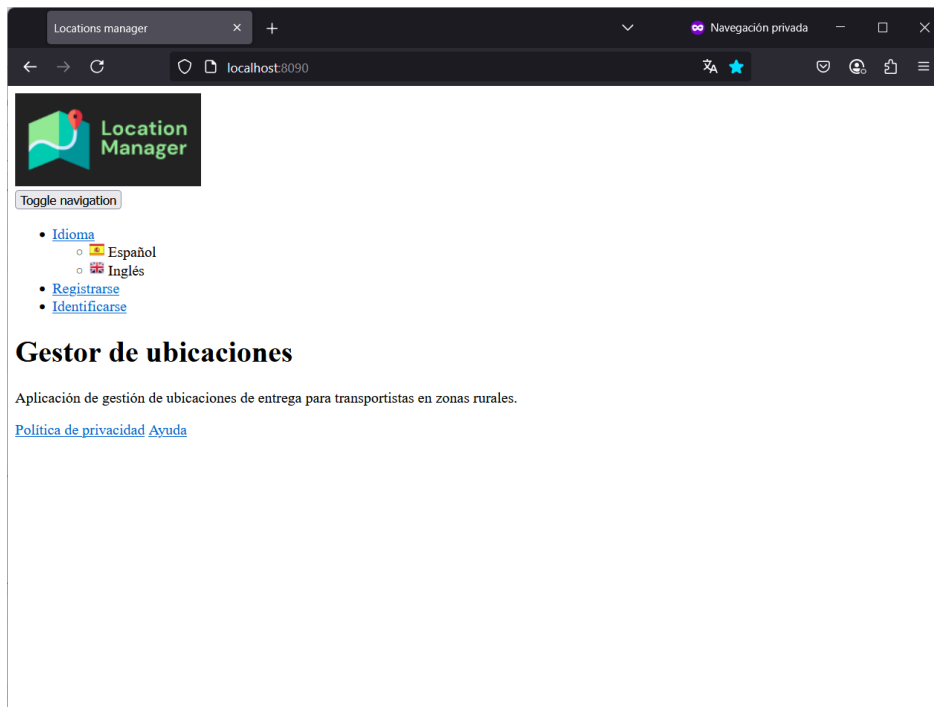


Figura 6.2. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Inicio no identificado

Locations manager x +

Navegación privada

localhost:8090/location/add

Añadir ubicación

(*) Campos obligatorios

Coordenadas

Latitud: *
0.0

Longitud: *
0.0

Figura 6.3. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Añadir ubicación (parte 1)

Locations manager x +

Navegación privada

localhost:8090/location/add

Municipio: *

Provincia: *

Comunidad autónoma: *

Datos de la entrega

Nombre de la ubicación: *

Explicaciones de cómo llegar:

Instrucciones de entrega:

Cliente

Nombre: *

Apellidos: *

Teléfono 1: *

Teléfono 2:

- Aceptar
- Cancelar

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 6.4. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Añadir ubicación (parte 2)

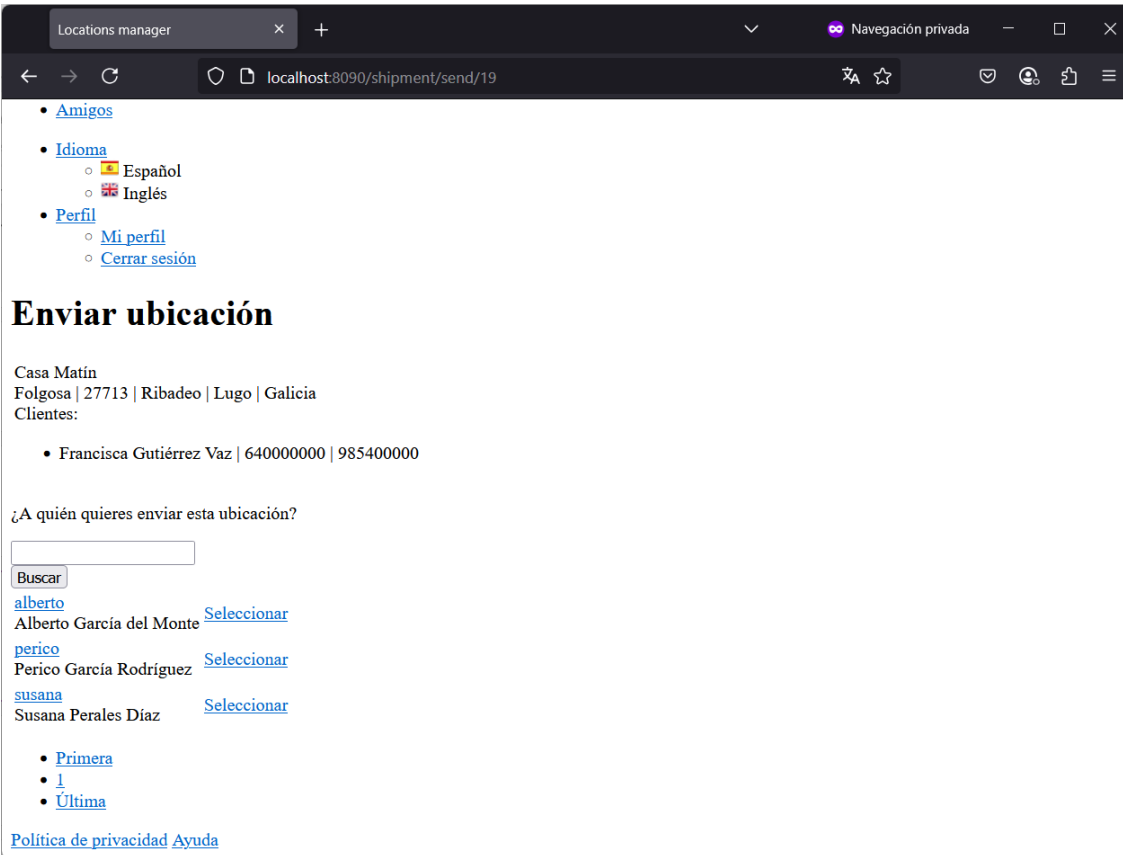


Figura 6.5. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Enviar ubicación

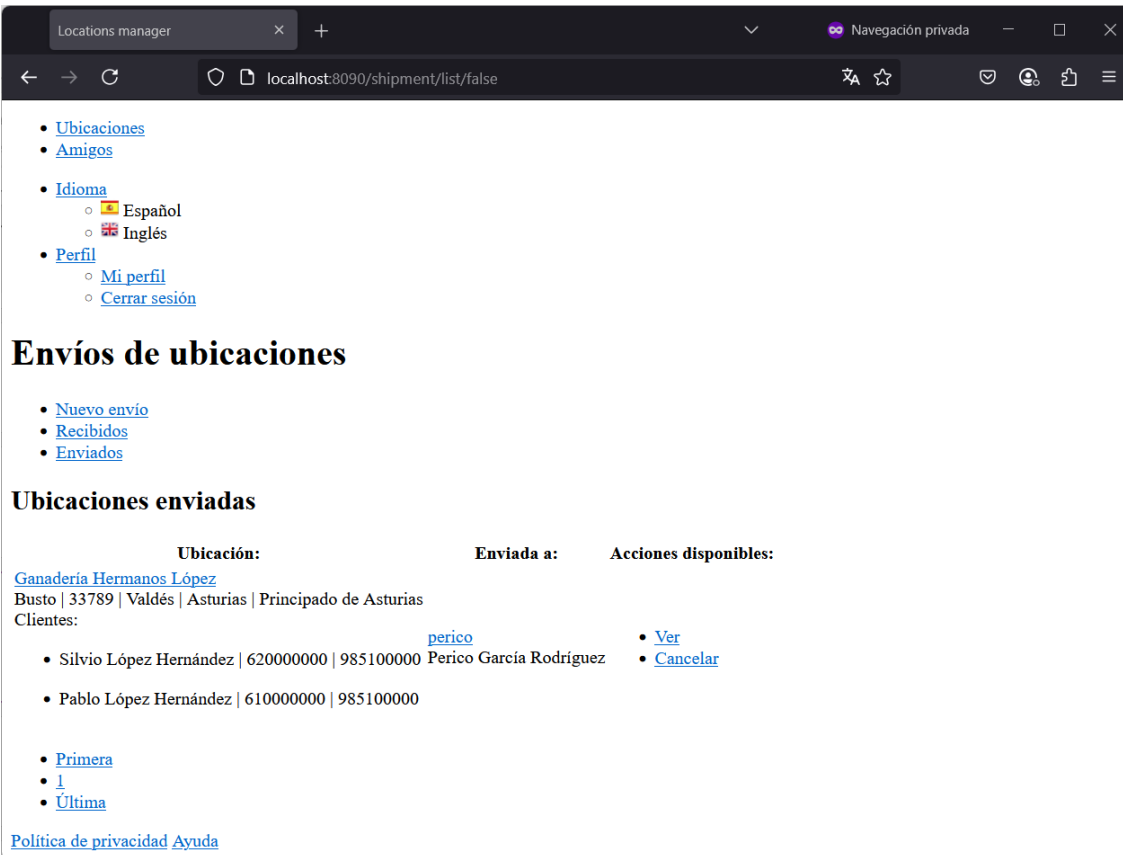
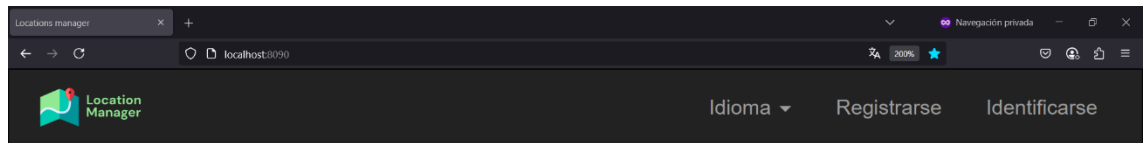


Figura 6.6. Pruebas de accesibilidad manuales. Eliminar estilos. Envíos de ubicaciones

En tercer lugar, se ha modificado el tamaño del texto, esto es, el zoom propio de los navegadores. Con ello, se ha podido validar el correcto aspecto y funcionamiento de la web en condiciones extremas, una ampliación del 200%. Esta prueba es especialmente interesante ya que es una de las pautas WCAG.

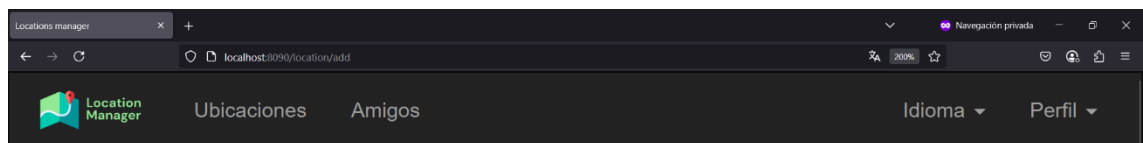


Gestor de ubicaciones

Aplicación de gestión de ubicaciones de entrega para transportistas en zonas rurales.

[Política de privacidad](#) [Ayuda](#)

Figura 6.7. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Inicio no identificado



Añadir ubicación

(*) Campos obligatorios

Coordenadas

Latitud: *	0.0
Longitud: *	0.0

Figura 6.8. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Añadir ubicación (parte 1)

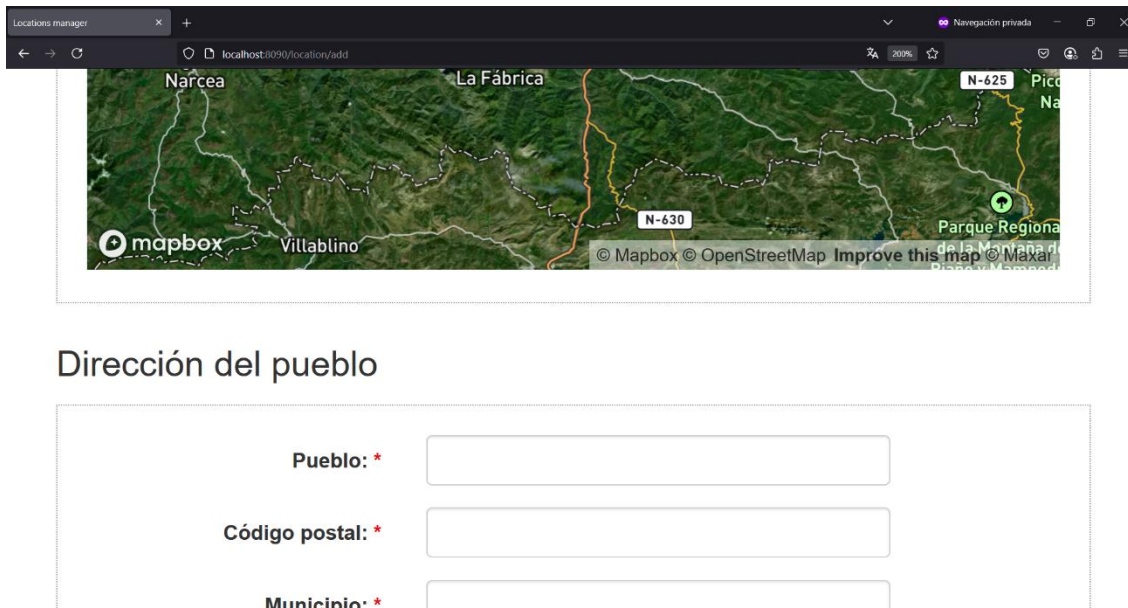


Figura 6.9. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Añadir ubicación (parte 2)



Figura 6.10. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Añadir ubicación (parte 3)

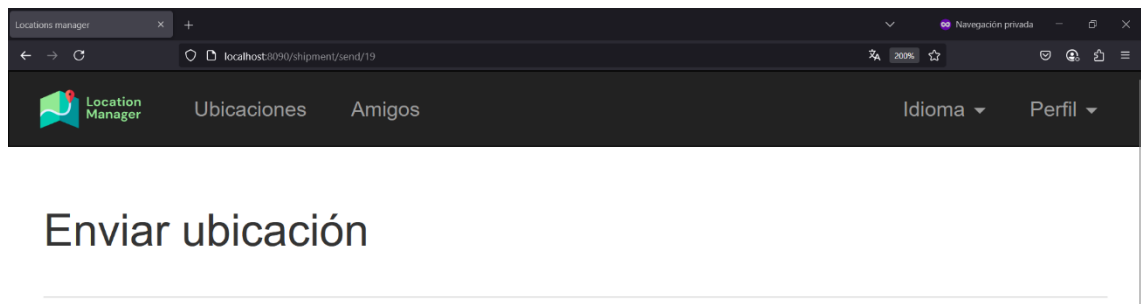


Figura 6.11. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Enviar ubicación (parte 1)

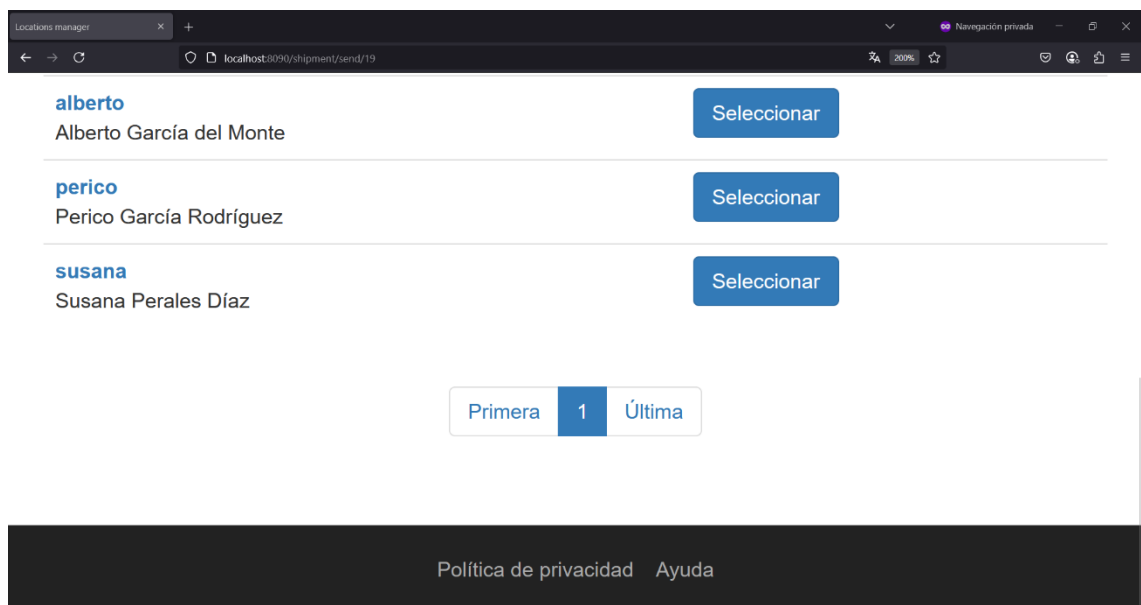
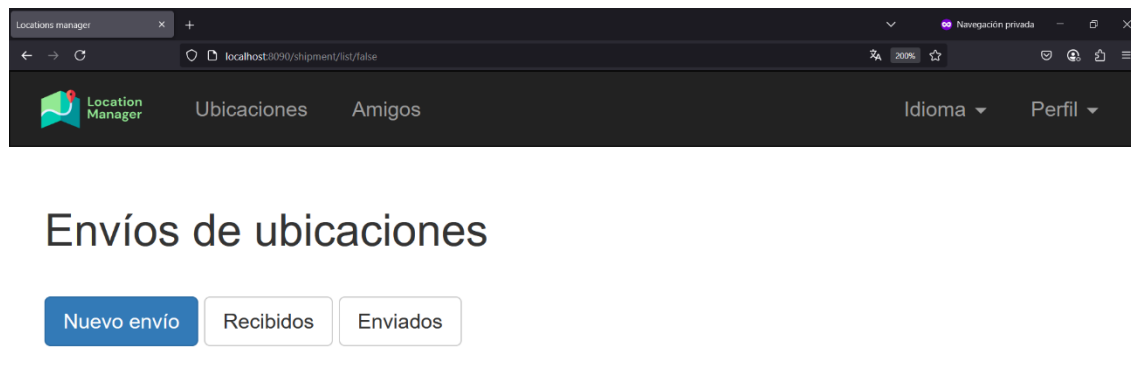


Figura 6.12. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Enviar ubicación (parte 2)



Ubicaciones enviadas

Ubicación:	Enviada a:	Acciones disponibles:
Ganadería Hermanos López Busto 33789 Valdés Asturias Principado de Asturias Clientes:	perico Perico García Rodríguez	Ver Cancelar

Figura 6.13. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Envíos de ubicaciones (parte 1)



Figura 6.14. Pruebas de accesibilidad manuales. Zoom 200%. Envíos de ubicaciones (parte 2)

Como cuarta prueba, se ha testado una adecuada funcionalidad del sistema navegando por él haciendo uso únicamente del teclado (tecla *Tab*). Así, se ha podido comprobar que todos los elementos de las diferentes pantallas son totalmente accesibles sin necesidad de ratón.

