Desarrollo de un prototipo web para la gestión y programación de citas en micro y pequeños emprendimientos de la localidad de Suba, optimizando las reservas.

Andrés Leonardo Arévalo Bermúdez

Juan Esteban Peraza Díaz

Universitaria Agustiniana – Uniagustiniana

Facultad de Ingeniería

Tecnología en Desarrollo de Software

Bogotá D. C.

2025

Desarrollo de un prototipo web para la gestión y programación de citas en micro y pequeños emprendimientos de la localidad de Suba, optimizando las reservas.

Andrés Leonardo Arévalo Bermúdez

Juan Esteban Peraza Díaz

Tutor(es):

Mauricio Alonso Villalba

Duver René Acosta Orjuela

Trabajo de grado para optar por el título de tecnólogo en desarrollo de software

Universitaria Agustiniana – Uniagustiniana

Facultad de Ingeniería

Tecnología en Desarrollo de Software

Bogotá D. C.

2025

Resumen

La gestión de los procesos de control de citas y reservas en micro y pequeñas empresas de la localidad de Suba, que ofrecen atención personalizada es un problema común. Un sistema desorganizado puede provocar malgasto de recursos, un reconocimiento a ser productivo y generar una frustración al usuario final e incluso a sus propios clientes. Para atender esta problemática fue creada SchedulEase, una herramienta que organiza y automatiza el agendamiento y atención al cliente. La asistencia fue aplicaba con una arquitectura por Modelo Vista Controlador (MVC) y el uso de tecnologías web HTML, CSS, JavaScript, PHP y MySQL. También se aplicaron metodologías ágiles enfocadas en el usuario para mejorar el mostrador interactivo, esto incluyó procesos de evaluación de usabilidad y evaluaciones heurísticas de experiencia para el usuario, por lo que se hicieron cambios drásticos en el control, visibilidad y accesibilidad del sistema por el usuario. Con esto se espera contribuir a la digitalización y automatización de los procesos en el contexto de negocios emergentes facilitando y mejorando el acceso a servicios en tiempo real y aumentar la satisfacción del cliente.

Palabras clave: agendamiento de citas, reservas, micro y pequeñas empresas, MVC, PHP/MySQL, evaluación de usabilidad.

Abstract

Appointment and reservation management in micro and small enterprises located in Suba is a common challenge when services are delivered through personalized attention. Disorganized processes lead to resource waste and poor user experience. To address this issue, we developed SchedulEase, a tool that organizes and automates customer appointment scheduling and service workflows. The solution follows a Model–View–Controller (MVC) architecture and was implemented with web technologies such as HTML, CSS, JavaScript, PHP, and MySQL. User-centered agile practices were applied, including usability testing and heuristic evaluations, which informed significant improvements in control, visibility, and accessibility of the system. The project aims to contribute to the digitalization and automation of operational processes in emerging businesses, enabling real-time access to services and improving customer satisfaction.

Keywords: appointment scheduling, reservations, micro and small enterprises, MVC, PHP/MySQL, usability evaluation

Tabla de contenido

Resumen 3

Abstract 4

Introducción 19

1. Datos Informativos del Proyecto 21

1.1 Título del proyecto 21

1.2 Breve Síntesis del Proyecto 21

2. Planificación del proyecto 22

2.1 Planteamiento del Problema 22

2.2 Objetivos 23

2.2.1 Objetivo General 23

2.2.2 Objetivos Específicos 23

2.3 Alcance de la solución 24

2.4 Metodología de desarrollo de Software 25

3. Especificación de Requisitos de Software (IEEE830) 29

3.1 Funcionalidad del Producto 29

3.2 Características de los Usuarios 33

3.3 Requisitos Funcionales 35

3.4 Diagrama de caso de uso 44

3.5 Formato de casos de uso 45

3.6 Restricciones y atributos de calidad 58

4. Diseño del Software (ISO 12207-1) 60

4.1 Diseño detallado del software 60

4.1.1 Diagrama de Clases 60

4.1.2 Diagrama de Componentes 62

4.1.3 Diagrama de Actividades 64

4.1.4 Diagrama de Despliegue 67

4.2 Diseño de la Interfaz 70

4.2.1 Interfaz del Usuario 70

4.2.2 Interfaces de Entrada 73

4.2.3 Interfaces de Salida 76

4.3 Diseño del Modelo de datos (Persistencia) 77

4.4 Diseño de la Arquitectura del Software 78

5. Implementación 80

5.1 Herramientas Utilizadas 80

5.2 Requisitos de Hardware 83

6. Pruebas de Software. 85

6.1 Inspección del Software (Validación y Verificación) 126

6.2 Pruebas de Usabilidad 128

6.3 Modificaciones Realizadas 130

Conclusiones y recomendaciones 132

Referencias 133

Anexos 135

Lista de tablas

Tabla 1. *Requisito funcional No.01 de la aplicación SchedulEase* 35

Tabla 2. *Requisito funcional No.02 de la aplicación SchedulEase* 36

Tabla 3. *Requisito funcional No.03 de la aplicación SchedulEase* 37

Tabla 4. *Requisito funcional No.04 de la aplicación SchedulEase* 38

Tabla 5. *Requisito funcional No.05 de la aplicación SchedulEase* 39

Tabla 6. *Requisito funcional No.06 de la aplicación SchedulEase* 39

Tabla 7. *Requisito funcional No.07 de la aplicación SchedulEase* 40

Tabla 8. *Requisito funcional No.08 de la aplicación SchedulEase* 41

Tabla 9. *Requisito funcional No.09 de la aplicación SchedulEase* 42

Tabla 10. *Formato de caso de uso No.01 de la aplicación SchedulEase* 45

Tabla 11. *Formato de caso de uso No.02 de la aplicación SchedulEase* 46

Tabla 12. *Formato de caso de uso No.03 de la aplicación SchedulEase* 47

Tabla 13. *Formato de caso de uso No.04 de la aplicación SchedulEase* 48

Tabla 14. *Formato de caso de uso No.05 de la aplicación SchedulEase* 49

Tabla 15. *Formato de caso de uso No.06 de la aplicación SchedulEase* 50

Tabla 16. *Formato de caso de uso No.07 de la aplicación SchedulEase* 51

Tabla 17. *Formato de caso de uso No.08 de la aplicación SchedulEase* 51

Tabla 18. *Formato de caso de uso No.09 de la aplicación SchedulEase* 52

Tabla 19. *Formato de caso de uso No.10 de la aplicación SchedulEase* 53

Tabla 20. *Formato de caso de uso No.11 de la aplicación SchedulEase* 54

Tabla 21. *Formato de caso de uso No.12 de la aplicación SchedulEase* 55

Tabla 22. *Formato de caso de uso No.13 de la aplicación SchedulEase* 55

Tabla 23. *Formato de caso de uso No.14 de la aplicación SchedulEase* 56

Tabla 24. *Formato de caso de uso No.15 de la aplicación SchedulEase* 57

Tabla 25. *Listado de los requisitos no funcionales de la aplicación SchedulEase* 58

Lista de figuras

Figura 1. *Cómo funciona la metodología Scrum*..... 26

Figura 2. *Demostración gráfica de cómo funciona el MVC (Modelo Vista Controlador)*.. 30

Figura 3. *Diagrama casos de uso*..... 44

Figura 4. *Diagrama de clases* 62

Figura 5. *Diagrama de componentes* 64

Figura 6. *Diagrama de actividades*..... 66

Figura 7. *Diagrama de despliegue* 69

Figura 8. *Imagen demostrativa de la interfaz del usuario administrador*..... 70

Figura 9. *Imagen demostrativa de la interfaz empleados*. 70

Figura 10. *Imagen demostrativa de la interfaz clientes*..... 71

Figura 11. *Imagen demostrativa de la interfaz citas* 71

Figura 12. *Imagen demostrativa de la interfaz horarios*..... 72

Figura 13. *Imagen demostrativa de la interfaz de inicio de sesión*..... 73

Figura 14. *Imagen demostrativa de la interfaz de registro de empleado*..... 74

Figura 15. *Imagen demostrativa de la interfaz crear cliente* 74

Figura 16. *Imagen demostrativa de interfaz alta de cita (crear cita)* 75

Figura 17. *Imagen demostrativa de interfaz alta de horario (crear horario)* 75

Figura 18. *Imagen demostrativa de interfaz Impresión de citas*..... 76

Figura 19. *Modelo entidad relación de la aplicación web SchedulEase*..... 77

Figura 20. *Diagrama de contexto de la aplicación web SchedulEase*..... 78

Figura 21. *Diagrama de contenedores aplicación web SchedulEase* 79

Figura 22. *Resultado promedio pregunta #1 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX*)..... 85

Figura 23. *Resultado promedio pregunta #2 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 85

Figura 24. *Resultado promedio pregunta #3 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 86

Figura 25. *Resultado promedio pregunta #4 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 87

Figura 26. *Resultado promedio pregunta #5 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 87

Figura 27. *Resultado promedio pregunta #6 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 88

Figura 28. *Resultado promedio pregunta #7 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 88

Figura 29. *Resultado promedio pregunta #8 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 89

Figura 30. *Resultado promedio pregunta #9 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 89

Figura 31. *Resultado promedio pregunta #10 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)*..... 90

Figura 32. *Resultado promedio pregunta #11 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 90

Figura 33. *Resultado promedio pregunta #12 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 91

Figura 34. *Resultado promedio pregunta #13 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 91

Figura 35. *Resultado promedio pregunta #14 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 92

Figura 36. *Resultado promedio pregunta #15 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 92

Figura 37. *Resultado promedio pregunta #16 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 93

Figura 38. *Resultado promedio pregunta #17 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 93

Figura 39. *Resultado promedio pregunta #18 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 94

Figura 40. *Resultado promedio pregunta #19 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 94

Figura 41. *Resultado promedio pregunta #20 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 95

Figura 42. *Resultado promedio pregunta #21 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 95

Figura 43. *Resultado promedio pregunta #22 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 96

Figura 44. *Resultado promedio pregunta #23 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 96

Figura 45. *Resultado promedio pregunta #24 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 97

Figura 46. *Resultado promedio pregunta #25 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 97

Figura 47. *Resultado promedio pregunta #26 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 98

Figura 48. *Resultado promedio pregunta #27 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 98

Figura 49. *Resultado promedio pregunta #28 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 99

Figura 50. *Resultado promedio pregunta #29 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 99

Figura 51. *Resultado promedio pregunta #30 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 100

Figura 52. *Resultado promedio pregunta #31 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 100

Figura 53. *Resultado promedio pregunta #32 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 101

Figura 54. *Resultado promedio pregunta #33 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 101

Figura 55. *Resultado promedio pregunta #34 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 102

Figura 56. *Resultado promedio pregunta #35 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 102

Figura 57. *Resultado promedio pregunta #36 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 103

Figura 58. *Resultado promedio pregunta #37 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 103

Figura 59. *Resultado promedio pregunta #38 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 104

Figura 60. *Resultado promedio pregunta #39 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)* 104

Figura 61. *Resultado promedio pregunta #1 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 105

Figura 62. *Resultado promedio pregunta #2 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 105

Figura 63. *Resultado promedio pregunta #3 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 106

Figura 64. *Resultado promedio pregunta #4 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 106

Figura 65. *Resultado promedio pregunta #5 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 107

Figura 66. *Resultado promedio pregunta #6 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 107

Figura 67. *Resultado promedio pregunta #7 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 108

Figura 68. *Resultado promedio pregunta #8 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 108

Figura 69. *Resultado promedio pregunta #9 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 109

Figura 70. *Resultado promedio pregunta #10 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 109

Figura 71. *Resultado promedio pregunta #11 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 110

Figura 72. *Resultado promedio pregunta #12 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 110

Figura 73. *Resultado promedio pregunta #13 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 111

Figura 74. *Resultado promedio pregunta #14 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 111

Figura 75. *Resultado promedio pregunta #15 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 112

Figura 76. *Resultado promedio pregunta #16 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 112

Figura 77. *Resultado promedio pregunta #17 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 113

Figura 78. *Resultado promedio pregunta #18 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 113

Figura 79. *Resultado promedio pregunta #19 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 114

Figura 80. *Resultado promedio pregunta #20 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 114

Figura 81. *Resultado promedio pregunta #21 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 115

Figura 82. *Resultado promedio pregunta #22 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 115

Figura 83. *Resultado promedio pregunta #23 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 116

Figura 84. *Resultado promedio pregunta #24 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 116

Figura 85. *Resultado promedio pregunta #25 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 117

Figura 86. *Resultado promedio pregunta #26 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 117

Figura 87. *Resultado promedio pregunta #27 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 118

Figura 88. *Resultado promedio pregunta #28 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 118

Figura 89. *Resultado promedio pregunta #29 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 119

Figura 90. *Resultado promedio pregunta #30 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 119

Figura 91. *Resultado promedio pregunta #31 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 120

Figura 92. *Resultado promedio pregunta #32 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 120

Figura 93. *Resultado promedio pregunta #33 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 121

Figura 94. *Resultado promedio pregunta #34 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 121

Figura 95. *Resultado promedio pregunta #35 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 122

Figura 96. *Resultado promedio pregunta #36 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 122

Figura 97. *Resultado promedio pregunta #37 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 123

Figura 98. *Resultado promedio pregunta #38 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 123

Figura 99. *Resultado promedio pregunta #39 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 124

Figura 100. *Resultado promedio pregunta #40 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 124

Figura 101. *Resultado promedio pregunta #41 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 125

Figura 102. *Resultado promedio pregunta #42 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)* 125

Introducción

En la actualidad, la transformación digital se ha convertido en un factor determinante para la competitividad y sostenibilidad de los micro y pequeños emprendimientos de la localidad de Suba. Sin embargo, muchos de estos micro y pequeños emprendimientos enfrentan dificultades al intentar incorporar herramientas tecnológicas que les permitan optimizar sus procesos internos, especialmente en lo relacionado con la gestión de citas y reservas con sus clientes. La falta de soluciones accesibles, intuitivas y personalizadas conlleva a una precaria administración del tiempo, baja productividad y una experiencia insatisfactoria para los clientes.

Frente a esta problemática, nace la necesidad de implementar y desarrollar una solución tecnológica que permita a los emprendedores automatizar la gestión de sus agendas, controlar los turnos de atención y mejorar la experiencia con sus clientes. Bajo este contexto nace SchedulEase, una aplicación web enfocada en facilitar el proceso de agendamiento de citas y reservas y en ofrecer una interfaz amigable que pueda ser utilizada sin conocimientos técnicos avanzados.

Este proyecto fue desarrollado como trabajo de grado para optar al título de tecnólogo en desarrollo de software en la Fundación Universitaria Uniagustiniana, combinando conocimientos técnicos con el objetivo de aportar al fortalecimiento de los procesos de digitalización en pequeños emprendimientos. Para su desarrollo se utilizaron tecnologías web como lo son HTML, CSS, JavaScript, PHP y MySQL, bajo el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), y se aplicó la metodología ágil Scrum para promover un desarrollo iterativo centrado en el usuario.

Adicionalmente, se aplicaron pruebas de usabilidad y evaluaciones heurísticas con el fin de asegurar una experiencia intuitiva y funcional para los usuarios. Se espera que la

implementación de SchedulEase tenga un impacto positivo en los micro emprendimientos y eficiencia de los negocios locales, facilitando la relación con sus clientes y mejorando su capacidad de gestión. Este documento presenta todo el proceso de análisis, diseño, implementación y validación del software, así como los resultados obtenidos y las conclusiones obtenidas tras su desarrollo.

1. Datos Informativos del Proyecto

1.1 Título del proyecto

Desarrollo de un prototipo web para la gestión y programación de citas en micro y pequeños emprendimientos de la localidad de Suba, optimizando las reservas.

1.2 Breve Síntesis del Proyecto

El desarrollo de una aplicación web que automatice la gestión de citas y para usuarios y clientes de pequeños emprendimientos, permitiendo que realicen solicitudes de forma rápida y eficiente, sin consumir mucho de su valioso tiempo. Actualmente, muchos de estos emprendimientos dependen de procesos manuales que resultan ineficientes y generan una pérdida de tiempo tanto para los clientes como para los colaboradores. Esta aplicación web optimiza la información relacionada con las solicitudes de los usuarios, estimando su tiempo de llegada y brindando una experiencia más ágil. El objetivo es mejorar la productividad de los negocios y ofrecer una herramienta valiosa para la competitividad en el mercado, así como dar esa herramienta única para sus emprendimientos y agregar valor a este.

2. Planificación del proyecto

2.1 Planteamiento del Problema

A medida que la tecnología avanza y sus implementaciones se han visto cada vez más latentes en muchos sectores y aspectos de la vida, no solamente a nivel personal sino también laboral, educativo y hasta en la salud, muchas organizaciones, empresas, proyectos y emprendimientos se han visto en la necesidad y hasta en cierto sentido, obligación, patentar o implementar herramientas tecnológicas que no solo permiten automatizar ciertos procesos. Bajo esa perspectiva es necesario que, en un futuro, todo proyecto o emprendimiento se adapte o use dichas herramientas si quieren mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos que se han visto en auge.

De acuerdo con el presidente de la Cámara de Comercio de Bogotá, Nicolás Uribe, “el 97 % del tejido empresarial de Bogotá y la región está conformado por las micro y pequeñas empresas” (Cámara de Comercio de Bogotá, 2021), lo cual este proyecto tiene un amplio campo de acción que puede llegar a ser tratado más sin embargo SchedulEase solamente utilizará una fracción de ese porcentaje ya que solo nos centraremos en una localidad en específico

Los micro y pequeños emprendimientos en la localidad de Suba se han visto en la necesidad de implementar procesos tecnológicos que no solamente automaticen determinados procesos, sino también buscar la adaptabilidad con el auge de nuevas tecnologías o que se incorporen por primera vez.

Lo que se busca es que estos emprendimientos sean más competitivos, ya que ahora muchos dependen de procesos manuales que son lentos e ineficientes, y con esto se podrían automatizar cosas como la programación de citas, lo que sería mucho más rápido.

La idea es hacer que estos negocios pequeños puedan adaptarse mejor a las nuevas tecnologías, haciendo que funcionen de manera más eficiente y así sean más competitivos en su mercado. Además, este proyecto es una buena oportunidad para que los estudiantes de la Universitaria Uniagustiniana de la carrera de tecnología en desarrollo de software pongan en práctica lo aprendido sobre desarrollo de software y nuevas tecnologías, y al mismo tiempo ayudando a los emprendedores de la localidad de Suba.

Siguiendo los indicadores que pide la autoevaluación institucional, y también buscando que la información tenga el mejor flujo, esta solución permitirá crear indicadores importantes para los emprendedores. Esto les ayudará a tomar decisiones con datos más claros, lo que no solo mejorará la experiencia del cliente, sino que también permitirá a los dueños de los negocios ajustar sus procesos para crecer y desarrollarse de manera más ordenada.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación web para la gestión y programación de citas para micros y pequeños emprendimientos otorgando una solución tecnológica para la optimización de reservas en la localidad de Suba

2.2.2 Objetivos Específicos

Determinar los requisitos de las micro y pequeñas empresas de la localidad de Suba en materia de gestión de citas y reservas

Diseñar el prototipo de la interfaz de usuario de la aplicación web que refleje una experiencia simple, minimalista e intuitiva, alineada con las necesidades de las micro y

pequeñas empresas, asegurando que el diseño facilite la gestión adecuada de las citas y reservas.

Utilizar una metodología ágil de desarrollo adecuada para asegurarse de que los avances funcionales sean constantes y estén alineados con las necesidades de los usuarios finales.

Realizar pruebas de usabilidad y evaluaciones heurísticas al final del desarrollo para asegurar la calidad del software y adaptar la aplicación web según las necesidades de las micro y pequeñas empresas de la localidad de Suba a las cuales va dirigido.

2.3 Alcance de la solución

Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de reserva de citas en la localidad de Suba con el desarrollo de una aplicación web totalmente funcional para su posterior consulta, creación, modificación y eliminación de registros.

La aplicación web SchedulEase permite tanto a administradores como a usuarios la interacción de manera sencilla, minimalista e intuitiva la reserva y gestión de citas en los micro y pequeños emprendimientos que hagan uso de la plataforma.

El desarrollo del sistema abarca las siguientes fases:

- Investigación y análisis de requerimientos, población o público objetivo, viabilidad y alcance
- Diseño e implementación de la arquitectura que se emplea para el desarrollo de la aplicación web SchedulEase determinando las tecnologías y lenguajes de programación que se usan para su desarrollo y ejecución

- Desarrollo de la plataforma web para la consulta y gestión de la información que maneja el aplicativo
- Pruebas unitarias y depuración del aplicativo en un comercio en específico para determinar su funcionalidad, comportamiento e implementación del proyecto

Una vez que el aplicativo web esté formalmente implementado en esta etapa de prueba unitaria, los resultados esperados serán la obtención de la aplicación web operativa y preparada para ser utilizada en micro y pequeñas empresas dentro de la localidad objetivo, el repositorio del código fuente con el código debidamente documentado y comentado para su mantenimiento y desarrollo de funciones adicionales a futuro, el manual de usuario y documentación técnica relacionada con el desarrollo del proyecto en cumplimiento con la normativa IEEE830

Teniendo en cuenta las limitaciones que el proyecto tiene, se considera que el aplicativo web será dirigido única y exclusivamente a micro y pequeñas empresas de la localidad de Suba (en etapa de implementación) que no cuenten con un sistema de gestión y monitoreo de citas y reservas

2.4 Metodología de desarrollo de Software

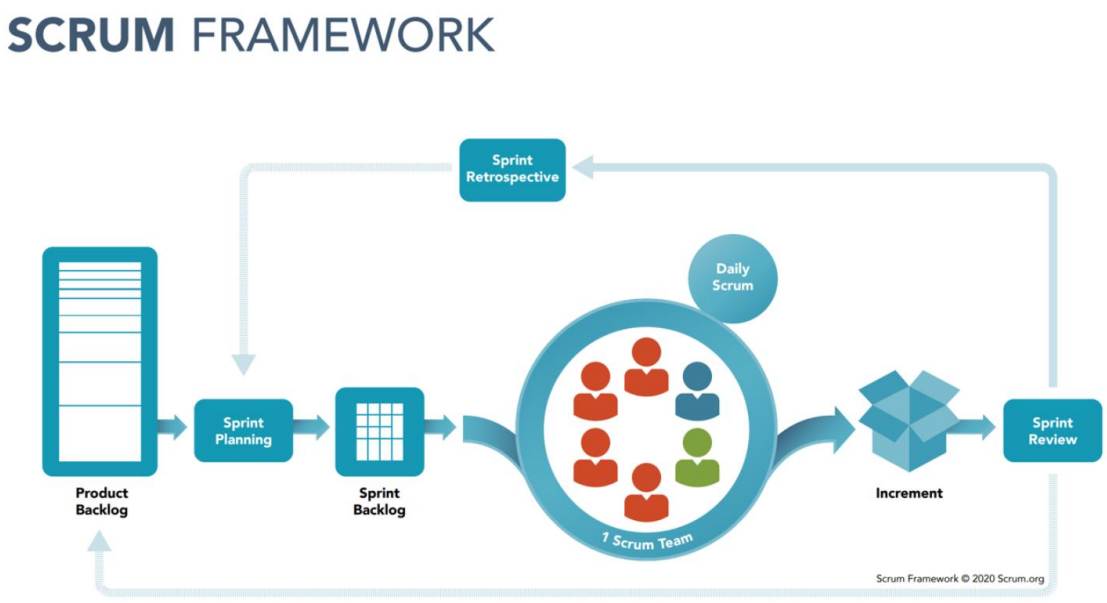
SCRUM como metodología tiene sus orígenes en los principios del desarrollo ágil de software, más sin embargo sus orígenes específicos se remontan a la década de los 90´s y fue creada por Ken Schwaber y Jeff Sutherland, quienes buscaban encontrar una manera más eficiente de gestionar proyectos de desarrollo de software

El término SCRUM viene del rugby y se utiliza para describir una formación en la que todo el equipo trabaja en unidad para alcanzar el objetivo. Tanto Schwaber como Sutherland eligieron este término ya que buscaban enfatizar la importancia del trabajo en equipo y la colaboración cuando de desarrollo de software se tratase.

Dicho de esta manera, tanto Schwaber como Sutherland (2020) en su documento The SCRUM Guide, mencionan que SCRUM es “un marco ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos.” (p .4)

El aplicativo web SchedulEase maneja la metodología SCRUM en desarrollo de software ya que es un marco de gestión de proyectos de metodología ágil que permite el desarrollo del software de manera segmentada, ordenada y planificada, además de que dicha metodología para la gestión de proyectos complejos en los que se necesita obtener un resultado rápido en entornos muy cambiantes, se adapta a las necesidades de los diversos emprendimientos a los cuales va dirigido el proyecto siendo idóneo y preciso para la ejecución de este proyecto manteniendo prácticas de implementación en equipos reales (Sáez Hurtado, 2021).

Figura 1
Cómo funciona la metodología Scrum



Nota. El gráfico describe el ciclo de vida del software empleando metodología SCRUM. Tomado de: Huambachano, (2017).

Atendiendo a que la metodología SCRUM, como una gran cantidad de metodologías que pueden ser utilizadas al momento de la creación de software, se maneja por etapas, es decir, se tienen que definir roles, tareas a realizarse, el tiempo para poderlas hacer y qué sigue después.

La metodología SCRUM atiende 5 pasos en su desarrollo; Product backlog, Sprint planning, Daily Scrum, Sprint Review y Sprint Retrospective. Esta aplicación web de gestión de citas para micro y pequeños emprendimientos, la metodología Scrum permite una estructura ágil y adaptable al desarrollo. El SCRUM se aplica en ciclos iterativos e incrementales, asegurando entregas funcionales de manera periódica y constante según su desarrollo.

Teniendo en cuenta que SCRUM, al igual que otras metodologías de investigación tiene sus integrantes y sus roles los cuales son Product Owner, Scrum Master y el equipo de desarrollo, estos roles son cubiertos por los miembros del equipo de proyecto que se lleva a cabo.

Dentro de la aplicación web que se ha desarrollado, las fases de la metodología se aplican de la siguiente manera que permiten iteraciones organizadas y controladas en el desarrollo:

- Product Backlog (Lista de requerimientos):

En esta fase de la metodología SCRUM se definen todas las funcionalidades necesarias para el sistema. En la aplicación web, el Backlog inicial incluye Módulo de autenticación (inicio de sesión y gestión de usuarios), gestión de citas y horarios, registro y administración de clientes y colaboradores, panel de control para el administrador y la seguridad y restricciones de acceso.

- Sprint Planning (Planificación del Sprint)

Cada sprint tiene una duración aproximada de 2 semanas, con objetivos específicos a desarrollar dentro de ese tiempo. En esta etapa, se definen los objetivos del sprint, en los cuales se seleccionan funcionalidades prioritarias del backlog y las tareas a desarrollar, en esta, se desglosan los requisitos en subtareas más pequeñas para su ejecución controlada ya que el equipo de desarrollo es limitado.

- Daily Scrum (Reunión diaria)

Teniendo en cuenta que el equipo de trabajo y desarrollo es muy limitado, las reuniones pueden ser autoagendadas en forma de registros diarios de avance. La intención, cada vez que se hace un Dalily Scrum es responder: ¿Qué se hizo ayer? ¿Qué se hará hoy? ¿Hay algún impedimento?

- Sprint Review (Revisión del Sprint)

Al finalizar cada sprint, se evalúan las funcionalidades terminadas y nosotros como Product Owner revisamos que cumplen con los requisitos. Si una funcionalidad no está completa, se planifica o asigna para el siguiente sprint.