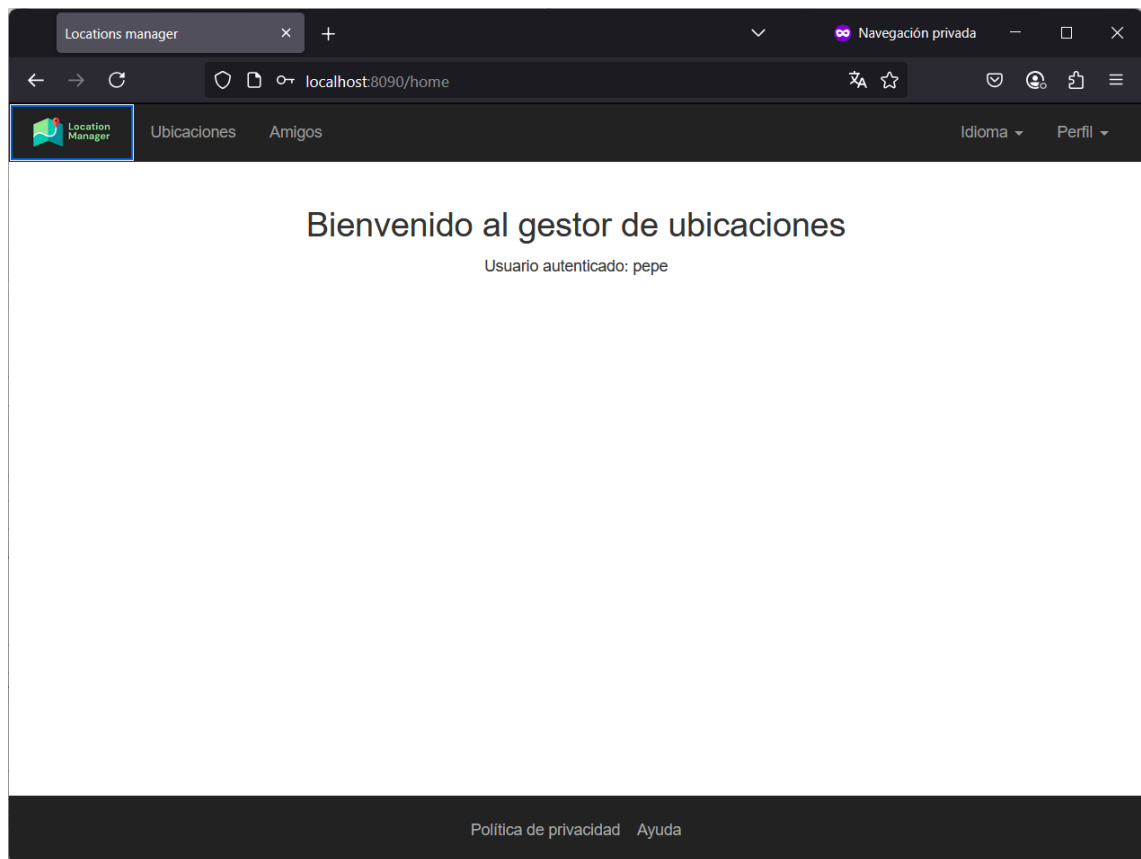


Figura 6.15. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Inicio

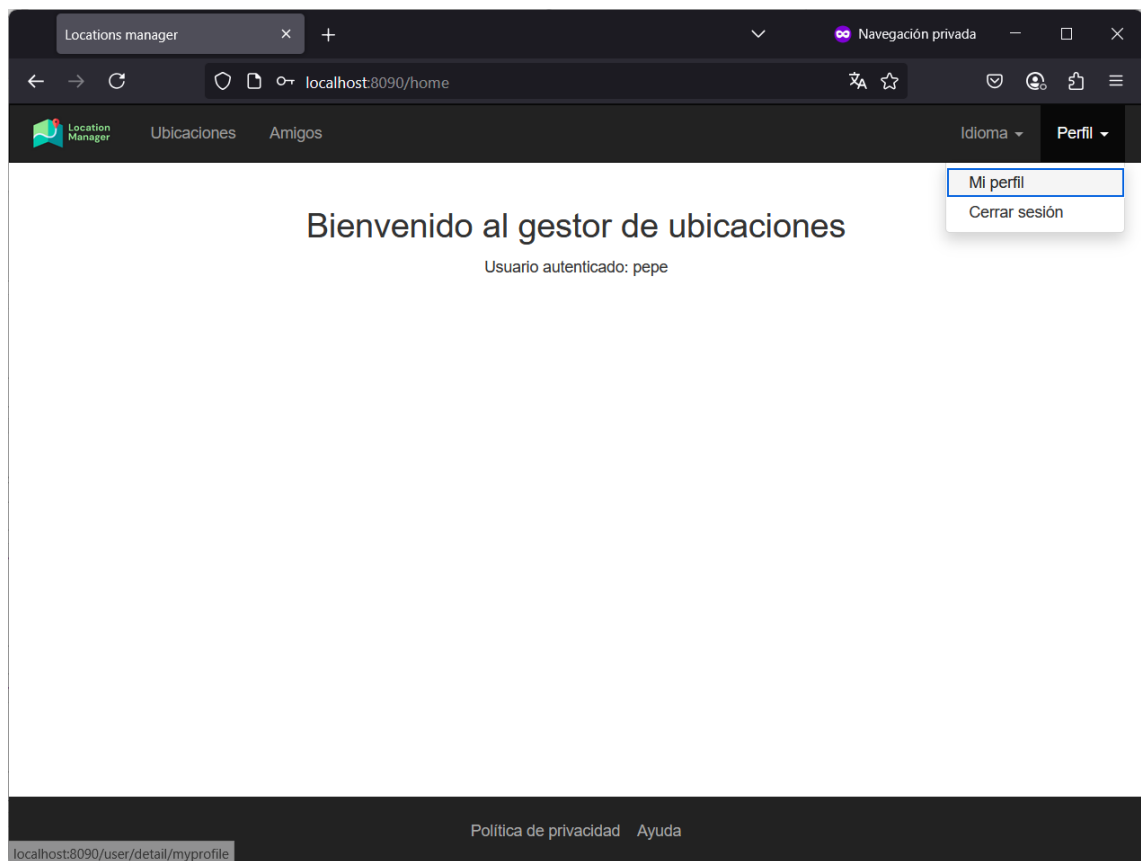
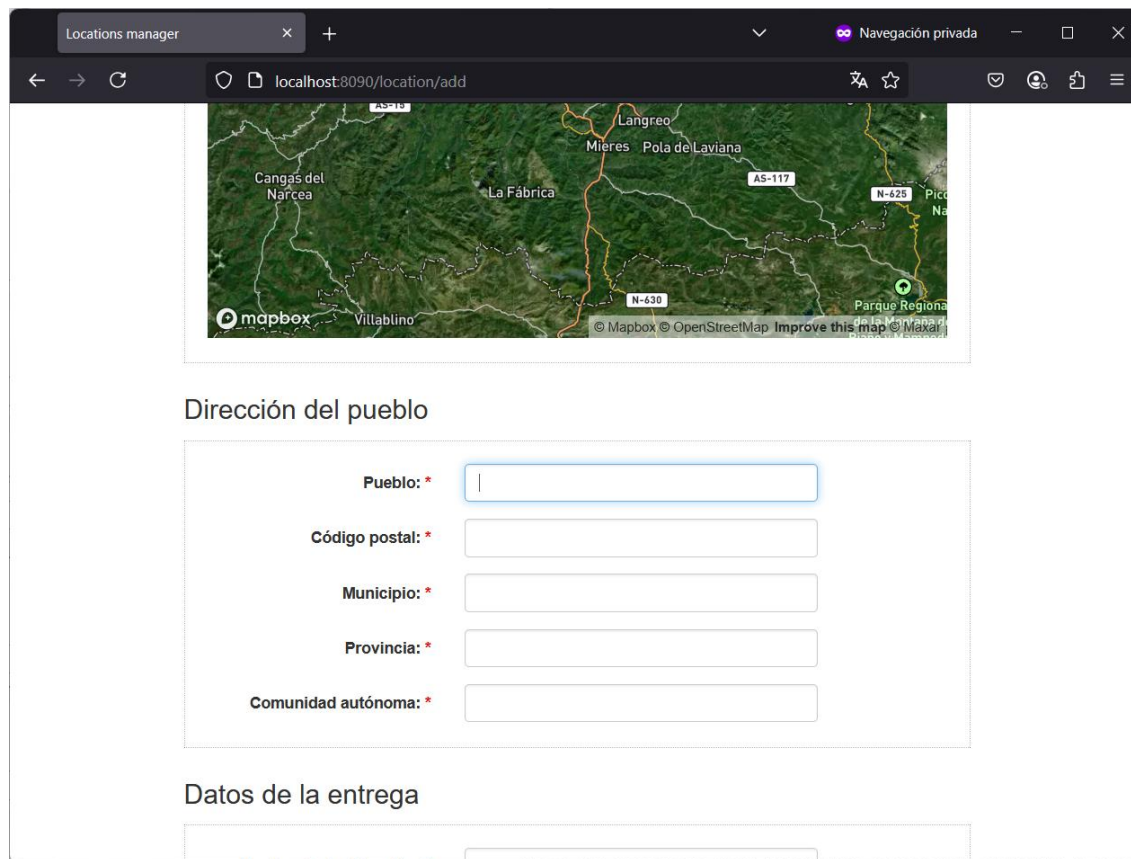
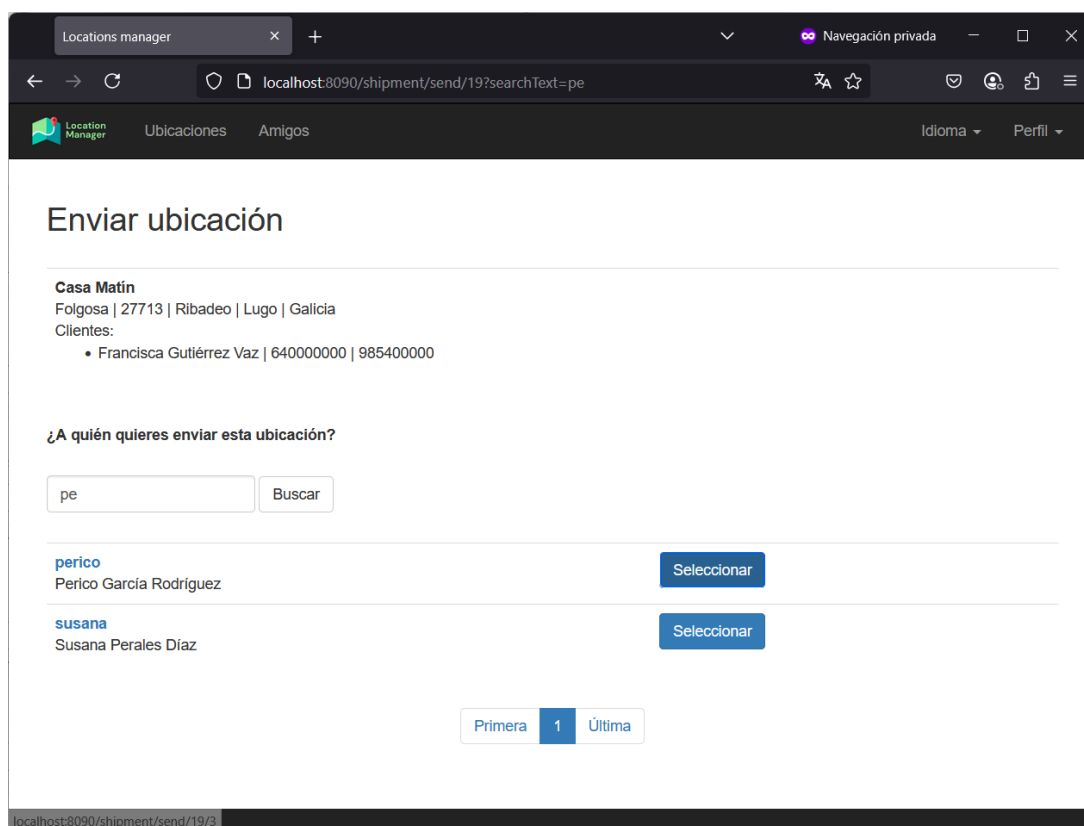


Figura 6.16. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Menú desplegable



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `localhost:8090/location/add`. The page features a map of a region in Galicia, Spain, with labels for various towns like Cangas del Narcea, La Fábrica, Langreo, Mieres, Pola de Laviana, and Villablino. Below the map, there is a section titled "Dirección del pueblo" (Address of the town) containing five form fields: "Pueblo:" (with a red asterisk), "Código postal:" (with a red asterisk), "Municipio:" (with a red asterisk), "Provincia:" (with a red asterisk), and "Comunidad autónoma:" (with a red asterisk). Below this section is another section titled "Datos de la entrega" (Delivery data) with a single form field.

Figura 6.17. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Formularios



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `localhost:8090/shipment/send/19?searchText=pe`. The page has a header with the "Location Manager" logo and navigation links for "Ubicaciones" and "Amigos". The main content area is titled "Enviar ubicación" (Send location). It displays the address "Casa Matín" in Folgosa, Lugo, Galicia, with the postal code 27713. Below this, it lists the client "Francisca Gutiérrez Vaz" with a phone number. A section titled "¿A quién quieres enviar esta ubicación?" (To whom do you want to send this location?) contains a search input field with the text "pe" and a "Buscar" button. Below the search results, there are two entries: "perico" (Perico García Rodríguez) and "susana" (Susana Perales Díaz), each with a "Seleccionar" button. At the bottom, there is a pagination control showing "Primera", "1", and "Última".

Figura 6.18. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Botones (parte 1)

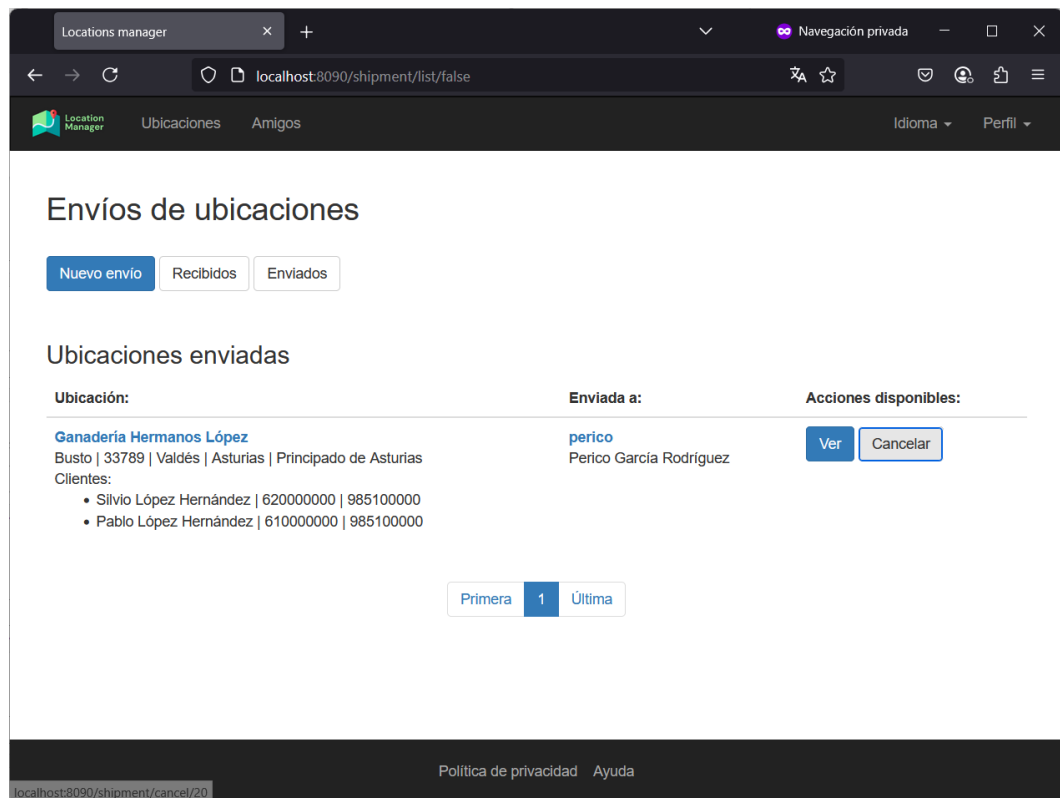


Figura 6.19. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegación con teclado. Botones (parte 2)

Por otro lado, se ha asegurado que, ejecutando la aplicación en diferentes navegadores, esta se visualiza y se comporta de manera similar y adecuada en todos ellos. Como ya se había mencionado, los elegidos fueron Mozilla Firefox, Google Chrome y Microsoft Edge.

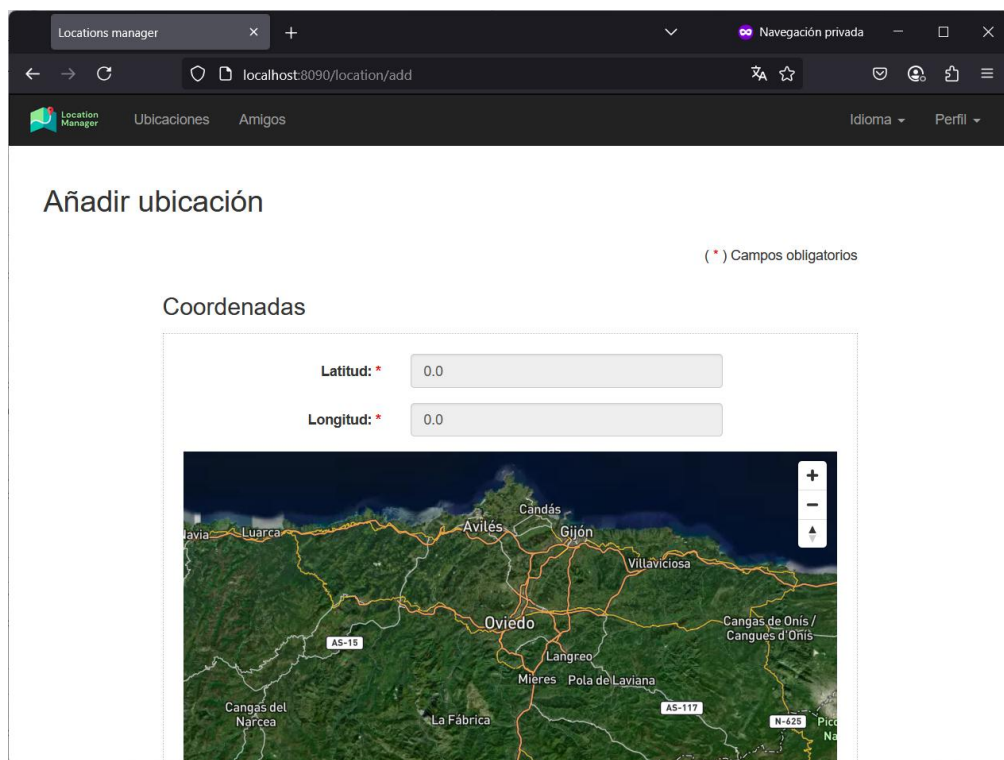


Figura 6.20. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegadores. Mozilla Firefox

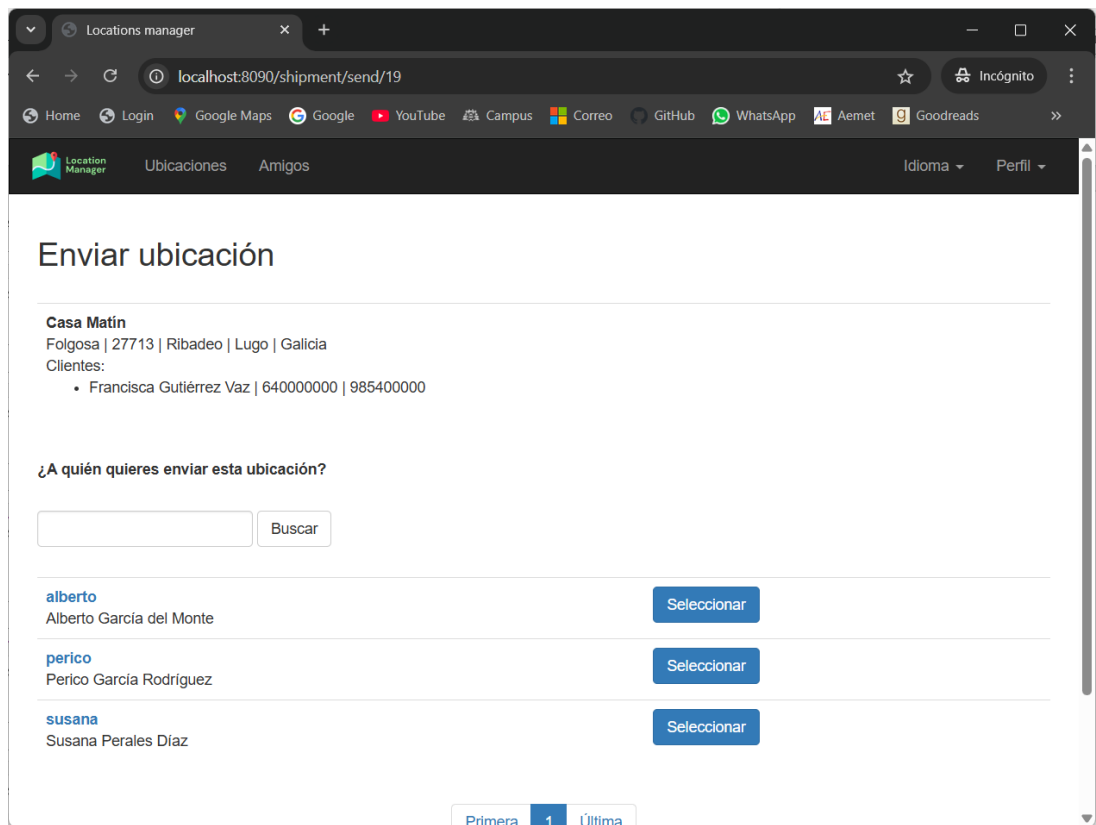


Figura 6.21. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegadores. Google Chrome

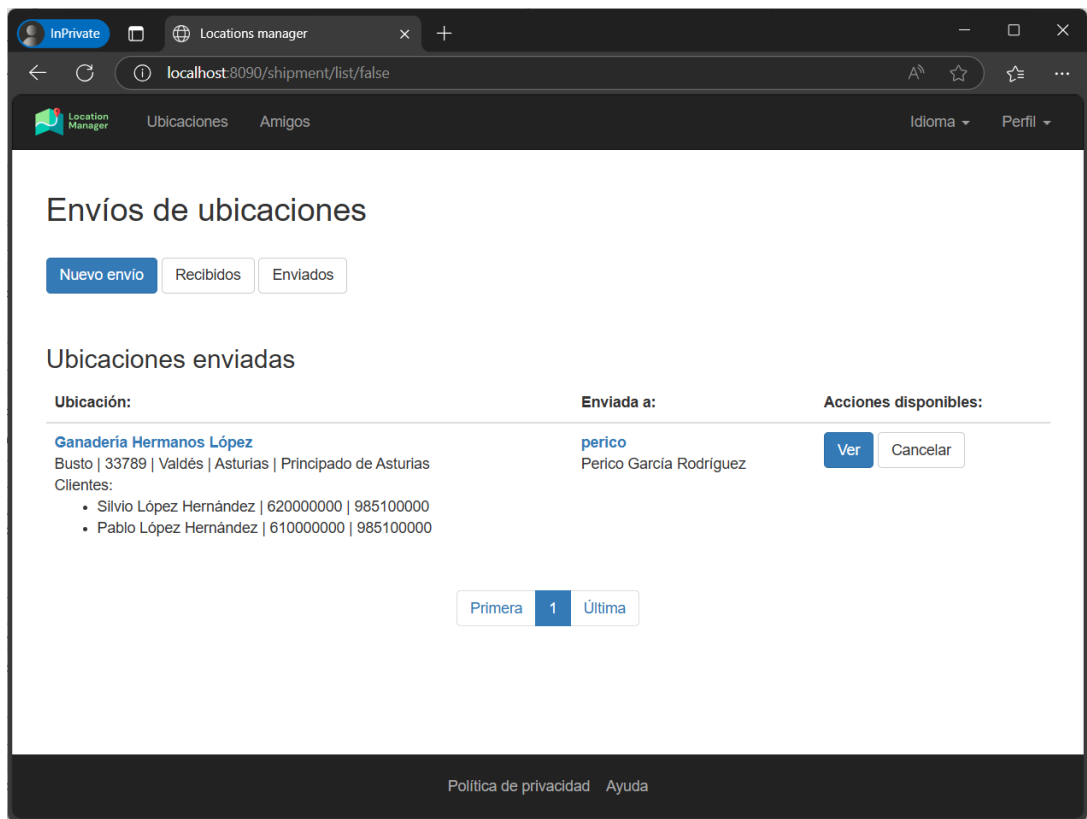


Figura 6.22. Pruebas de accesibilidad manuales. Navegadores. Microsoft Edge

Por último, se han llevado a cabo pruebas en pantallas de diferentes tamaños, a la par que se han simulado otras con resoluciones variadas haciendo uso, de nuevo, de la extensión *Web Developer*. La finalidad de este test es verificar que el sistema se adapta a diferentes dispositivos sin perder contenido, manteniendo una interfaz usable y sin necesidad de usar scroll horizontal. La única resolución elegida para ser mostrada ha sido la 320x480, ya que el aspecto del resto de ellas se puede intuir a partir de las capturas ya adjuntas. Además, esta es especialmente interesante, ya que explora los límites exigidos en las WCAG.

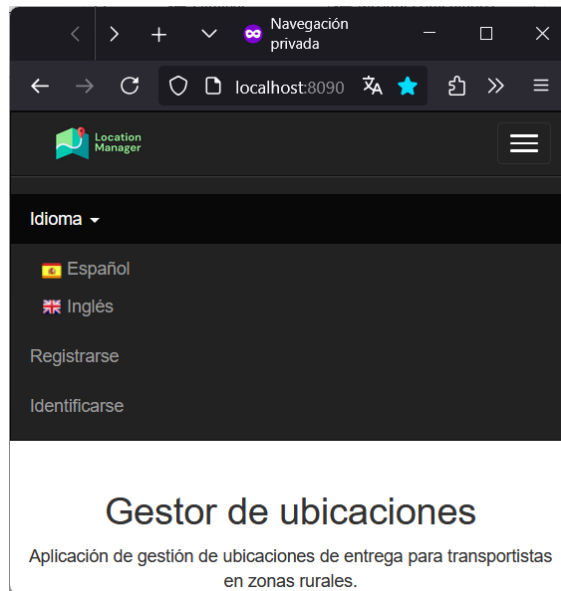


Figura 6.23. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Navbar no identificado

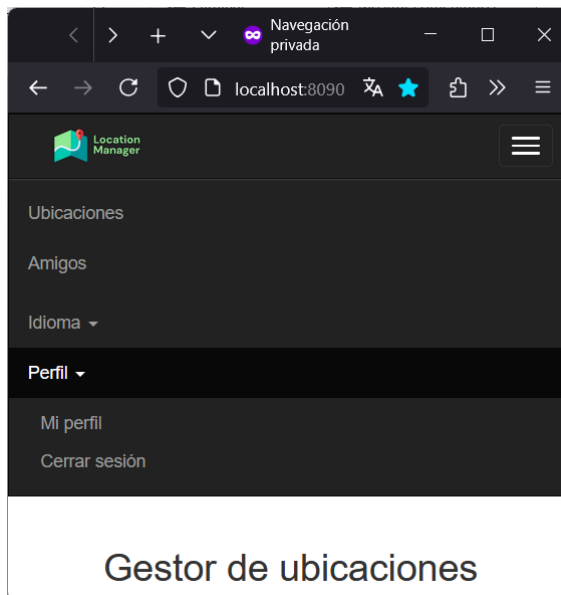


Figura 6.24. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Navbar identificado

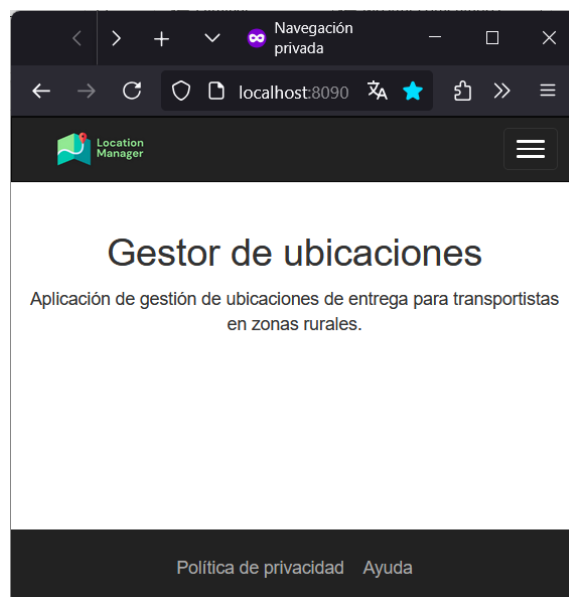


Figura 6.25. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Inicio no identificado

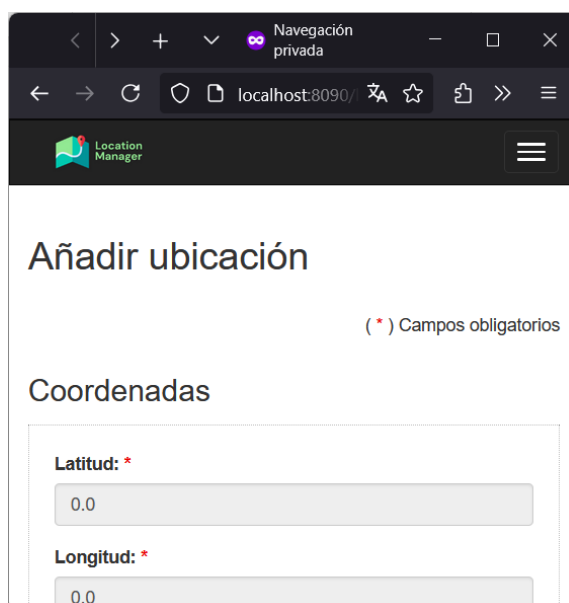


Figura 6.26. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Añadir ubicación (parte 1)

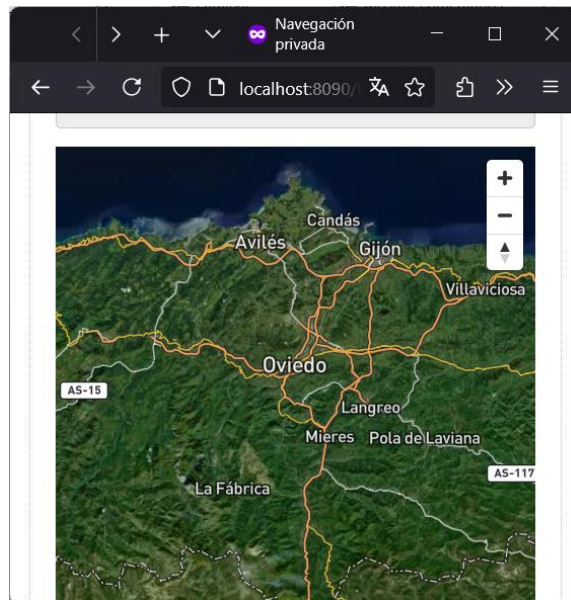


Figura 6.27. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Añadir ubicación (parte 2)

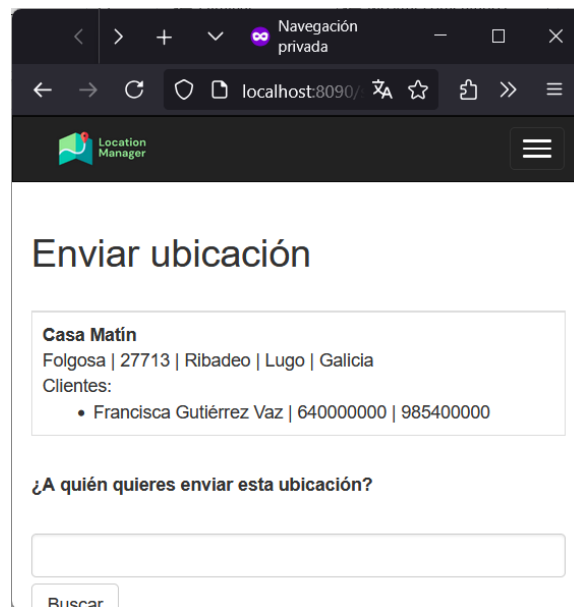


Figura 6.28. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Enviar ubicación (parte 1)

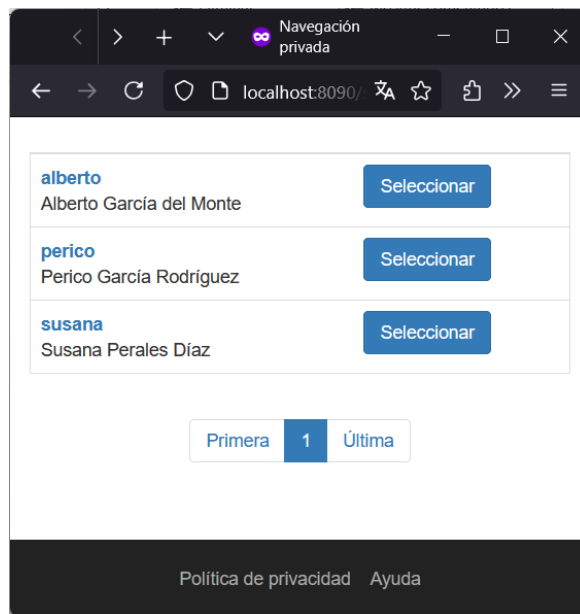


Figura 6.29. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Enviar ubicación (parte 2)

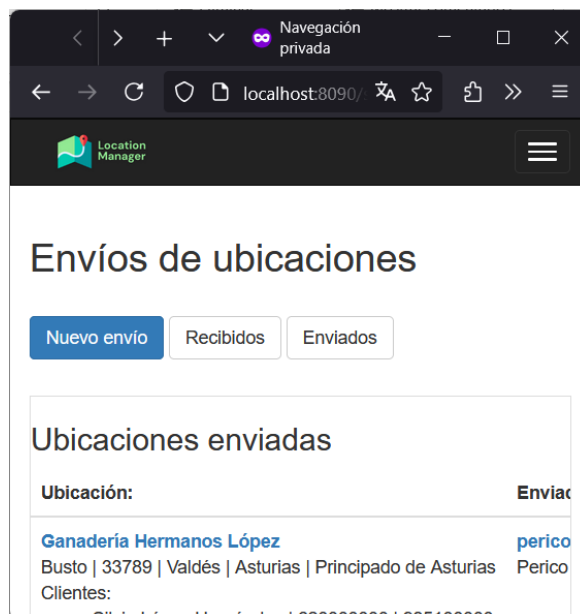


Figura 6.30. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Envíos de ubicaciones (parte 1)

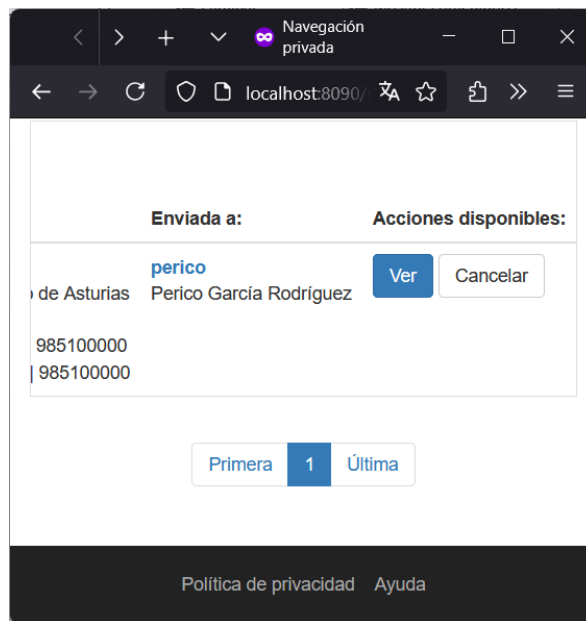


Figura 6.31. Pruebas de accesibilidad manuales. Resolución móvil. Envíos de ubicaciones (parte 2)

6.2.4.2 Pruebas automatizadas

Como ya se mencionó en el apartado de diseño de las pruebas, se han utilizado dos herramientas diferentes para verificar la accesibilidad de la aplicación de manera automatizada. En este caso, se han utilizado las extensiones correspondientes del navegador Mozilla Firefox, llamadas *WAVE Evaluation Tool* y *axe DevTools - Web Accessibility Testing*, respectivamente. Para la primera de ellas, se mostrarán los resultados de la evaluación de todas las pantallas del sistema, mientras que, para la segunda, se adjuntarán únicamente los relativos a las cuatro vistas seleccionadas al inicio del apartado.

Para empezar, se exponen los resultados obtenidos con WAVE.

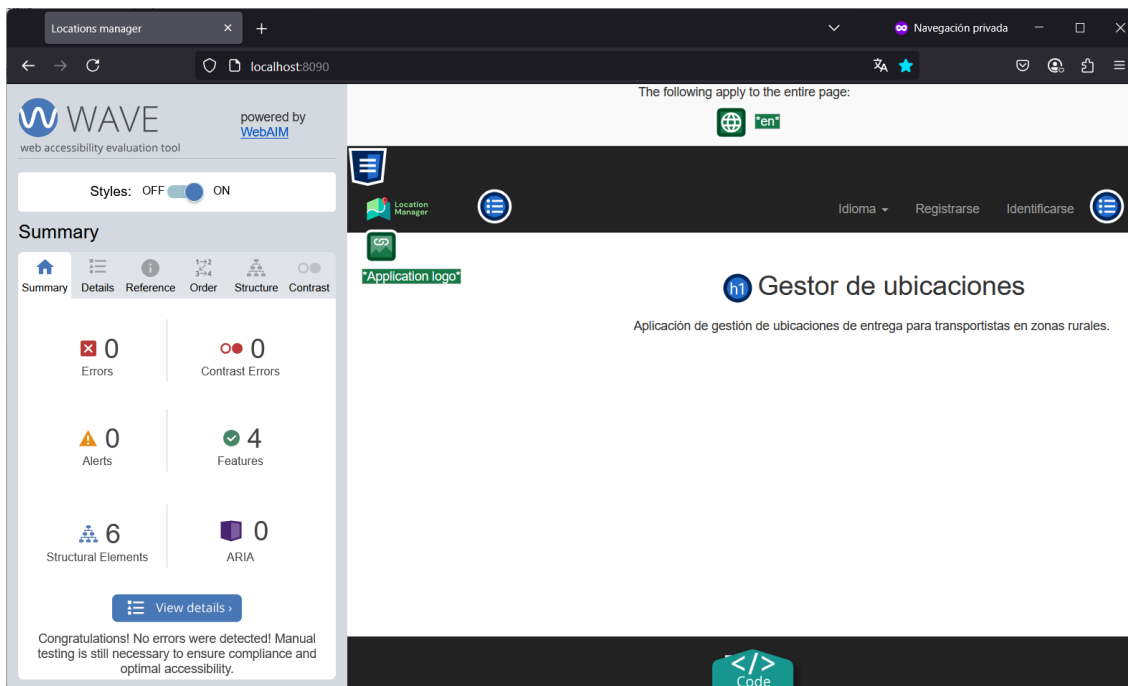


Figura 6.32. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Inicio no identificado

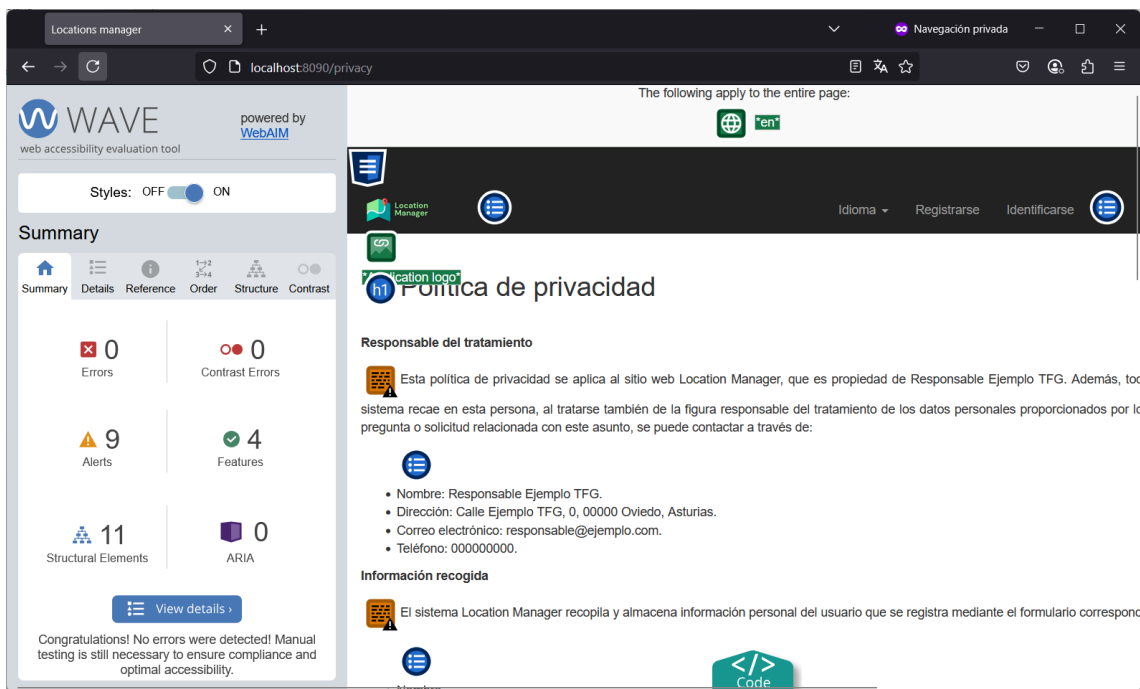


Figura 6.33. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Política de privacidad

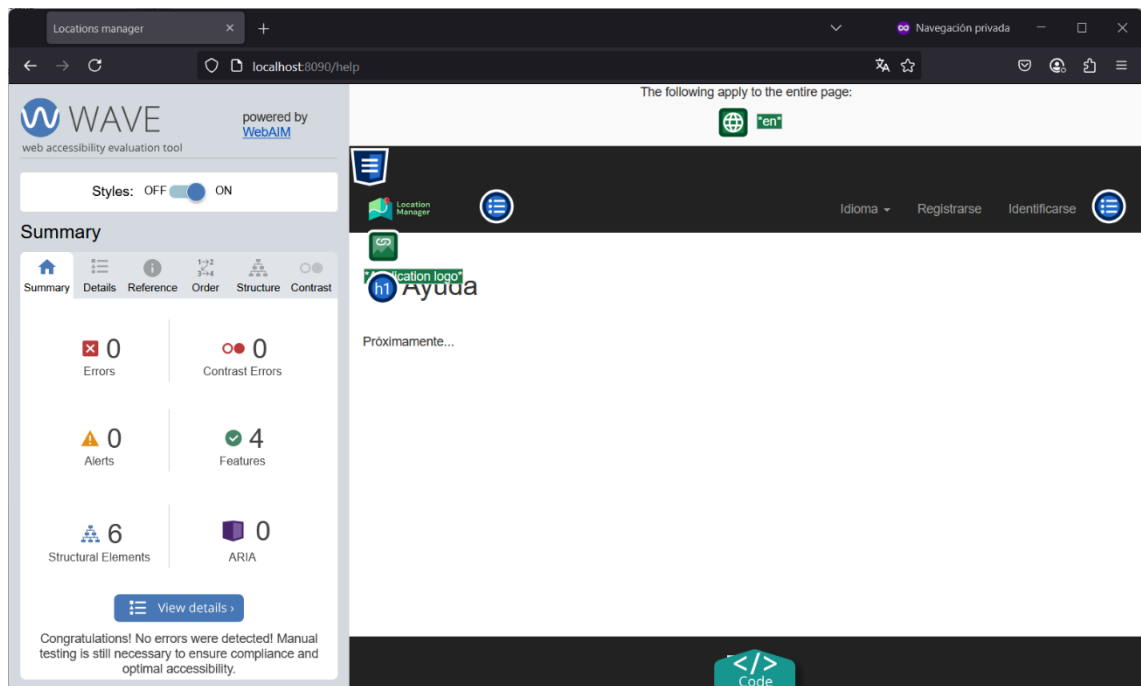


Figura 6.34. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Ayuda

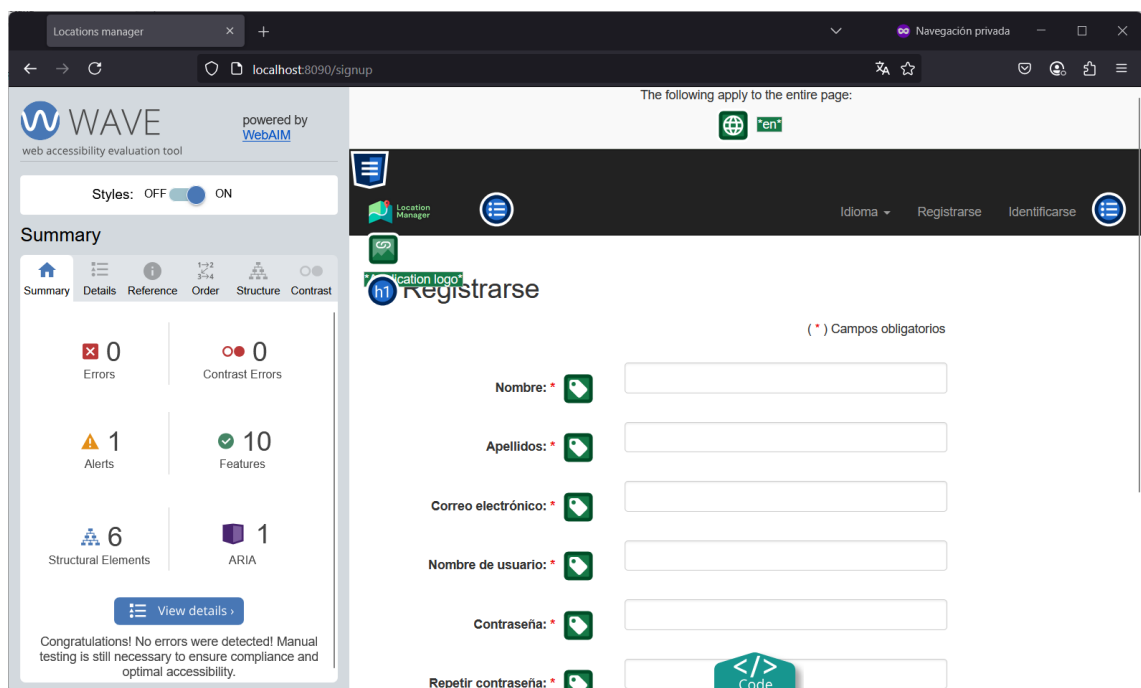


Figura 6.35. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Registrarse

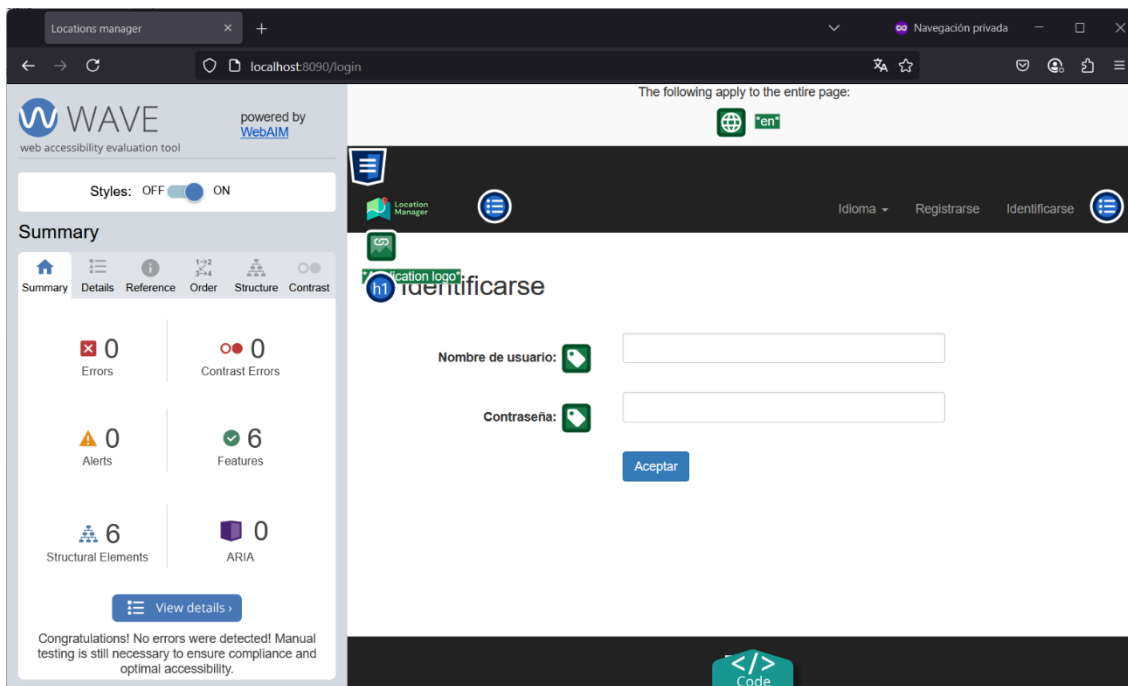


Figura 6.36. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Identificarse

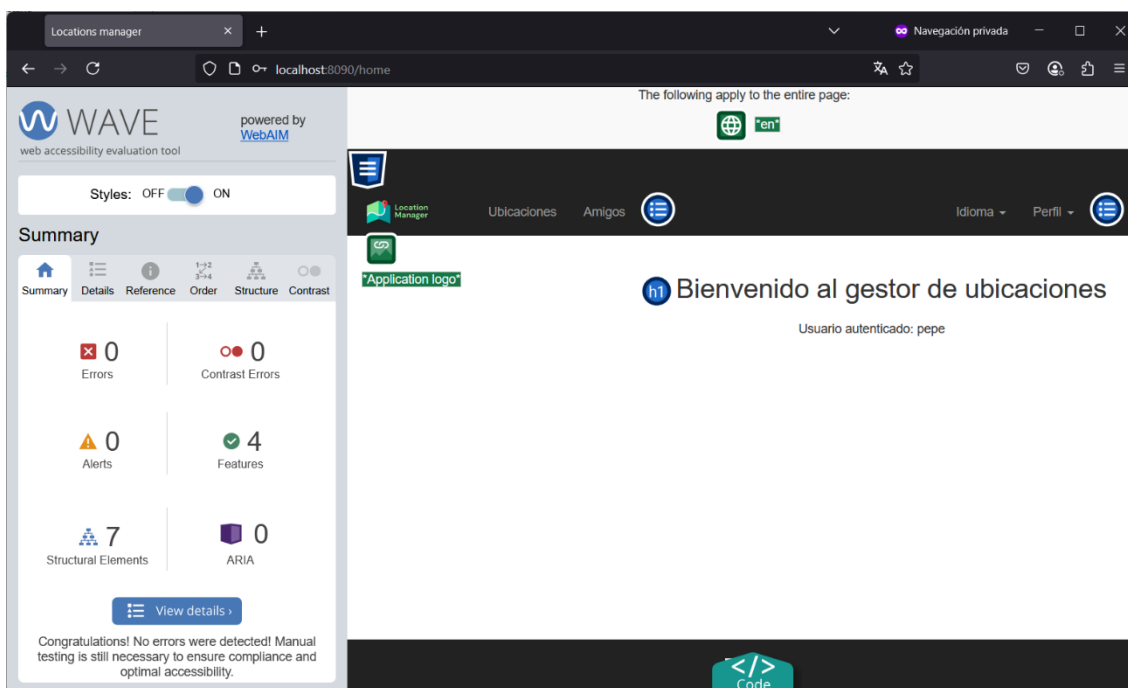


Figura 6.37. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Inicio identificado

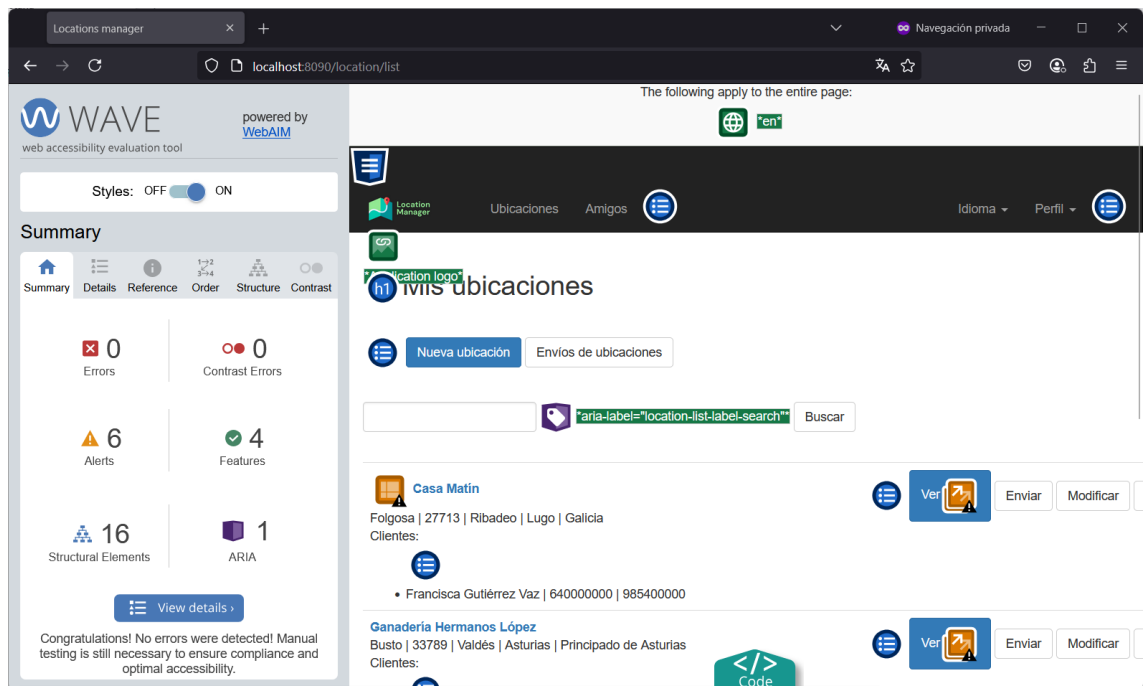


Figura 6.38. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Mis ubicaciones

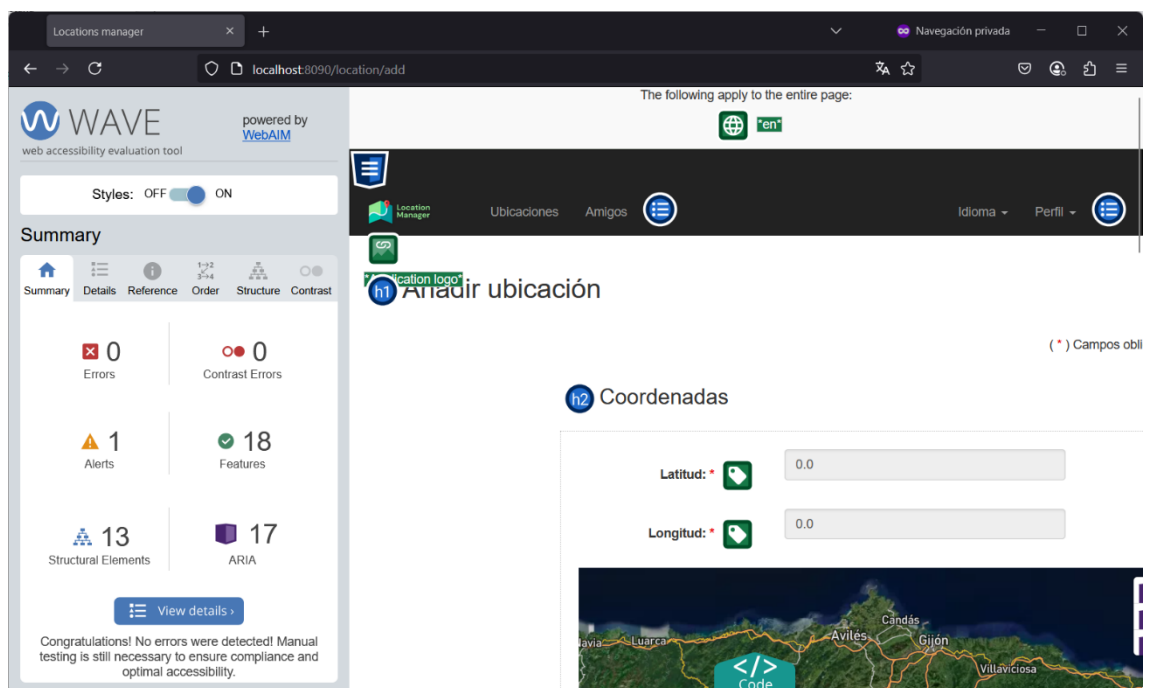


Figura 6.39. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Añadir ubicación

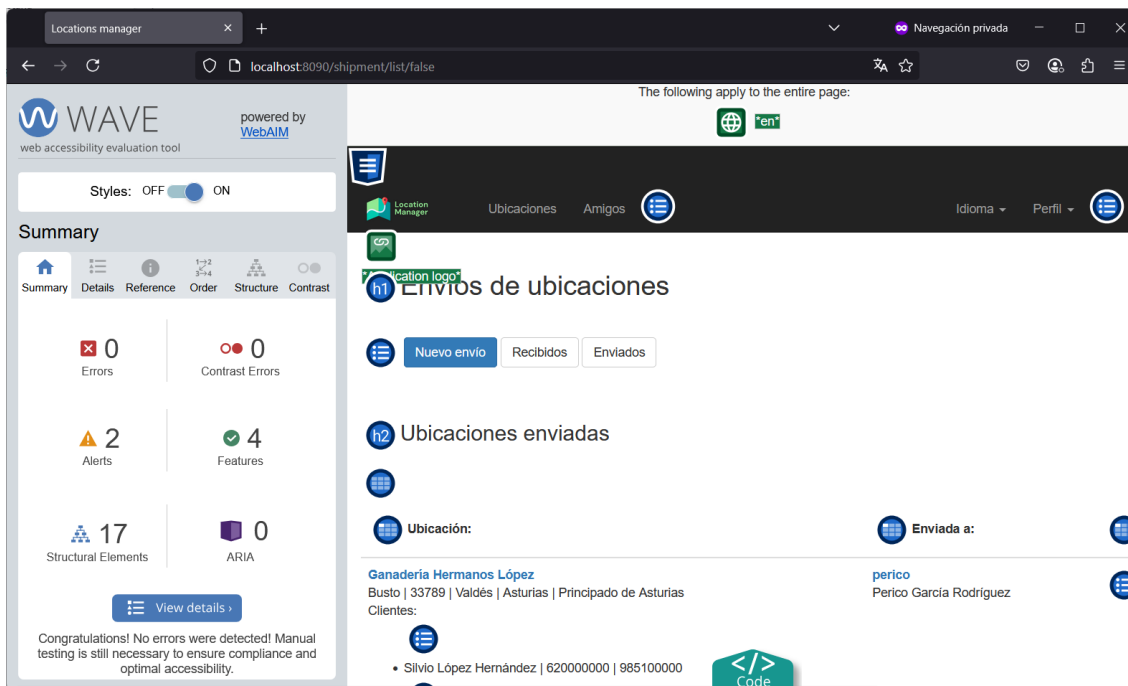


Figura 6.40. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Envíos de ubicaciones