- Sprint Retrospective (Retrospectiva del Sprint)

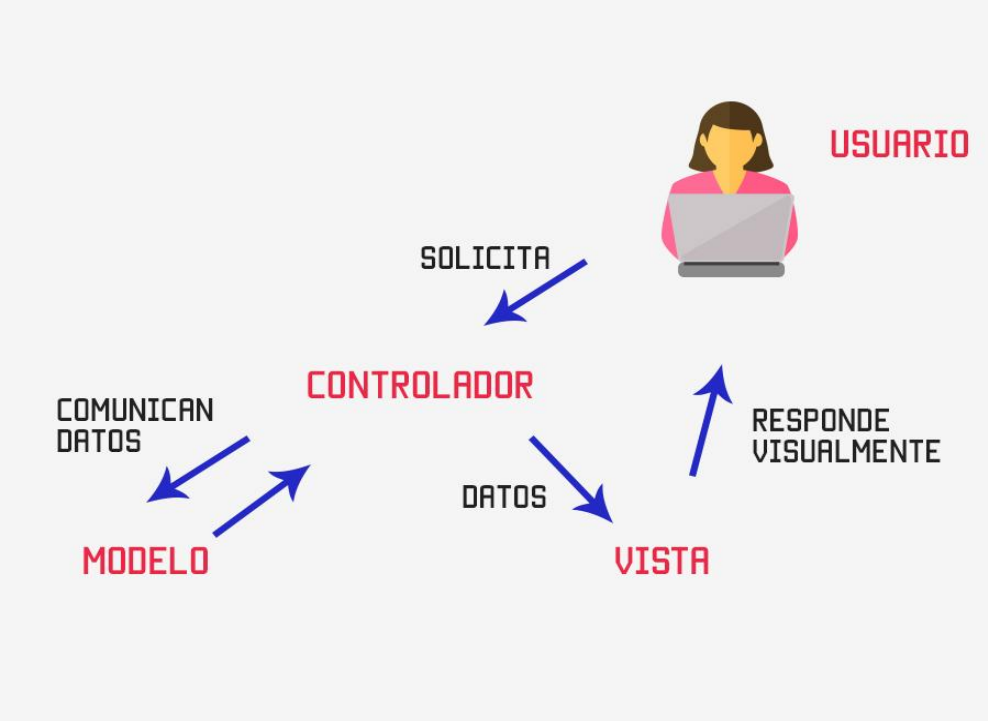
Se analiza lo aprendido en el desarrollo y se proponen mejoras para el próximo sprint. En un equipo limitado o de pocas personas, esta fase puede realizarse a manera de autoevaluaciones.

3. Especificación de Requisitos de Software (IEEE830)

3.1 Funcionalidad del Producto

La aplicación web SchedulEase maneja un patrón de arquitectura de software conocido como Modelo-Vista-Controlador (Por sus siglas MVC) que se encarga principalmente de separar los datos de los elementos que permiten a los usuarios interactuar con ellos entre sí. Este patrón de arquitectura es altamente recomendable para usarse en aplicaciones que estén destinadas a proyectos y trabajos que requieran constante interacción con usuarios que no están muy adaptados al uso de herramientas tecnológicas, además de simplificar o exponer de mejor manera a los clientes la lógica del negocio y cómo este opera de manera tanto interna como externa siguiendo patrones de arquitectura en aplicaciones empresariales (Fowler, 2003).

Figura 2
Demostración gráfica de cómo funciona el MVC (Modelo Vista Controlador)



Nota. El gráfico muestra de manera simplificada como el usuario interactúa con un software desarrollado mediante arquitectura MVC así como el flujo normal que conlleva. Tomado de: Hernandez. (2015).

La aplicación web SchedulEase en su desarrollo maneja los siguientes módulos dentro de sus funcionalidades:

Módulo de interfaz de usuario (Index)

Es el módulo inicial que los usuarios pueden ver tan pronto como accedan a la aplicación ya que es donde se muestra la información inicial e introductoria de la aplicación. En este módulo los usuarios pueden ver lo que la aplicación tiene para ofrecer como por ejemplo datos de contacto de los desarrolladores para que otros clientes puedan solicitar nuestros servicios, acceso al login, precios y demás información relevante al proyecto. Este módulo al ser la presentación del producto en sí, maneja un estilo visual

muy atractivo, elegante y profesional ya que representa el impacto visual que los usuarios tienen en cuenta para adquirir el software.

Módulo de inicio de sesión (Login)

En este módulo, el cliente puede iniciar sesión en la aplicación web para poder acceder a las funcionalidades y elementos para poder entrar y administrar la información que las bases de datos contienen. Este módulo cuenta con campos como lo son “nombre de usuario”, “contraseña”, “botón de Enviar” para poder iniciar sesión, ¿“casilla de recordar” para autocompletado y la opción “Olvidaste la clave de acceso?” que permite al usuario, en dado caso de que haya olvidado sus credenciales de acceso, pueda recuperarlas y así poder seguir usando el aplicativo.

Módulo de panel de administrador

Este módulo es el encargado de hacer que el usuario administrador pueda acceder a su perfil para gestionar la información, ya que al ser una aplicación encargada de la gestión y administración de citas y reservas, este debe tener el poder y la facultad tanto de crearla, como de modificarla, verla y eliminarla cuando sea necesario (CRUD). En este módulo se resaltan dos grandes elementos que son la administración de empleados y de las citas como tal, ya que el usuario, es decir el administrador o propietario del emprendimiento se encarga de gestionar a su criterio su personal y las tareas para hacer.

Módulo de bases de datos

Es el único módulo al cual ninguno de los usuarios (tanto administrador como empleado) no pueden acceder de manera directa ya que es el encargado de alojar y almacenar todos los datos personales y las citas. Dentro de este módulo se manejan las

bases de datos necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación. Las bases de datos se manejan con lenguaje de programación SQL (Bases de datos relacionales).

Las bases de datos que este módulo comprende son:

- admon: Es la tabla de bases de datos encargada de alojar los datos de los administradores de la aplicación
- citas: Esta base de datos se encarga de almacenar los datos relacionados con las citas que se programan mediante el uso de esta aplicación web
- empleados: Esta base de datos es la encargada de almacenar los datos de los colaboradores que el emprendimiento tiene silos llega a tener
- horarios: Se encarga de alojar los datos referentes a
- llaves
- clientes: Los colaboradores deben de tener una agenda o programación para sus funciones con la empresa, esta tabla se encarga de determinar a qué colaboradores se les asignan los clientes que se registren en la plataforma

Módulo de información (Horarios, citas y demás)

Este módulo es el pivote entre el módulo del administrador y el módulo de bases de datos, ya que este se encarga de mostrar al usuario la información referente a las citas que se hagan y como el administrador las puede visualizar e interactuar con ellas

Módulo de perfiles

Este módulo es el encargado de que los administradores puedan actualizar y/o modificar su información. Este módulo cuenta con los campos de Nombre, correo electrónico, clave de acceso actual, nueva clave y confirmación de clave nueva la cual

permite a los administradores tener control sobre sus perfiles en sí. Va directamente conectado con el módulo de bases de datos

3.2 Características de los Usuarios

Administrador del emprendimiento o negocio:

La aplicación web SchedulEase está dirigida a propietarios y/o administradores de micro y pequeñas empresas que operen en la localidad de Suba, en la ciudad de Bogotá, es decir, personas mayores de edad, que tengan un conocimiento básico de computadores y páginas web. Este tipo de usuario es el responsable de la gestión del emprendimiento o empresa y del uso de la aplicación para la administración del personal y de las citas. En las habilidades técnicas que esta persona debe tener se considera el manejo de herramientas digitales como lo son navegadores de internet entre niveles básico a intermedio. El objetivo principal de este usuario es el de gestionar las citas, empleados y servicios que ofrece en su emprendimiento.

Empleado o prestador de servicios:

Si bien este tipo de usuario no tiene interacción directa con el aplicativo, es parte de él ya que el administrador es quien está al tanto de este elemento. Este usuario representa a los trabajadores que brindan el servicio (peluqueros, médicos, fisioterapeutas, esteticistas, etc.). Entre las habilidades técnicas que este usuario debe de manejar son realmente muy pocas, ya que solo necesita visualizar la información suministrada por la aplicación y su administrador o gerente. El objetivo principal de este usuario es básicamente administrar sus horarios y citas asignadas.

Clientes del emprendimiento o negocio.

No tienen interacción alguna con la aplicación ya que el administrador es quien se encarga de la gestión de la aplicación en su totalidad. Este tipo de usuario en esencia su rol es el habitual, de contactarse con el gerente para poder agendar y programar sus citas. Cualquier persona que necesite del producto o servicio que el administrador provea, es un actor que no influye con el uso de la aplicación.

3.3 Requisitos Funcionales

Tabla 1
Requisito funcional No.01 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ01
Nombre del requisito	Diseño de página web índice
Descripción	El sistema debe tener una página web introductoria que le permita navegar por las diferentes opciones que la aplicación tiene para ofrecer al usuario final
Tipo	● **Requisito** ● Restricción
Entrada	Selección de la opción que el usuario quiera elegir para interactuar con ella
Proceso	1. El usuario accede a la página web de SchedulEase 2. El sistema muestra la página principal del aplicativo 3. El usuario navega a través de las opciones que la página web tiene para ofrecer 4. El usuario selecciona de entre las opciones que hay disponibles, que desea hacer
Salida	Accede a la siguiente página dependiendo de lo que el usuario haya seleccionado
Restricciones	Si no hay conexión a internet, el usuario no podrá acceder a la aplicación
Prioridad del requisito	● **Alta / Esencial** ● Media / Deseada ● Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 2
Requisito funcional No.02 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ02
Nombre del requisito	Creación de perfil de administrador en la aplicación
Descripción	La aplicación web permite a los nuevos usuarios crear sus perfiles para poder usar y administrar la información y datos que se requieran manejar
Tipo	● **Requisito** ● Restricción
Entrada	El nuevo usuario deberá registrarse con su nombre, correo electrónico y establecer una contraseña
Proceso	1. El usuario accede a la opción “crear perfil” 2. El nuevo usuario ingresa los datos requeridos para poder crear su nuevo perfil 3. El usuario confirma que su perfil se haya creado satisfactoriamente accediendo a este
Salida	El nuevo usuario accede a su perfil visualizándolo en pantalla
Restricciones	Si el nombre de usuario o correo electrónico ya existe en la base de datos de la aplicación, el nuevo usuario no podrá crear un nuevo perfil con datos ya existentes
Prioridad del requisito	● **Alta / Esencial** ● Media / Deseada ● Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 3
Requisito funcional No.03 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ03
Nombre del requisito	Iniciar sesión
Descripción	La aplicación debe permitir a sus usuarios iniciar sesión en el servidor al cual esté conectado la aplicación para poder ver su información y poder usar la aplicación a su criterio y función
Tipo	● **Requisito** ● Restricción
Entrada	Nombre de usuario y contraseña
Proceso	1. El usuario administrador que ya ha creado su perfil anteriormente, accede a este ingresando sus datos de acceso previamente establecidos. 2. El usuario administrador visualiza los datos referentes a su perfil, sus empleados, las citas y los horarios solicitados por los clientes del emprendimiento 3. El usuario administrador asigna las citas / reservas a su personal.
Salida	El usuario visualiza todos los cambios, adiciones y ajustes de los datos en su perfil
Restricciones	Si el usuario no ingresa los datos correctos (nombre de usuario y/o contraseña) no podrá acceder a su perfil
Prioridad del requisito	● **Alta / Esencial** ● Media / Deseada ● Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 4
Requisito funcional No.04 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ04
Nombre del requisito	Administrar perfil del usuario
Descripción	El usuario administrador de la aplicación y emprendimiento puede visualizar y modificar sus datos de perfil y contacto
Tipo	● **Requisito** ● Restricción
Entrada	El usuario puede ajustar sus datos de perfil como lo son nombre de usuario, correo electrónico y contraseña para actualizar su perfil
Proceso	1. El usuario accede a su perfil con los datos inicialmente definió al momento de crear su perfil 2. El usuario accede a la opción “Perfil” de la aplicación web 3. El usuario decide qué dato desea actualizar o modificar 4. El usuario, una vez que haya definido los nuevos datos, elige la opción “actualizar”
Salida	Cuando el usuario ha ajustado sus datos a su conveniencia, el usuario cerrará la sesión e ingresará nuevamente con los nuevos datos que ha definido.
Restricciones	Si el usuario intenta acceder con datos antiguos que posteriormente fueron cambiados, el usuario no podrá acceder con sus datos antiguos ya que estos fueron alterados
Prioridad del requisito	● **Alta / Esencial** ● Media / Deseada ● Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 5
Requisito funcional No.05 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ05
Nombre del requisito	Registrar empleados / colaboradores
Descripción	El usuario administrador se encarga de registrar, modificar o eliminar en la lista a los empleados y colaboradores.
Tipo	● **Requisito** ● Restricción
Entrada	El usuario administrador registrará a su colaborador mediante el formulario que la aplicación tiene designada para esa actividad ingresando datos como lo son el tipo, nombre(s) y apellido(s)
Proceso	1. El usuario administrador inicia sesión son sus credenciales de acceso 2. El administrador ingresa a la opción “Empleados” para registrar al colaborador inscribiendo sus datos 3. Una vez registrado el colaborador, el usuario puede modificarlo o eliminarlo de la base de datos
Salida	El usuario visualiza la lista completa de sus colaboradores con sus respectivos id’s, nombres, apellidos y las opciones de modificar y eliminar
Restricciones	Si el usuario no ha iniciado sesión, no podrá hacer cambios a los datos registrados en esta opción
Prioridad del requisito	● **Alta / Esencial** ● Media / Deseada ● Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 6
Requisito funcional No.06 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ06
Nombre del requisito	Registrar clientes
Descripción	El usuario administrador se encarga de registrar, modificar o eliminar en la lista a los clientes
Tipo	**Requisito** Restricción
Entrada	El usuario administrador registra a los clientes mediante el formulario que la aplicación tiene designada para esa actividad ingresando datos como lo son nombre(s) y apellido(s), horario para la cita y dato de contacto
Proceso	El usuario administrador inicia sesión son sus credenciales de acceso El administrador ingresa a la opción “Clientes” para registrar al cliente inscribiendo sus datos Una vez registrado el cliente, el usuario puede modificarlo o eliminarlo de la base de datos cuando sea pertinente
Salida	El usuario visualiza la lista completa de sus clientes con sus respectivos nombres, apellidos y datos de contacto y las opciones de modificar y eliminar
Restricciones	Si el usuario no ha iniciado sesión, no podrá hacer cambios a los datos registrados en esta opción Las citas no pueden asignarse en horarios fuera de operación del emprendimiento.
Prioridad del requisito	**Alta / Esencial** Media / Deseada Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 7
Requisito funcional No.07 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ07
Nombre del requisito	Registro de citas
Descripción	El usuario administrador se encarga de registrar, modificar o eliminar en la lista las citas
Tipo	● **Requisito** ● Restricción
Entrada	El usuario administrador registra las citas mediante el formulario que la aplicación tiene designada para esa actividad ingresando datos como lo son nombre(s) y apellido(s) del solicitante, horario para la cita y el colaborador que se encargará de atender la cita en cuestión
Proceso	1. El usuario inicia sesión en la aplicación web con sus credenciales de acceso 2. El usuario ingresa a la opción “Citas” para poder registrar una nueva cita 3. El usuario definirá los datos necesarios para poder crear una cita 4. El usuario le asigna un colaborador de la lista de colaboradores y asigna la hora en la cual se realizará el servicio
Salida	El usuario visualiza la lista completa de las citas con sus respectivos datos y las opciones de modificar y eliminar
Restricciones	El usuario no podrá asignar una cita a un colaborador NO existente en la base de datos, por lo cual es obligatorio que el usuario primero asigne a sus colaboradores para posteriormente poder asignar las citas
Prioridad del requisito	● **Alta / Esencial** ● Media / Deseada ● Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 8
Requisito funcional No.08 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ08
Nombre del requisito	Registrar horarios
Descripción	El usuario administrador se encarga de registrar, modificar o eliminar los horarios de las citas de su emprendimiento
Tipo	● **Requisito** ● Restricción
Entrada	El usuario administrador asigna los horarios de las citas mediante la opción que se tiene designada para esa actividad ingresando datos como lo son horario para la cita y el colaborador que se encargará de atender la cita en cuestión
Proceso	1. El usuario inicia sesión en la aplicación web con sus credenciales de acceso 2. El usuario ingresa a la opción “Horarios” para poder visualizar y asignar los horarios disponibles 3. El usuario definirá los datos necesarios para poder asignar un horario de servicio
Salida	El usuario puede visualizar los horarios de operación que la empresa maneja para sí mismo poder asignar a sus colaboradores las citas
Restricciones	El registro de horarios NO se puede crear por fuera de los horarios laborales de la empresa.
Prioridad del requisito	● **Alta / Esencial** ● Media / Deseada ● Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

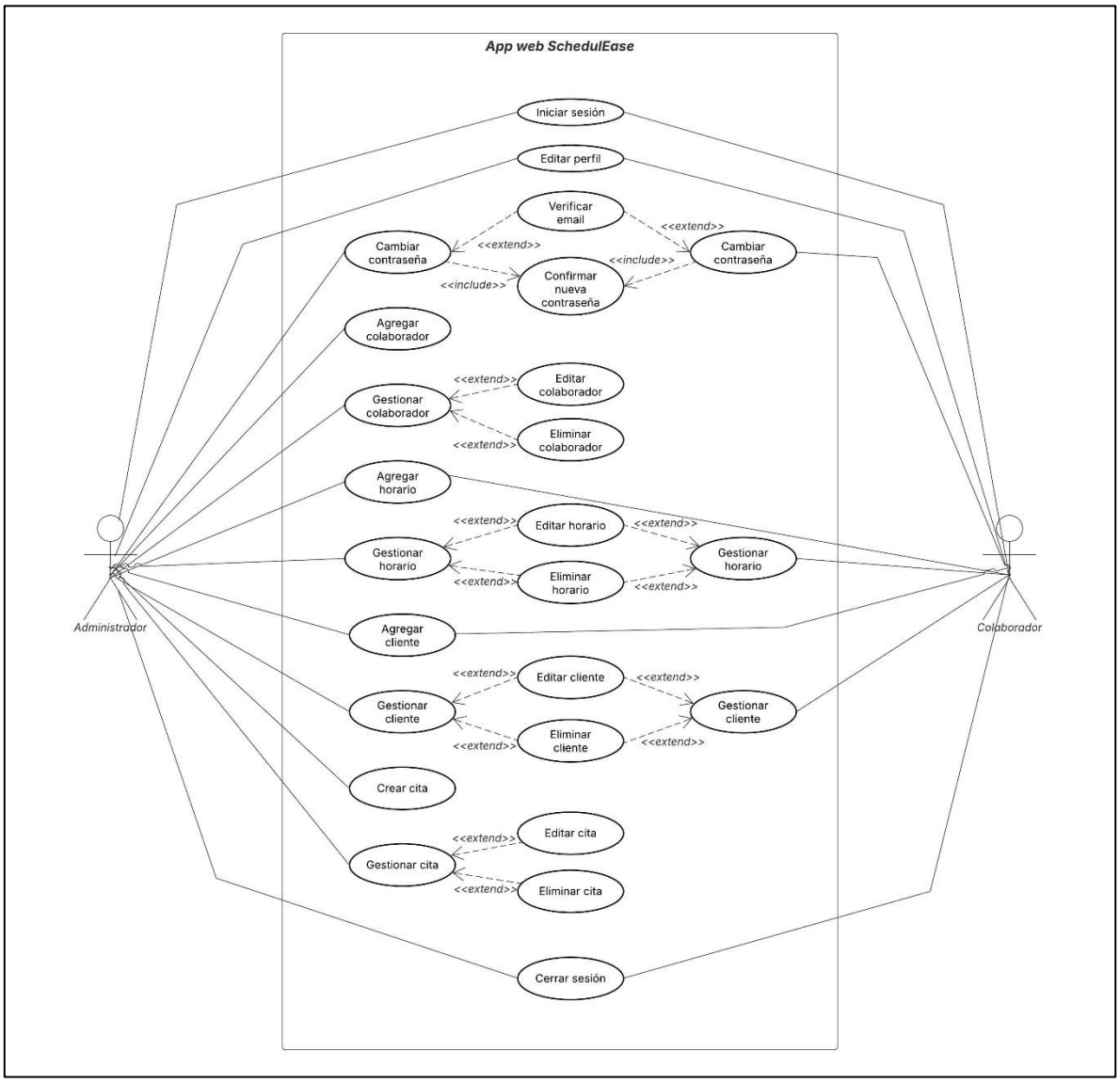
Tabla 9
Requisito funcional No.09 de la aplicación SchedulEase

Número de requisito	REQ09
Nombre del requisito	Cerrar sesión
Descripción	El usuario una vez que haya terminado de utilizar la aplicación, tiene la opción de cerrar sesión guardando los cambios y datos en sus respectivas bases de datos
Tipo	● **Requisito** ● Restricción
Entrada	El usuario selecciona la opción “Cerrar sesión” ubicada en la esquina superior derecha del panel de control de la aplicación
Proceso	1. El usuario inicia sesión en la aplicación web con sus credenciales de acceso 2. El usuario cuando haya terminado o desee dejar de usar la aplicación, selecciona la opción cerrar sesión
Salida	El usuario es dirigido a la página principal de la aplicación
Restricciones	La sesión no se puede cerrar sin antes haber iniciado sesión en esta misma
Prioridad del requisito	● Alta / Esencial ● **Media / Deseada** ● Baja / Opcional

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

3.4 Diagrama de caso de uso

Figura 3
Diagrama casos de uso



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

3.5 Formato de casos de uso

Tabla 10
Formato de caso de uso No.01 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU001			
Nombre	Iniciar sesión			
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Usuario y administrador			
Descripción	Permite al administrador acceder al sistema mediante la introducción de sus credenciales de acceso como lo son usuario y contraseña.			
Precondición	El sistema debe estar en línea y disponible, además, el usuario debe de estar registrado previamente con un usuario y contraseña válidos			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario accede a la página de inicio de sesión.	**X**	
	2	La plataforma muestra el formulario de inicio de sesión requiriendo usuario y contraseña.		**X**
	3	El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña.	**X**	
	4	El usuario hace clic en el botón de iniciar sesión.	**X**	
	5	El sistema valida que las credenciales sean válidas.		**X**
	6	Si las credenciales son correctas, el sistema da acceso al panel principal de la aplicación.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1,1	Si los datos de acceso son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error y solicita reintento.		**X**
	1,2	Si el usuario olvida su contraseña, selecciona la opción olvidé mi contraseña.	**X**	
	1,3	El sistema necesita el correo electrónico registrado para poder restablecer la contraseña.		**X**
	1,4	El usuario ingresa su correo y solicita recuperar la contraseña.	**X**	
	1,5	La aplicación envía un instructivo de recuperación de contraseña.		**X**
Postcondición	Si la autenticación es exitosa, el usuario accede al panel principal del sistema; Si por el contrario la autenticación falla, el administrador deberá intentarlo nuevamente o recuperar su contraseña.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 11
Formato de caso de uso No.02 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU002			
Nombre	Gestionar perfil			
Versión | Fecha	V1.0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Usuario, administrador y sistema			
Descripción	Permite a los usuarios gestionar sus perfils dentro del sistema, incluyendo la actualización de su información personal, cambio de contraseña y actualización de datos de contacto, como lo crea conveniente			
Precondición	Los usuarios deben haber iniciado sesión en el sistema previamente, adicionalmente, el perfil del usuario administrador debe existir en la base de datos.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El administrador accede a la opción "Perfil" en el menú de la aplicación.	**X**	
	2	La aplicación muestra la información actual del perfil del usuario administrador.		**X**
	3	El usuario administrador edita su información.	**X**	
	4	El usuario administrador guarda los cambios una vez que haya hecho los ajustes necesarios.	**X**	
	5	La aplicación valida los datos ingresados y guarda los cambios en la base de datos.		**X**
	6	La aplicación confirma la actualización del perfil con un mensaje de éxito.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
		Si el usuario deja campos obligatorios vacíos o ingresa datos inválidos, el sistema muestra un mensaje de error.		**X**
		Si el usuario decide cancelar la operación antes de guardar los cambios, el sistema descarta las modificaciones.		**X**
Postcondición	La información del perfil del administrador se actualiza correctamente en la base de datos.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 12
Formato de caso de uso No.03 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU003			
Nombre	Crear / Gestionar horarios			
Versión | Fecha	V1.0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador y sistema			
Descripción	Permite al usuario administrador gestionar los horarios de los colaboradores, asignando, editando o eliminando los turnos de trabajo según disponibilidad y horarios.			
Precondición	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en la aplicación y deben existir colaboradores registrados en la base de datos del sistema.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario accede a la opción "Gestionar horarios" en el menú de la aplicación.	**X**	
	2	La aplicación muestra la lista de colaboradores actualmente registrados si los hay		**X**
	3	El usuario selecciona un colaborador para gestionar su horario y asignar una cita si se requiere.	**X**	
	4	La aplicación muestra los horarios actuales del colaborador y permite modificar, agregar o eliminar turnos.		**X**
	5	El administrador edita o asigna un nuevo horario.	**X**	
	6	El usuario administrador guarda los cambios.	**X**	
	7	La aplicación valida los datos y actualiza la información en la base de datos.		**X**
	8	El usuario puede visualizar los cambios y ajustes hechos en pantalla	**X**	
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	5.1	Si el usuario intenta asignar un horario en un turno fuera de los horarios de operación, el sistema muestra un mensaje de error.		**X**
	6.1	Si el usuario decide cancelar la operación antes de guardar los cambios, el sistema descarta las modificaciones.		**X**
Postcondición	Los horarios de los colaboradores se actualizan correctamente en la base de datos.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 13
Formato de caso de uso No.04 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU004			
Nombre	Crear / Gestionar clientes			
Versión | Fecha	V1.0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Usuario y sistema			
Descripción	Permite al usuario administrador registrar, modificar, consultar y eliminar la información de los clientes que solicitan una cita en el sistema.			
Precondición	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario accede a la opción "Gestionar clientes" en el menú principal.	**X**	
	2	La aplicación muestra la lista de clientes registrados con sus datos básicos si llegara a haberlos.		**X**
	3	El usuario elige entre registrar un nuevo cliente, modificar uno existente o eliminar un registro.	**X**	
	4	Si el usuario elige registrar un nuevo cliente, el sistema muestra un formulario para ingresar los datos correspondientes.		**X**
	5	El usuario ingresa la información requerida y guarda los cambios.	**X**	
	6	La aplicación valida los datos y almacena la información en la base de datos.		**X**
	7	Si el usuario elige modificar un cliente existente, el sistema muestra los datos actuales y permite editarlos.		**X**
	8	Si el usuario elige eliminar un cliente, el sistema solicita confirmación antes de eliminarlo.		**X**
	9	La aplicación muestra la lista de registros de los clientes con los nuevos ajustes hechos		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	5.1	Si los datos ingresados son incorrectos o faltan campos obligatorios, el sistema no permitirá realizar ningún ajuste		**X**
	8.1	Si el usuario cancela la eliminación de un cliente, el sistema mantiene los datos.		**X**
Postcondición	La información de los registros, es decir, de los clientes se actualiza correctamente en la base de datos			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 14
Formato de caso de uso No.05 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU005			
Nombre	Crear / Gestionar citas			
Versión | Fecha	V1.0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Usuario y sistema			
Descripción	Permite al usuario registrar, modificar, consultar y eliminar citas para los clientes. También puede asignar un colaborador y un horario específico a la cita.			
Precondición	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en el sistema, deben existir clientes y colaboradores registrados en el sistema y también deben estar definidos los horarios de los colaboradores.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario administrador accede a la opción "Gestionar citas" en el menú principal.	**X**	
	2	La aplicación muestra la lista de citas registradas con información básica.		**X**
	3	El usuario elige entre registrar una nueva cita, modificar una existente o eliminar una cita.	**X**	
	4	Si elige registrar una nueva cita, el sistema muestra un formulario donde se ingresan los datos del cliente, colaborador, servicio y horario.		**X**
	5	El usuario completa los datos y guarda la cita.	**X**	
	6	El sistema valida la información, verifica la disponibilidad del colaborador y almacena la cita en la base de datos.		**X**
	7	Si el usuario elige modificar una cita, el sistema muestra los datos actuales y permite editarlos.		**X**
	8	Si el usuario elige eliminar una cita, el sistema solicita confirmación antes de eliminarla.		**X**
	9	El sistema permite visualizar la acción realizada		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	5.1	Si el colaborador seleccionado no está disponible en la fecha y hora elegida, el sistema muestra un mensaje de error y sugiere horarios alternativos.		**X**
	8.1	Si el administrador cancela la eliminación de una cita, el sistema mantiene los datos intactos.		**X**
Postcondición	La información de las citas se actualiza correctamente en la base de datos.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 15
Formato de caso de uso No.06 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU006			
Nombre	Crear / Gestionar colaboradores			
Versión | Fecha	V1.0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador y sistema			
Descripción	Permite al usuario administrador registrar, modificar, consultar y eliminar colaboradores en la plataforma. También permite asignarles un área de trabajo específica.			
Precondición	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario administrador accede a la opción “gestionar colaboradores" en el menú principal.	**X**	
	2	La aplicación muestra la lista de colaboradores registrados con información básica		**X**
	3	El usuario elige entre registrar un nuevo colaborador, modificar uno existente o eliminarlo.	**X**	
	4	Si elige registrar un nuevo colaborador, el sistema muestra un formulario donde se ingresan los datos del colaborador		**X**
	5	El usuario completa los datos y guarda el nuevo colaborador.	**X**	
	6	El sistema valida la información y la almacena en la base de datos.		**X**
	7	Si el usuario administrador elige modificar un colaborador, el sistema muestra los datos actuales y permite editarlos.		**X**
	8	Si el usuario administrador elige eliminar un colaborador, el sistema solicita confirmación antes de eliminarlo.		**X**
	9	El sistema permite visualizar la acción realizada		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	5.1	Si falta algún dato obligatorio en el formulario, el sistema muestra un mensaje de error solicitando completarlo.		**X**
	6.1	Si el nombre del colaborador ya existe en el sistema, se muestra un mensaje de error.		**X**
	8.1	Si el administrador cancela la eliminación de un colaborador, el sistema mantiene los datos intactos.		**X**