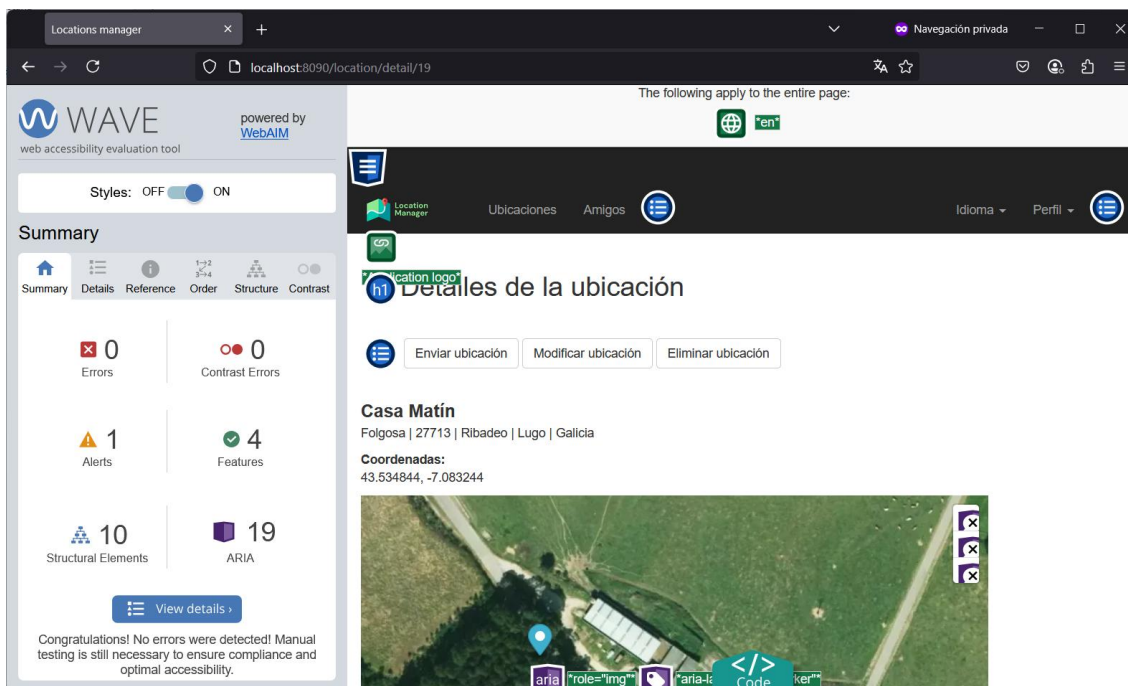


Figura 6.41. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Detalles de la ubicación

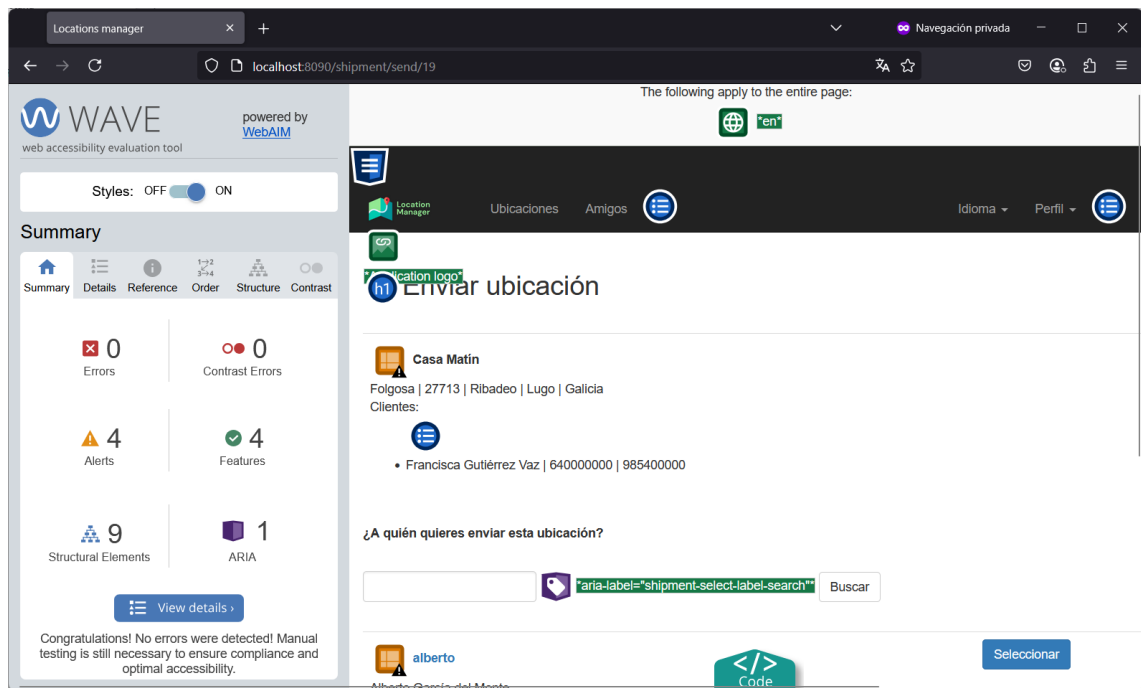


Figura 6.42. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Enviar ubicación (parte 1)

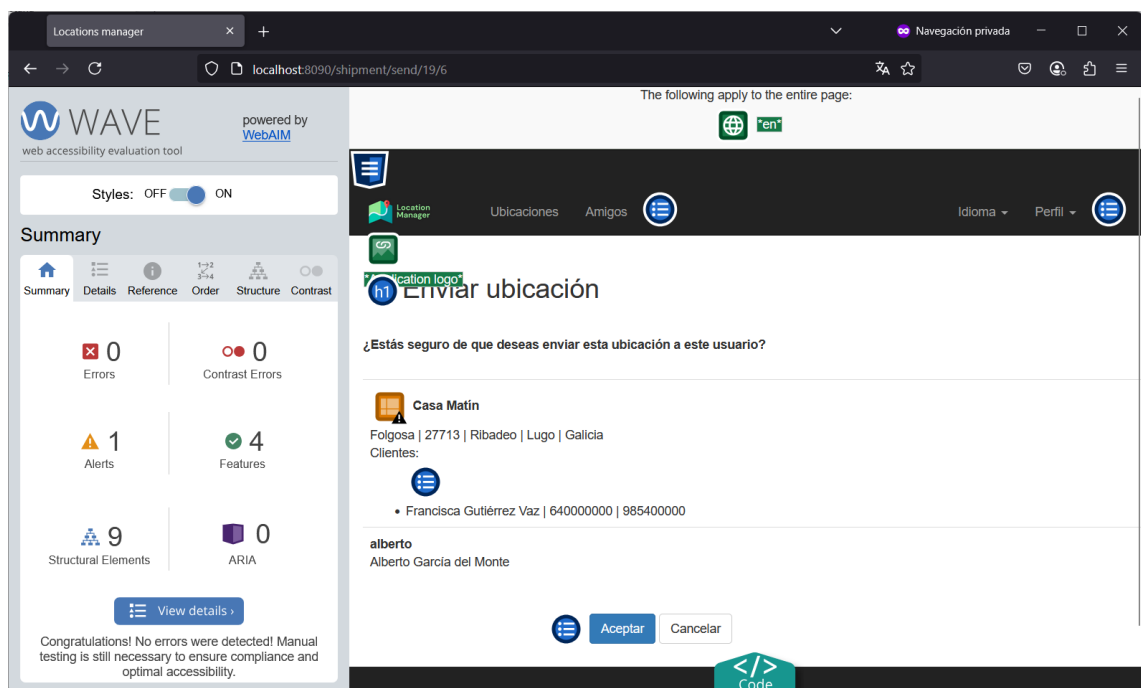


Figura 6.43. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Enviar ubicación (parte 2)

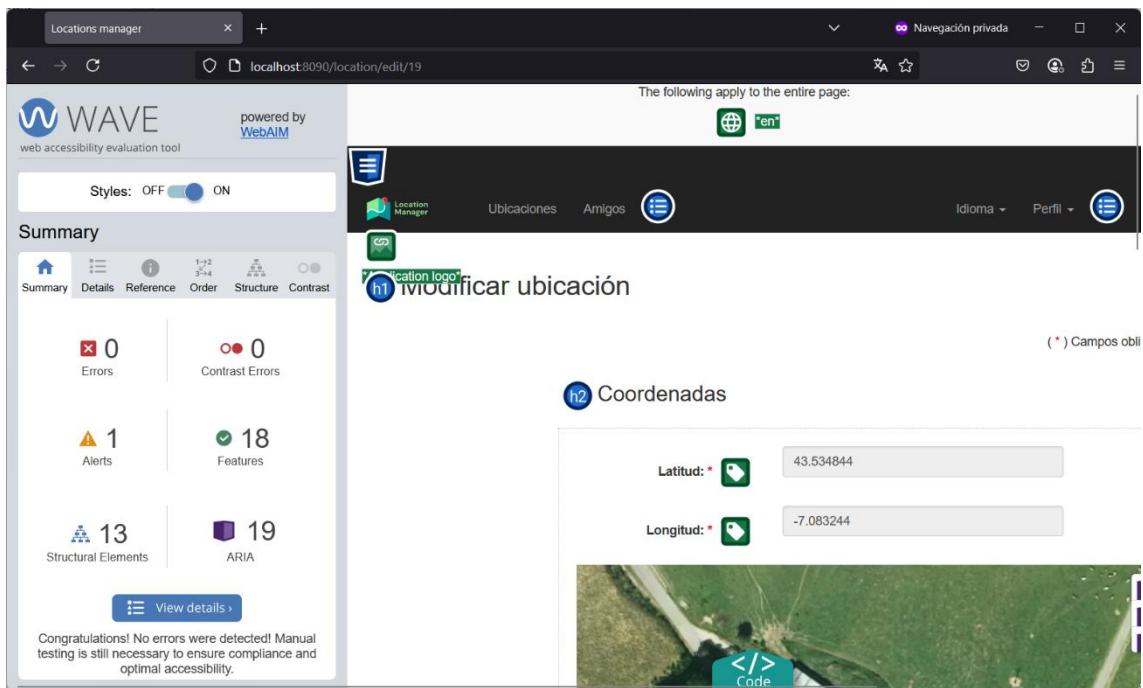


Figura 6.44. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Modificar ubicación

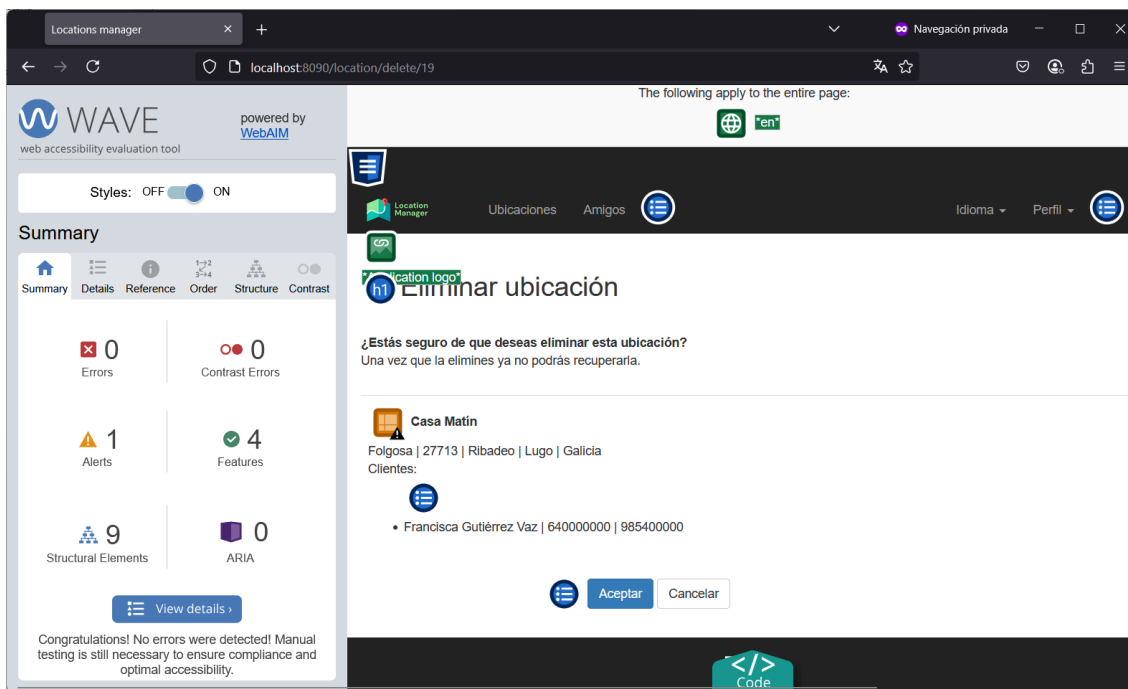


Figura 6.45. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Eliminar ubicación

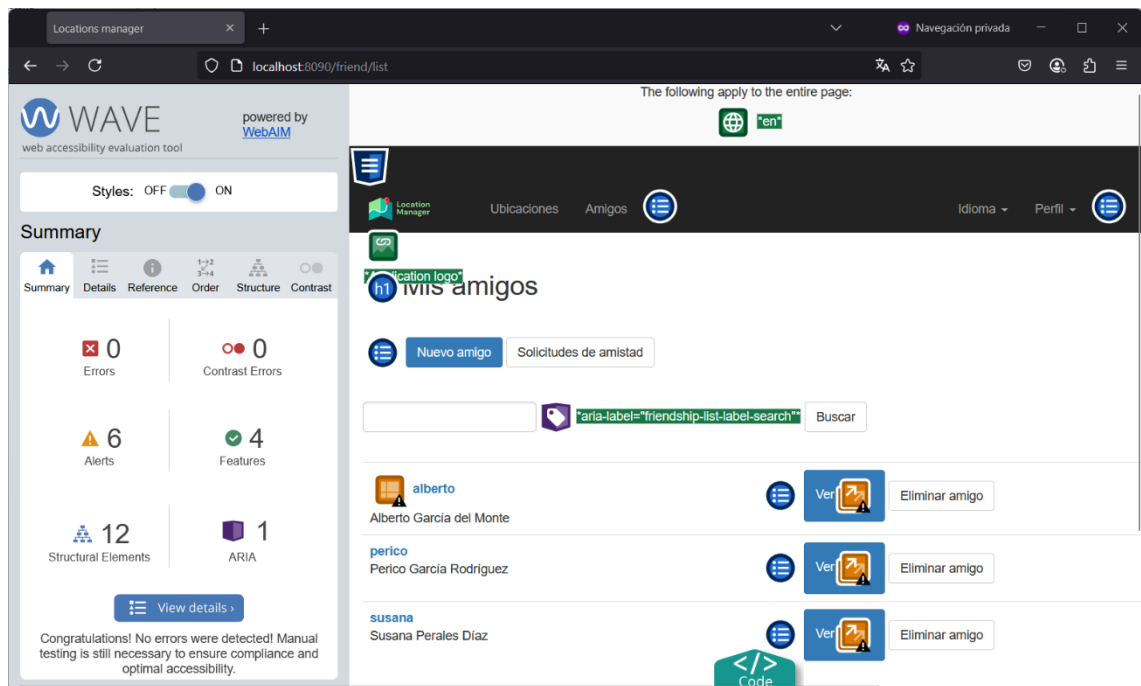


Figura 6.46. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Mis amigos

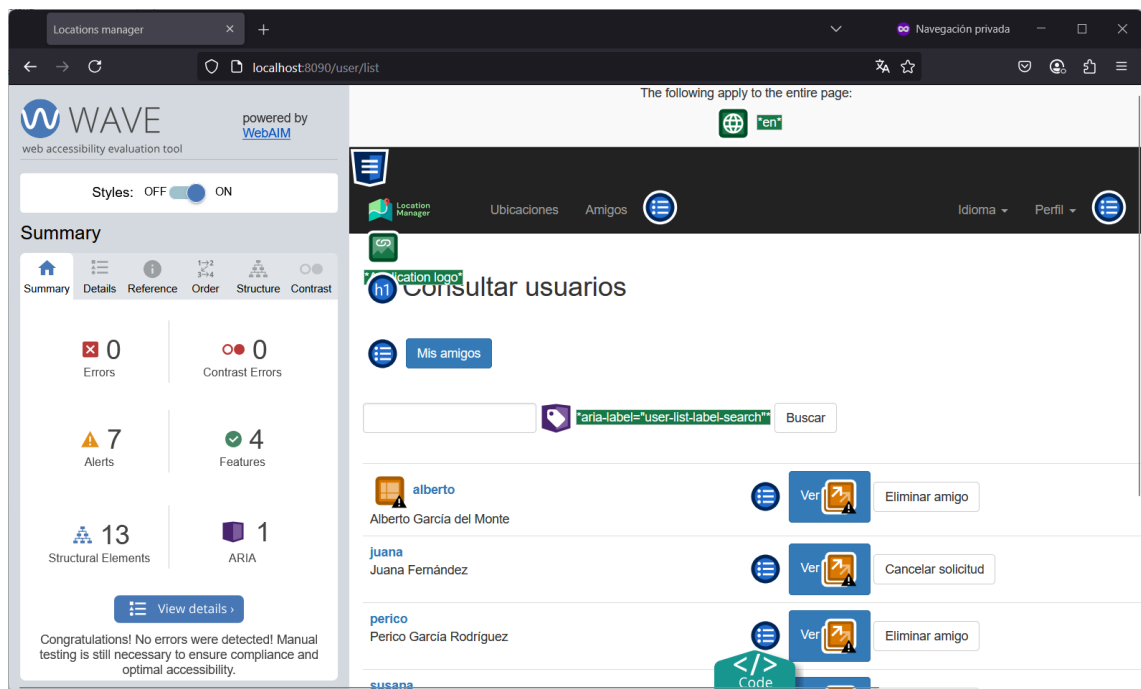


Figura 6.47. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Consultar usuarios

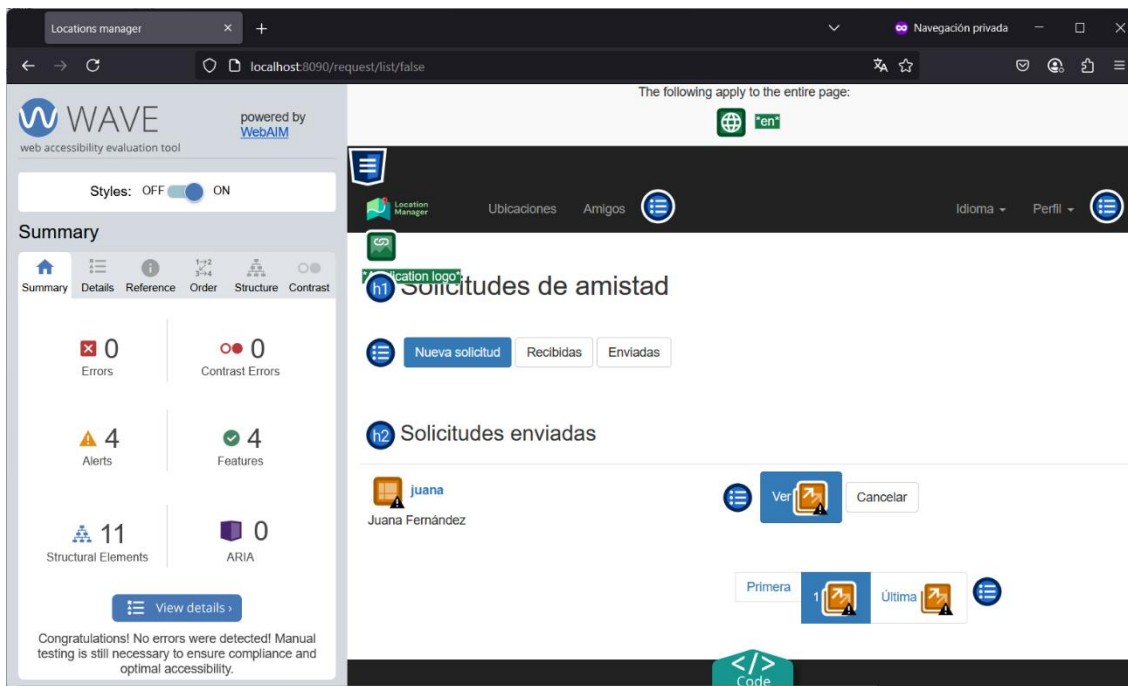


Figura 6.48. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Solicitudes de amistad

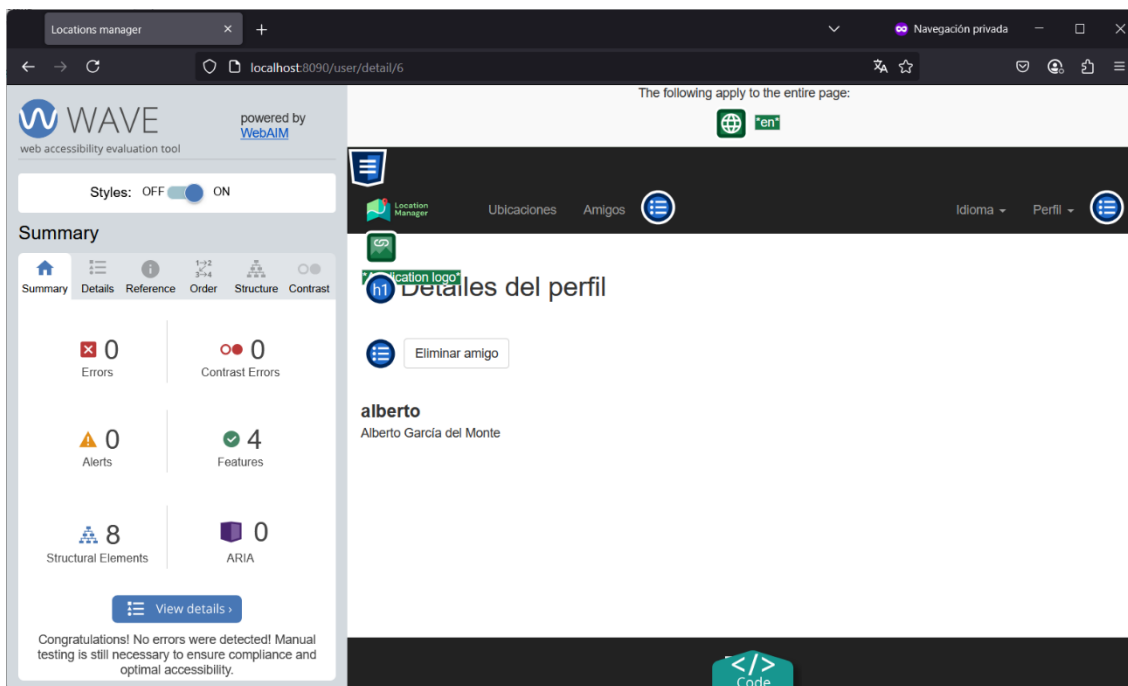


Figura 6.49. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Detalles del perfil

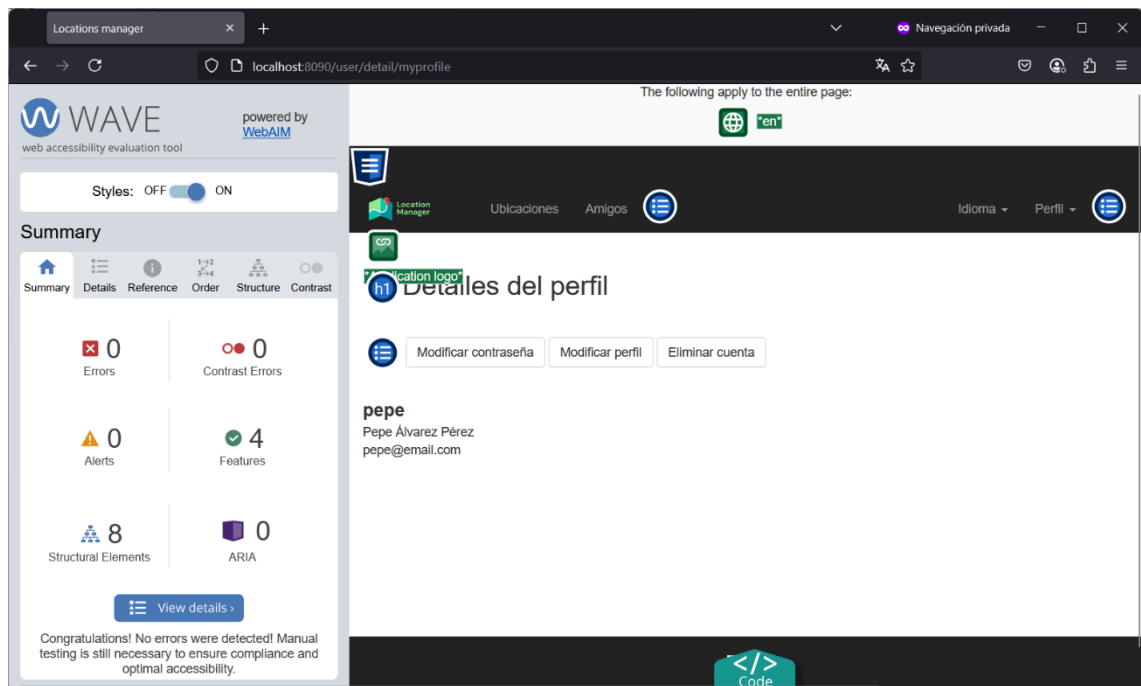


Figura 6.50. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Detalles del perfil propio