Postcondición	La información de los colaboradores se actualiza correctamente en la base de datos.
Prioridad	Alta

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 16
Formato de caso de uso No.07 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU007			
Nombre	Cerrar sesión			
Versión | Fecha	V1.0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador, usuario y sistema			
Descripción	Permite al usuario administrador cerrar su sesión en la aplicación de forma segura manteniendo los ajustes hechos por este en las bases de datos			
Precondición	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario selecciona la opción "Cerrar sesión" en el menú principal.	**X**	
	2	La aplicación muestra un mensaje de confirmación para cerrar sesión.		**X**
	3	El usuario confirma la acción.	**X**	
	4	La aplicación finaliza la sesión del usuario y lo redirige a la página de inicio de sesión.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	3.1	Si el usuario cancela la acción, el sistema mantiene la sesión activa y regresa al menú principal.		**X**
Postcondición	La sesión del usuario se cierra correctamente y los datos de la sesión se eliminan del sistema.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 17
Formato de caso de uso No.08 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU008
Nombre	Editar perfil
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025
Autor(es)	Administrador, Colaborador

Descripción	Este caso de uso permite a los usuarios autenticados (administradores y colaboradores) modificar los datos de su perfil, como el nombre, correo electrónico y teléfono.			
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario accede a la sección de perfil desde el menú de navegación.	**X**	
	2	El sistema muestra los datos actuales del perfil.		**X**
	3	El usuario edita los campos deseados.	**X**	
	4	El usuario hace clic en el botón “Guardar cambios”.	**X**	
	5	El sistema valida los datos ingresados.		**X**
	6	El sistema guarda los cambios en la base de datos.		**X**
	7	El sistema muestra un mensaje de confirmación de edición exitosa.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	5,1	Si los datos no son válidos (por ejemplo, formato incorrecto de correo), el sistema muestra un mensaje de error y no guarda los cambios.		**X**
Postcondición	Los datos del perfil del usuario quedan actualizados correctamente.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 18

Formato de caso de uso No.09 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU009			
Nombre	Verificar email			
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador, colaborador y sistema			
Descripción	Este caso de uso permite a los usuarios verificar su dirección de correo electrónico a través de un enlace enviado a su email, asegurando que la cuenta esté activa y el email sea válido.			
Precondición	El usuario debe haber registrado un correo electrónico válido en su perfil y haber iniciado sesión por primera vez o haber solicitado verificación.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El sistema envía un correo con un enlace de verificación al usuario.		**X**
	2	El usuario accede a su correo y hace clic en el enlace de verificación.	**X**	
	3	El sistema valida el enlace y verifica el correo.		**X**

	4	El sistema actualiza el estado del perfil como "verificado".		**X**
	5	El sistema muestra un mensaje confirmando la verificación.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	2,1	Si el usuario no accede al enlace antes de un tiempo límite (por ejemplo, 24 horas), el enlace expira.	**X**	
	3,1	Si el enlace es inválido o ha expirado, el sistema muestra un mensaje de error y ofrece reenviar el enlace		**X**
Postcondición	El correo electrónico del usuario queda verificado y el estado del perfil se actualiza.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 19

Formato de caso de uso No.10 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU010			
Nombre	Cambiar contraseña			
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador, Colaborador			
Descripción	Permite al usuario cambiar su contraseña de acceso a la plataforma por motivos de seguridad o preferencia.			
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión correctamente.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario accede a la sección de cambio de contraseña desde su perfil.	**X**	
	2	El sistema solicita la contraseña actual, la nueva y su confirmación.		**X**
	3	El usuario introduce los datos solicitados.	**X**	
	4	El sistema valida que la contraseña actual sea correcta y que la nueva coincida con la confirmación.		**X**
	5	El sistema actualiza la contraseña y notifica el cambio.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	4,1	Si la contraseña actual no es correcta, el sistema muestra un mensaje de error.		**X**

	4,2	Si la nueva contraseña no coincide con la confirmación, el sistema muestra un mensaje de advertencia.		**X**
Postcondición	La contraseña del usuario se actualiza correctamente.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 20
Formato de caso de uso No.11 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU011			
Nombre	Confirmar nueva contraseña			
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador, Colaborador			
Descripción	Permite al usuario confirmar su nueva contraseña como parte del proceso de actualización de credenciales.			
Precondición	El usuario ha iniciado el proceso de cambio de contraseña.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El sistema solicita que el usuario introduzca la nueva contraseña.		**X**
	2	El sistema solicita que el usuario confirme la nueva contraseña ingresándola nuevamente.		**X**
	3	El usuario introduce ambas contraseñas.	**X**	
	4	El sistema verifica que ambas coincidan.		**X**
	5	Si coinciden, se procede al cambio definitivo de contraseña.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	4,1	4a. Si las contraseñas no coinciden, el sistema muestra un mensaje de error y solicita volver a introducirlas.		**X**
Postcondición	La nueva contraseña queda confirmada y establecida como credencial de acceso.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 21
Formato de caso de uso No.12 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU012			
Nombre	Editar colaborador			
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador			
Descripción	Permite al administrador modificar la información de un colaborador registrado en el sistema.			
Precondición	El administrador debe haber iniciado sesión correctamente y debe existir al menos un colaborador registrado.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El administrador accede al módulo de colaboradores.	**X**	
	2	El sistema muestra la lista de colaboradores registrados.		**X**
	3	El administrador selecciona un colaborador.	**X**	
	4	El sistema muestra el formulario con la información actual del colaborador.		**X**
	5	El administrador modifica los campos necesarios (nombre, correo, rol, etc.).	**X**	
	6	El administrador guarda los cambios.	**X**	
	7	El sistema actualiza la información del colaborador y confirma la edición.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	4,1	Si el colaborador no existe, el sistema muestra un mensaje de error.		**X**
	6,1	Si hay campos obligatorios vacíos o datos inválidos, el sistema muestra un mensaje de advertencia.		**X**
Postcondición	La información del colaborador es actualizada en el sistema.			
Prioridad	Media			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 22
Formato de caso de uso No.13 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU013
Nombre	Eliminar colaborador
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025
Autor(es)	Administrador

Descripción	Permite al administrador eliminar a un colaborador registrado del sistema de forma permanente.			
Precondición	El administrador debe haber iniciado sesión correctamente y debe existir al menos un colaborador registrado.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El administrador accede al módulo de colaboradores.	**X**	
	2	El sistema muestra la lista de colaboradores registrados.		**X**
	3	El administrador selecciona el colaborador que desea eliminar.	**X**	
	4	El sistema solicita una confirmación de eliminación.		**X**
	5	El administrador confirma la acción.	**X**	
	6	El sistema elimina al colaborador seleccionado y muestra un mensaje de éxito.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	3,1	Si el colaborador no existe, el sistema muestra un mensaje de error.		**X**
	5,1	Si el administrador cancela la acción, el sistema no realiza ninguna modificación.	**X**	
Postcondición	El colaborador seleccionado es eliminado del sistema.			
Prioridad	Media			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 23
Formato de caso de uso No.14 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU014			
Nombre	Editar horario			
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador, Colaborador			
Descripción	Permite a los usuarios con rol de administrador o colaborador modificar los datos de un horario previamente registrado.			
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión correctamente y debe existir al menos un horario registrado.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario accede al módulo de gestión de horarios.	**X**	

	2	El sistema muestra la lista de horarios registrados.		**X**
	3	El usuario selecciona el horario que desea editar.	**X**	
	4	El sistema muestra un formulario con los datos actuales del horario.		**X**
	5	El usuario modifica la información deseada.	**X**	
	6	El sistema guarda los cambios y muestra un mensaje de éxito.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	3,1	Si el horario no existe, el sistema muestra un mensaje de error.		**X**
	6,1	Si los datos ingresados no son válidos, el sistema muestra un mensaje de validación y no guarda los cambios.		**X**
Postcondición	El horario es actualizado en el sistema con la nueva información.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 24
Formato de caso de uso No.15 de la aplicación SchedulEase

ID Caso de uso	CU015			
Nombre	Eliminar horario			
Versión | Fecha	V1,0 | 07/03/2025			
Autor(es)	Administrador, Colaborador			
Descripción	Permite a los usuarios con rol de administrador o colaborador eliminar un horario previamente registrado.			
Precondición	El usuario debe haber iniciado sesión correctamente y debe existir al menos un horario registrado.			
Secuencia normal	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	1	El usuario accede al módulo de gestión de horarios.	**X**	
	2	El sistema muestra la lista de horarios registrados.		**X**
	3	El usuario selecciona el horario que desea eliminar.	**X**	
	4	El sistema solicita confirmación para eliminar el horario.		**X**
	5	El usuario confirma la eliminación.	**X**	

	6	El sistema elimina el horario y muestra un mensaje de éxito.		**X**
Secuencia alternativa	Paso	Acción	Usuario	Sistema
	3,1	Si el horario no existe, el sistema muestra un mensaje de error.		**X**
	5,1	Si el usuario cancela la operación, el sistema regresa a la lista de horarios sin realizar cambios.	**X**	
Postcondición	El horario seleccionado es eliminado del sistema.			
Prioridad	Alta			

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

3.6 Restricciones y atributos de calidad

Tabla 25
Listado de los requisitos no funcionales de la aplicación SchedulEase

ID RNF	Atributo de calidad	Módulo o funcionalidad	Prioridad
RNF01	Disponibilidad	Página de inicio	Alta
RNF02	Seguridad	Iniciar sesión	Alta
RNF03	Usabilidad	Gestionar perfil del administrador	Media
RNF04	Escalabilidad	Gestionar horarios	Media
RNF05	Rendimiento	Gestionar clientes	Alta
RNF06	Confiabilidad	Gestionar citas	Alta
RNF07	Mantenibilidad	Gestionar colaboradores	Media
RNF08	Portabilidad	Cerrar sesión	Baja
RNF09	Tiempo de respuesta	Todas las funcionalidades	Alta
RNF10	Tolerancia a fallos	Todo el sistema	Alta

RNF11	Auditoría y trazabilidad	Gestión de citas, clientes y horarios	Alta
RNF12	Compatibilidad	Navegadores web	Alta
RNF13	Accesibilidad	Interfaz del usuario	Media
RNF14	Integridad de datos	Base de datos	Alta
RNF15	Consistencia de datos	Base de datos	Alta
RNF16	Autenticación y autorización	Iniciar sesión y gestión de usuarios	Alta
RNF17	Privacidad de datos	Base de datos y gestión de usuarios	Alta
RNF18	Escalabilidad horizontal	Servidor y base de datos	Media
RNF19	Actualización y despliegue	Todo el sistema	Media
RNF20	Interoperabilidad	Posibilidad de futuras integraciones	Baja
RNF21	Legibilidad del código	Desarrollo y mantenimiento	Media
RNF22	Automatización de pruebas	Todo el sistema	Media

Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

4. Diseño del Software (ISO 12207-1)

4.1 Diseño detallado del software

El modelo 4+1, siguiendo el modelo de Kruchten (1995), la arquitectura se presenta mediante vistas que facilitan la comprensión a diferentes audiencias. La finalidad de este modelo era presentar el sistema desde varias perspectivas para mejorar su comprensión y comunicación entre los involucrados en su desarrollo y documentar las decisiones arquitectónicas (Bass, Clements, & Kazman, 2012).

Krutchten desarrollo este modelo mientras trabaja en una empresa llamada Rational Software, inducido por la necesidad de organizar de manera clara, arquitecturas complejas de software. El enfoque de Krutchten permite que cada vista aborde diferentes ángulos del sistema, facilitando no solo su diseño sino también su mantenimiento.

En la teoría, este modelo esta compuesto por cuatro vistas principales y una adicional, de ahí su nombre de 4+1. Estas vistas son de lógica, que representan la estructura funcional del sistema en términos de clases, objetos y relaciones, vista de procesos, que muestra la concurrencia y sincronización de los procesos en ejecución, vista de desarrollo, que describe la organización del código fuente, módulos y componentes, vista física, que representa la distribución del software en el hardware y la vista adicional que es la de escenarios o casos de uso, la cual actúa como un puente entre las demás vistas, validando su diseño mediante ejemplos concretos de uso del sistema

4.1.1 Diagrama de Clases

El diagrama de clases, el cual atiende a la vista lógica en el modelo 4+1, representa la estructura del sistema de la aplicación web SchedulEase de forma interna,

identificando sus clases principales, atributos y métodos, así como las relaciones entre ellas. Este modelo permite ver de manera gráfica cómo interactúan los distintos elementos dentro del sistema. De entre los elementos principales podemos determinar los siguientes:

Usuario: Clase general que representa a cualquier persona que ingrese al sistema. Posee credenciales de acceso.

Administrador: Extiende la clase *Usuario* y tiene permisos para gestionar clientes, colaboradores y citas.

Cliente: Representa a la persona que solicita citas.

Colaborador: Profesional que ofrece servicios y está sujeto a disponibilidad de los horarios.

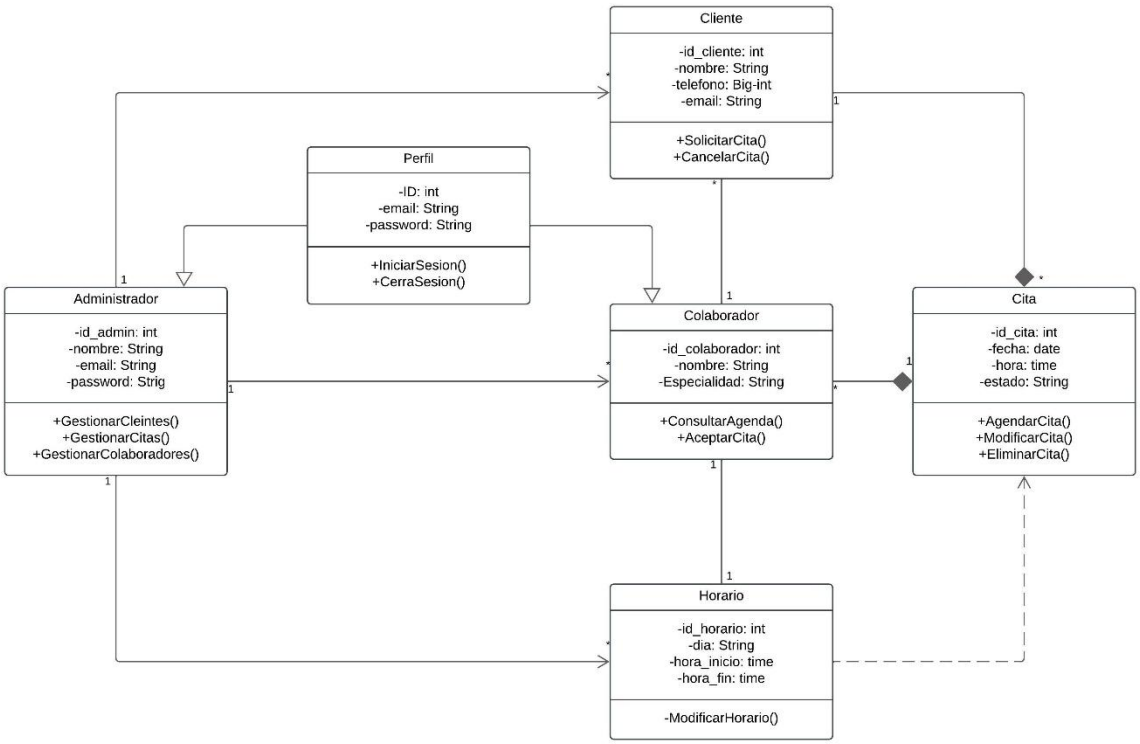
Cita: Registro de una reserva entre un cliente y un colaborador en un horario determinado.

Horario: Representa la asignación de tiempos de los colaboradores.

De entre las relaciones que existen y coexisten entre los elementos se definen los siguientes:

La clase administrador hereda de la clase usuario. Un administrador puede gestionar múltiples clientes y colaboradores (1 a muchos). Un cliente puede tener varias citas, pero cada cita pertenece a un solo cliente (1 a muchos). Un colaborador puede estar asociado con varias citas, pero cada cita es atendida por un solo colaborador (1 a muchos). Un colaborador puede tener múltiples horarios y cada horario pertenece a un único colaborador (1 a muchos). Una cita se relaciona con un horario para definir la disponibilidad del colaborador (1 a 1).

Figura 4
Diagrama de clases



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.1.2 Diagrama de Componentes

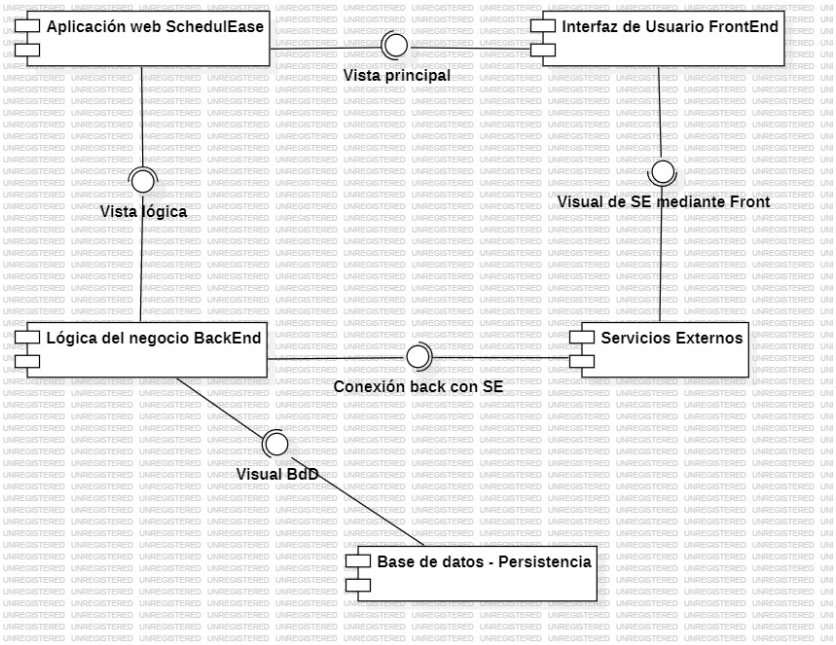
El diagrama de componentes, el cual atiende a la vista de desarrollo en el modelo 4+1, muestra la estructura modular del sistema de la aplicación web SchedulEase, representando los elementos principales de software y sus relaciones. Permite comprender mediante una visual gráfica cómo interactúan los diferentes módulos del sistema y cómo se organizan para ofrecer la funcionalidad requerida.

De entre los elementos principales podemos determinar los siguientes

- Aplicación Web SchedulEase: Componente central que engloba toda la funcionalidad del sistema.
- Interfaz de Usuario FrontEnd: Representa la capa de presentación con la que interactúan los usuarios
- Lógica del Negocio BackEnd: Se encarga del procesamiento y las reglas del negocio.
- Base de Datos - Persistencia: responsable del almacenamiento y gestión de la información del sistema.
- Servicios Externos: Representa integraciones con terceros, como servicios de notificación o pasarelas de pago.

Las relaciones que entre los elementos que componen este sistema podemos determinar que la aplicación web SchedulEase se conecta con la interfaz de usuario FrontEnd a través de la vista principal, la interfaz de usuario FrontEnd interactúa con la aplicación mediante el visual de servicios externos (SE) mediante Front, la aplicación web SchedulEase se comunica con la lógica del negocio BackEnd mediante la vista lógica, la lógica del negocio BackEnd se conecta con la base de datos a través de la visual BdD y la lógica del negocio BackEnd también interactúa con los servicios externos (SE) a través de la Conexión back con SE.

Figura 5
Diagrama de componentes



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.1.3 Diagrama de Actividades

Este diagrama, el cual atiende a la vista de procesos en el modelo 4+1, representa el flujo de trabajo dentro del sistema de la aplicación web SchedulEase, mostrando las secuencias de acciones para gestionar clientes, colaboradores y citas.

Entre los elementos principales de este diagrama podemos identificar lo siguiente:

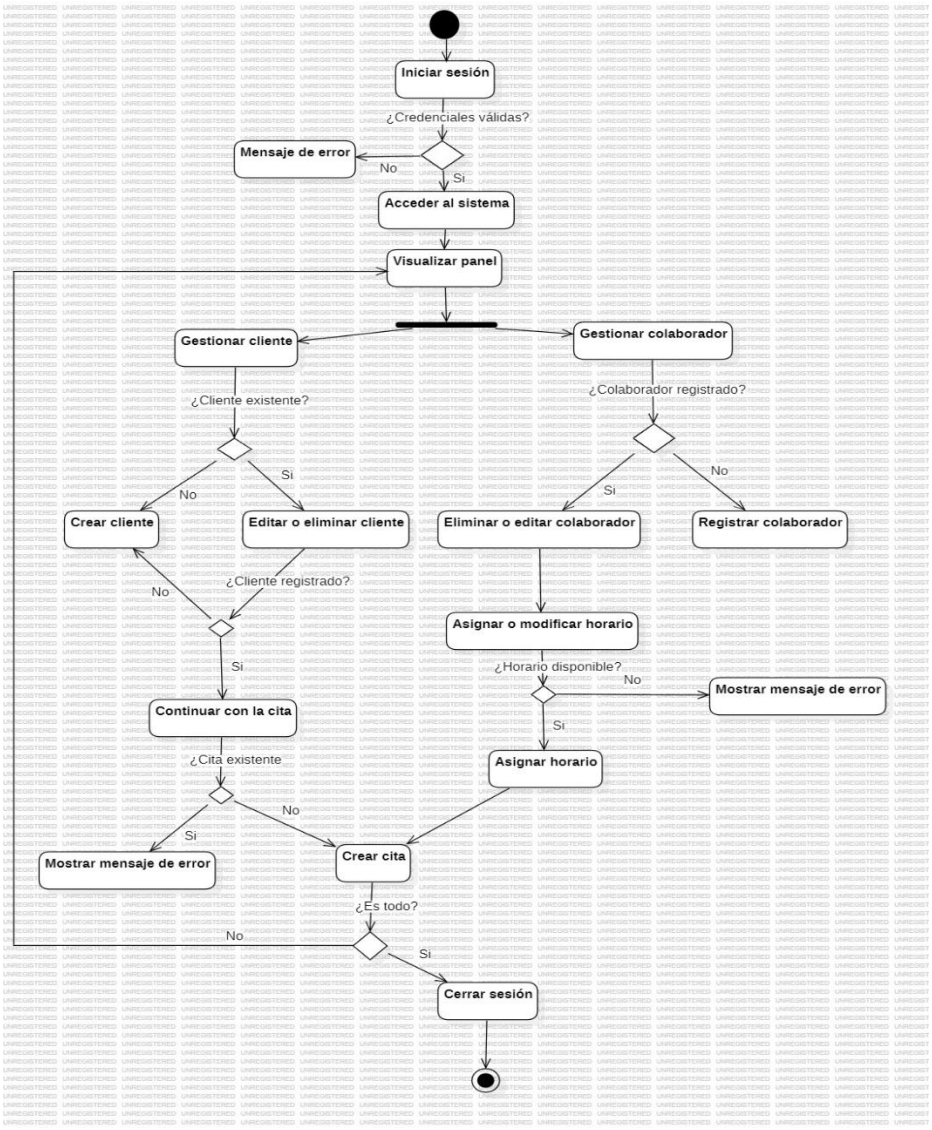
- Inicio de sesión: E usuario ingresa sus credenciales. Si son válidas, accede al sistema; si no, se muestra un mensaje de error.
- Visualización del panel: Una vez dentro, el usuario puede gestionar las diversas herramientas que la aplicación tiene para su uso

- Gestión de clientes: Permite verificar si un cliente ya está registrado. Si no, se puede crear uno nuevo. Si el cliente está registrado, se procede con la cita.
- Gestión de colaboradores: Permite ver si un colaborador está registrado. Si no lo está, se procede a su registro. Si ya está registrado, se pueden editar sus datos o asignar horarios.
- Asignación de citas: Se revisa si un cliente está registrado y si existe una cita previa. Si no hay cita, se debe crear una nueva.
- Manejo de errores: Si en algún punto del flujo hay información faltante o incorrecta se muestra un mensaje de error.
- Cierre de sesión: Una vez completadas las acciones, el usuario puede cerrar sesión.

Hay que tener que en este diagrama también se definen conexiones clave que entre las más sobresalientes destacan que el usuario inicia sesión y, si las credenciales no son correctas, se muestra un mensaje de error. Una vez dentro del sistema, puede elegir entre gestionar clientes o colaboradores, horarios y citas. Si un cliente no existe, se debe crear antes de agendar una cita al igual que si un colaborador no está registrado, se debe agregar antes de asignarle horarios.

Si se intenta asignar un horario no disponible, se muestra un mensaje de error y cuando todas las acciones están completas, el usuario cierra sesión.

Figura 6
Diagrama de actividades



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.1.4 Diagrama de Despliegue

Este diagrama, el cual atiende a la vista física en el modelo 4+1, tiene como función representar la arquitectura física de la aplicación web SchedulEase, mostrando cómo los diferentes componentes del sistema están distribuidos en los nodos de software.

Nodos principales

- Cliente - Usuario
    - Dispositivo del usuario (PC, móvil o tablet).
    - Se accede a la aplicación a través de un navegador web.
    - La página principal de SchedulEase se carga desde el servidor a través de HTTP/HTTPS.
- Servidor Web
    - Contiene la aplicación web SchedulEase Web App.
    - Implementa módulos clave:
        - Módulo de citas
        - Módulo del usuario
        - Módulo de horarios
        - Módulo de colaboradores
        - Módulo de clientes
    - Se encarga del procesamiento de la lógica de negocio y la comunicación con la base de datos.

    - La aplicación es desplegada en el servidor para su acceso vía web.

- Base de Datos

    - Servidor donde se aloja la base de datos SchedulEaseDB.sql.

    - Gestiona y almacena la información de clientes, colaboradores, citas y horarios.

    - Se comunica con la aplicación web mediante consultas SQL.

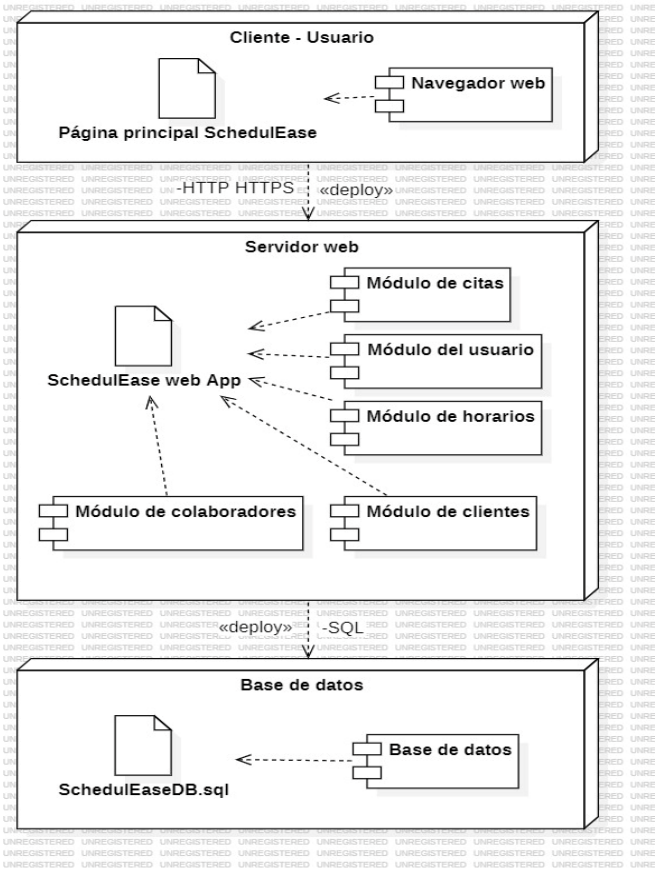
Conexiones clave

- El cliente accede al servidor web mediante HTTP/HTTPS.

- La aplicación web interactúa con los módulos internos para gestionar la información.

- El servidor web se comunica con la base de datos mediante SQL para almacenar y recuperar información.

Figura 7
Diagrama de despliegue

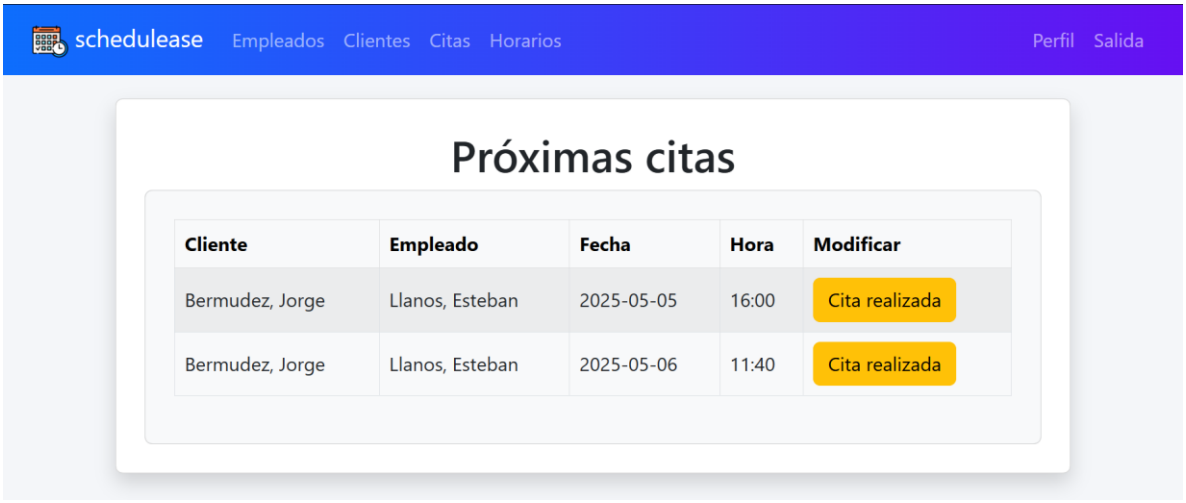


Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.2 Diseño de la Interfaz

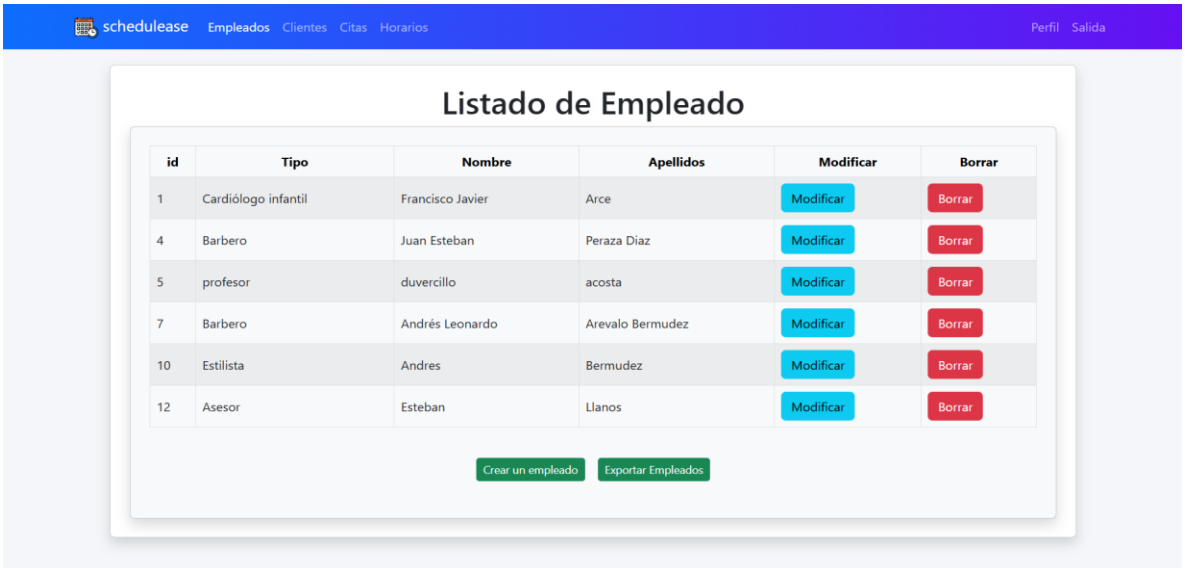
4.2.1 Interfaz del Usuario

Figura 8
Imagen demostrativa de la interfaz del usuario administrador



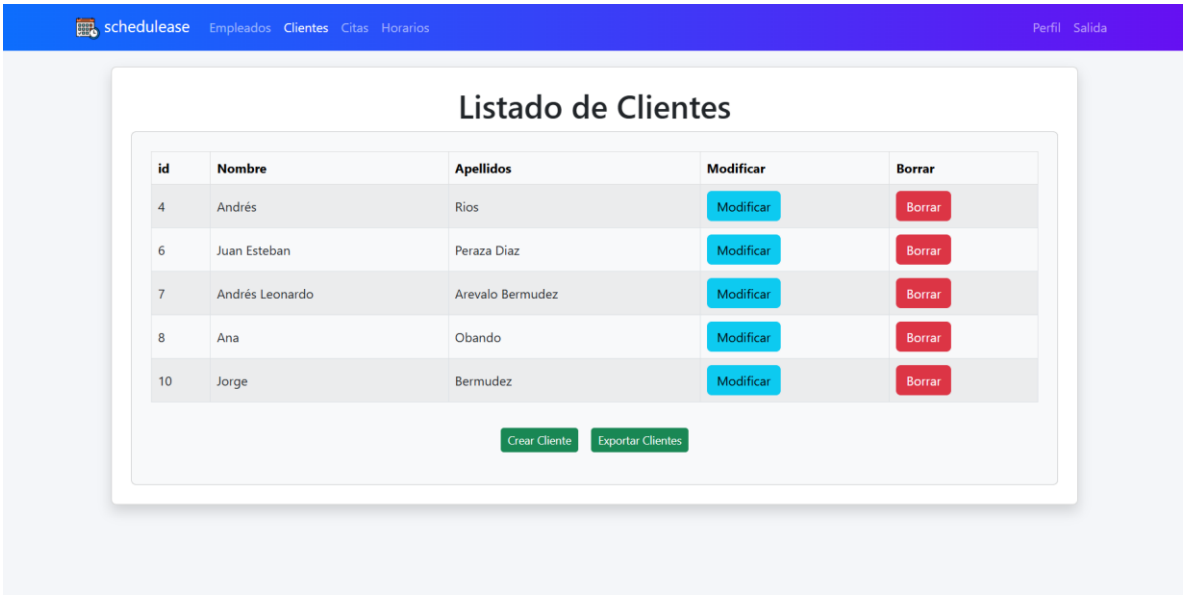
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 9
Imagen demostrativa de la interfaz empleados.



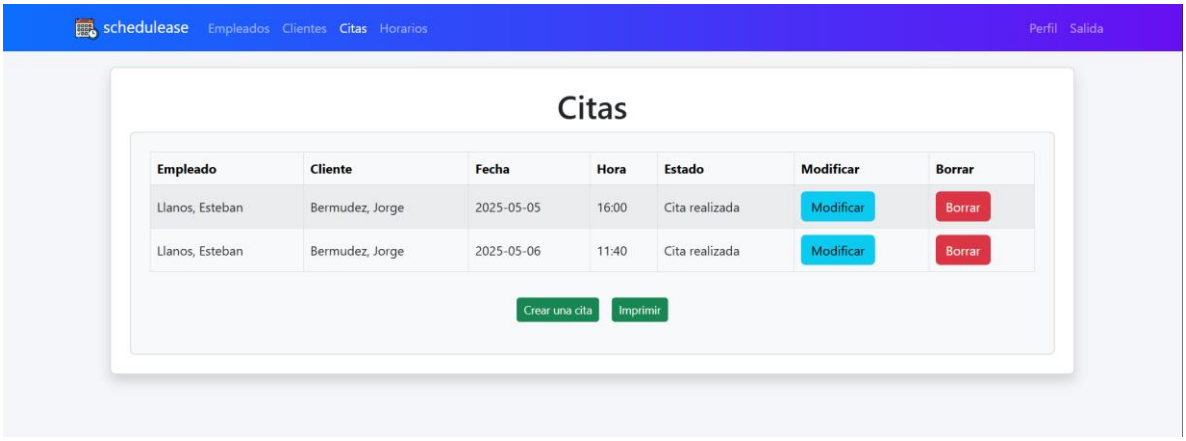
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 10
Imagen demostrativa de la interfaz clientes



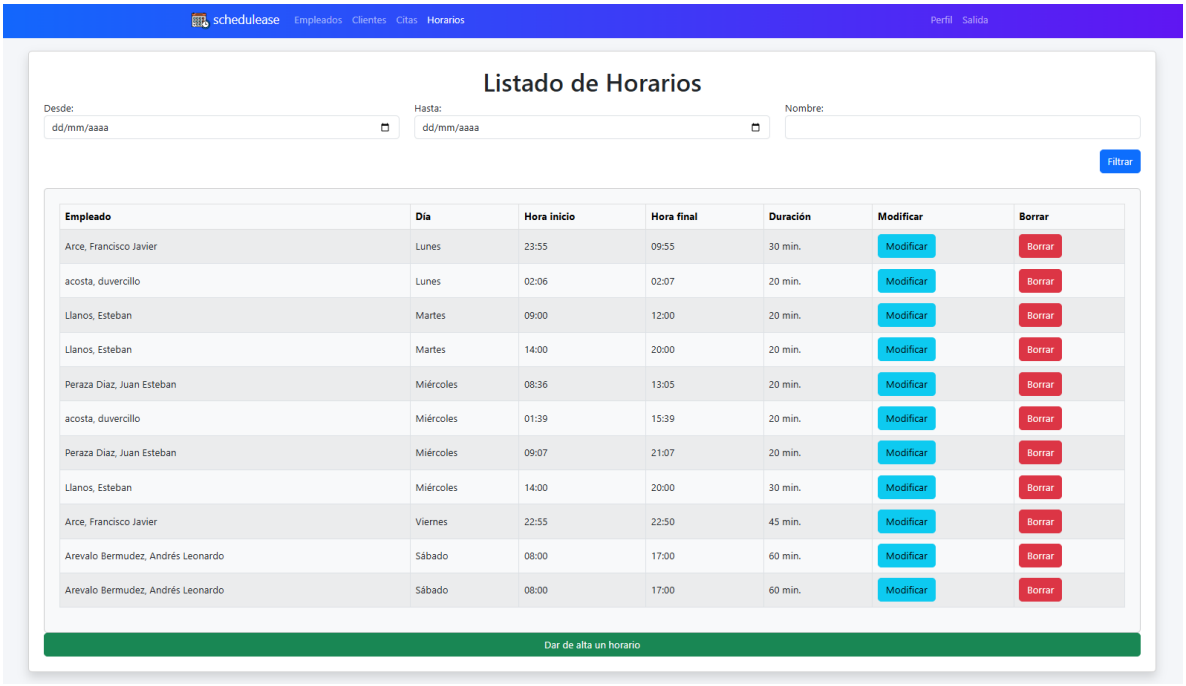
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 11
Imagen demostrativa de la interfaz citas



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

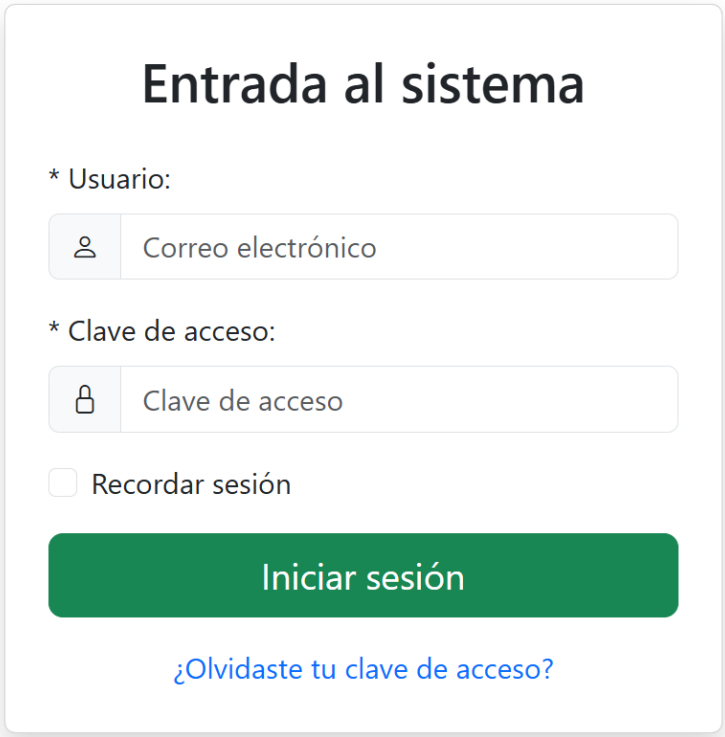
Figura 12
Imagen demostrativa de la interfaz horarios



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

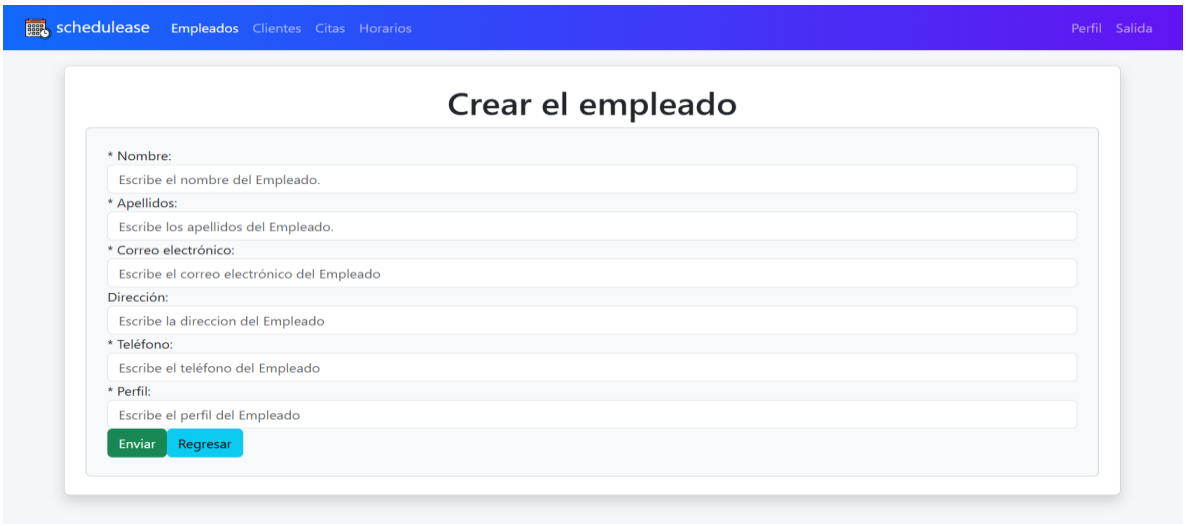
4.2.2 Interfaces de Entrada

Figura 13
Imagen demostrativa de la interfaz de inicio de sesión



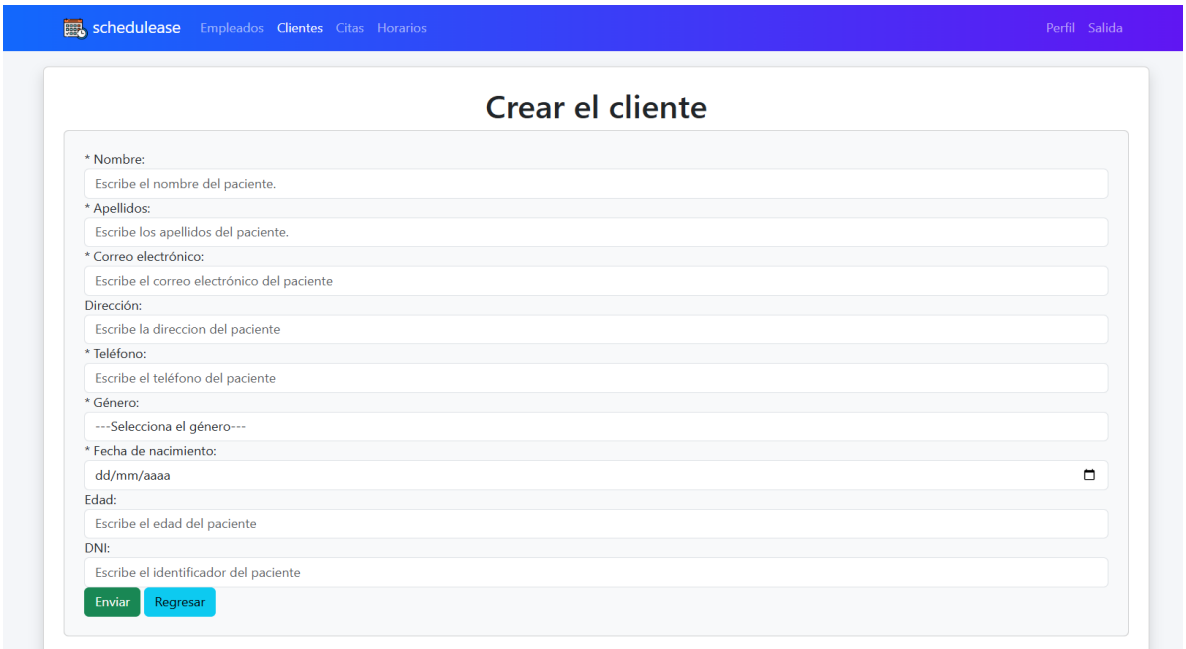
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 14
Imagen demostrativa de la interfaz de registro de empleado



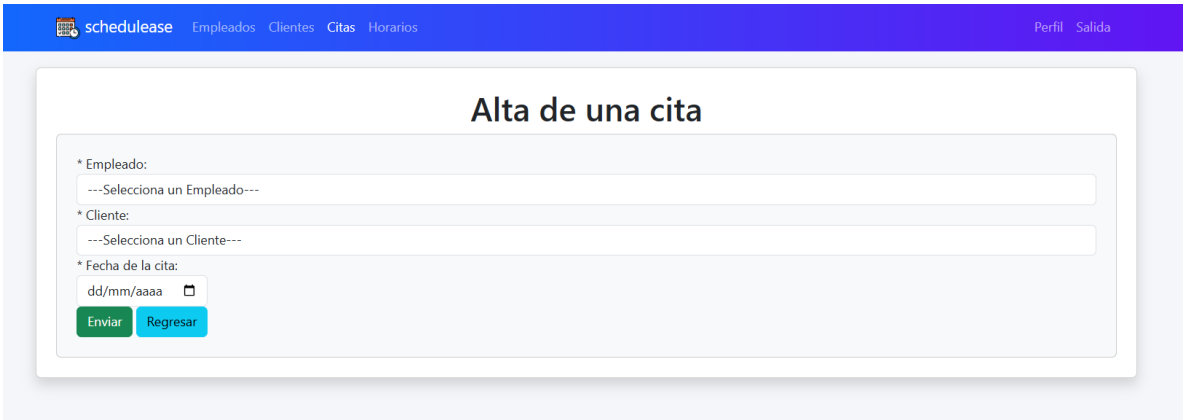
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 15
Imagen demostrativa de la interfaz crear cliente



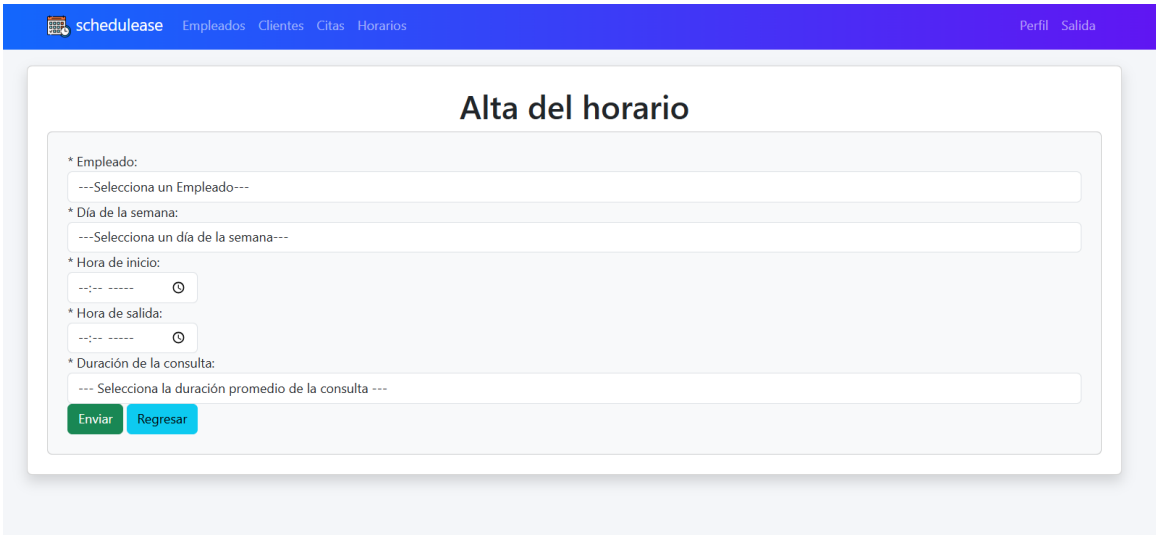
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 16
Imagen demostrativa de interfaz alta de cita (crear cita)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

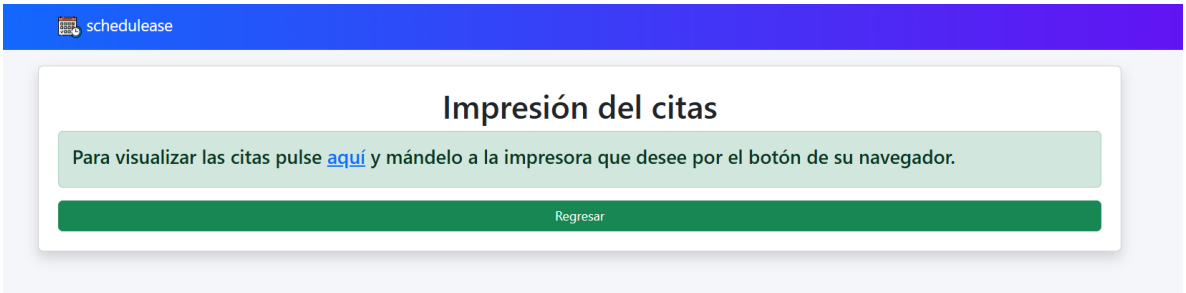
Figura 17
Imagen demostrativa de interfaz alta de horario (crear horario)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.2.3 Interfaces de Salida

Figura 18
Imagen demostrativa de interfaz Impresión de citas

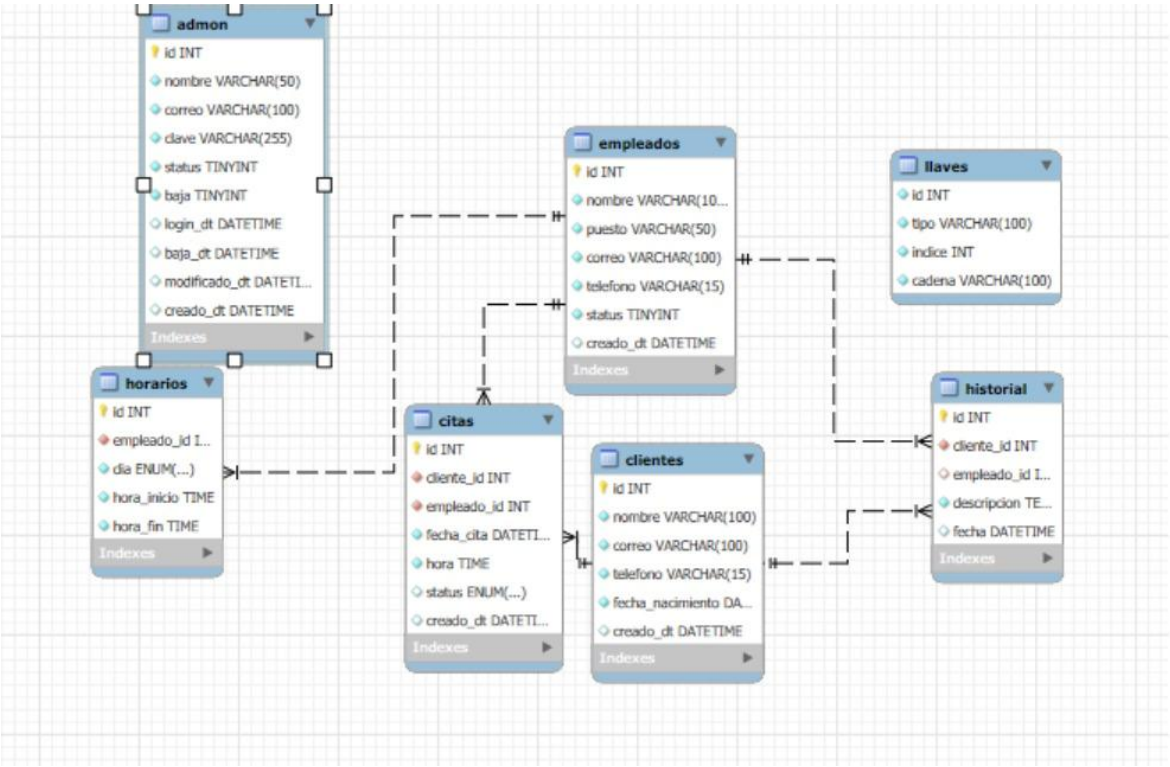


Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.3 Diseño del Modelo de datos (Persistencia)

El modelo Entidad–Relación de Chen (1976), comúnmente conocido por sus siglas MER se emplea para estructurar las entidades, atributos y relaciones del dominio. Este modelo se utiliza para diseñar y depurar bases de datos relacionales. Es una técnica fundamental en el diseño conceptual de bases de datos el cual fue introducido por Peter Chen en 1976, quien propuso este enfoque para representar datos y sus relaciones en un sistema de manera visual y estructurada.