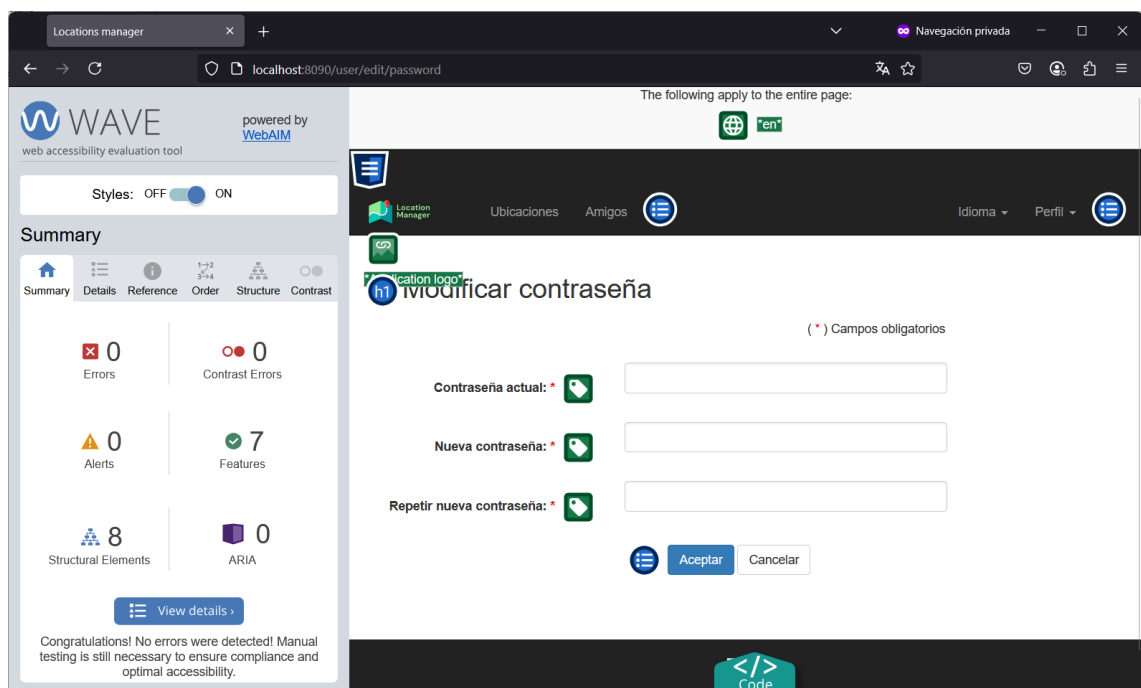


Figura 6.51. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Modificar contraseña

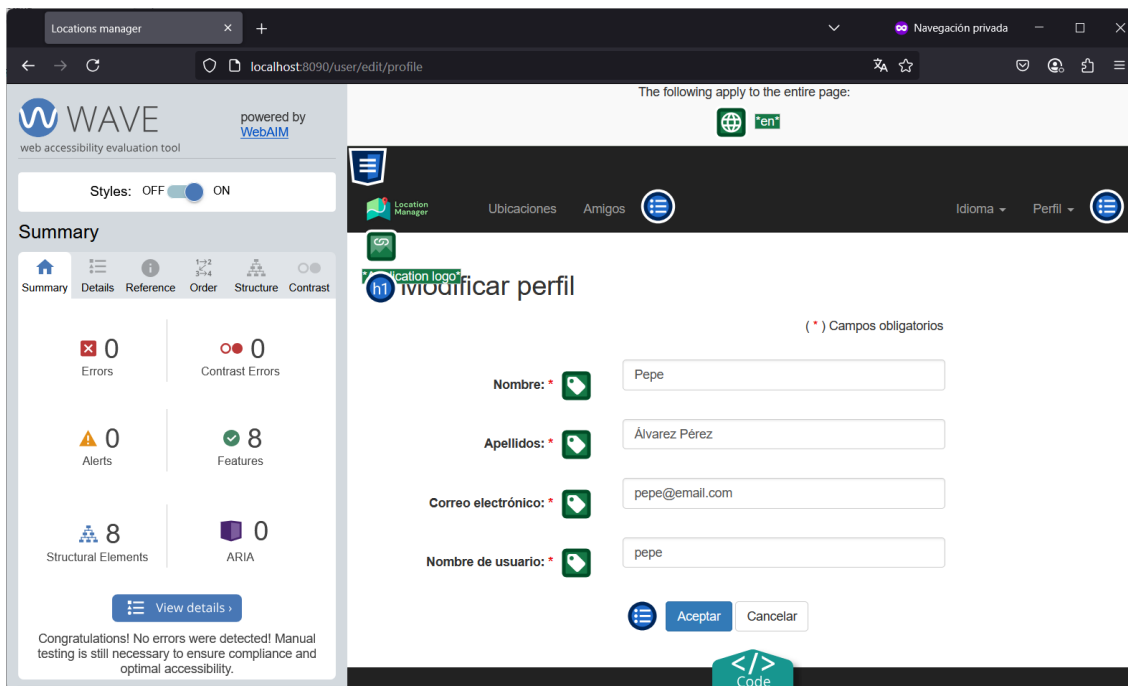


Figura 6.52. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Modificar perfil

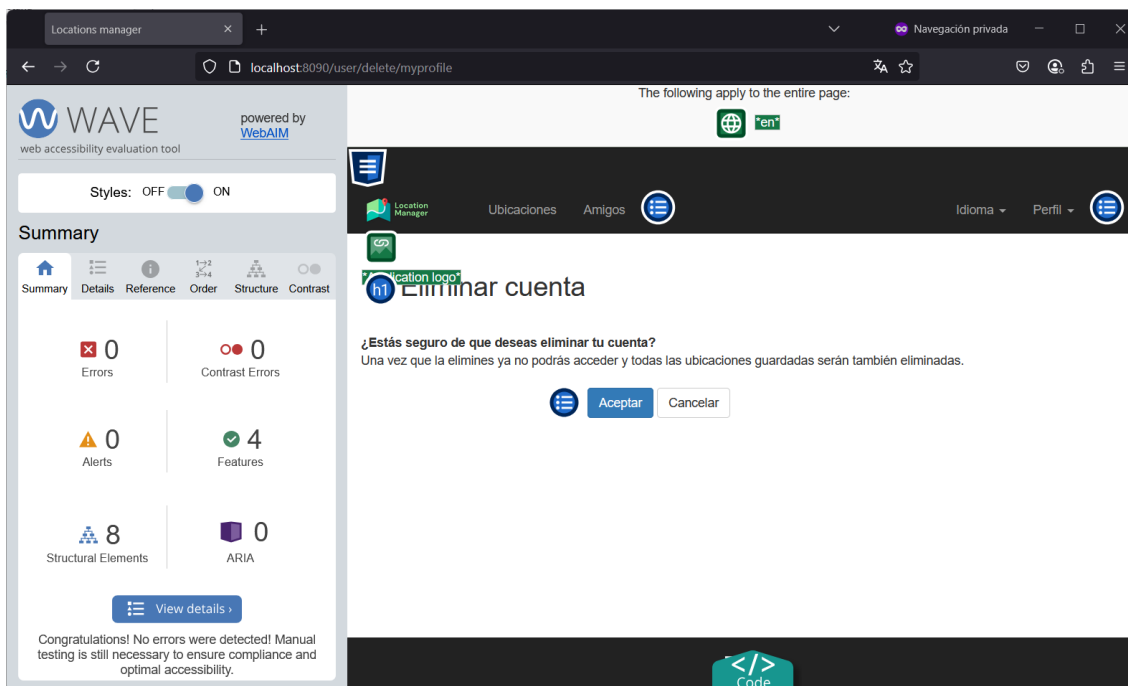


Figura 6.53. Pruebas de accesibilidad automatizadas. WAVE. Eliminar cuenta

A continuación, se muestran los resultados obtenidos con axe.

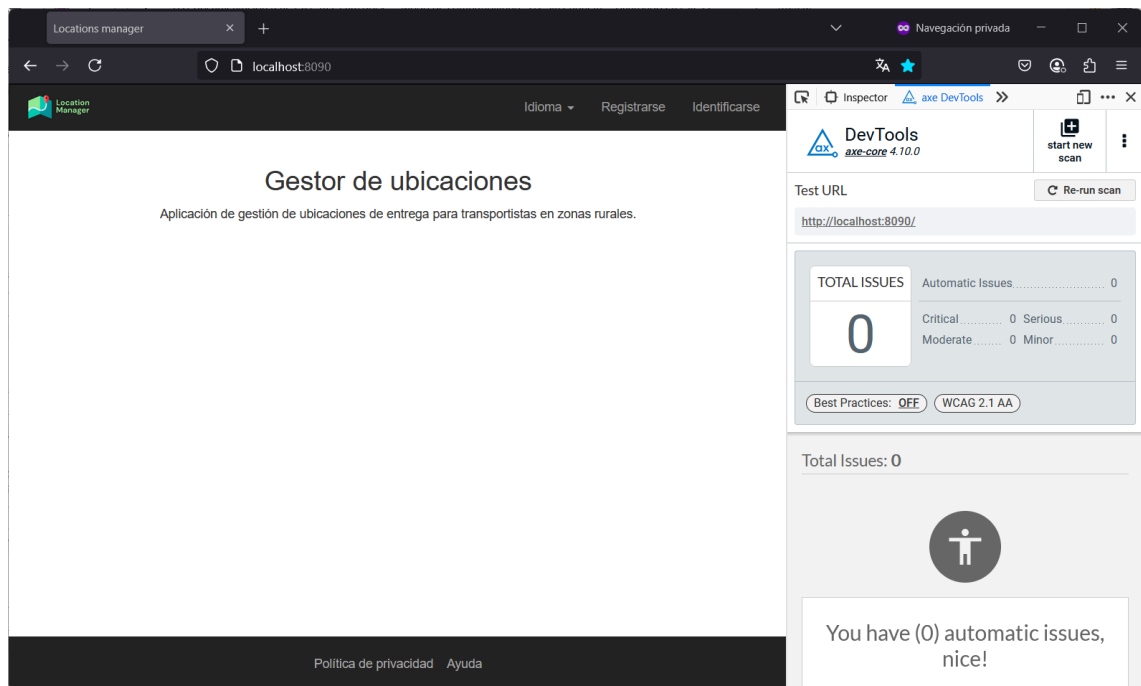


Figura 6.54. Pruebas de accesibilidad automatizadas. axe. Inicio no identificado

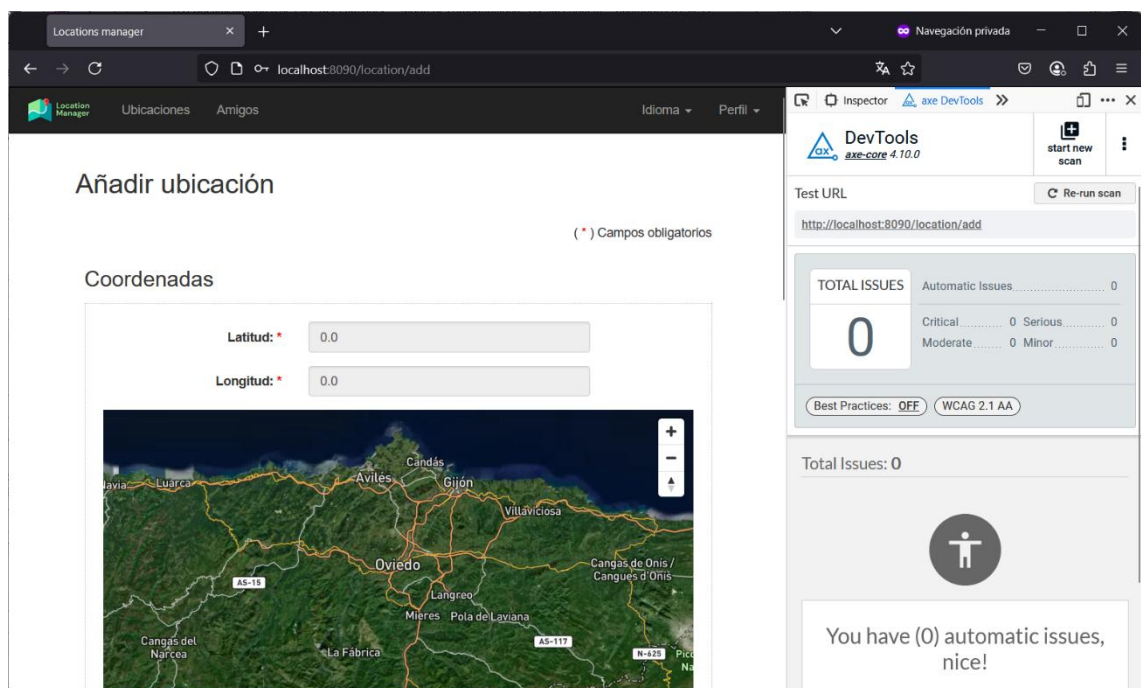


Figura 6.55. Pruebas de accesibilidad automatizadas. axe. Añadir ubicación

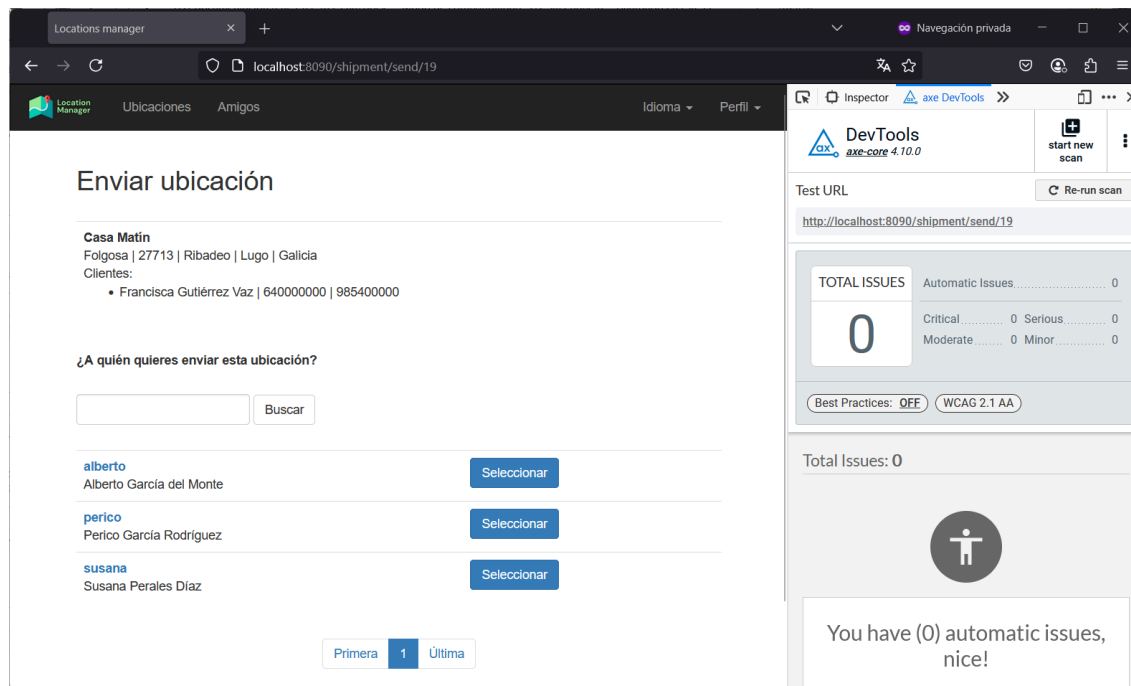


Figura 6.56. Pruebas de accesibilidad automatizadas. axe. Enviar ubicación

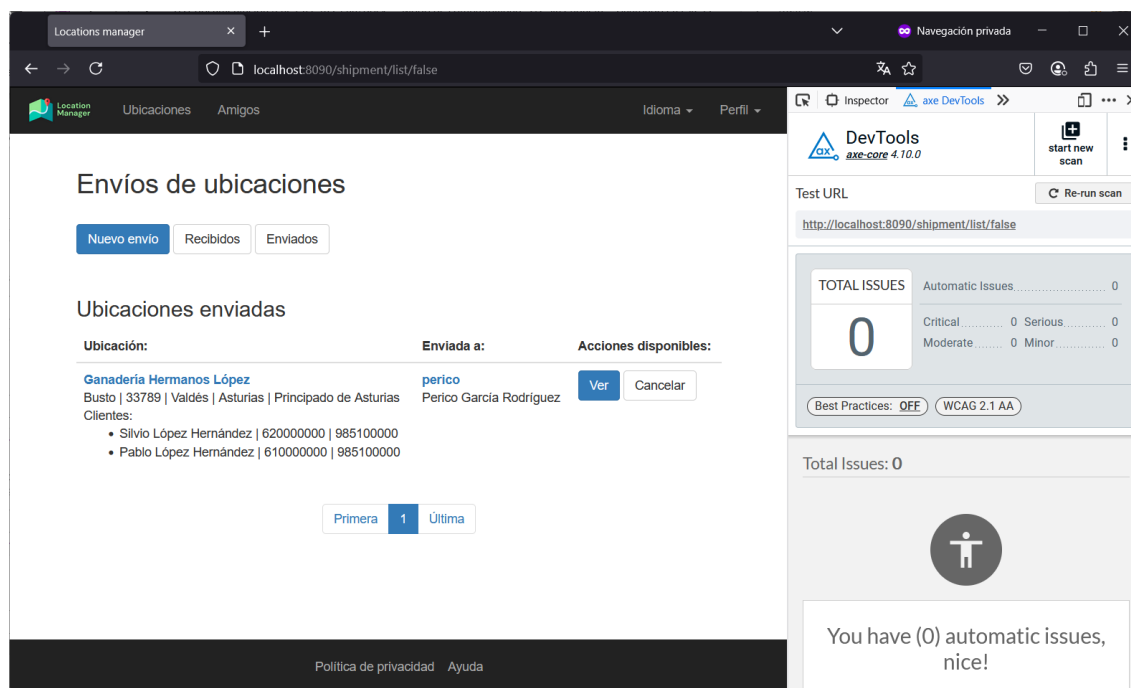


Figura 6.57. Pruebas de accesibilidad automatizadas. axe. Envíos de ubicaciones

6.2.4.3 WCAG 2.2

Una vez explicados los resultados de todas las pruebas realizadas, solamente queda acudir al estándar WCAG como última validación para poder dar por superada la evaluación de accesibilidad de la aplicación. Como ya se ha mencionado, se ha utilizado como referencia la versión más reciente, la 2.2, en nivel AA. A continuación, se adjuntan dos tablas, una por cada nivel, en las que se realizan las comprobaciones pertinentes, indicando “Sí”, si se cumple con la pauta; “No”, si no se cumple; y “N/A”, si la pauta no aplica para el sistema desarrollado.

Tabla 6.72. Pruebas de accesibilidad. WCAG. Nivel A

Puntos de verificación	Sí	No	N/A
1.1.1 Contenido no de texto. Proporcionar alternativas de texto para contenido que no sea de texto.	X		
1.2.1 Solo audio y solo vídeo (pregrabado). Proporcione una alternativa al contenido solo de vídeo y solo de audio.			X
1.2.2 Subtítulos (pregrabados). Proporcione subtítulos para vídeos con audio.			X
1.2.3 Descripción de audio o alternativa multimedia (pregrabado). El vídeo con audio tiene una segunda alternativa.			X
1.3.1 Información y relaciones. Estructura lógica.	X		
1.3.2 Secuencia significativa. Presente el contenido en un orden significativo.	X		
1.3.3 Características sensoriales. Utilice más de un sentido para las instrucciones.	X		
1.4.1 Uso del color. No utilice una presentación que dependa únicamente del color.	X		
1.4.2 Control de audio. No reproduzca audio automáticamente.	X		
2.1.1 Teclado. Accesible solo con teclado.	X		
2.1.2 Sin bloqueo de teclado. No impida el uso de teclado a los usuarios.	X		
2.1.4 Accesos directos. Proporcionar un mecanismo para configurar los métodos abreviados de teclado.			X
2.2.1 Temporización ajustable. Los límites de tiempo tienen controles de usuario.	X		
2.2.2 Pausa, Detener, Ocultar. Proporcionar controles de usuario para mover contenido.			X
2.3.1 Tres destellos o menos. Ningún contenido parpadea más de tres veces por segundo.	X		
2.4.1 Bloques de derivación. Proporcione un enlace "Skip to Content".			X
2.4.2 Página titulada. Utilice títulos de página útiles y claros.	X		
2.4.3 Orden de enfoque. Orden lógico.	X		
2.4.4 Propósito del enlace (en contexto). El propósito de cada enlace se desprende claramente de su contexto.	X		
2.5.1 Gestos de puntero. Todas las funciones que utilizan gestos multipunto o basados en rutas para hacer una operación se pueden hacer con un solo puntero sin gestos, a menos que sea esencial.	X		
2.5.2 Cancelación del puntero. Para ayudar a evitar la activación involuntaria de los controles, evite la activación no esencial del evento descendente (por ejemplo, onmousedown) al hacer clic, tocar o presionar la pantalla durante mucho tiempo.	X		
2.5.3 Etiqueta en Nombre. Para los componentes de la interfaz de usuario con etiquetas que incluyen texto o imágenes de texto, el nombre contiene el texto que se presenta visualmente.	X		
2.5.4 Motion Actuation. La funcionalidad que se activa moviendo el dispositivo (como agitar o desplazar un dispositivo móvil) o por el movimiento del usuario (como saludar a una cámara) se puede desactivar y la funcionalidad equivalente se proporciona a través de controles estándar como botones.			X
3.1.1 Idioma de la página. La página tiene un idioma asignado.	X		

3.2.1 Enfoque. Los elementos no cambian cuando reciben enfoque.	X		
3.2.2 En la entrada. Los elementos no cambian cuando reciben la entrada.	X		
3.3.1 Identificación de errores. Identificar claramente los errores de entrada.	X		
3.3.2 Etiquetas o Instrucciones. Etiquetar elementos y dar instrucciones.	X		
3.2.6 Ayuda consistente. La ayuda está localizada en un mismo sitio.	X		
3.3.7 Entrada redundante. La información que ya ha sido introducida por el usuario en algún momento aparece como sugerencia en futuras ocasiones.	X		
4.1.1 Análisis. No hay errores de código importantes.	X		
4.1.2 Nombre, Rol, Valor. Construir todos los elementos pensando en la accesibilidad.	X		

Tabla 6.73. Pruebas de accesibilidad. WCAG. Nivel AA

Puntos de verificación	Sí	No	N/A
1.2.4 Subtítulos (en directo). Los vídeos en directo tienen subtítulos.			X
1.2.5 Descripción de audio (pregrabada). Los usuarios tienen acceso a la descripción de audio para el contenido de vídeo.			X
1.3.4 Orientación. El contenido no restringe su vista y operación a una sola orientación de visualización, como vertical u horizontal, a menos que una orientación de visualización específica sea esencial.	X		
1.3.5 Identificar propósito de entrada. Los campos de entrada que recopilan ciertos tipos de información de usuario tienen definido un atributo de autocompletar adecuado.	X		
1.4.3 Contraste (mínimo). La relación de contraste entre texto y fondo es de al menos 4,5:1.	X		
1.4.4 Cambiar el tamaño del texto. El texto se puede redimensionar al 200% sin pérdida de contenido o función.	X		
1.4.5 Imágenes de texto: No utilice imágenes de texto.	X		
1.4.10 Reflujo. No se produce ninguna pérdida de contenido o funcionalidad y se evita el desplazamiento horizontal cuando el contenido se presenta con un ancho de 320 píxeles.	X		
1.4.11 Contraste no de texto. Existe una relación de contraste de al menos 3:1 para diferenciar objetos gráficos (como iconos y componentes de gráficos o gráficos) y componentes de interfaz personalizados por el autor (como botones, controles de formulario y enfoque indicadores/esquemas).	X		
1.4.12 Espaciado de texto. No se produce pérdida de contenido o funcionalidad cuando el usuario adapta la altura de la línea de texto/espaciado a 1,5 veces el tamaño de la fuente, el espaciado de párrafo a 2 veces el tamaño de la fuente, el espaciado de palabras a .16 veces el tamaño de la fuente y el espaciado de letras a .12 veces el tamaño de la fuente.	X		
1.4.13 Contenido en Hover o Focus. Cuando se presenta contenido adicional en el hover del cursor o en el focus del teclado: el contenido que aparece se puede descartar (generalmente a través de la tecla Esc) sin mover el puntero o el foco del teclado, a menos que el contenido presente un error de entrada o no oculte ni interfiera con el contenido	X		

de otra página; el puntero se puede mover al nuevo contenido sin que el contenido desaparezca; el nuevo contenido debe permanecer visible hasta que el puntero o el foco del teclado se aleje del control desencadenador, se descarte el nuevo contenido o el nuevo contenido ya no sea relevante.			
2.4.5 Múltiples maneras. Ofrecer varias maneras de encontrar páginas.	X		
2.4.6 Encabezados y etiquetas. Utilice encabezados y etiquetas transparentes.	X		
2.4.7 Enfoque visible. Asegúrese de que el foco del teclado sea visible y claro.	X		
2.4.11 Foco no oculto (mínimo). Los componentes no se ocultan cuando reciben el foco del teclado.	X		
2.5.7 Movimientos de arrastre. Las funcionalidades que requieren de un movimiento de arrastre pueden lograrse con un solo puntero sin necesidad de arrastrar, a menos que el movimiento sea esencial.			X
2.5.8 Tamaño de un objetivo (mínimo). El tamaño mínimo de elementos en los que se puede hacer click es de 24x24 píxeles.	X		
3.1.2 Idioma de las piezas. Indique a los usuarios cuándo cambia el idioma de una página.	X		
3.2.3 Navegación consistente. Utilice los menús de forma coherente.	X		
3.2.4 Identificación consistente. Utilice iconos y botones de forma consistente.	X		
3.3.3 Sugerencia de error. Sugerir correcciones cuando los usuarios cometen errores.	X		
3.3.4 Prevención de errores (Legal, Financiero, Datos). Reducir el riesgo de errores de entrada de datos confidenciales.	X		
3.3.8 Autenticación accesible (mínimo). No se requiere ninguna prueba de función cognitiva para realizar la autenticación.	X		
4.1.3 Mensajes de estado. Los mensajes de estado se programan considerando roles o propiedades del usuario y se presentan al mismo mediante tecnologías de asistencia sin recibir el foco.	X		

6.2.4.3.1 Errores encontrados

Una vez más, a lo largo del apartado se han podido apreciar unos resultados finales más que aceptables para las pruebas de la aplicación, en este caso, en lo que a accesibilidad se refiere. Además, gracias a la gran variedad de *tests* llevados a cabo, se pudieron identificar una serie de errores en la interfaz del sistema durante la primera fase de ejecución de las pruebas:

- El color de los asteriscos que indican la obligatoriedad de los campos en los formularios no tenía el suficiente contraste con respecto al fondo.
- El color de las letras del pie de página no tenía el suficiente contraste con respecto al fondo.
- Las imágenes de las banderas que acompañan a los botones del cambio de idioma no tenían un texto alternativo para describir el contenido de estas.
- Algunos cuadros de texto de los formularios no tenían una etiqueta vinculada.
- El acceso a los botones de la barra de navegación quedaba restringido cuando la dimensión horizontal de la pantalla era significativamente reducida.

No obstante, una vez detectados estos problemas, se procedió con la búsqueda de su solución, dando lugar a notables mejoras y, en resumidas cuentas, a la completa corrección del sistema desarrollado a nivel de accesibilidad, tal y como se puede contemplar en las imágenes anteriormente mostradas.

6.3 Manuales del Sistema

Este apartado está conformado por los distintos manuales elaborados con el objetivo de facilitar la comprensión y manejo del sistema que se ha desarrollado. Concretamente, se incluye un manual de instalación, en el que se explican los pasos necesarios para albergar el sistema en el servidor; un manual de ejecución, que contiene los detalles sobre la forma en que la aplicación debe ser lanzada; y un manual de usuario, donde se expone con cierta precisión la forma en que un usuario puede llevar a cabo las distintas funcionalidades implementadas.

6.3.1 Manual de Instalación

En esta sección se adjunta un pequeño manual que busca explicar el proceso de instalación del sistema desarrollado. Más específicamente, se exponen los pasos necesarios para poder completarlo, incluyendo no solo los relacionados con la aplicación propia, sino también los de otras herramientas imprescindibles para su correcto funcionamiento.

Para empezar, es importante recordar que el sistema desarrollado se trata de una aplicación web implementada mediante el uso del lenguaje Java y de la tecnología Spring Boot. Esto es relevante por dos motivos. En primer lugar, al tratarse de una aplicación Java, se planea que sea enviada al servidor mediante un archivo JAR (Java Archive), por lo que el programa estará ya compilado y listo para ser ejecutado. En segundo lugar, Spring Boot proporciona un servidor embebido, por lo que no serán necesarias configuraciones extra en relación con esto. Así que, en resumen, no existe ningún paso previo a la ejecución del sistema que se deba realizar sobre la misma aplicación. Sin embargo, sí será necesaria la instalación de un software externo.

6.3.1.1 *Instalación de Java*

JRE (Java Runtime Environment) es un entorno que permite la ejecución de aplicaciones escritas en Java. En este caso, deberá estar instalado en el servidor para poder ejecutar el sistema desarrollado. Para ello, es importante tener en cuenta que la versión de la que se vaya a disponer deberá ser igual a posterior a la utilizada durante el desarrollo del sistema (en este caso, la 8), ya que la compatibilidad hacia atrás en Java está garantizada, pero no la compatibilidad hacia adelante.

En primer lugar, se debe descargar el instalador desde la web oficial (<https://www.java.com/es/download/>) y, tras esto, ejecutar el fichero y seguir los pasos que se indiquen hasta que se complete la instalación.



Figura 6.58. Manual de instalación. Descargar Java

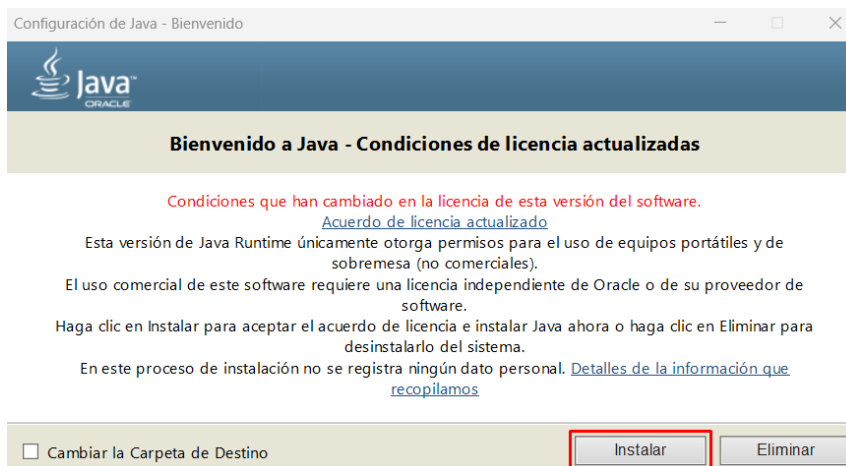


Figura 6.59. Manual de instalación. Instalar Java

Una vez en este punto, se habrá creado un nuevo directorio en C:\Program Files\Java llamado jre1.x, donde x representa la versión del entorno obtenida. Esto es un indicativo de que Java se ha instalado correctamente. No obstante, para poder empezar a utilizarlo, se deben realizar dos configuraciones más. Para ello, desde el explorador de archivos se hace click derecho sobre “Este equipo” y, después, se selecciona la opción “Propiedades”. Esto abrirá una ventana de configuración. En ella, habrá que seleccionar la opción “Configuración avanzada del sistema” y, tras esto, “Variables de entorno...”.

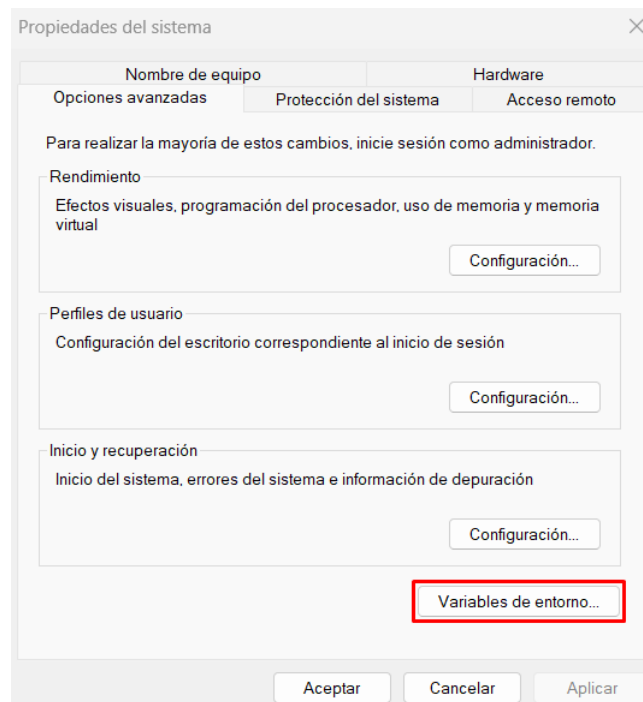


Figura 6.60. Manual de instalación. Configuración del equipo

Ahora, se deben crear dos nuevas variables (o modificarlas en caso de que ya existan) con los siguientes valores:

- JAVA_HOME: C:\Program Files\Java\jre1.x
- Path: C:\Program Files\Java\jre1.x\bin

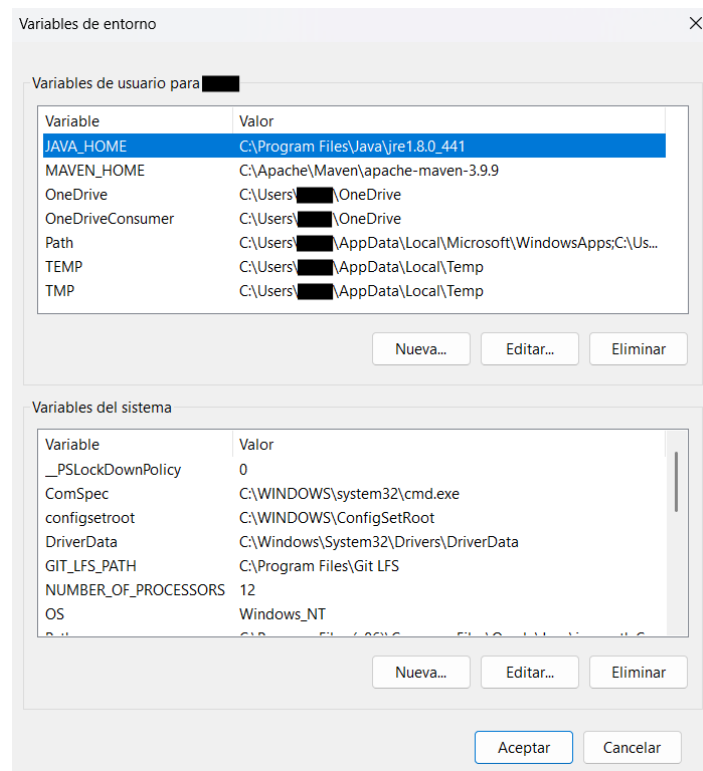


Figura 6.61. Manual de instalación. Variables de entorno

Tras aceptar todos los cambios, Java debería estar ya instalado y listo para ser utilizado. Para comprobarlo, se puede abrir el símbolo del sistema (cmd) y ejecutar el siguiente comando: “java -version”. En caso de que se devuelva la versión del JRE descargada, se sabrá que todo ha ido como se esperaba.

6.3.2 Manual de Ejecución

Una vez expuestos todos los detalles relacionados con la instalación del sistema, llega el turno de comprender cómo será el proceso de ejecución de este. Es por esto por lo que en este apartado se incluye una explicación detallada de cómo se debe proceder con el despliegue en el servidor.

6.3.2.1 Ejecución de la base de datos

En primer lugar, es relevante recordar que el sistema desarrollado utiliza HSQLDB como sistema gestor de base de datos. Se trata de un SGBD de uso sencillo y que no requiere de configuraciones previas. Por este motivo, lo único necesario para que se inicie el servidor de la base de datos es ejecutar el fichero correspondiente haciendo doble click sobre él: .\Ejecución\hsqldb-2.4.0\hsqldb\bin\runServer.bat. Al hacerlo, se abrirá una instancia del símbolo del sistema donde se incluyen todos los detalles relacionados con la ejecución del servidor.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
C:\Users\... \hsqldb-2.4.0\hsqldb\bin>cd ../data
[Server@5ca881b5]: Startup sequence initiated from main() method
[Server@5ca881b5]: Could not load properties from file
[Server@5ca881b5]: Using cli/default properties only
[Server@5ca881b5]: Initiating startup sequence...
[Server@5ca881b5]: Server socket opened successfully in 7 ms.
[Server@5ca881b5]: Database [index=0, id=0, db=file:test, alias=] opened successfully in 366 ms.
[Server@5ca881b5]: Startup sequence completed in 374 ms.
[Server@5ca881b5]: 2025-02-23 12:34:25.983 HSQLDB server 2.4.0 is online on port 9001
[Server@5ca881b5]: To close normally, connect and execute SHUTDOWN SQL
[Server@5ca881b5]: From command line, use [Ctrl]+[C] to abort abruptly
```

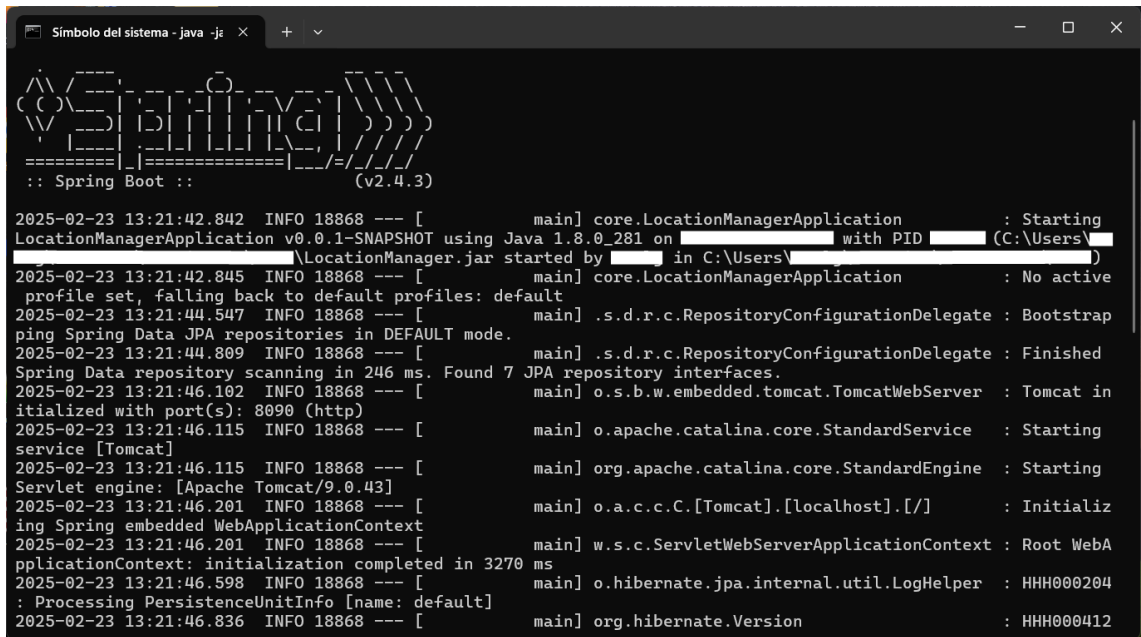
Figura 6.62. Manual de ejecución. Base de datos

6.3.2.2 Ejecución de la aplicación

Una vez ejecutado el servidor de la base de datos, llega el turno de la aplicación propiamente dicha. Para ello, será necesario abrir una nueva instancia del símbolo del sistema (cmd) y posicionarse en el directorio en el que se encuentra el fichero JAR, en este caso, el subdirectorio “Ejecución” que se encuentra en el directorio raíz del entregable del proyecto. Tras esto, se debe hacer uso de Java para proceder con la ejecución del fichero, concretamente, se debe usar el siguiente comando:

```
java -jar LocationManager.jar
```

Al hacerlo, se obtendrá un resultado similar al caso de la base de datos, unas cuántas líneas que muestran los detalles de ejecución del sistema.



```

Símbolo del sistema - java -j8
:: Spring Boot ::
(v2.4.3)