Figura 19
Modelo entidad relación de la aplicación web SchedulEase



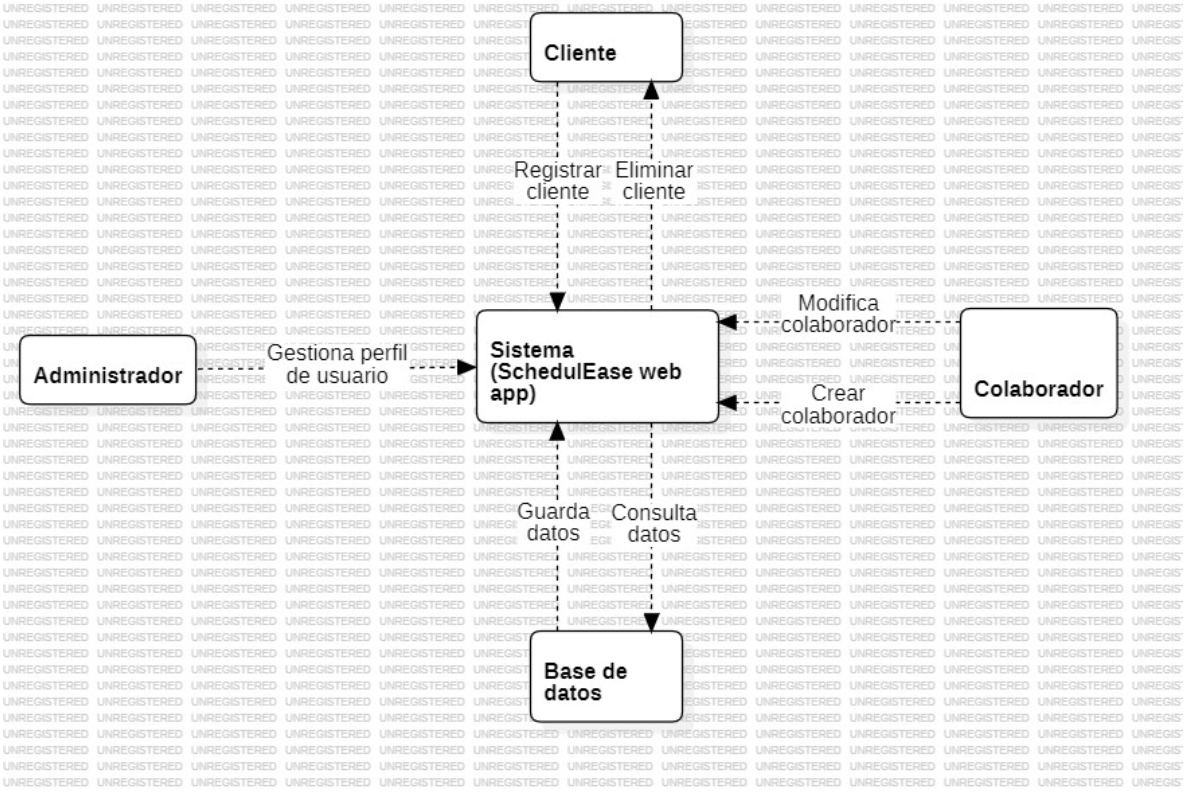
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

4.4 Diseño de la Arquitectura del Software

En la elaboración de la aplicación web SchedulEase se utiliza el modelo C4 para visualizar la arquitectura (Brown, 2018), cuyo enfoque es estructurado para la visualización de arquitecturas de software. Creado por Simon Brown, tiene como base 4 niveles de abstracción para describir un sistema de software de manera organizada y clara más sin embargo en este proyecto solo se tienen en cuenta los primeros 2 niveles que son diagrama de contexto y de contenedores.

En el diagrama de contexto se representa el sistema en su entorno, enseñando como interactúa con los usuarios y con otros sistemas externos

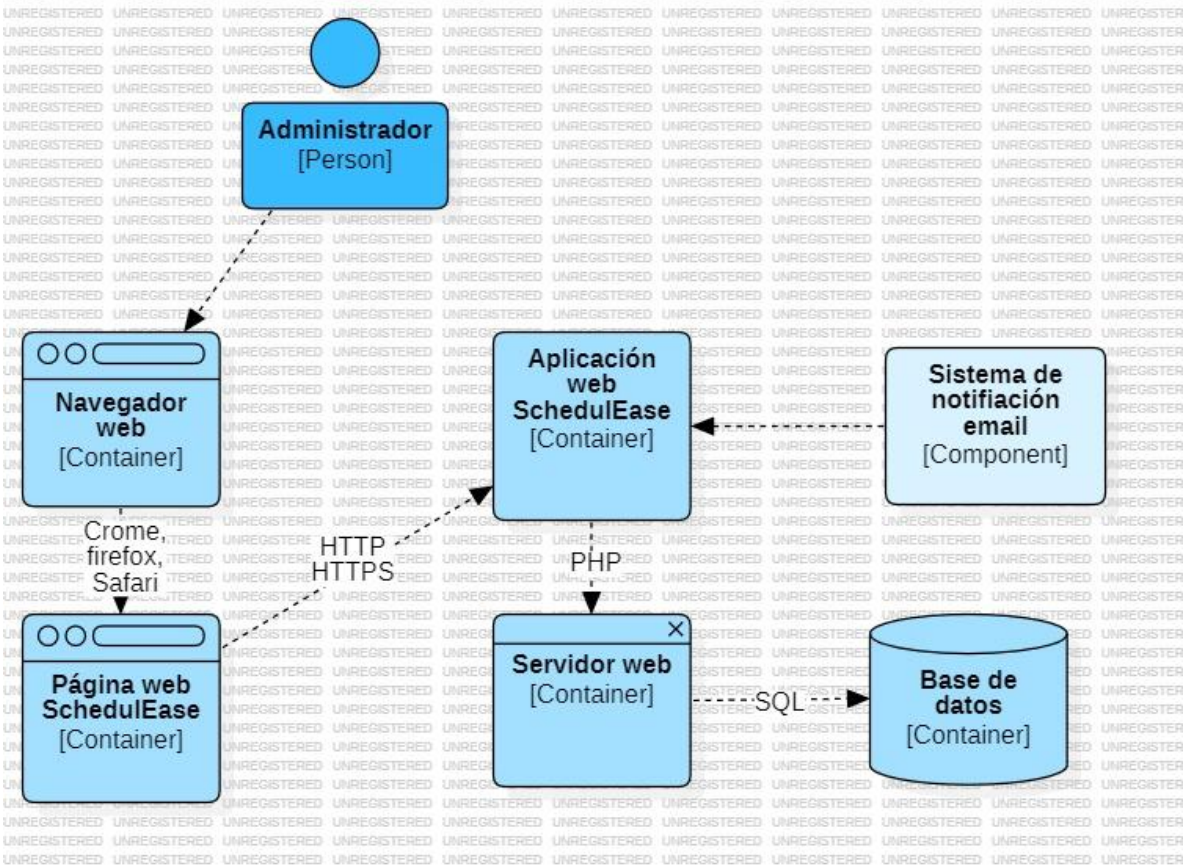
Figura 20
Diagrama de contexto de la aplicación web SchedulEase



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

El diagrama de contenedores se encarga de desglosar el sistema en contenedores como su nombre lo indica, como lo pueden ser en aplicaciones, bases de datos, microservicios y demás contenedores que puede llegar a tener un sistema

Figura 21
Diagrama de contenedores aplicación web SchedulEase



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

5. Implementación

5.1 Herramientas Utilizadas

En el desarrollo de la aplicación web *SchedulEase* se han utilizado diversas herramientas, programas, lenguajes de programación y librerías para asegurar una aplicación funcional, escalable y de fácil mantenimiento.

Programas

Visual Studio Code (VS Code)

Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, muy usado y recomendado por su soporte para múltiples lenguajes y extensiones. Según Microsoft (2024), “Visual Studio Code es un editor de código gratuito que proporciona herramientas potentes para el desarrollo moderno”.

- Es un editor de código fuente ligero y potente, desarrollado por Microsoft.
- Permite la instalación de extensiones para mejorar el desarrollo con PHP, JavaScript y bases de datos.
- Ofrece funcionalidades como resaltado de sintaxis, autocompletado inteligente, integración con Git y depuración de código.

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto muy utilizado en aplicaciones web. Como lo explica Oracle (2024), “MySQL es una base de datos de código abierto fácil de usar, fiable y adecuada para aplicaciones de misión crítica”.

- Es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto.
- Permite almacenar y gestionar los datos de la aplicación de forma eficiente.
- Se usa en conjunto con PHP para manejar la lógica de negocio del sistema.

Lenguajes de Programación

HTML (HyperText Markup Language)

HTML5 es la quinta versión del lenguaje de marcado estándar para la creación de páginas web. Introduce nuevas características que permiten una mejor estructuración del contenido y una integración más eficiente de elementos multimedia y gráficos. Según W3C (2014), HTML5 "es la quinta revisión importante del lenguaje central de la World Wide Web: el Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML)".

- Lenguaje de marcado utilizado para estructurar el contenido de la aplicación web.
- Define la organización de los elementos de la interfaz de usuario.

CSS (Cascading Style Sheets)

CSS es un lenguaje utilizado para definir el estilo y diseño visual de los documentos HTML. Permite separar la estructura del contenido de su presentación, facilitando así el mantenimiento del sitio web. De acuerdo con Mozilla (2023), CSS “describe cómo se deben mostrar los elementos HTML en pantalla, en papel o en otros medios”.

- Lenguaje de estilos utilizado para mejorar la apariencia visual de la aplicación.
- Permite definir colores, tipografías, diseño responsivo y animaciones.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que permite implementar funcionalidades complejas en páginas web, como actualizaciones dinámicas de contenido, interactividad y animaciones. Según Mozilla (2023), “es el lenguaje de programación que usan los desarrolladores para hacer páginas web interactivas”.

- Lenguaje de programación utilizado para agregar interactividad a la aplicación.
- Se usa en validaciones de formularios, manejo de eventos y manipulación del DOM.
- Compatible con frameworks y bibliotecas como Bootstrap y AJAX para mejorar la experiencia del usuario.

PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP es un lenguaje de programación del lado del servidor ampliamente utilizado en el desarrollo web. Según PHP.net (2024), “es un lenguaje de programación ampliamente usado, de propósito general, que se adapta especialmente al desarrollo web y puede incrustarse en HTML”.

- Lenguaje de programación del lado del servidor utilizado para la lógica del sistema.
- Permite la comunicación entre la aplicación y la base de datos MySQL.
- Facilita la creación de sesiones, autenticación de usuarios y manejo de formularios.

Librerías y Frameworks

Bootstrap

Bootstrap es un framework de código abierto para desarrollar interfaces web adaptables y responsivas. Según los desarrolladores de Bootstrap (2024), “es un poderoso framework de front-end para crear sitios y aplicaciones web rápidos y con capacidad de respuesta”.

- Framework de CSS que permite diseñar interfaces responsivas de manera rápida.
- Proporciona estilos predefinidos, componentes interactivos y compatibilidad con todos los navegadores modernos.
- Facilita la creación de diseños adaptables sin necesidad de escribir CSS desde cero.

5.2 Requisitos de Hardware

Dentro de los requisitos de hardware que se estipulan para el correcto desarrollo y ejecución de la aplicación móvil SchedulEase, hay que definir los requisitos tanto para el servidor como para los dispositivos cliente. Estos requisitos son adecuados para una aplicación web construida con PHP, MySQL y tecnologías front-end como HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap.

Requisitos de Hardware del Servidor Web y Base de Datos

Uso estimado: 1 a 100 usuarios concurrentes

Escenario: Microempresas o pequeñas empresas utilizando SchedulEase para agendar citas

Componente	Requisito mínimo	Requisito recomendado
Procesador (CPU)	Intel Core i3 o equivalente	Intel Xeon / Core i5 o superior
Memoria RAM	4 GB	8 GB o más
Almacenamiento	100 GB HDD	256 GB SSD
Sistema Operativo	Windows 10 / Ubuntu Server 20+	Ubuntu Server 22.04 LTS / Windows Server 2019
Conectividad	100 Mbps	1 Gbps
Software requerido	XAMPP (Apache, PHP, MySQL)	Servidor dedicado con Apache/Nginx y MySQL independiente

Requisitos de Hardware del Cliente (usuario final)

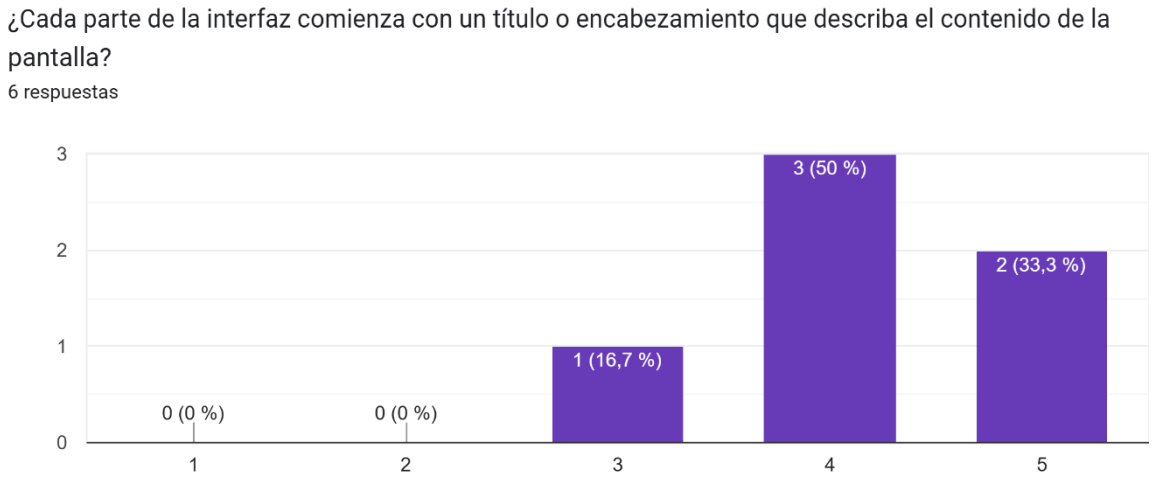
Uso estimado: Acceso desde navegadores web comunes en PCs o dispositivos móviles.

Componente	Requisito mínimo	Requisito recomendado
Procesador (CPU)	Intel Celeron / ARM Cortex	Intel Core i3 / Snapdragon 600+
Memoria RAM	2 GB	4 GB o más
Almacenamiento	500 MB libres (navegador + caché)	1 GB libres
Navegador web	Chrome / Firefox / Edge (últimos 2 años)	Versión más reciente de cualquier navegador moderno
Resolución de pantalla	1024x768	1366x768 o superior
Sistema Operativo	Windows 10 / Android 8+ / iOS 12+	Windows 11 / Android 12+ / iOS 16+

6. Pruebas de Software.

A continuación, se detallan los resultados de la evaluación heurística de todas y cada una de las preguntas formuladas en los formularios correspondientes

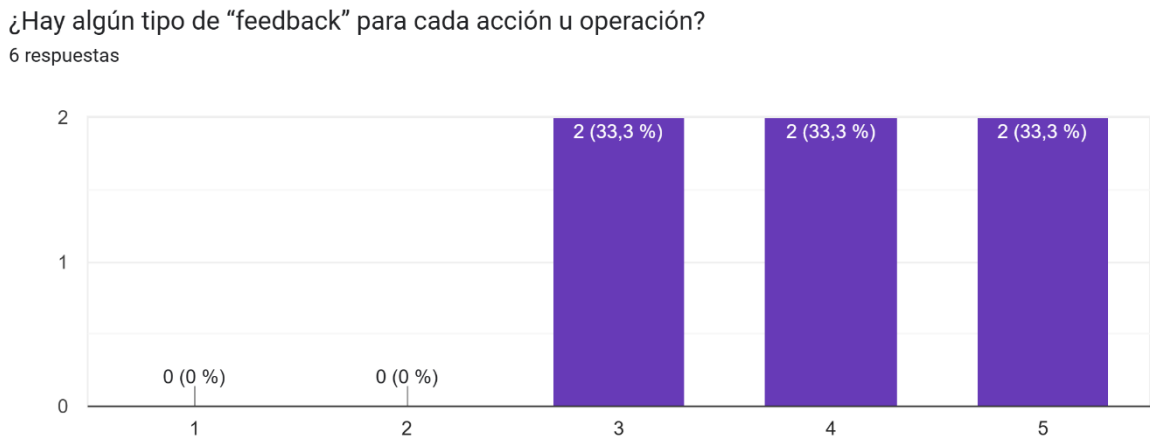
Figura 22
Resultado promedio pregunta #1 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 23

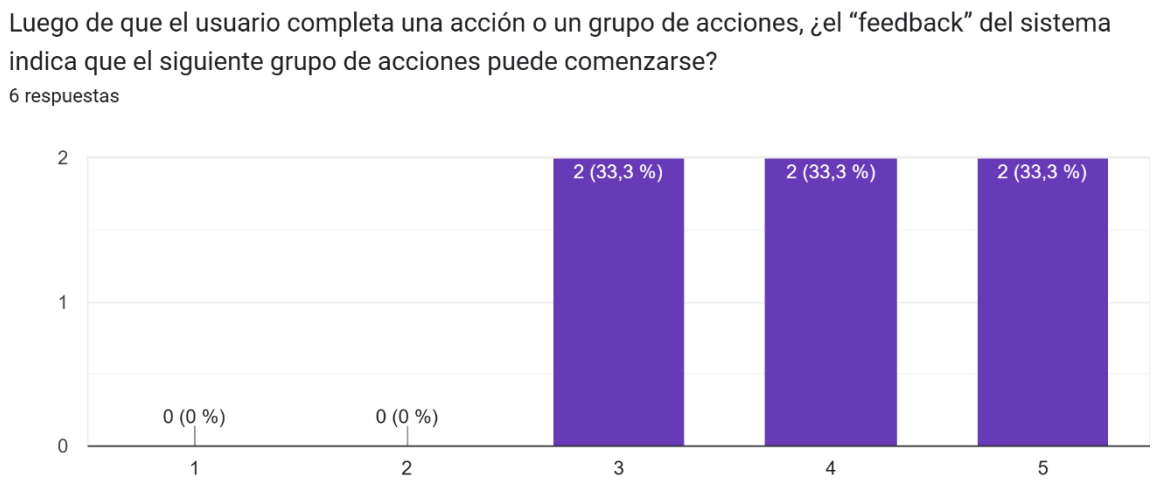
Resultado promedio pregunta #2 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

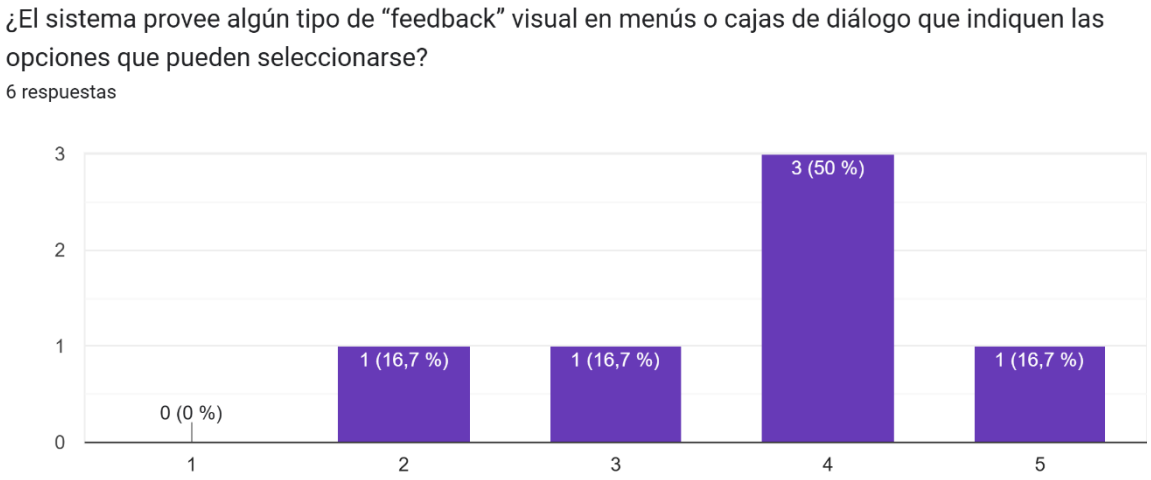
Figura 24

Resultado promedio pregunta #3 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



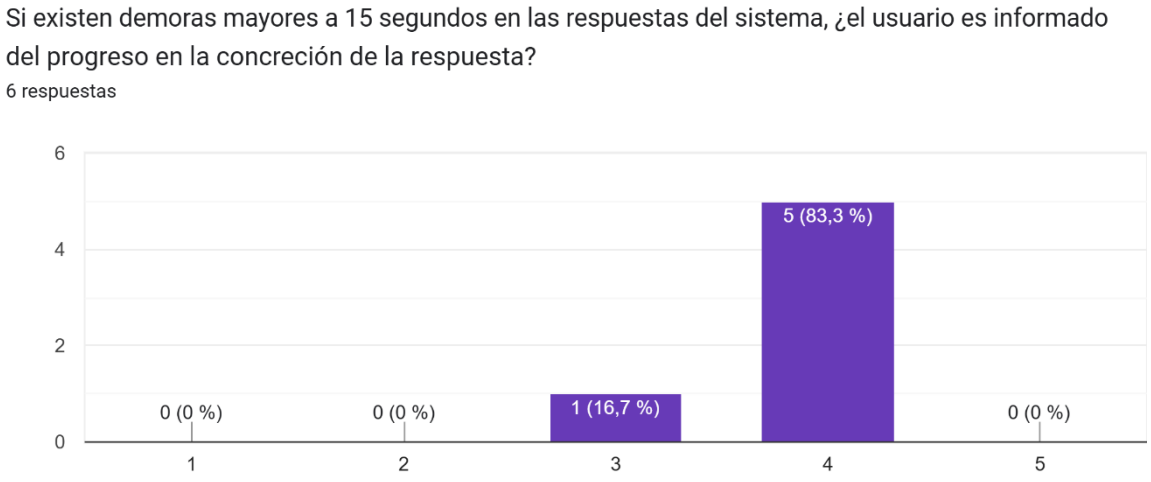
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 25
Resultado promedio pregunta #4 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

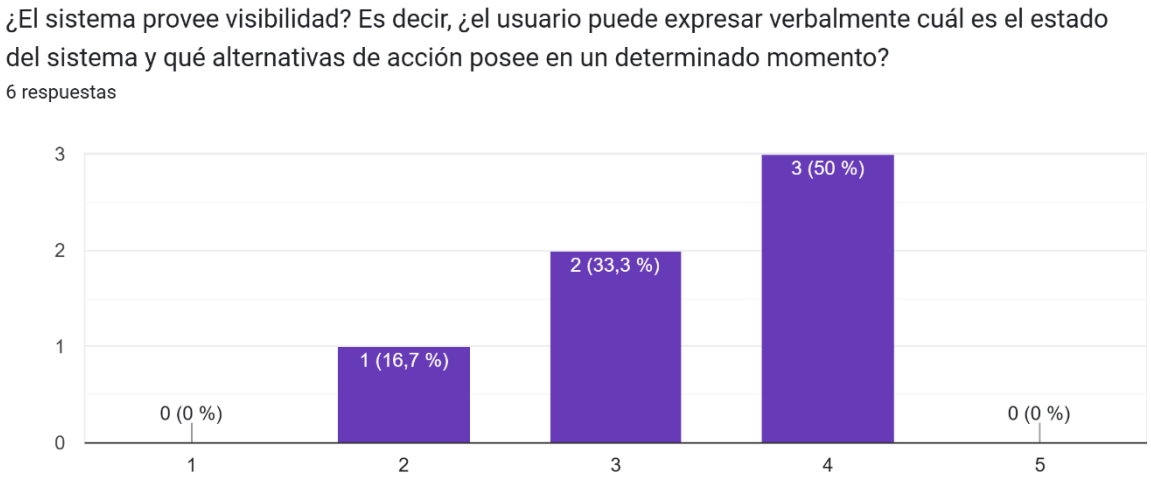
Figura 26
Resultado promedio pregunta #5 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 27

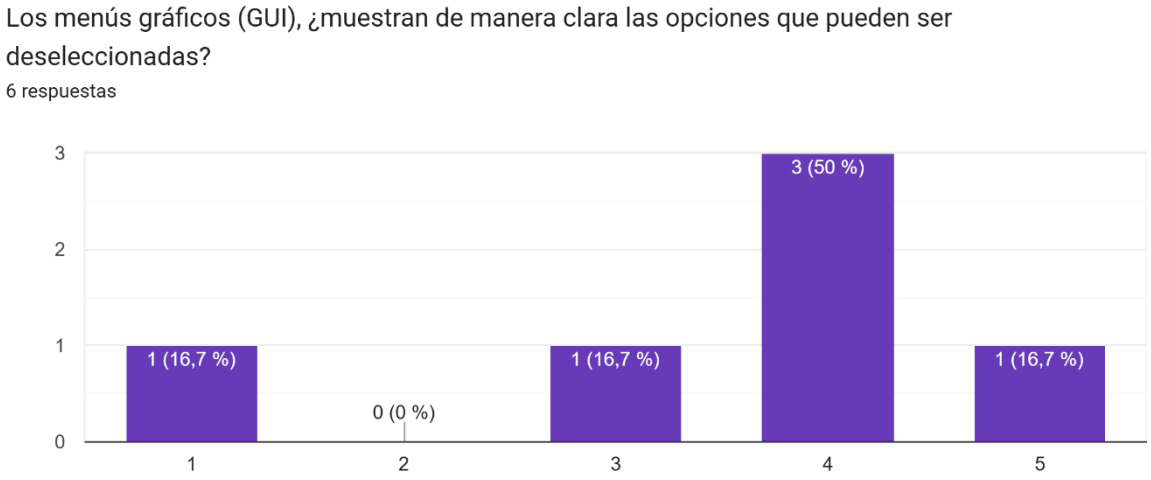
Resultado promedio pregunta #6 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 28

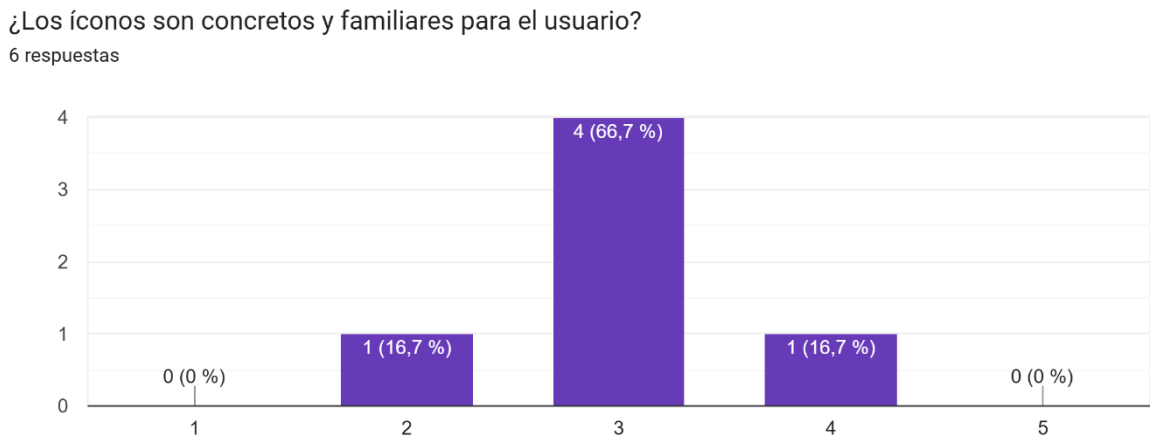
Resultado promedio pregunta #7 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 29