2025-02-23 13:21:42.842 INFO 18868 --- [main] core.LocationManagerApplication : Starting
LocationManagerApplication v0.0.1-SNAPSHOT using Java 1.8.0_281 on [redacted] with PID [redacted] (C:\Users\[redacted])
2025-02-23 13:21:42.845 INFO 18868 --- [main] core.LocationManagerApplication : No active
profile set, falling back to default profiles: default
2025-02-23 13:21:44.547 INFO 18868 --- [main] .s.d.r.c.RepositoryConfigurationDelegate : Bootstrap
ping Spring Data JPA repositories in DEFAULT mode.
2025-02-23 13:21:44.809 INFO 18868 --- [main] .s.d.r.c.RepositoryConfigurationDelegate : Finished
Spring Data repository scanning in 246 ms. Found 7 JPA repository interfaces.
2025-02-23 13:21:46.102 INFO 18868 --- [main] o.s.b.w.embedded.tomcat.TomcatWebServer : Tomcat in
itialized with port(s): 8090 (http)
2025-02-23 13:21:46.115 INFO 18868 --- [main] o.apache.catalina.core.StandardService : Starting
service [Tomcat]
2025-02-23 13:21:46.115 INFO 18868 --- [main] org.apache.catalina.core.StandardEngine : Starting
Servlet engine: [Apache Tomcat/9.0.43]
2025-02-23 13:21:46.201 INFO 18868 --- [main] o.a.c.c.C.[Tomcat].[localhost].[/] : Initializ
ing Spring embedded WebApplicationContext
2025-02-23 13:21:46.201 INFO 18868 --- [main] w.s.c.ServletWebServerApplicationContext : Root WebA
pplicationContext: initialization completed in 3270 ms
2025-02-23 13:21:46.598 INFO 18868 --- [main] o.hibernate.jpa.internal.util.LogHelper : HHH000204
: Processing PersistenceUnitInfo [name: default]
2025-02-23 13:21:46.836 INFO 18868 --- [main] org.hibernate.Version : HHH000412

```

Figura 6.63. Manual de ejecución. Aplicación

Una vez completados estos dos pasos, la aplicación estará lista para ser utilizada. Por último, es importante mencionar que para detener la ejecución de cualquiera de los dos procesos se podrá utilizar la combinación de teclas Ctrl+C.

6.3.3 Manual de Usuario

Como su nombre indica, este apartado está dedicado al manual de usuario del sistema, por lo que contiene una explicación sobre las funciones que ofrece la aplicación desarrollada y cómo se puede ejecutar cada una de ellas. El objetivo que se persigue con este es facilitar la comprensión del sistema a sus usuarios finales, de tal manera que sirva como una guía o como ayuda en caso de necesidad.

Para empezar, al acceder a la página web sin estar identificado, es decir, sin haber introducido con anterioridad las credenciales de acceso, el sistema se posicionará en la página de inicio. En esta, únicamente se tiene acceso a las opciones que ofrecen la barra de navegación y el pie de página. Por un lado, la primera permite acudir a la propia página de inicio, haciendo click en el logo que aparece arriba a la izquierda, y cambiar el idioma mediante el botón correspondiente que se muestra más a la derecha, funcionalidades que estarán disponibles en todo momento. Asimismo, proporciona acceso a los formularios de registro y autenticación. Por otro lado, el pie de página contiene los enlaces a la política de privacidad y a la ayuda de la aplicación, que serán consultables de manera constante.



Figura 6.64. Manual de usuario. Barra de navegación no identificado

Por su parte, la barra de navegación que se muestra al estar identificado en el sistema proporciona acceso al resto de funcionalidades de la aplicación. Concretamente, a la izquierda se pueden seleccionar los menús de ubicaciones y de amigos, y a la derecha se ofrecen, mediante un menú desplegable similar al del cambio de idioma, las opciones de consultar el perfil propio y de cerrar sesión.



Figura 6.65. Manual de usuario. Barra de navegación identificado

Profundizando más en el menú de ubicaciones, muestra todas las localizaciones que se tienen almacenadas. Además, habilita el acceso a las demás funciones relacionadas. Por un lado, en la parte superior, se pueden observar dos botones: el de “Nueva ubicación” expone el formulario que se debe emplear para crear un nuevo elemento, mientras que el de “Envíos de

ubicaciones” redirige al listado de envíos pendientes de responder, ya sean recibidos o enviados. Debajo de estos, se encuentra un espacio que permite introducir texto para buscar ubicaciones específicas dentro de la lista. Por otro lado, a la derecha de cada una de las localizaciones mostradas se aprecian cuatro botones más, cuyas funcionalidades resultan bastante intuitivas: consultar los detalles de esta, enviarla, modificarla o eliminarla.

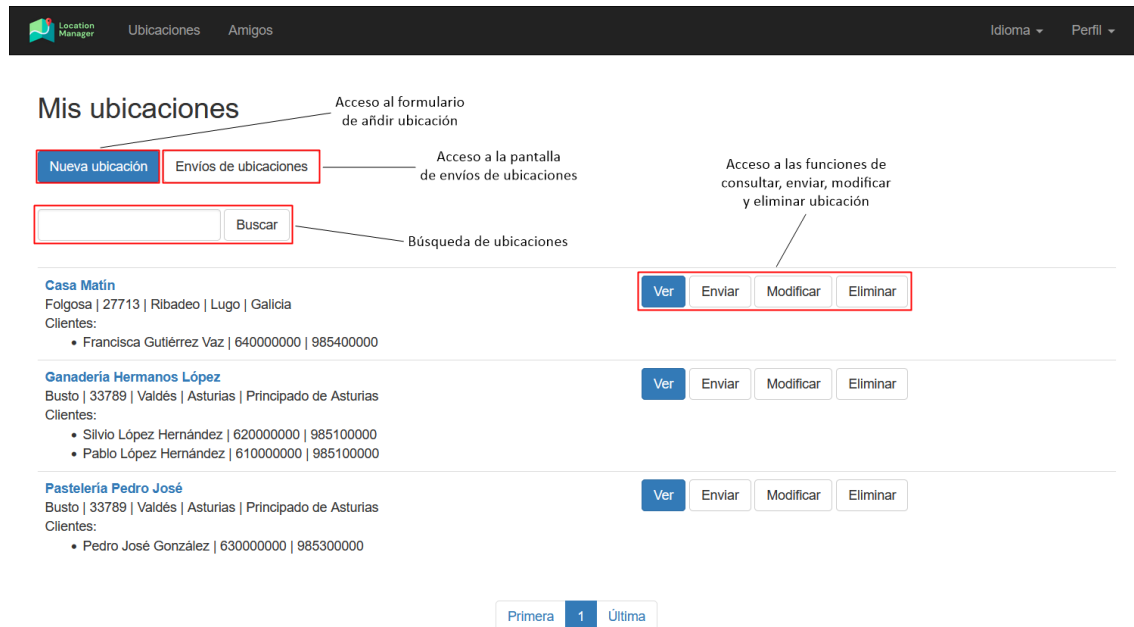


Figura 6.66. Manual de usuario. Menú de ubicaciones

En la pantalla de envíos de ubicaciones, por su parte, por defecto se exponen los envíos recibidos, mientras que para poder consultar los enviados se debe hacer click en el botón situado en la parte superior. Además, cada uno de ellos se podrá consultar en detalle y responder dependiendo de si se trata de un envío recibido o enviado: los recibidos se podrán aceptar o rechazar, mientras que los enviados se podrán cancelar. Asimismo, el botón “Nueva solicitud” situado en la parte superior izquierda podrá ser utilizado para acceder a la pantalla de “Mis ubicaciones” y, de esa manera, seleccionar una de ellas para ser enviada.

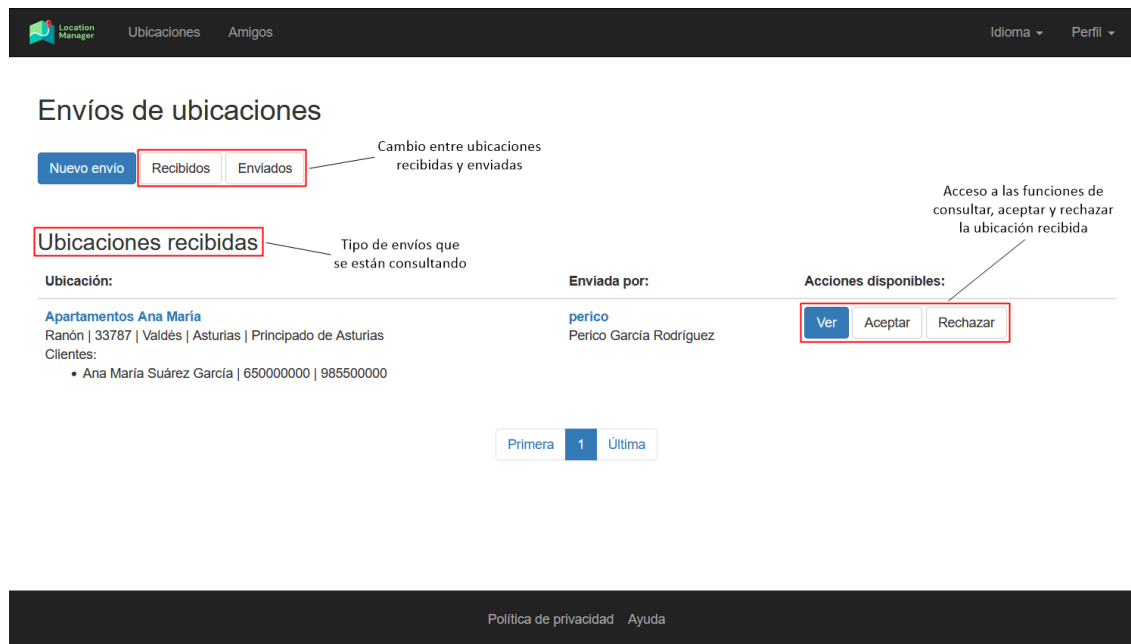


Figura 6.67. Manual de usuario. Envíos de ubicaciones (recibidos)

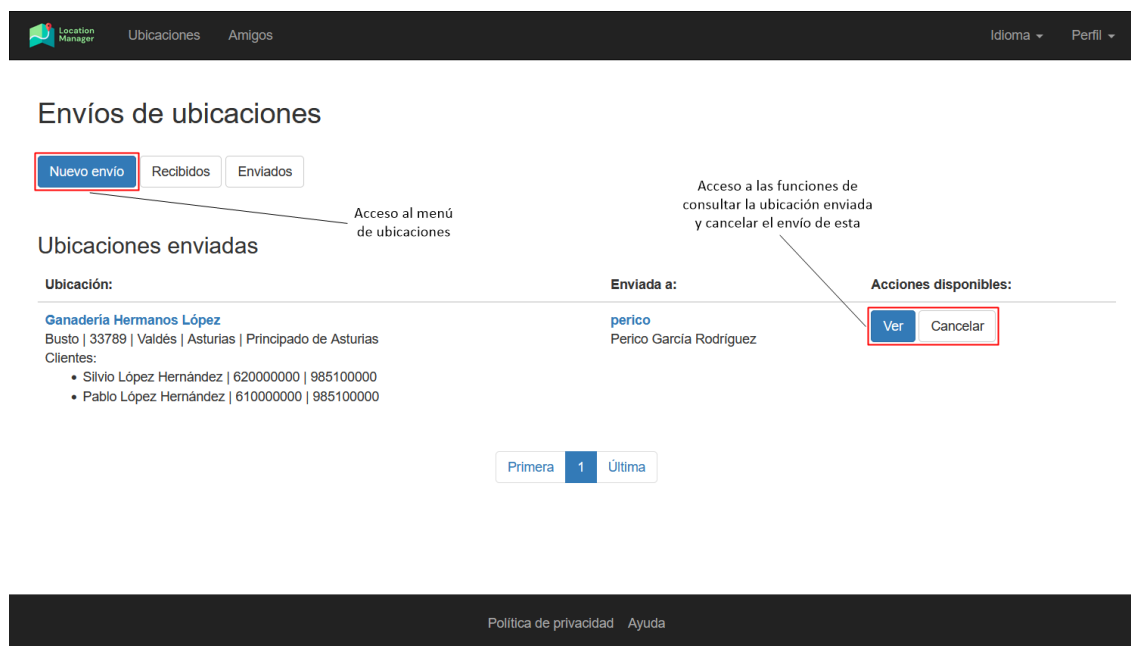


Figura 6.68. Manual de usuario. Envíos de ubicaciones (enviados)

Una vez vistos los datos más importantes de lo relativo a la gestión de ubicaciones, llega el turno del menú de amigos, que muestra la lista de amistades que se tienen en la aplicación. De manera similar a lo que sucedía con el anterior, en la parte superior izquierda se pueden observar dos botones. El de “Nuevo amigo” muestra el listado de todos los usuarios de la aplicación, con el objetivo de poder seleccionar uno para enviarle una solicitud de amistad, entre otras acciones. El de “Solicitudes de amistad”, por su parte, redirige al listado de solicitudes pendientes de responder, ya sean recibidas o enviadas. Asimismo, debajo de estos se encuentra el buscador de amigos. Por último, a la derecha de cada uno de ellos se puede acceder al detalle del perfil y eliminar la amistad con ese usuario.

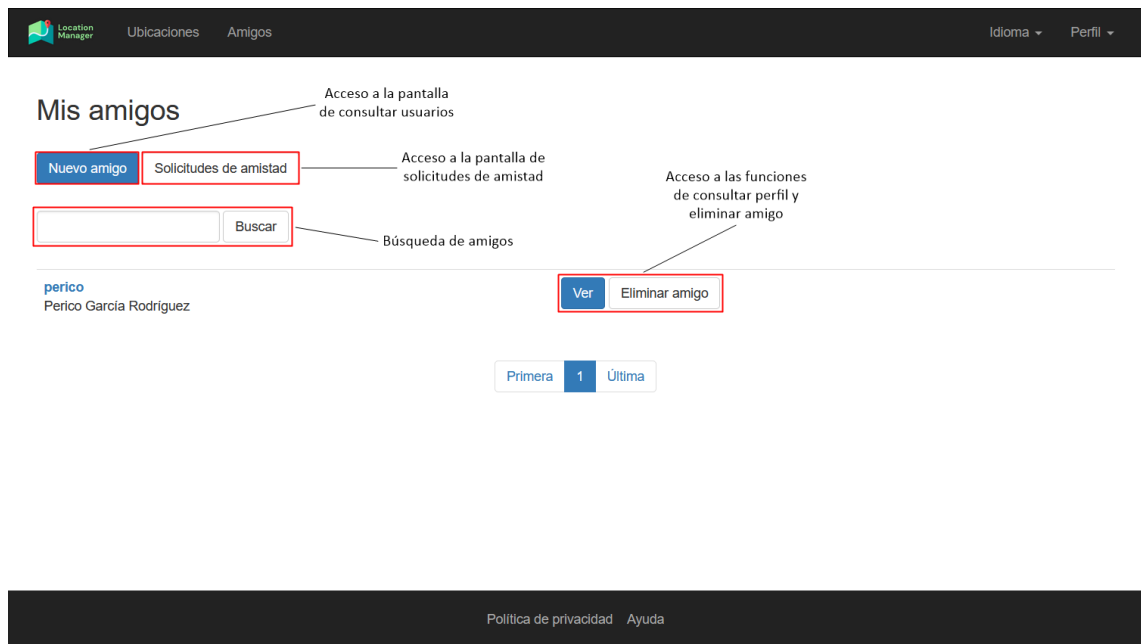


Figura 6.69. Manual de usuario. Mis amigos

En cuanto a la pantalla de consultar usuarios, dispone de un enlace a la página de consultar los amigos en la parte superior izquierda, además de un buscador similar a los expuestos en las pantallas anteriores. Del mismo modo, a la derecha de cada perfil se muestran las opciones que existen para cada uno de ellos, incluyendo la visualización del detalle y acciones relativas a las amistades y a las solicitudes de amistad. Estas pueden ser eliminar amigo o enviar, cancelar, aceptar o rechazar solicitud, dependiendo de la relación que se tenga con ese usuario en ese momento.

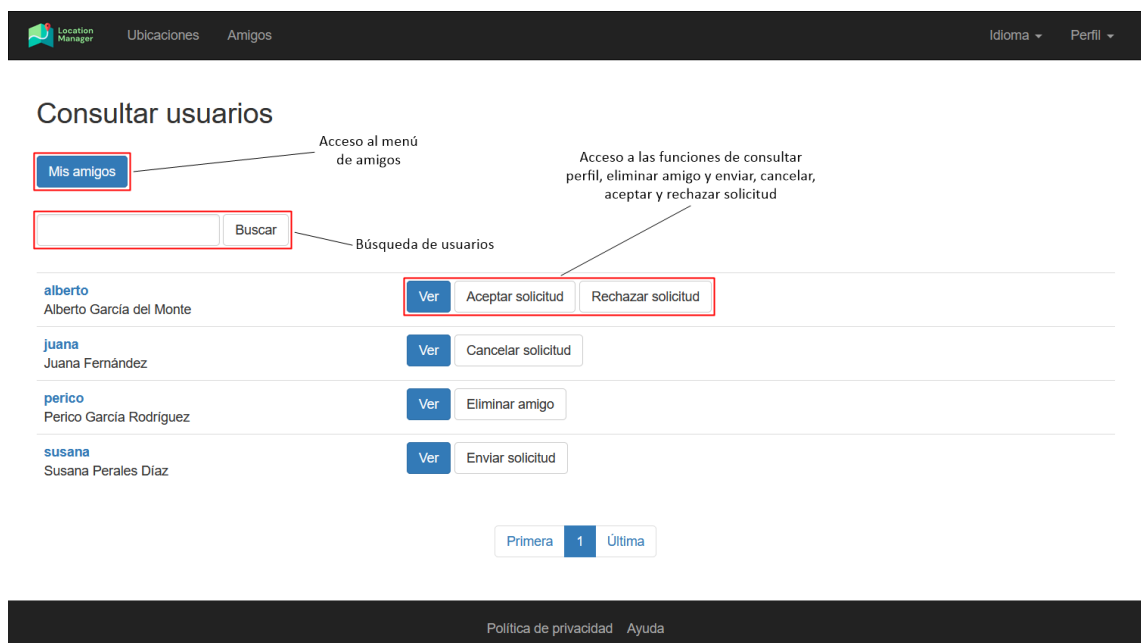


Figura 6.70. Manual de usuario. Consultar usuarios

En el caso de la pantalla de solicitudes de amistad, como su nombre indica, se muestra el listado de solicitudes de amistad pendientes de responder. Al igual que ocurriría con los envíos

de ubicaciones, por defecto se mostrarán las recibidas, pero esto podrá ser modificado haciendo click en el botón que se encuentra en la parte superior. Asimismo, para cada una de ellas habrá opciones de aceptar, rechazar o cancelar, en función de si se trata de una solicitud recibida o enviada, y, por supuesto, también se podrán consultar los detalles del otro perfil involucrado. Además, se dispone de una opción de “Nueva solicitud” arriba a la izquierda que facilita el acceso a la lista de usuarios de la aplicación, con el objetivo de poder enviar una nueva solicitud con mayor agilidad.



Figura 6.71. Manual de usuario. Solicitudes de amistad (recibidas)



Figura 6.72. Manual de usuario. Solicitudes de amistad (enviadas)

Por último, en la página del detalle del perfil propio se pueden consultar todos los datos personales disponibles, así como eliminar la cuenta y acceder a los formularios de modificar contraseña y modificar perfil.



Figura 6.73. Manual de usuario. Detalles del perfil propio

Capítulo 7. Conclusiones y Ampliaciones

En este capítulo, se expone toda la documentación relacionada con el cierre del proyecto, incluyendo las conclusiones a las que se ha llegado tras el desarrollo de este y algunas ampliaciones que se plantean para su mejora. Por lo tanto, este apartado representa la base a partir de la cual realizar el balance final del trabajo que se ha llevado a cabo.

7.1 Conclusiones

Finalmente, se ha conseguido un desarrollo exitoso del proyecto planteado, obteniendo como resultado una aplicación web que permite gestionar ubicaciones de entrega a los transportistas que llevan a cabo su trabajo en zonas rurales. Además, esta simplifica el proceso de búsqueda y consulta de las localizaciones almacenadas, así como el de compartirlas con otros usuarios registrados en ella, favoreciendo, de esta manera, el intercambio de conocimiento útil entre compañeros. Por tanto, se puede decir que se ha cumplido con los objetivos funcionales definidos en el correspondiente apartado de la introducción (objetivos 1-4).

Para valorar este resultado, también se ha tomado como referencia el análisis realizado al inicio del proyecto, especialmente el alcance y los requisitos, con los que se ha podido validar de manera muy positiva el sistema implementado. Asimismo, se han tenido muy en cuenta las opiniones de los usuarios de prueba de la aplicación, que se han mostrado muy satisfechos con la cantidad de funciones incluidas y la facilidad de uso de estas. De esta manera, se ha verificado que la página web cubre las necesidades de los repartidores y cumple con las expectativas de los usuarios potenciales, un aspecto considerado muy importante desde el inicio del trabajo.

Sin embargo, sería demasiado generoso afirmar que se han cubierto también los objetivos de impacto establecidos (objetivos 5-7), ya que, para poder asegurarlo, sería necesario que el sistema se desplegara en un entorno de producción y fuese utilizado por usuarios reales durante un tiempo prolongado. Por lo tanto, este es un aspecto que se va a dejar en duda hasta poder comprobarlo, si es que se da el caso de que en algún momento la web empieza a ser empleada de manera profesional.

Por otro lado, el diseño de software y las tecnologías elegidas fomentan el mantenimiento y la escalabilidad de la aplicación, por lo que, en este sentido, se puede considerar que han sido los acertados. De esta manera, la arquitectura MVC aísla cada una de las capas de la aplicación, haciendo muy factible su modificación. Spring Boot y Java, por su parte, son conocidos por un amplio porcentaje de programadores e ingenieros, por lo que resultaría muy fácil encontrar profesionales con los conocimientos necesarios para trabajar con ellos. Además, se han elegido herramientas con buenas propiedades para la realización de pruebas automatizadas, lo cual transmite seguridad y confianza a los potenciales consumidores del sistema.

En resumidas cuentas, se ha implementado una solución que cumple con los requisitos necesarios para resolver los problemas relacionados con la identificación y acceso a las ubicaciones de entrega en los pueblos. Asimismo, se trata de una aplicación sencilla y con un grado de dificultad de uso aparentemente asequible para transportistas de cualquier edad. Además, gracias al gran número de pruebas llevadas a cabo, se puede considerar que se ha cumplido con unos niveles de calidad más que aceptables, al haber encontrado un equilibrio entre el alcance del sistema, el tiempo disponible y el coste establecido.

7.2 Ampliaciones

Debido a que el presente proyecto se trata de un trabajo académico que debe poder ser completado en las 300 horas previstas en el plan de estudios, ha habido numerosas funcionalidades que se han visto obligadas a quedar fuera del alcance de este. Pese a ello, sí se ha considerado conveniente dejar constancia de cuáles son estas ampliaciones que podrían realizarse sobre el sistema desarrollado. De este modo, cualquier programador o equipo al que se le asigne la tarea de extender la aplicación, tendrá una pequeña referencia de cuáles son los puntos más relevantes.

7.2.1 Perfiles

En primer lugar, como ya se adelantaba en el apartado de Determinación del Alcance del Sistema del capítulo de análisis, se han dejado pendientes las funciones propias del perfil administrador, como la gestión de usuarios o la consulta y modificación de parámetros del sistema. Además, en esta misma línea, se ha valorado la posibilidad de incluir un nuevo perfil de usuario de tipo cliente, de tal manera que puedan ser los propios consumidores de los servicios de transporte los que compartan su ubicación directamente con los repartidores.

7.2.2 Interfaz

En segundo lugar, otra de las implementaciones que ha quedado ligeramente incompleta ha sido la de añadir y modificar ubicaciones. En relación con esta, se planea la introducción de un nuevo componente en el frontend de la aplicación que permita al usuario proporcionar información sobre más de un cliente para una misma localización. Es importante mencionar que el resto del sistema ya está programado para admitir esta ampliación. Además, en esta misma línea de mejora de la interfaz, se ha pensado en la utilización de una API de pueblos de España, con el objetivo de reducir el extenso formulario del que se dispone actualmente. Asimismo, otro punto de mejora para tener en cuenta sería habilitar la opción de crear y almacenar rutas vinculadas con las ubicaciones, de tal manera que el distribuidor no necesite acudir a explicaciones textuales sobre cómo llegar al lugar, sino que pueda consultarlo de manera visual. Del mismo modo, se consideraría interesante añadir más filtros en la página de búsqueda de localizaciones para facilitar esta tarea al transportista.

7.2.3 Experiencia de usuario

En tercer lugar, en lo que a experiencia del usuario se refiere, se han planificado tres extensiones. La primera consiste en desarrollar un sistema de notificaciones que permita al repartidor conocer las novedades en sus listas de solicitudes de amistad y de envíos de ubicaciones recibidos sin necesidad de acceder a las correspondientes pantallas. Del mismo modo, también se presenta como una idea muy relevante la inclusión de una ayuda detallada a la que el usuario pueda acceder en todo momento para resolver cualquier duda que le pueda surgir durante el uso de la aplicación. Asimismo, será muy importante la inclusión de un mecanismo de gestión de cookies dentro del sitio web, que permitirá al usuario seleccionar sus preferencias en este aspecto.

7.2.4 Pruebas automatizadas

En cuarto lugar, saliendo de los conceptos relacionados con la mejora del sistema en sí, se presenta el incremento de las pruebas unitarias automatizadas. Esto se debe a que, pese al gran número definido en el apartado Pruebas Unitarias del capítulo de diseño, debido a la naturaleza académica del proyecto y a la limitación de tiempo anteriormente mencionada, no se han podido desarrollar todas ellas en sus respectivas clases de pruebas ejecutables. Sin embargo, resultaría muy útil disponer de ellas para asegurar de forma fácil y rápida el correcto funcionamiento de la lógica de la aplicación sin tener que realizar comprobaciones manuales.

7.2.5 Seguridad

En quinto lugar, se han pensado unas ampliaciones relacionadas con la seguridad de la aplicación. Concretamente, se ha considerado oportuno realizar una verificación de la dirección de correo electrónico introducida por el usuario a la hora de darse de alta en el sistema, así como diseñar un formato de contraseña más complejo y menos vulnerable a posibles inicios de sesión fraudulentos. Siguiendo en esta línea, también se propone la limitación del número de intentos de identificación de un usuario, bloqueando la cuenta temporalmente en caso de superarlos. Además, se ha planteado la posibilidad de incluir una función de recuperación de contraseña que permita a un usuario registrado restablecer su cuenta en caso del olvido de sus credenciales de acceso.

7.2.6 Rendimiento

Por último, también se ha propuesto una extensión del sistema en términos de rendimiento. En este caso, la idea parte del almacenamiento de información sobre las conexiones de los distintos usuarios a la aplicación. De esta manera, se podrán identificar cuentas que hayan permanecido sin actividad durante un largo periodo de tiempo y realizar borrados de estas periódicamente, eliminando información antigua e innecesaria de la base de datos. Este planteamiento puede ir acompañado del envío de un correo notificando al usuario con la antelación suficiente para que pueda cambiar el destino de su cuenta en caso de así desearlo.

Capítulo 8. Referencias Bibliográficas

- [1] J. M. Redondo, «Documentos-modelo para Trabajos de Fin de Grado/Master de la Escuela de Informática de Oviedo», 2007.
https://www.researchgate.net/publication/327882831_Documentos-modelo_para_Trabajos_de_Fin_de_GradoMaster_de_la_Escuela_de_Informatica_de_Oviedo. [Última consulta: 05-04-2025].
- [2] ITU, 2010. <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.164/es>. [Última consulta: 13-04-2024].
- [3] Pete Resnick, «Internet Message Format», 2008.
<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5322>. [Última consulta: 27-01-2025].
- [4] Dr. John C. Klensin, «Application Techniques for Checking and Transformation of Names», 2004. Section 3: «Restrictions on email addresses».
<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3696#section-3>. [Última consulta: 18-11-2023].
- [5] HyperSQL. <https://hsqldb.org/>. [Última consulta: 03-02-2025].
- [6] Fred Toussi, «HyperSQL User Guide», 2024.
<https://www.hsqldb.org/doc/2.0/guide/index.html>. [Última consulta: 17-06-2024].
- [7] World Wide Web Consortium, «WCAG 2 Overview», 2024.
<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. [Última consulta: 18-01-2025].
- [8] World Wide Web Consortium, «Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2», 2024.
<https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. [Última consulta 18-01-2025].
- [9] Parlamento Europeo y del Consejo, «Reglamento General de Protección de Datos», 2016.
<https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>. [Última consulta: 26-01-2025].
- [10] Jefatura del Estado, «Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales», 2018. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>. [Última consulta: 26-01-2025].
- [11] Ministerio de Administraciones Públicas, «Métrica v.3», 2001.
https://administracionelectronica.gob.es/pae/Home/pae_Documentacion/pae_Metodologia/pae_Metrica_v3.html. [Última consulta: 26-05-2025].
- [12] Sun Microsystems, «Java Code Conventions», 1997.
<https://www.oracle.com/docs/tech/java/codeconventions.pdf>. [Última consulta: 28-01-2025].
- [13] Microsoft Azure, «¿Qué es Java? Guía de Java para principiantes».
<https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-java-programming-language>. [Última consulta: 29-01-2025].
- [14] Wikibooks, «Java Persistence / JPQL».
https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/JPQL. [Última consulta: 10-02-2025].
- [15] Wikipedia, «SQL». <https://es.wikipedia.org/wiki/SQL>. [Última consulta: 30-01-2025].
- [16] Wikipedia, «HTML». <https://es.wikipedia.org/wiki/HTML>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [17] J. Román (Manz), «Lenguaje HTML». <https://lenguajehtml.com/html/>. [Última consulta: 01-02-2025].

- [18] World Wide Web Consortium, «CSS Snapshot 2023». <https://www.w3.org/TR/CSS/>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [19] J. Román (Manz), «Lenguaje CSS». <https://lenguajecss.com/css/>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [20] MDN Web Docs, «JavaScript». <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>. [Última consulta: 30-01-2025].
- [21] J. Román (Manz), «Lenguaje Javascript». <https://lenguajejs.com/javascript/>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [22] W3Schools, «JavaScript Versions». https://www.w3schools.com/js/js_versions.asp. [Última consulta: 14-03-2025].
- [23] AWS, «¿Qué es un entorno de desarrollo integrado (IDE)?». <https://aws.amazon.com/es/what-is/ide/>. [Última consulta: 12-02-2025].
- [24] Educación IT, «Eclipse IDE: principales características». <https://blog.educacionit.com/eclipse-ide-principales-carateristicas/>. [Última consulta: 12-02-2025].
- [25] Spring, «Spring Tools». <https://spring.io/tools>. [Última consulta: 12-02-2025].
- [26] Spring, «Spring Framework». <https://spring.io/projects/spring-framework>. [Última consulta: 11-02-2025].
- [27] Equipo Geek – NTT DATA, «Spring Framework: qué es y por qué usarlo». <https://ifgeekthen.nttdata.com/s/post/spring-framework-MCLQ3BTGWXUBBNZCYMJQSWBFNASE?language=es>. [Última consulta: 11-02-2025].
- [28] Spring, «Spring Boot». <https://spring.io/projects/spring-boot>. [Última consulta: 11-02-2025].
- [29] T Point Tech, «JPA Introduction». <https://www.javatpoint.com/jpa-introduction>. [Última consulta: 03-02-2025].
- [30] IBM, «Java Persistence API (JPA)». <https://www.ibm.com/docs/es/was-liberty/nd?topic=liberty-java-persistence-api-jpa>. [Última consulta: 03-02-2025].
- [31] Java EE, «Package javax.persistence». <https://javaee.github.io/javaee-spec/javadocs/javax/persistence/package-summary.html>. [Última consulta: 04-02-2025].
- [32] Equipo Geek – NTT DATA, «¿Qué es Java Hibernate? ¿Por qué usarlo?». <https://ifgeekthen.nttdata.com/s/post/que-es-java-hibernate-por-que-usarlo-MC5FU56AIPGBGIHNJ677RBIXUHOI?language=es>. [Última consulta: 06-02-2025].
- [33] Spring, «Spring Data JPA». <https://spring.io/projects/spring-data-jpa>. [Última consulta: 11-02-2025].
- [34] Thymeleaf. <https://www.thymeleaf.org/>. [Última consulta: 03-02-2025].
- [35] Bootstrap. <https://getbootstrap.com/docs/3.4/>. [Última consulta: 14-03-2025].
- [36] Mapbox, «Mapbox GL JS». <https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/guides/>. [Última consulta: 14-03-2025].
- [37] MDN Web Docs, «WebGL2RenderingContext». <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebGL2RenderingContext>. [Última consulta: 14-03-2025].
- [38] Apache Maven Project, «What is Maven?». <https://maven.apache.org/what-is-maven.html>. [Última consulta: 15-02-2025].
- [39] Apache Maven Project, «Introduction to the POM». <https://maven.apache.org/guides/introduction/introduction-to-the-pom.html>. [Última consulta: 15-02-2025].

- [40] Apache Tomcat, «Apache Tomcat». <https://tomcat.apache.org/>. [Última consulta: 16-02-2025].
- [41] Oracle, «Servlet Overview». https://docs.oracle.com/cd/B10002_01/generic.903/a97680/overview.htm. [Última consulta: 16-02-2025].
- [42] Spring, «Building an Application with Spring Boot». <https://spring.io/guides/gs/spring-boot>. [Última consulta: 16-02-2025].
- [43] Git. <https://git-scm.com/>. [Última consulta: 02-02-2025].
- [44] GitLab, «¿Qué es un sistema de control de versiones distribuido?». <https://about.gitlab.com/es/topics/version-control/benefits-distributed-version-control-system/>. [Última consulta: 02-02-2025].
- [45] GitHub, «Acerca de GitHub y Git». <https://docs.github.com/es/get-started/start-your-journey/about-github-and-git>. [Última consulta: 02-02-2025].
- [46] JUnit. <https://junit.org/junit4/>. [Última consulta: 02-02-2025].
- [47] Selenium. <https://www.selenium.dev/>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [48] Wikipedia, «Selenium». <https://es.wikipedia.org/wiki/Selenium>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [49] Mozilla, «¿Qué es un navegador web?». <https://www.mozilla.org/es-ES/firefox/browsers/what-is-a-browser/>. [Última consulta: 02-02-2025].