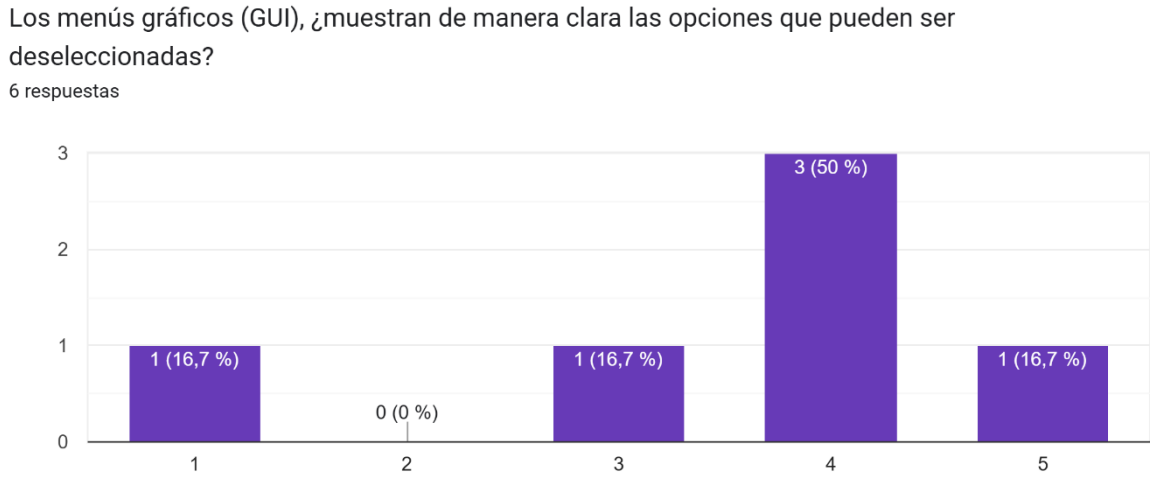
Resultado promedio pregunta #8 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

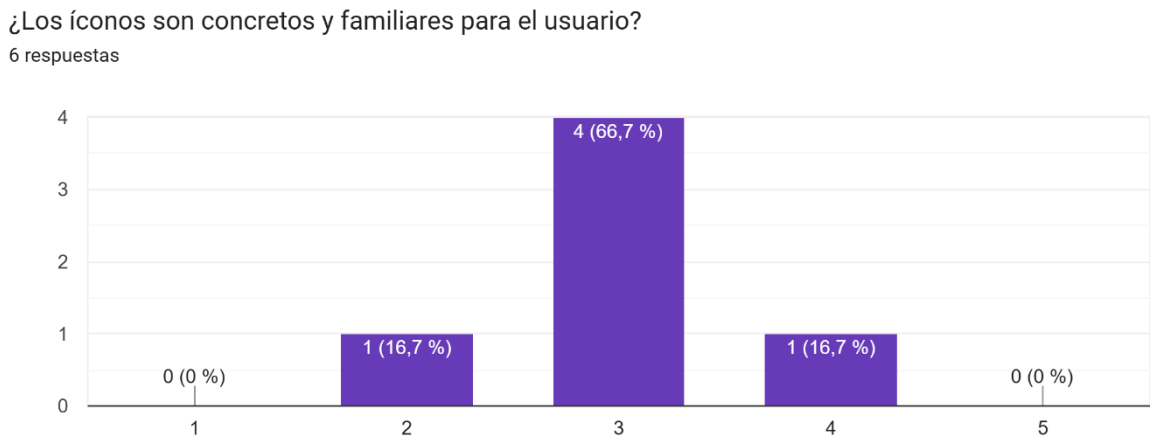
Figura 30

Resultado promedio pregunta #9 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



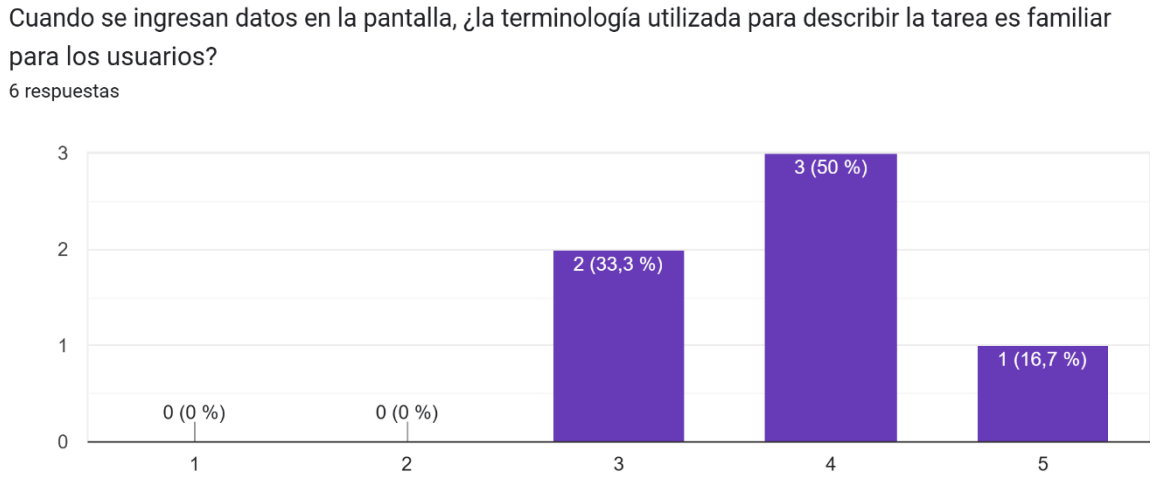
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 31
Resultado promedio pregunta #10 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

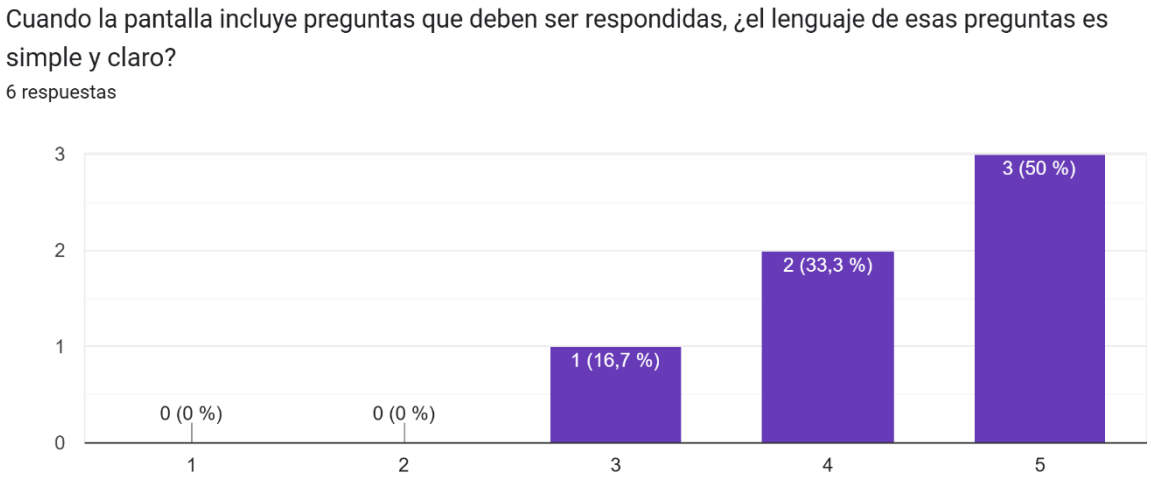
Figura 32
Resultado promedio pregunta #11 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 33

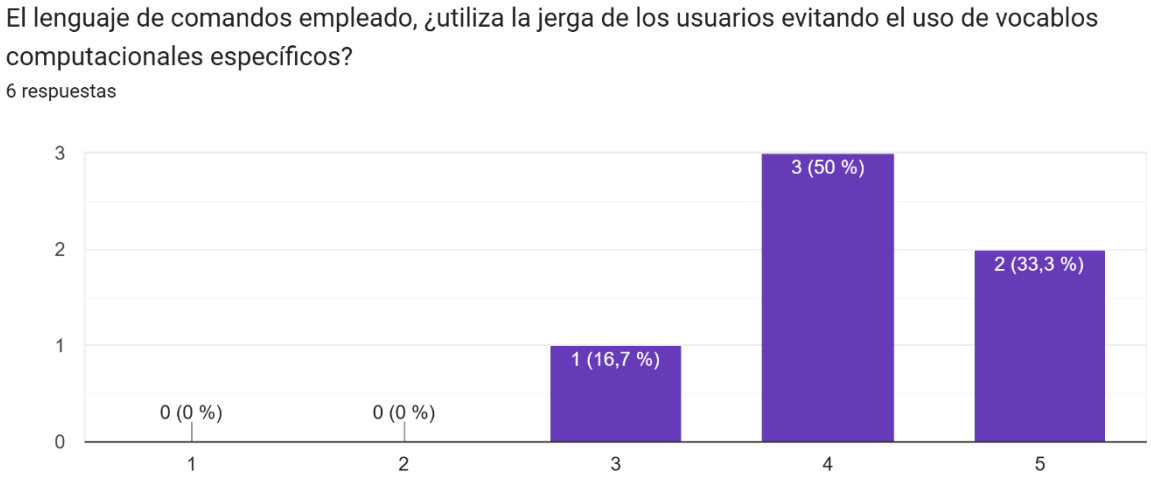
Resultado promedio pregunta #12 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 34

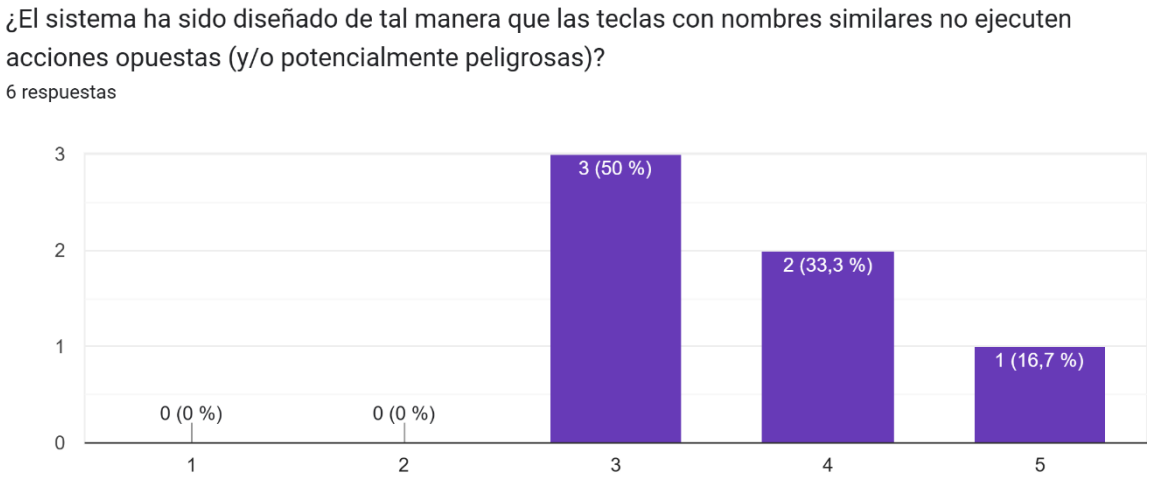
Resultado promedio pregunta #13 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 35

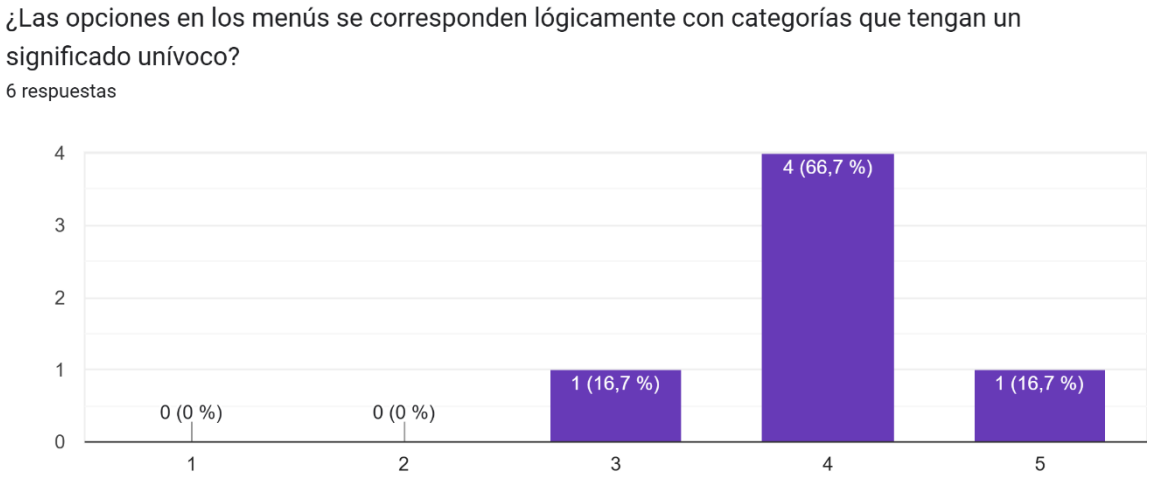
Resultado promedio pregunta #14 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 36

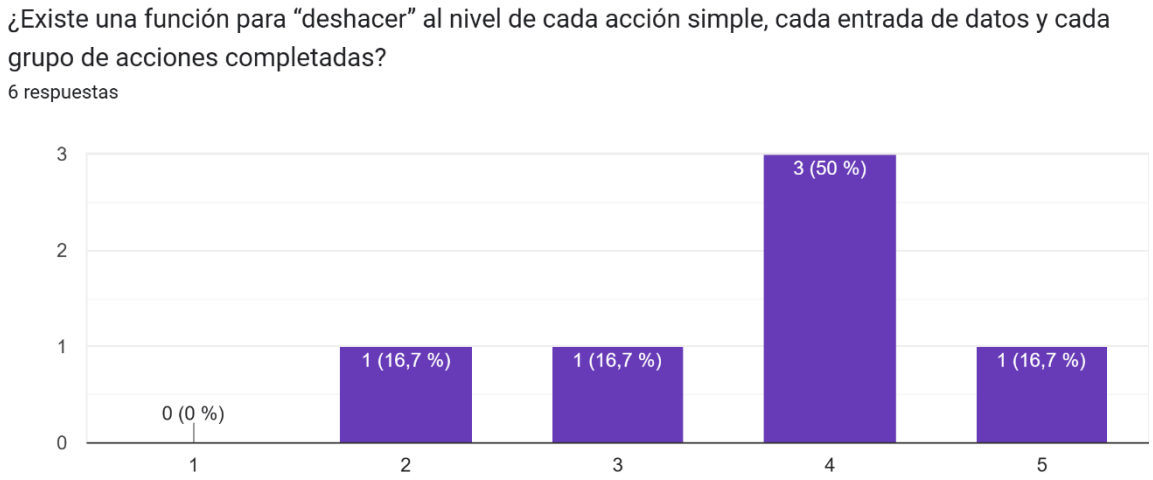
Resultado promedio pregunta #15 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 37

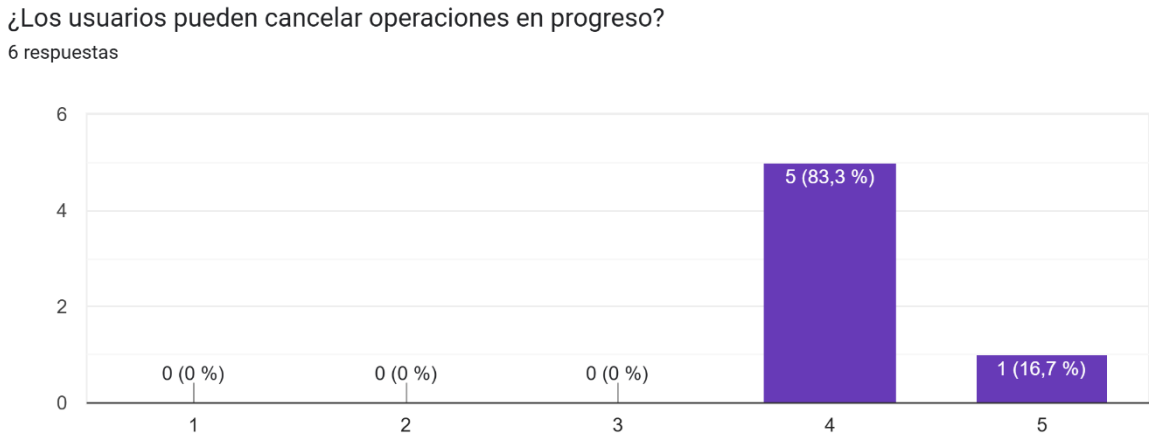
Resultado promedio pregunta #16 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

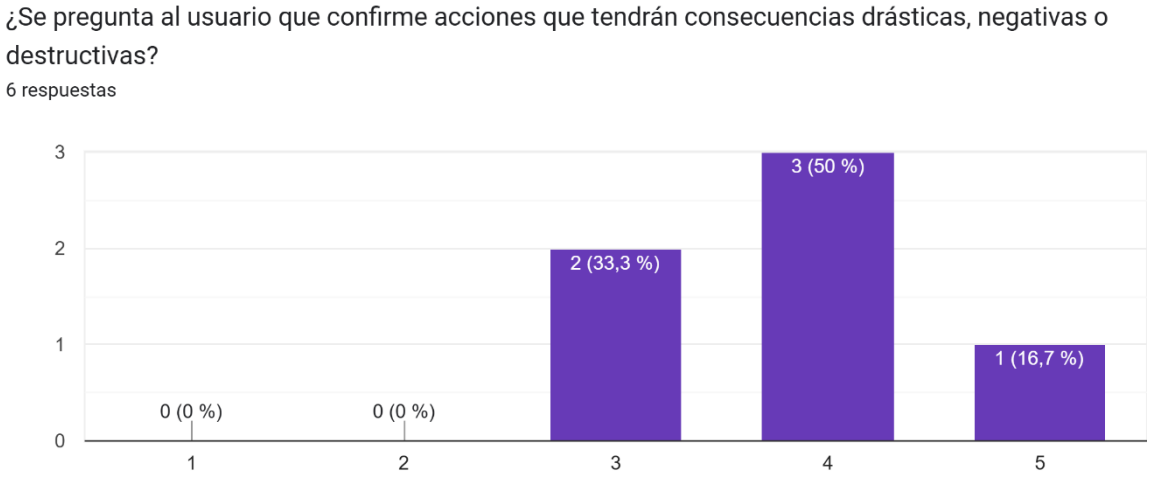
Figura 38

Resultado promedio pregunta #17 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



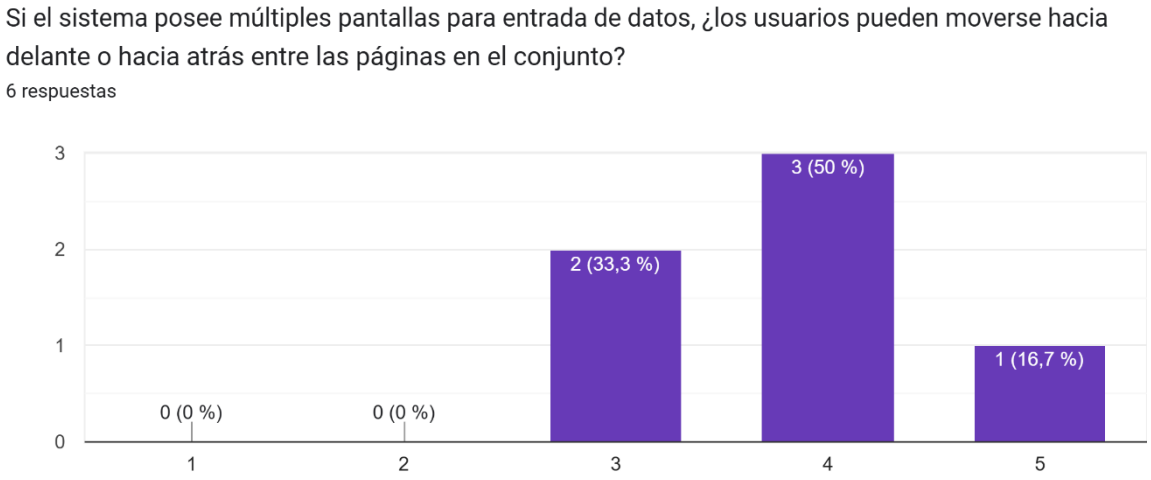
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 39
Resultado promedio pregunta #18 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

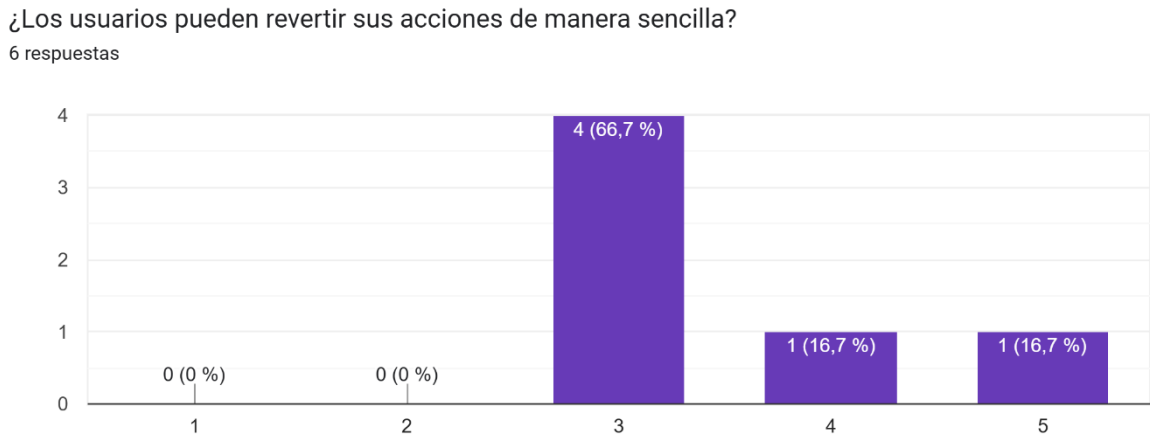
Figura 40
Resultado promedio pregunta #19 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 41

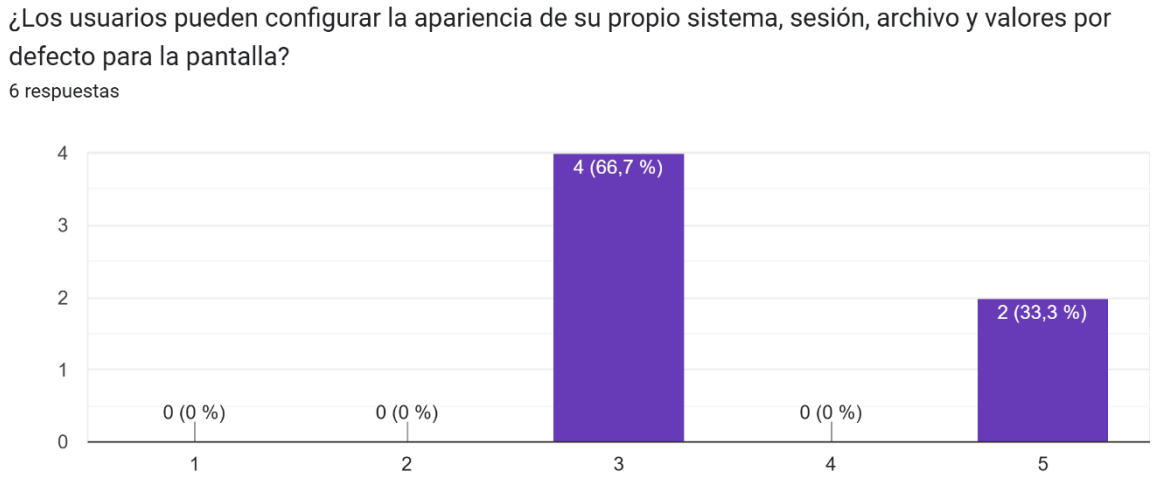
Resultado promedio pregunta #20 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 42

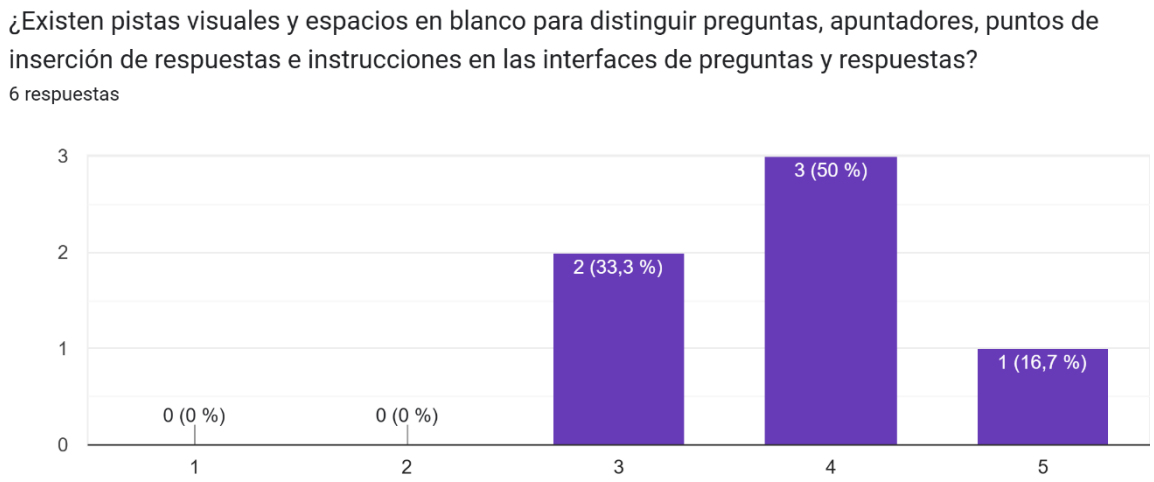
Resultado promedio pregunta #21 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 43

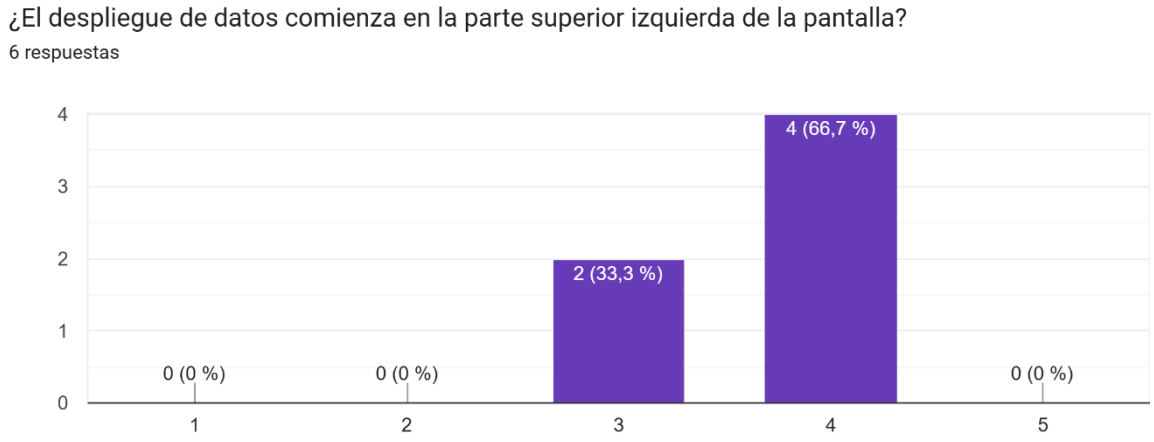
Resultado promedio pregunta #22 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 44

Resultado promedio pregunta #23 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 45

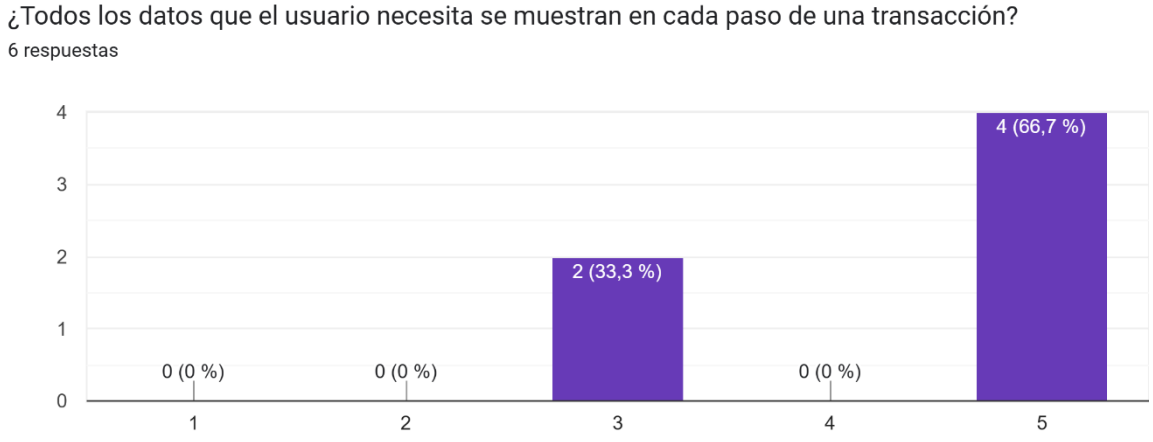
Resultado promedio pregunta #24 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 46

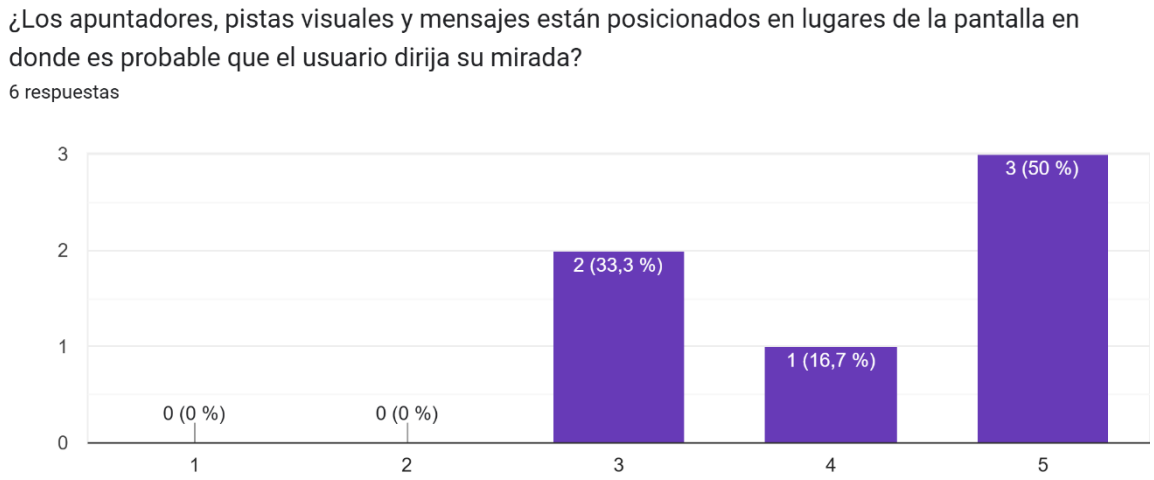
Resultado promedio pregunta #25 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 47

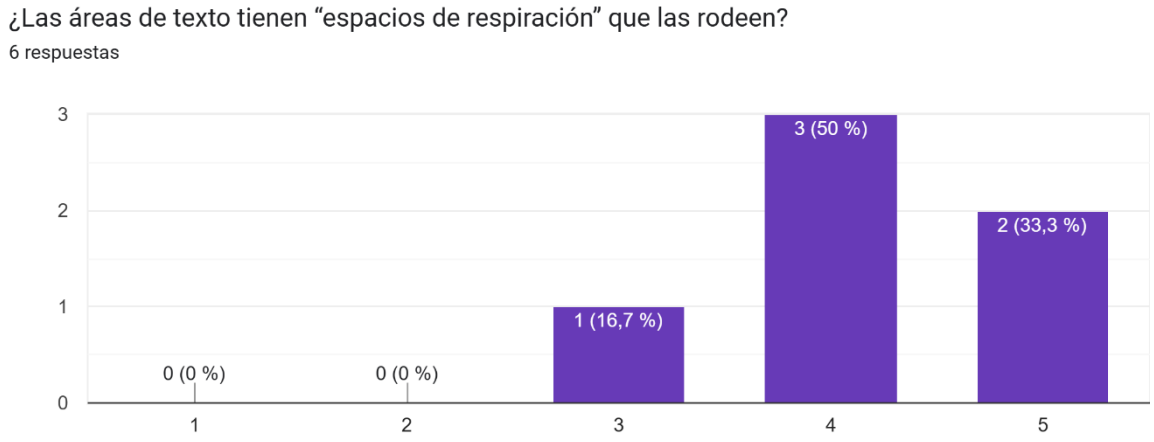
Resultado promedio pregunta #26 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 48

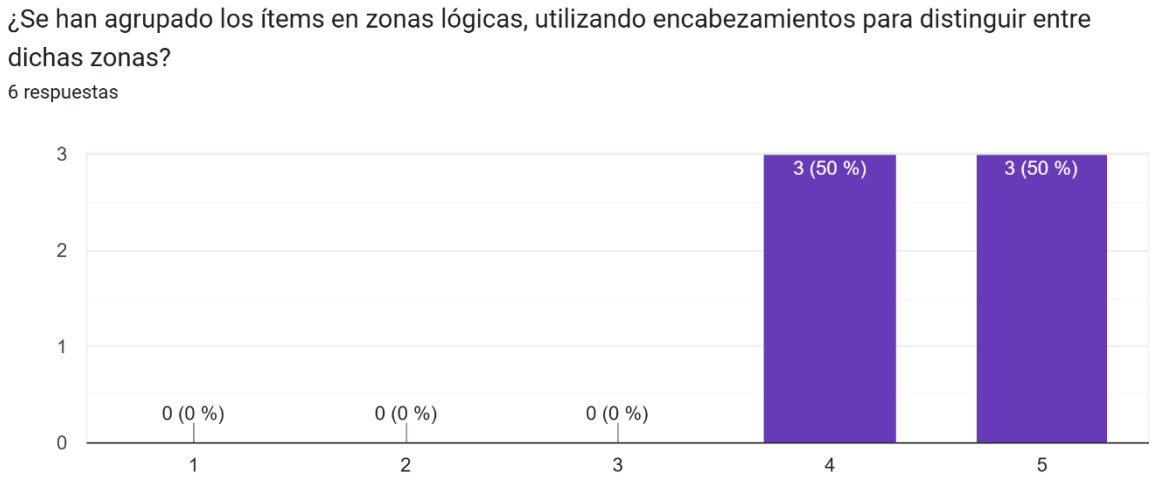
Resultado promedio pregunta #27 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 49

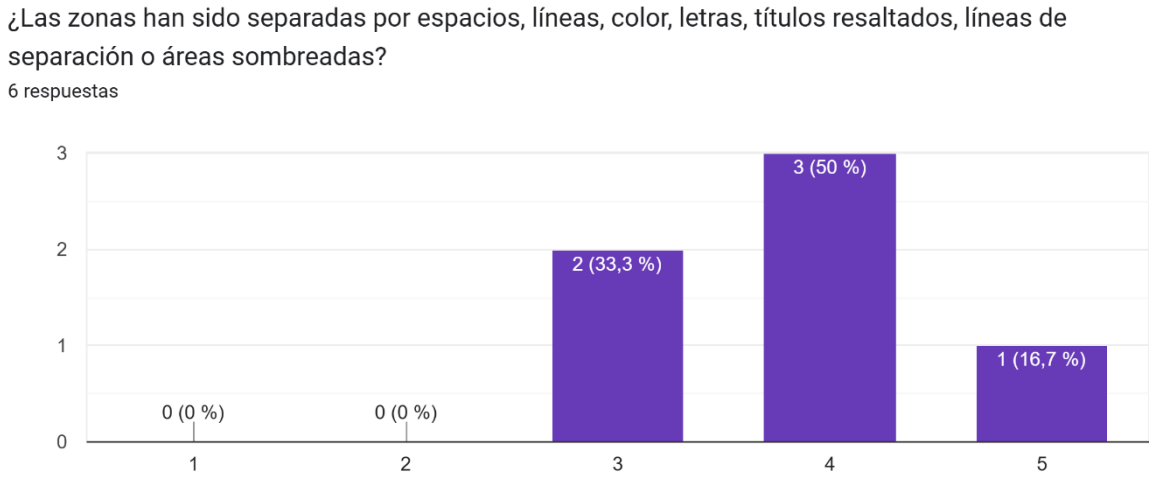
Resultado promedio pregunta #28 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

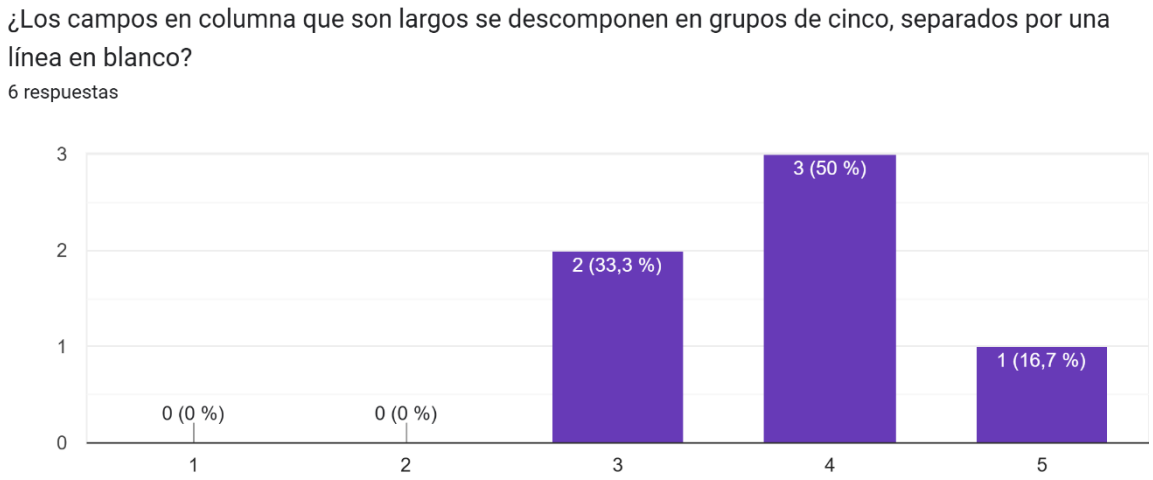
Figura 50

Resultado promedio pregunta #29 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



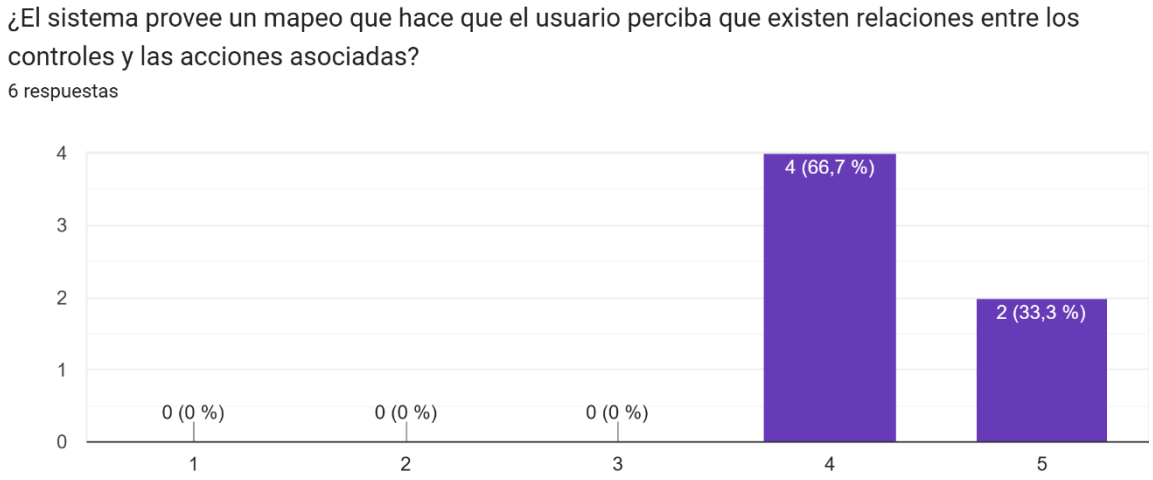
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 51
Resultado promedio pregunta #30 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



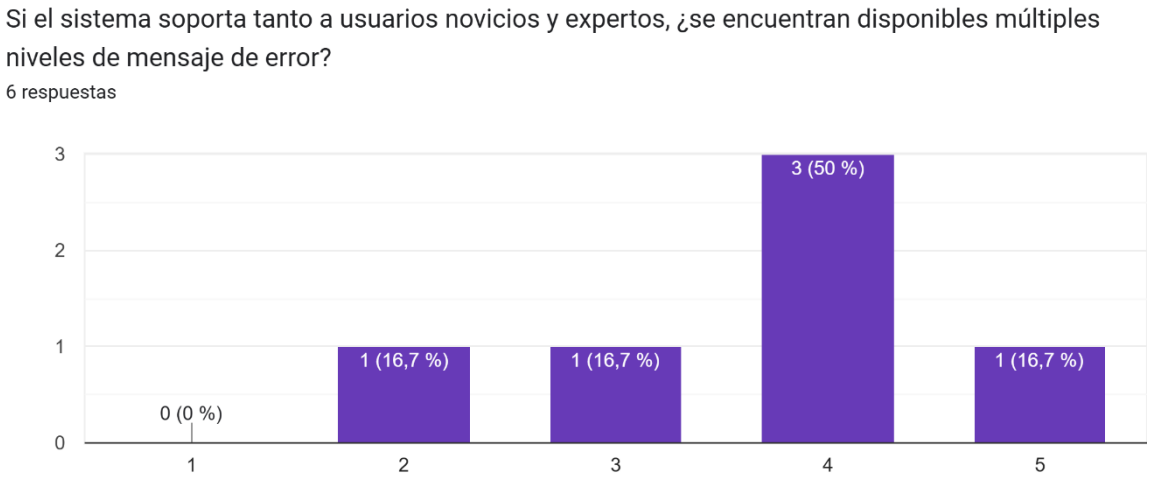
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 52
Resultado promedio pregunta #31 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



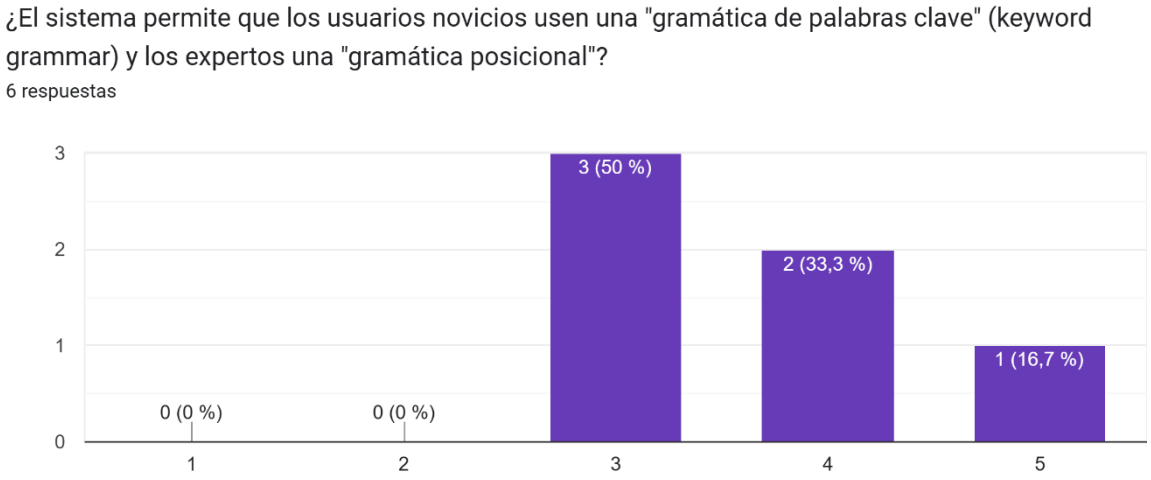
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 53
Resultado promedio pregunta #32 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



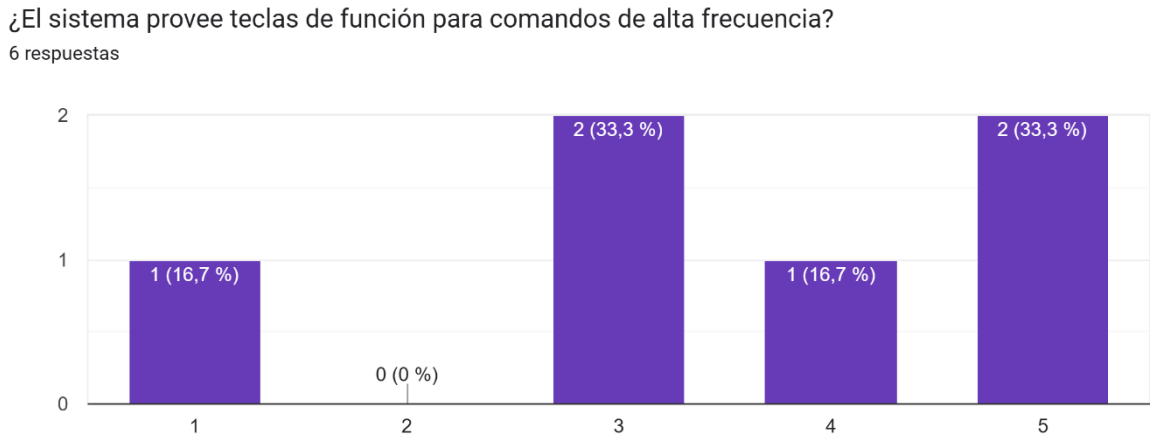
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 54
Resultado promedio pregunta #33 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



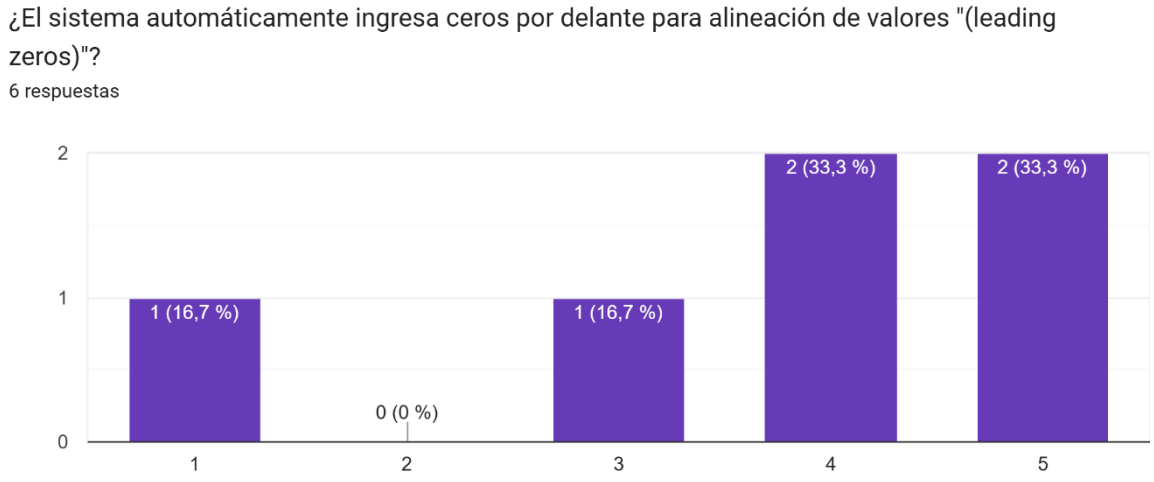
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 55
Resultado promedio pregunta #34 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



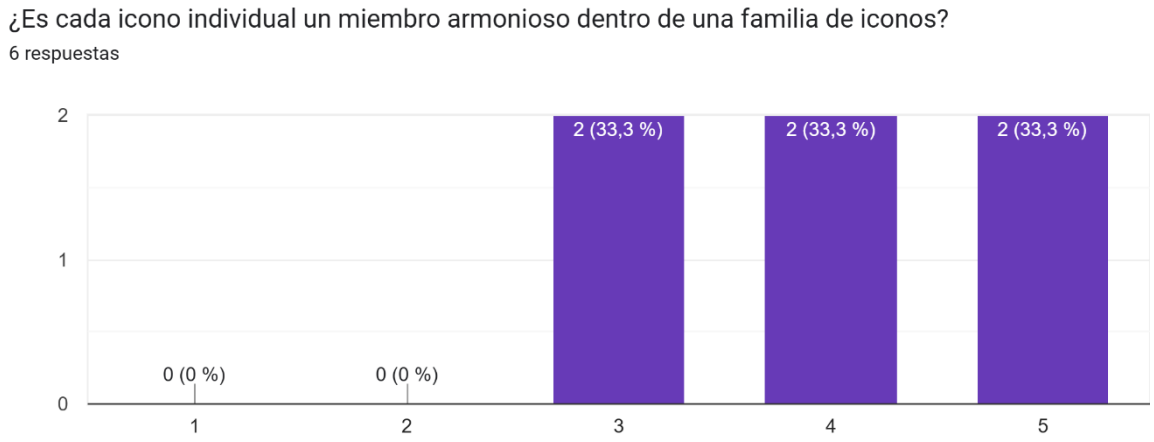
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 56
Resultado promedio pregunta #35 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



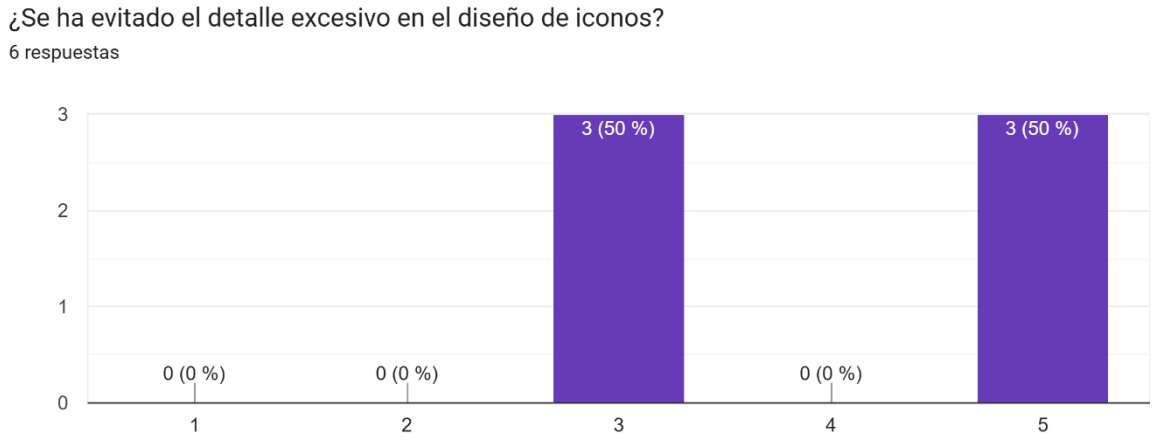
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 57
Resultado promedio pregunta #36 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



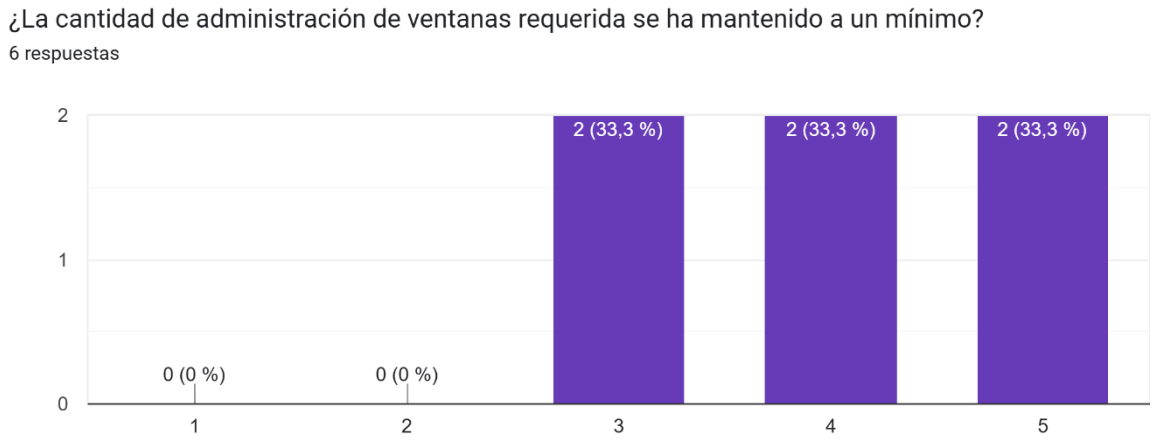
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 58
Resultado promedio pregunta #37 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



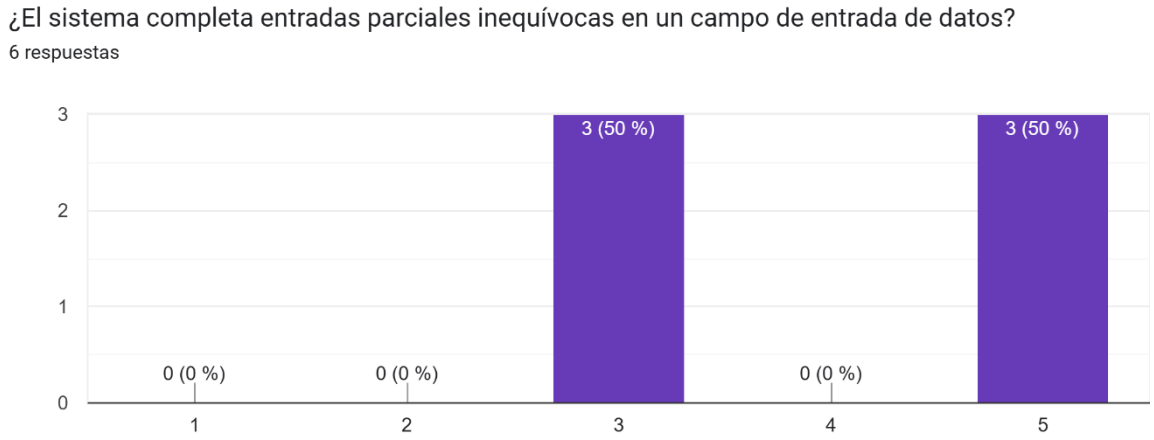
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 59
Resultado promedio pregunta #38 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



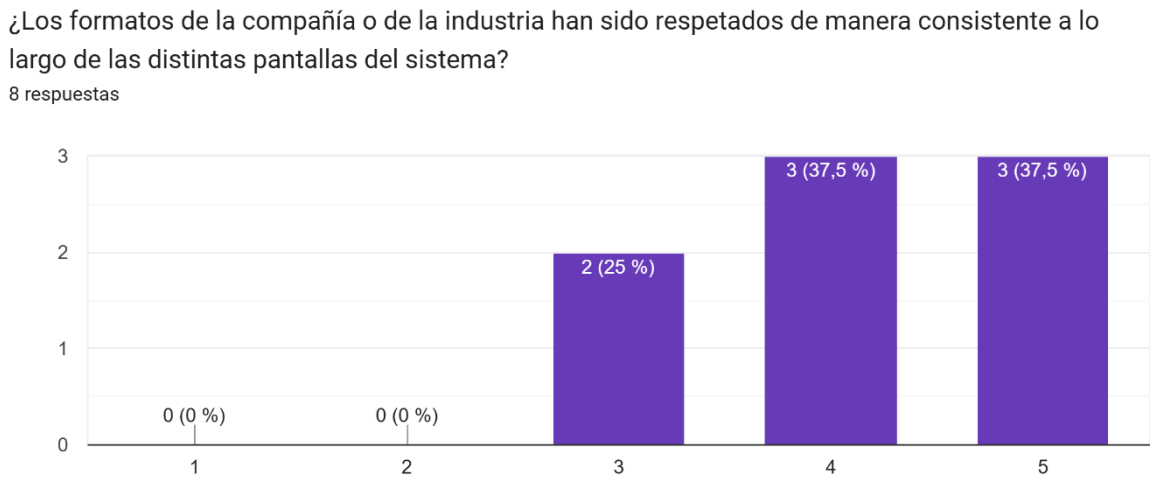
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 60
Resultado promedio pregunta #39 del formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)