- [50] Chris Pederick, «Web Developer». <https://chrispederick.com/work/web-developer/>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [51] WAVE. <https://wave.webaim.org/>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [52] Deque. «axe». <https://www.deque.com/axe/>. [Última consulta: 01-02-2025].
- [53] PMI, PMBOK Guide. <https://www.pmi.org/standards/pmbok>. [Última consulta: 27-03-2025].
- [54] Tecnoempleo, «tecnoCalculadora - Buscador de salarios de profesiones tecnológicas». <https://www.tecnoempleo.com/tecnocalculadora.php>. [Última consulta: 31-03-2025].

Capítulo 9. Apéndices

9.1 Plan de gestión de riesgos

En el presente apartado se expone el plan de gestión de riesgos elaborado para el proyecto con el objetivo de llevar a cabo un adecuado manejo de estos. Con él, se pretende clarificar la metodología que se va a seguir, la clasificación que se tomará como referencia y los rangos de probabilidad e impacto, incluyendo la relación entre ellos, con el fin de poder establecer un valor numérico que mida el impacto global de los riesgos, entre otros aspectos. Para ello, se comenzará exponiendo brevemente la metodología elegida, en este caso, la descrita en el PMBOK ^[53]. Esta se compone de seis pasos:

- **Planificar la gestión de riesgos:** definir las bases y políticas que se tomarán como referencia a la hora de proceder con las distintas tareas relacionadas.
- **Identificar los riesgos:** describir y documentar los riesgos que podrían afectar al correcto desarrollo del proyecto.
- **Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:** evaluar la probabilidad de que los riesgos identificados sucedan, así como el impacto que estos tendrían sobre el proyecto.
- **Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:** cuantificar la gravedad de los riesgos identificados en base a cuánto podrían llegar a afectar al transcurso esperado del proyecto.
- **Planificar la respuesta a los riesgos:** desarrollar estrategias y alternativas para tratar de reducir la probabilidad de que los riesgos ocurran o el impacto de estos.
- **Monitorizar y controlar los riesgos:** realizar un seguimiento de la evolución de los riesgos, incluyendo la evaluación de la eficacia de las estrategias establecidas.

Tras esto, otro de los puntos importantes de cara al desarrollo de una estrategia para manejar los riesgos es la categorización de estos. De esta forma, estarán más estructurados y, con ello, resultarán más fácilmente comprensibles. Para conseguir esto, se utiliza la Risk Breakdown Structure (RBS), una estructura jerárquica de categorías. De nuevo, se ha tomado como referencia la expuesta en el PMBOK. Se puede observar con más detalle en el siguiente esquema:

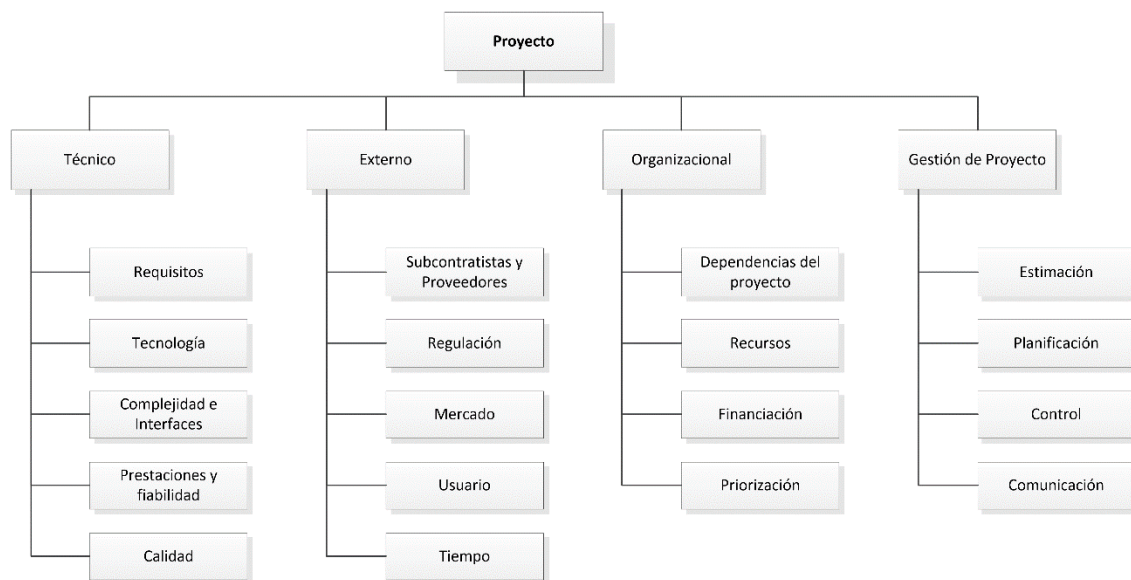


Figura 9.1. Plan de gestión de riesgos. RBS

Por otro lado, como ya se adelantaba en la introducción de la sección, otro de los aspectos que se debe definir con anterioridad son los rangos de probabilidad e impacto asociados con las distintas etiquetas que se utilizarán para valorar la gravedad de los riesgos. Además, para cada una de ellas se establecerá un valor medio, que será el tomado como base de cara a realizar los cálculos numéricos que rodean la evaluación de la importancia de cada riesgo identificado. Para ello, se comienza adjuntando la tabla de probabilidades:

Tabla 9.1. Plan de gestión de riesgos. Rangos de probabilidad

Etiqueta	Probabilidad	Valor medio
Muy baja	[0% - 20%]	10%
Baja	(20% - 40%]	30%
Media	(40% - 60%]	50%
Alta	(60% - 80%]	70%
Muy alta	(80% - 100%]	90%

A continuación, se muestra la tabla de los rangos de impacto. Como se puede observar, esta es ligeramente más compleja que la anterior, ya que tiene en cuenta más variables. Concretamente, de cara a medir el impacto de un riesgo sobre el proyecto, se ha decidido tener en cuenta cómo afecta este a cuatro aspectos: el presupuesto, la planificación, el alcance y la calidad. Para los dos primeros, se han establecido unos rangos de incremento en cuestión de dinero y de tiempo, respectivamente. Para los dos últimos, se ha explicado con un poco más de detalle el efecto que el riesgo tendría sobre el producto final desde el punto de vista del cliente.

Tabla 9.2. Plan de gestión de riesgos. Rangos de impacto

Etiqueta	Impacto			Valor medio
	Presupuesto	Planificación	Alcance	
Inapreciable	[0% - 5%]	[0% - 1%]	Inapreciable	5%
Bajo	(5% - 10%]	(1% - 5%]	Poco importante	15%
Medio	(10% - 20%]	(5% - 10%]	Importante	30%
Alto	(20% - 40%]	(10% - 20%]	Inaceptable	55%
Crítico	(40% - 100%]	(20% - 100%]	Resultado inútil	90%

Una vez descritos todos los rangos implicados, llega el momento de relacionarlos entre sí con el fin de poder obtener una valoración numérica del impacto global de los riesgos sobre el proyecto. Para ello, se ha definido una matriz de probabilidad e impacto, que se adjunta a continuación. En ella, se muestran las etiquetas y los valores de la probabilidad en el eje vertical y los del impacto en el eje horizontal, y en el cruce entre ellos se calcula cuál sería el impacto de cada una de las posibles combinaciones.

Probabilidad	Muy Alta	0,90	0,05	0,14	0,27	0,50	0,81
	Alta	0,70	0,04	0,11	0,21	0,39	0,63
	Media	0,50	0,03	0,08	0,15	0,28	0,45
	Baja	0,30	0,02	0,05	0,09	0,17	0,27
	Muy Baja	0,10	0,01	0,02	0,03	0,06	0,09
			0,05	0,15	0,30	0,55	0,90
			Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Crítico
			0,05	0,15	0,30	0,55	0,90
			Impacto				

Figura 9.2. Plan de gestión de riesgos. Matriz de probabilidad e impacto

Por último, una vez identificados, analizados y con una respuesta planificada, llega el momento de realizar la monitorización de los riesgos. Para ello, se llevará a cabo un seguimiento cercano de la evolución de estos a lo largo del desarrollo del proyecto, así como de la eficacia del proceso de resolución establecido. Además, la lista permanecerá abierta a modificaciones ante cualquier nuevo riesgo que surja o que necesite ser eliminado a medida que el proyecto avance. Para ello, la técnica principal utilizada será la reevaluación de los riesgos, que, como su nombre indica, consiste en la revisión frecuente de estos con el objetivo de determinar cualquier posible cambio al respecto.

9.2 Presupuesto detallado

Esta sección está dedicada al presupuesto del proyecto. Concretamente, se adjunta una versión detallada de este, incluyendo los sueldos de los perfiles definidos en el OBS, su productividad, cada una de las partidas desglosada, los costes indirectos y los medios de producción. Además, por supuesto, se expondrá también el presupuesto de costes final. Todo ello irá acompañado de una pequeña explicación que aclarará la estructura de las distintas tablas y los cálculos realizados para obtener los resultados mostrados.

Para ello, se comenzará por la tabla de perfiles con sus sueldos. Estos han sido extraídos de la web Tecnoempleo ^[54], más específicamente, se ha optado por seleccionar la media de los rangos salariales que se muestran en ella. Además, se ha calculado el coste salarial anual en base a estos, que incluye otros gastos de los que una empresa debe hacerse cargo al tener trabajadores contratados.

Tabla 9.3. Presupuesto. Perfiles y sueldos

Perfil	Sueldo bruto anual	Coste salarial anual
Analista	37.900,00 €	50.533,33 €
Arquitecto	52.200,00 €	69.600,00 €
Desarrollador	40.500,00 €	54.000,00 €
Tester	39.000,00 €	52.000,00 €
Jefe de proyecto	51.200,00 €	68.266,67 €

Una vez conocidos estos datos, es importante calcular el precio por hora del servicio proporcionado por cada uno de estos profesionales. Para ello, se tendrá en cuenta la productividad, que ha sido elegida en base a la cantidad de tiempo puede dedicar cada trabajador a la parte entregable del proyecto. Asimismo, se tendrá en cuenta el número de horas laborables al año para el sueldo establecido, que será 2008 para todos los perfiles.

Tabla 9.4. Presupuesto. Productividad y precio por hora

Perfil	Productividad	Horas productivas / año	Precio / hora
Analista	70%	1.405,6 horas	35,95 €
Arquitecto	80%	1.606,4 horas	43,33 €
Desarrollador	85%	1.706,8 horas	31,64 €
Tester	85%	1.706,8 horas	30,47 €
Jefe de proyecto	75%	1.506 horas	45,33 €

Ahora que ya se dispone del coste por hora de cada uno de los profesionales, llega el momento de calcular el importe del conjunto del desarrollo del proyecto a nivel de recursos humanos. Para ello, se ha dividido el presupuesto en diferentes partidas, que se corresponden con los bloques principales definidos en la planificación. Además, se añade un desglose de todas las subtareas establecidas previamente, el trabajador que se encargará de cada una de ellas y el precio, calculado en función del número de horas dedicadas a esa labor.

Tabla 9.5. Presupuesto. Partida 1. Estudio inicial

I1	I2	I3	Descripción	Cantidad	Perfil	Precio / hora	Subtotal (3)	Subtotal (2)	Total
1			Estudio inicial						1.087,92 €
	1		Justificación del proyecto	7 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		317,31 €	
	2		Objetivos del proyecto	2 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		90,66 €	
	3		Estudio de la situación actual					498,63 €	
		1	Evaluación de sistemas similares	4 horas	Jefe del proyecto	45,33 €	181,32 €		
		2	Evaluación de alternativas técnicas	7 horas	Jefe del proyecto	45,33 €	317,31 €		
	4		Estudio de normativa	4 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		181,32 €	

Tabla 9.6. Presupuesto. Partida 2. Planificación

I1	I2	I3	Descripción	Cantidad	Perfil	Precio / hora	Subtotal (3)	Subtotal (2)	Total
1			Planificación del proyecto						1.042,59 €
	1		OBS y PBS	2 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		90,66 €	
	2		WBS	6 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		271,98 €	
	3		Riesgos	2 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		90,66 €	
	4		Resumen de presupuesto	1 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		45,33 €	
	5		Apéndices de la planificación					543,96 €	
		1	Plan de gestión de riesgos	3 horas	Jefe del proyecto	45,33 €	135,99 €		
		2	Presupuesto detallado	9 horas	Jefe del proyecto	45,33 €	407,97 €		

Tabla 9.7. Presupuesto. Partida 3. Análisis del sistema

I1	I2	I3	Descripción	Cantidad	Perfil	Precio / hora	Subtotal (3)	Subtotal (2)	Total
1			Análisis del sistema						3.199,68 €
	1		Definición del sistema					71,90 €	
		1	Determinación del alcance del sistema	2 horas	Analista	35,95 €	71,90 €		
	2		Requisitos del sistema					1.222,35 €	
		1	Obtención de los requisitos	32 horas	Analista	35,95 €	1.150,45 €		
		2	Definición de estados	2 horas	Analista	35,95 €	71,90 €		
	3		Análisis de casos de uso y escenarios					359,51 €	
		1	Identificación de actores del sistema	1 horas	Analista	35,95 €	35,95 €		
		2	Especificación de casos de uso	4 horas	Analista	35,95 €	143,81 €		
		3	Análisis de escenarios	5 horas	Analista	35,95 €	179,76 €		
	4		Identificación de los subsistemas en la fase de análisis					107,85 €	
		1	Descripción de los subsistemas	2 horas	Analista	35,95 €	71,90 €		
		2	Descripción de los interfaces entre subsistemas	1 horas	Analista	35,95 €	35,95 €		
	5		Diagrama de clases preliminar del análisis					251,66 €	
		1	Diagrama de clases	6 horas	Analista	35,95 €	215,71 €		
		2	Descripción de las clases	1 horas	Analista	35,95 €	35,95 €		
	6		Análisis de interfaces de usuario					1.114,49 €	
		1	Descripción de la interfaz	25 horas	Analista	35,95 €	898,79 €		
		2	Descripción del comportamiento de la interfaz	2 horas	Analista	35,95 €	71,90 €		
		3	Diagrama de navegabilidad	4 horas	Analista	35,95 €	143,81 €		
	7		Especificación del plan de pruebas	2 horas	Analista	35,95 €		71,90 €	

Tabla 9.8. Presupuesto. Partida 4. Diseño del sistema

I1	I2	I3	Descripción	Cantidad	Perfil	Precio / hora	Subtotal (3)	Subtotal (2)	Total
1			Diseño del sistema						3.466,14 €
	1		Arquitectura del sistema					346,61 €	
		1	Diagramas de paquetes	3 horas	Arquitecto	43,33 €	129,98 €		
		2	Diagramas de componentes	2 horas	Arquitecto	43,33 €	86,65 €		
		3	Diagramas de despliegue	3 horas	Arquitecto	43,33 €	129,98 €		
	2		Diseño de clases					909,86 €	
		1	Diagramas de clases	11 horas	Arquitecto	43,33 €	476,59 €		
		2	Descripción de las clases	10 horas	Arquitecto	43,33 €	433,27 €		
	3		Diagramas de interacción y estados					866,53 €	
		1	Diagramas de secuencia	18 horas	Arquitecto	43,33 €	779,88 €		
		2	Diagramas de estados	2 horas	Arquitecto	43,33 €	86,65 €		
	4		Diseño de la base de datos					173,31 €	
		1	Descripción del SGBD usado	1 horas	Arquitecto	43,33 €	43,33 €		
		2	Integración del SGBD en nuestro sistema	1 horas	Arquitecto	43,33 €	43,33 €		
		3	Diagrama E-R	2 horas	Arquitecto	43,33 €	86,65 €		
	5		Diseño de la interfaz	4 horas	Arquitecto	43,33 €		173,31 €	
	6		Especificación técnica del plan de pruebas					996,51 €	
		1	Diseño de datos de pruebas	5 horas	Arquitecto	43,33 €	216,63 €		
		2	Pruebas unitarias	7 horas	Arquitecto	43,33 €	303,29 €		
		3	Pruebas de integración y del sistema	5 horas	Arquitecto	43,33 €	216,63 €		
		4	Pruebas de usabilidad y accesibilidad	6 horas	Arquitecto	43,33 €	259,96 €		

Tabla 9.9. Presupuesto. Partida 5. Construcción del sistema

I1	I2	I3	I4	Descripción	Cantidad	Perfil	Precio / hora	Subtotal (4)	Subtotal (3)	Subtotal (2)	Total
1				Construcción del sistema							4.819,57 €
	1			Preparación del entorno						696,04 €	
		1		Estándares y normas seguidos	3 horas	Desarrollador	31,64 €		94,91 €		
		2		Lenguajes de programación	5 horas	Desarrollador	31,64 €		158,19 €		
		3		Herramientas y programas	14 horas	Desarrollador	31,64 €		442,93 €		
	2			Generación del código						3.353,64 €	
		1		Desarrollo funcional					2.404,50 €		
			1	Desarrollo de funciones genéricas	20 horas	Desarrollador	31,64 €	632,76 €			
			2	Desarrollo de gestión de usuarios	14 horas	Desarrollador	31,64 €	442,93 €			
			3	Desarrollo de gestión de amistades	6 horas	Desarrollador	31,64 €	189,83 €			
			4	Desarrollo de gestión de solicitudes	6 horas	Desarrollador	31,64 €	189,83 €			
			5	Desarrollo de gestión de ubicaciones	18 horas	Desarrollador	31,64 €	569,49 €			
			6	Desarrollo de gestión de envíos	12 horas	Desarrollador	31,64 €	379,66 €			
		2		Desarrollo de las pruebas automatizadas					949,14 €		
			1	Desarrollo de funciones de prueba genéricas	10 horas	Desarrollador	31,64 €	316,38 €			
			2	Desarrollo de las pruebas de navegación	2 horas	Desarrollador	31,64 €	63,28 €			
			3	Desarrollo de las pruebas de usuarios	6 horas	Desarrollador	31,64 €	189,83 €			
			4	Desarrollo de las pruebas de amistades	4 horas	Desarrollador	31,64 €	126,55 €			
			5	Desarrollo de las pruebas de ubicaciones	8 horas	Desarrollador	31,64 €	253,11 €			
	3			Ejecución de las pruebas						548,42 €	
		1		Pruebas unitarias	5 horas	Tester	30,47 €		152,33 €		
		2		Pruebas de integración y del sistema	3 horas	Tester	30,47 €		91,40 €		
		3		Pruebas de usabilidad	4 horas	Tester	30,47 €		121,87 €		
		4		Pruebas de accesibilidad	6 horas	Tester	30,47 €		182,82 €		
	4			Manuales del sistema						221,47 €	
		1		Manual de instalación	2 horas	Desarrollador	31,64 €		63,28 €		

		2		Manual de ejecución	1 horas	Desarrollador	31,64 €		31,64 €		
		3		Manual de usuario	4 horas	Desarrollador	31,64 €		126,55 €		

Tabla 9.10. Presupuesto. Partida 6. Cierre del proyecto

I1	I2	I3	Descripción	Cantidad	Perfil	Precio / hora	Subtotal (3)	Subtotal (2)	Total
1			Cierre del proyecto						453,30 €
	1		Conclusiones y ampliaciones					271,98 €	
		1	Conclusiones	3 horas	Jefe del proyecto	45,33 €	135,99 €		
		2	Ampliaciones	3 horas	Jefe del proyecto	45,33 €	135,99 €		
	2		Resumen	2 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		90,66 €	
	3		Contenido entregado	2 horas	Jefe del proyecto	45,33 €		90,66 €	

Pese a que las partidas detalladas son de gran utilidad para consultar el importe exacto que acarrea cada una de las tareas definidas en la planificación, se ha considerado oportuno incluir también un resumen de estas. El objetivo es posibilitar la consulta rápida de los precios de los distintos grandes bloques del proyecto, simplificando también la posterior elaboración del resumen del presupuesto y del presupuesto de costes. En esta tabla, se realiza, además, una división entre el coste directo y el indirecto de cada una de ellas, basándose en el porcentaje de productividad de los trabajadores a su cargo.

Tabla 9.11. Presupuesto. Resumen de partidas

Código	Partida	Coste total	Coste directo	Coste indirecto
1	Estudio inicial	1.087,92 €	815,94 €	271,98 €
2	Planificación del proyecto	1.042,59 €	781,94 €	260,65 €
3	Análisis del sistema	3.199,68 €	2.239,77 €	959,90 €
4	Diseño del sistema	3.466,14 €	2.772,91 €	693,23 €
5	Construcción del sistema	4.819,57 €	4.096,63 €	722,94 €
6	Cierre del proyecto	453,30 €	339,97 €	113,32 €
	Total	14.069,18 €	11.047,16 €	3.022,01 €

A continuación, y saliendo de las sumas relacionadas con los recursos humanos, se muestran los costes indirectos del proyecto, esto es, aquellos gastos fijos que la empresa (en este caso, el autor) tiene en relación con el desarrollo de este. Como es esperable, se ha tenido en cuenta el cargo mensual de estos servicios y cuánto supondría en total en los 15 meses que durará la ejecución del proyecto.

Tabla 9.12. Presupuesto. Costes indirectos

Servicio	Coste mensual	Coste total (15 meses)
Electricidad	30,00 €	450,00 €
Internet	10,00 €	150,00 €
Transporte	5,00 €	75,00 €
Total		675,00 €

Otro de los puntos clave a nivel de gasto en el proyecto son los medios de producción. Este concepto abarca aspectos como herramientas o licencias necesarias para el desarrollo del trabajo. En este caso, como se ha podido comprobar en el apartado de Herramientas y Programas Usados para el Desarrollo, se ha optado por el uso de aplicaciones y entornos de código libre o gratuitos, por lo que, en este sentido, no habrá incremento en el importe.

Sin embargo, sí se debe tener en cuenta el material físico empleado durante la ejecución del proyecto, esto es, el ordenador y la pantalla. Estos deben ser amortizados con el paso del tiempo, principalmente, mediante su uso en diferentes trabajos. Para poder cuantificar este valor, se ha establecido un plazo de amortización (expresado en años), que ha sido elegido en base a la durabilidad media de cada uno de estos componentes. De esta manera, y tomando como referencia el precio original del producto, se ha podido calcular el coste mensual y, con ello, el coste total que supondrá para el proyecto teniendo en cuenta su duración, 15 meses.

Tabla 9.13. Presupuesto. Medios de producción

Recurso	Uds.	Precio	Tipo	Plazo	Coste anual	Coste mensual	Coste total (15 meses)
Ordenador	1	1.199,00 €	Amortización	5	239,80 €	19,98 €	299,75 €
Pantalla	1	229,00 €	Amortización	3	76,33 €	6,36 €	95,42 €
Total							395,17 €

Una vez expuestos todos los importes relacionados con el proyecto, se procede a mostrar el resumen del presupuesto. En él, se hace distinción entre costes directos e indirectos, y se incluye también la cantidad de beneficio deseado sobre este, que, en este caso, es del 25%. Por supuesto, se indica, además, el precio total del trabajo realizado.

Tabla 9.14. Presupuesto. Resumen

Concepto	Importe
Costes directos	11.047,16 €
Costes indirectos	4.092,18 €
CD + CI	15.139,34 €
Beneficio deseado (25%)	3.784,84 €
Total	18.924,18

Entrando ya en la etapa final del apartado, se adjunta el presupuesto de costes. Este se compone, principalmente, de dos partes: el total extraído directamente del precio de las distintas partidas y el total calculado teniendo en cuenta los importes de difícil justificación. El primero se explica por sí solo, se trata del valor de cada una de las partidas tomado de manera inmediata de ellas. El segundo, por su parte, incluye los gastos extra, esto es, los costes indirectos, los costes de los medios de producción y el beneficio deseado sobre el proyecto. Para realizarlo, se ha calculado el importe final del trabajo con estos costes incluidos y se ha repartido el exceso de manera proporcional entre las distintas partidas.

Tabla 9.15. Presupuesto. Presupuesto de costes

Código	Partida	Total	Total + beneficio
1	Estudio inicial	1.087,92 €	1.463,33 €
2	Planificación del proyecto	1.042,59 €	1.402,36 €
3	Análisis del sistema	3.199,68 €	4.303,82 €
4	Diseño del sistema	3.466,14 €	4.662,23 €
5	Construcción del sistema	4.819,57 €	6.482,71 €
6	Cierre del proyecto	453,30 €	609,72 €
	Total	14.069,18 €	18.924,18 €

Tabla 9.16. Presupuesto. Gastos de difícil justificación

Concepto	Total
Total (partidas)	14.069,18 €
Otros gastos	1.070,17 €
Beneficio (25%)	3.784,84 €
Total	18.924,18 €

Tabla 9.17. Presupuesto. Incremento

Concepto	Total
Valor para promediar	4.855,00 €
Porcentaje de incremento	34,51 %

Por último, se incluye el presupuesto de cliente, que se trata del verdadero entregable del desarrollo plasmado en este subcapítulo. Pese a que ya ha sido previamente mostrado en la correspondiente sección Resumen del Presupuesto del capítulo de planificación, se ha considerado oportuno exponerlo en esta también, con el objetivo de poder visualizar el resultado obtenido de manera sencilla y rápida justo tras su explicación detallada.

Tabla 9.18. Presupuesto. Presupuesto de cliente

Código	Partida	Total
1	Estudio inicial	1.463,33 €
2	Planificación del proyecto	1.402,36 €
3	Análisis del sistema	4.303,82 €
4	Diseño del sistema	4.662,23 €
5	Construcción del sistema	6.482,71 €
6	Cierre del proyecto	609,72 €
	Total	18.924,18 €

9.3 Contenido Entregado

En el presente apartado se describe el contenido entregado en el archivo comprimido, junto con su estructura de directorios, comenzando por el principal y continuando por los detalles de los subdirectorios más relevantes.

Tabla 9.19. Contenido entregado. Directorio principal

Directorio	Contenido
<i>./ (Directorio raíz)</i>	Contiene un fichero <code>readme.txt</code> explicando esta estructura.
<i>./Código fuente</i>	Contiene el código fuente, el javadoc y las librerías de la aplicación en un archivo comprimido llamado <code>LocationManager</code> , que ha sido exportado directamente desde el IDE Eclipse / STS.
<i>./Documentación</i>	Contiene la documentación del proyecto, así como los archivos adjuntos vinculados con la esta, como la planificación, el presupuesto, los diagramas y los prototipos de pantalla.
<i>./Ejecución</i>	Contiene los archivos necesarios para la ejecución del proyecto, en este caso, la base de datos con datos de prueba y el fichero ejecutable de la aplicación (<code>.jar</code>).

Tabla 9.20. Contenido entregado. Directorio de código fuente

Directorio	Contenido
<i>./doc</i>	Contiene toda la documentación relativa al proyecto software, incluyendo los ficheros generados por la herramienta de generación de documentación automática Javadoc.
<i>./lib</i>	Contiene las bibliotecas externas necesarias para compilar y distribuir el sistema. Por tanto, se trata de librerías de las que depende este proyecto.
<i>./src</i>	Contiene los ficheros de código fuente, incluyendo los empleados para la construcción de la aplicación (directorio <i>main</i>) y los de pruebas (directorio <i>test</i>).

Tabla 9.21. Contenido entregado. Directorio de documentación

Directorio	Contenido
<i>./ (Directorio raíz)</i>	Contiene un fichero <code>Documentación.pdf</code> con la presente documentación.
<i>./Capítulo 3. Planificación y presupuesto</i>	Contiene los ficheros <code>Planificación.mpp</code> y <code>Presupuesto.xlsx</code> , que exponen la planificación y el presupuesto del proyecto, respectivamente.
<i>./Capítulo 4. Análisis</i>	Contiene los diagramas y los prototipos de pantalla vinculados con el capítulo de análisis del sistema, organizados en directorios equivalentes a los apartados de la documentación.
<i>./Capítulo 5. Diseño</i>	Contiene los diagramas y los prototipos de pantalla vinculados con el capítulo de diseño del sistema, organizados en directorios equivalentes a los apartados de la documentación.