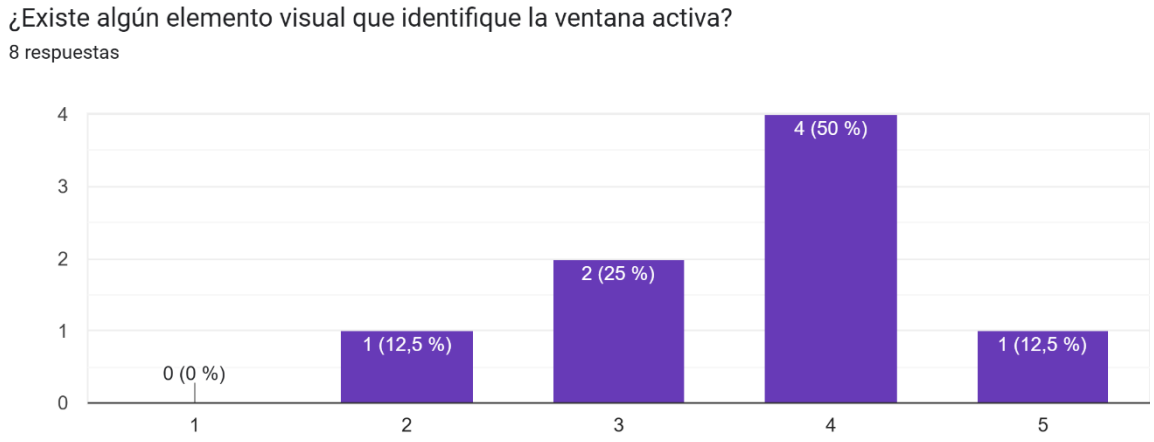
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 61
Resultado promedio pregunta #1 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



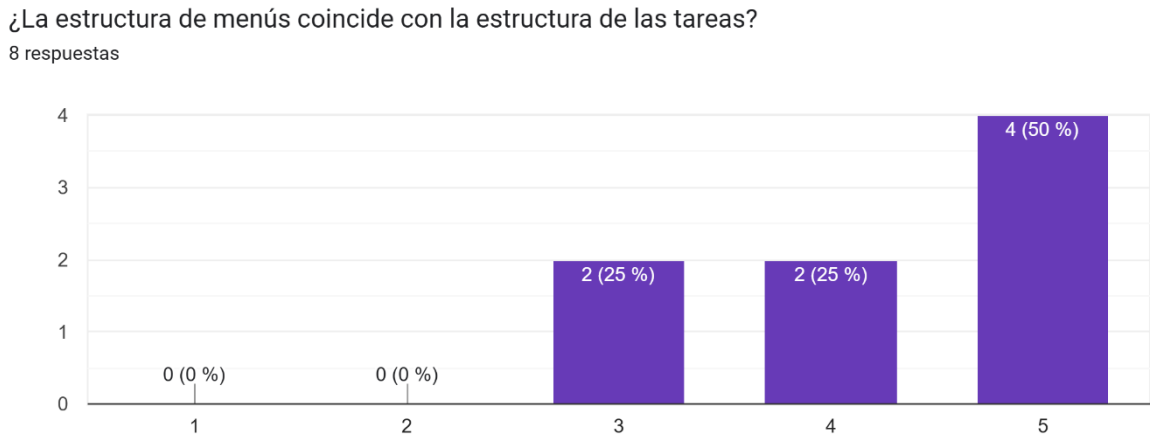
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 62
Resultado promedio pregunta #2 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



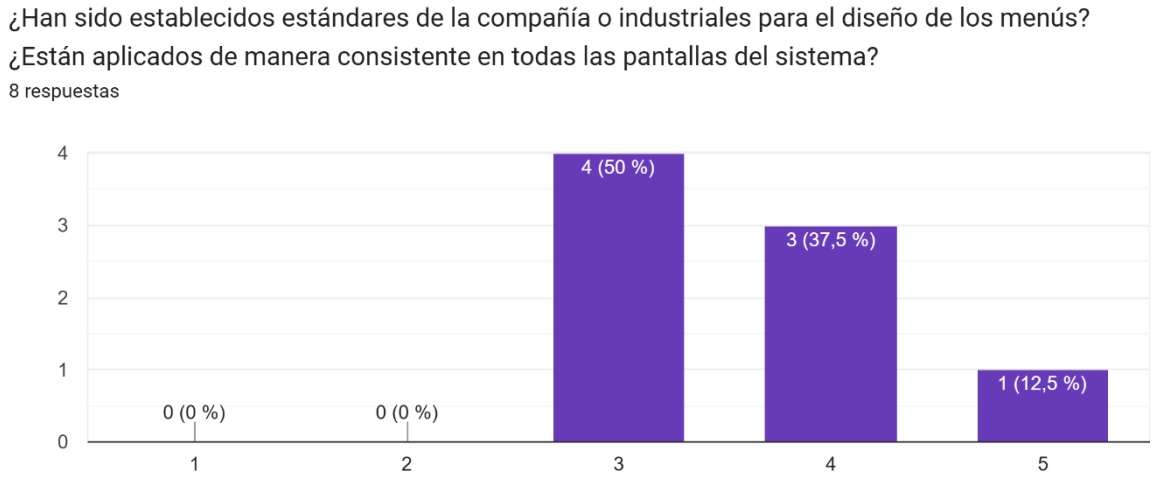
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 63
Resultado promedio pregunta #3 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



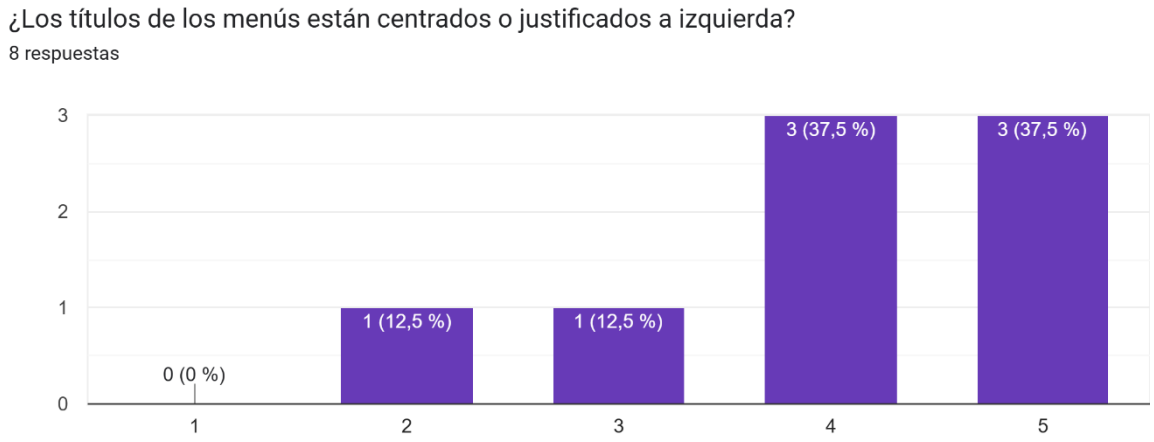
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 64
Resultado promedio pregunta #4 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



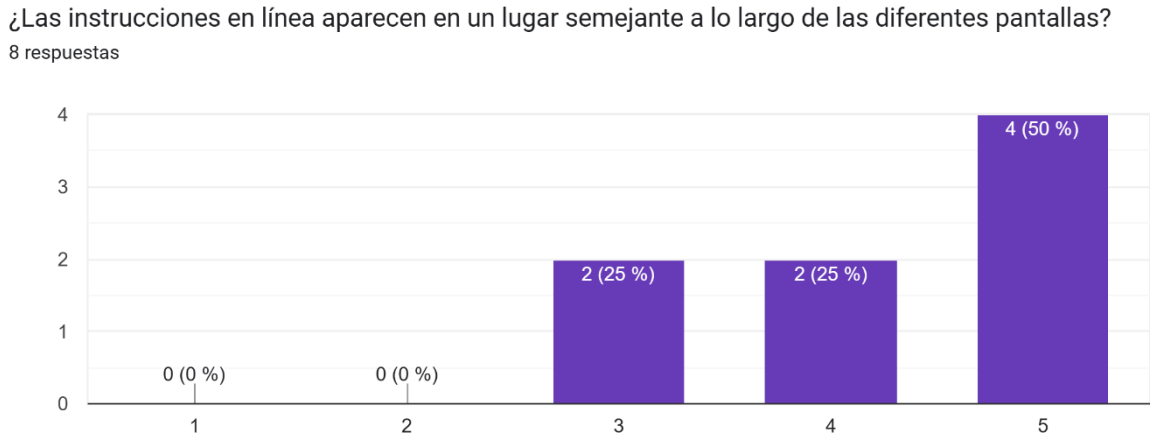
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 65
Resultado promedio pregunta #5 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



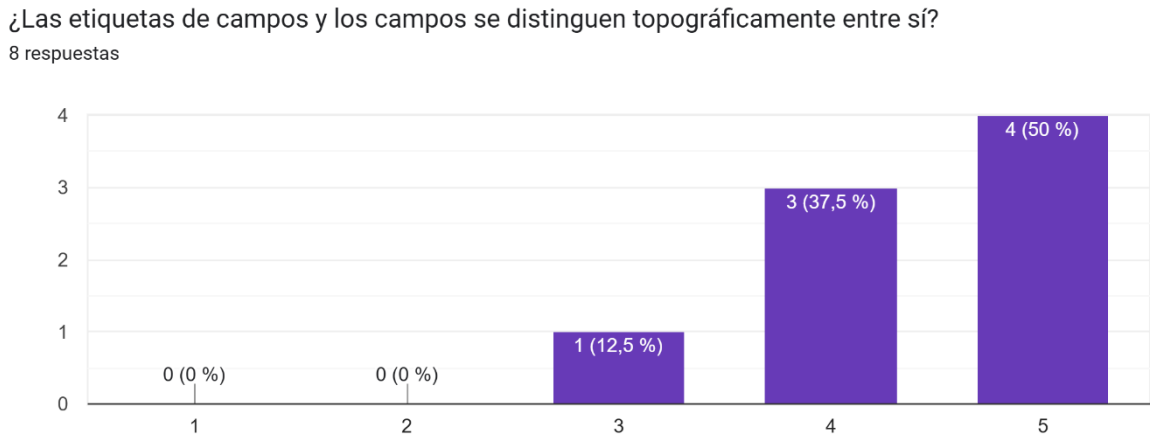
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 66
Resultado promedio pregunta #6 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



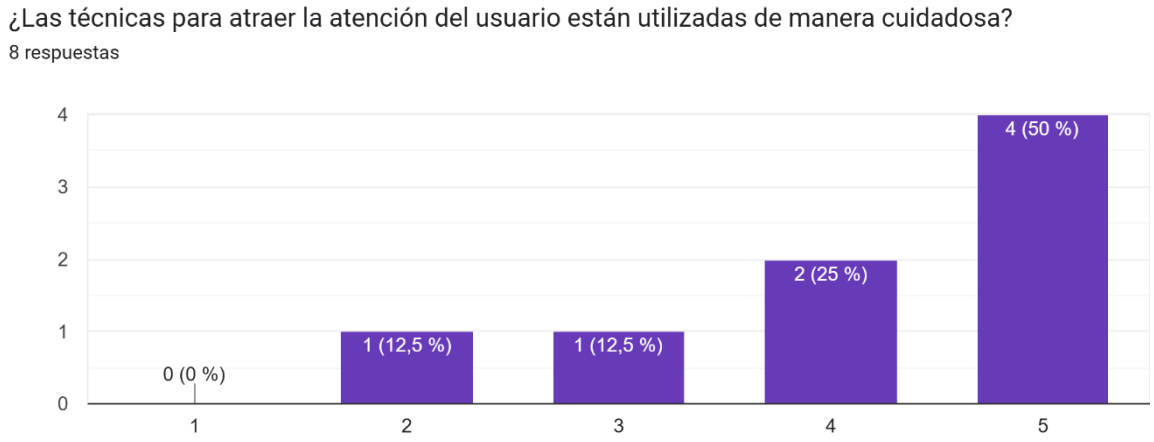
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 67
Resultado promedio pregunta #7 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



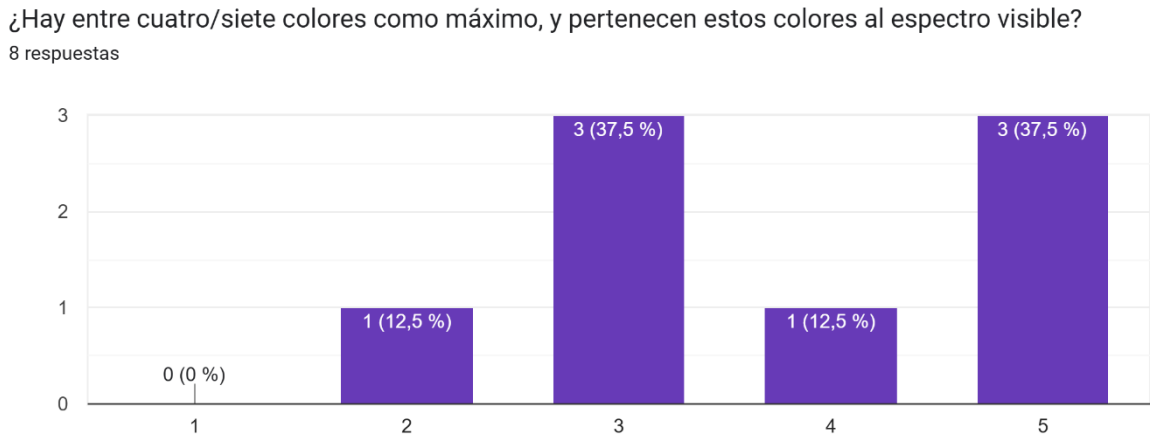
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 68
Resultado promedio pregunta #8 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



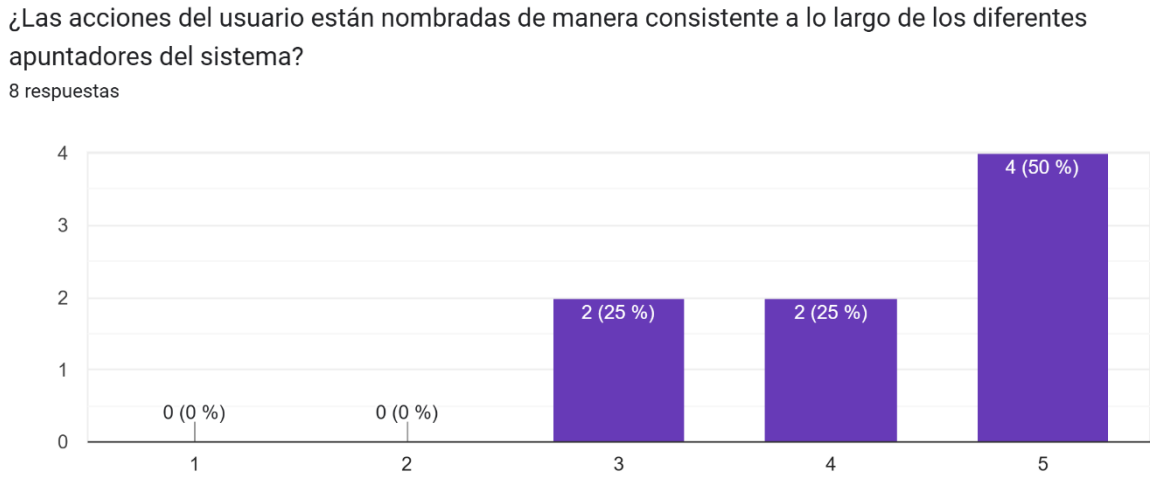
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 69
Resultado promedio pregunta #9 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



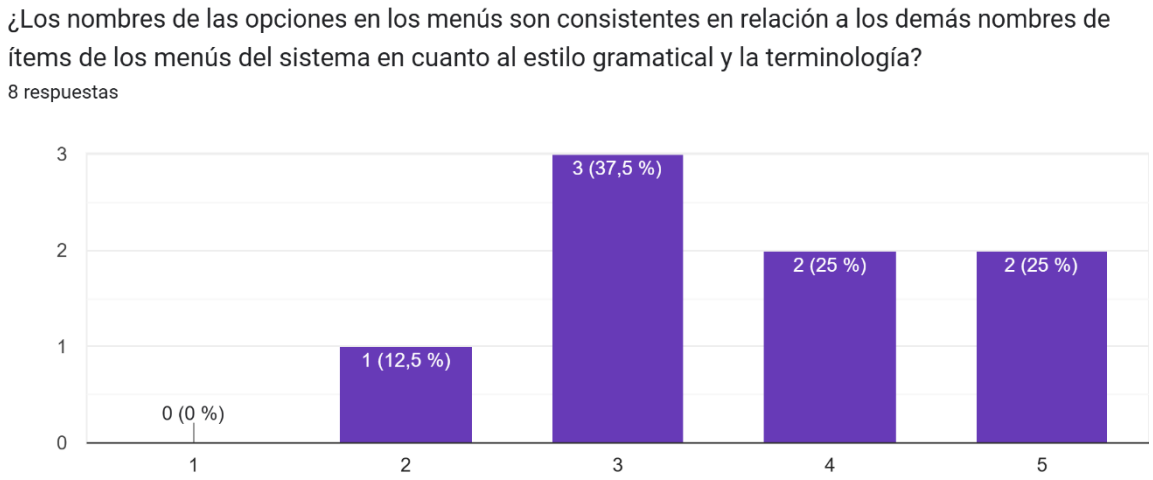
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 70
Resultado promedio pregunta #10 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



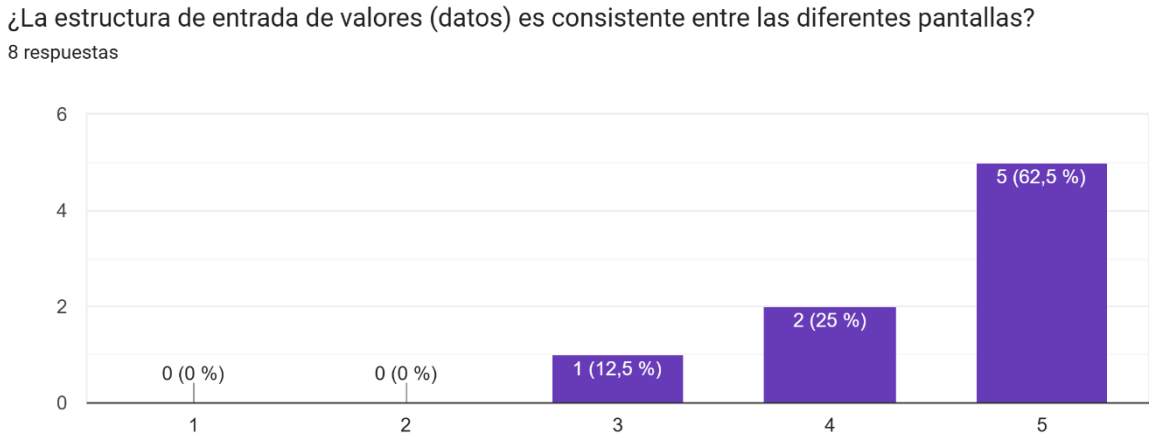
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 71
Resultado promedio pregunta #11 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



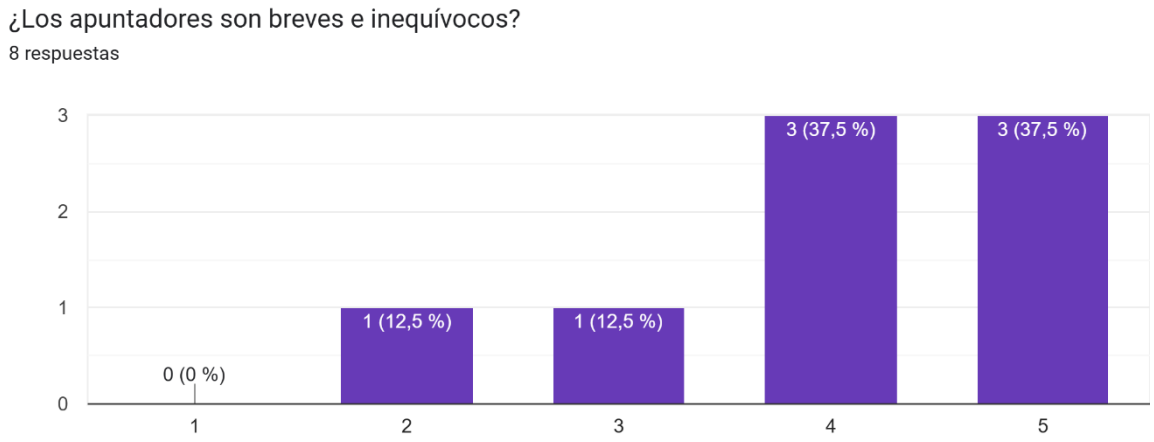
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 72
Resultado promedio pregunta #12 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



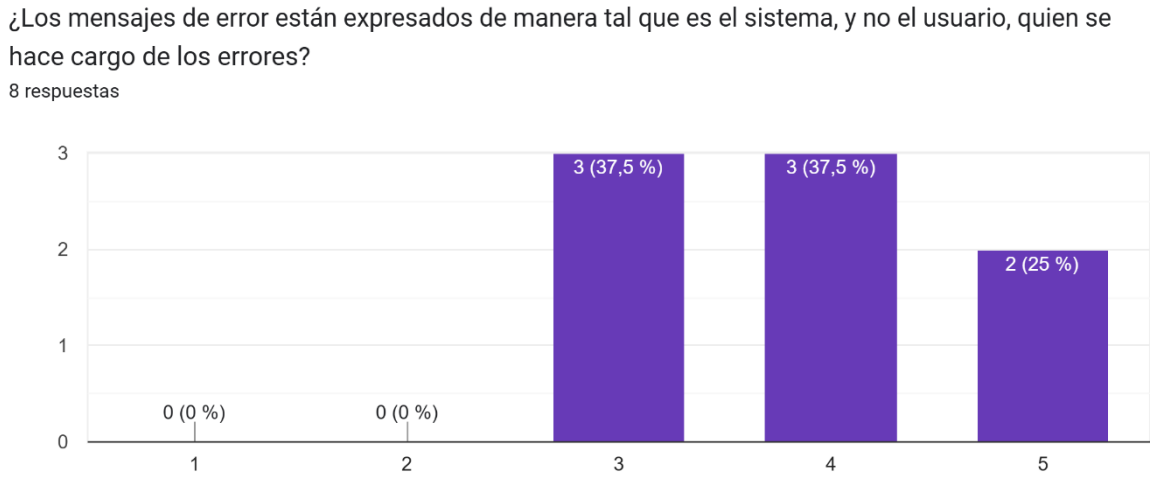
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 73
Resultado promedio pregunta #13 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



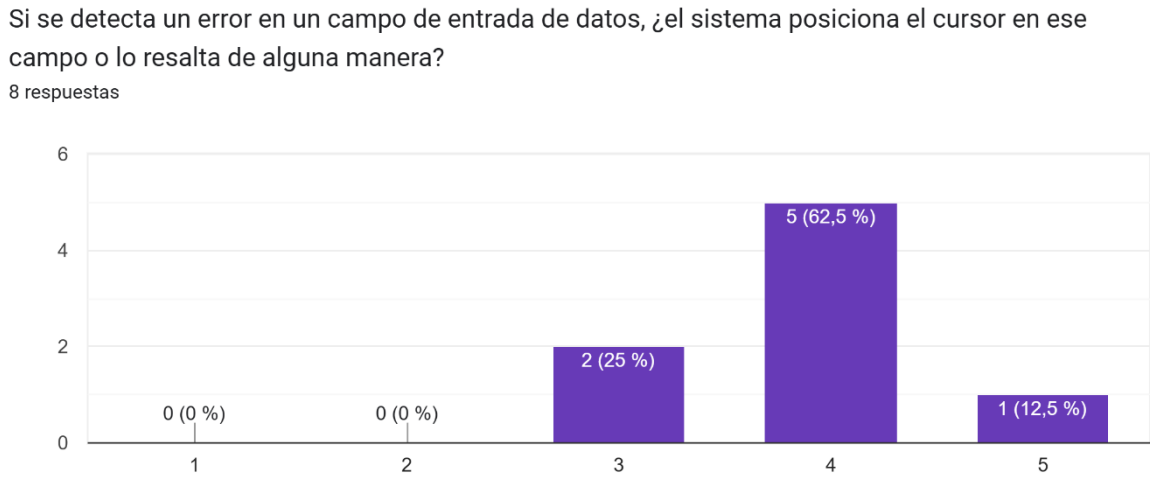
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 74
Resultado promedio pregunta #14 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



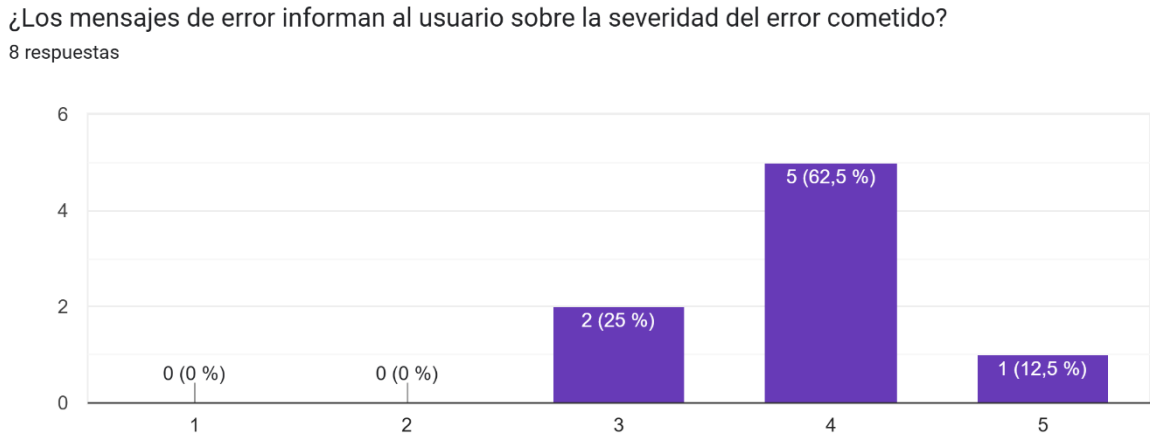
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 75
Resultado promedio pregunta #15 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



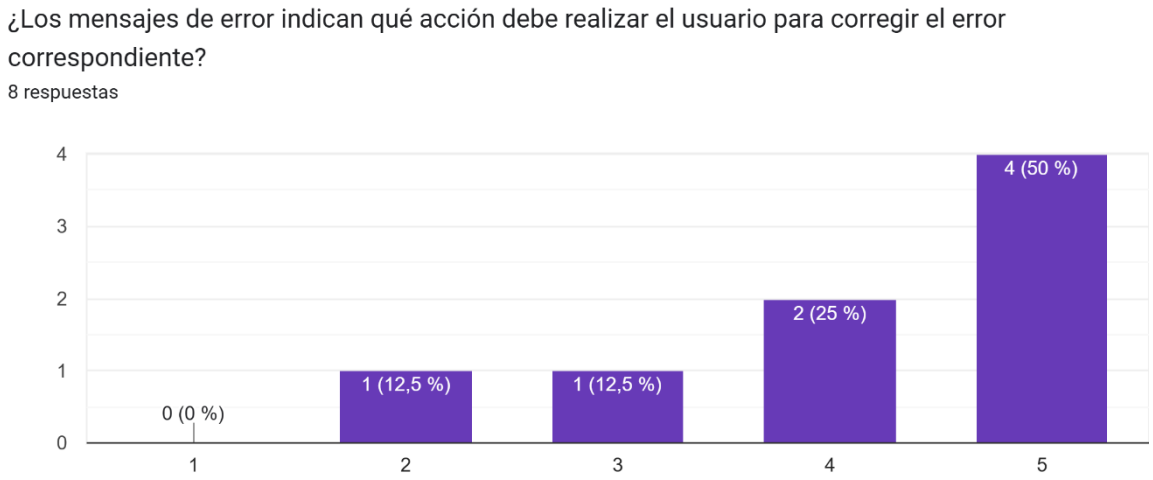
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 76
Resultado promedio pregunta #16 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



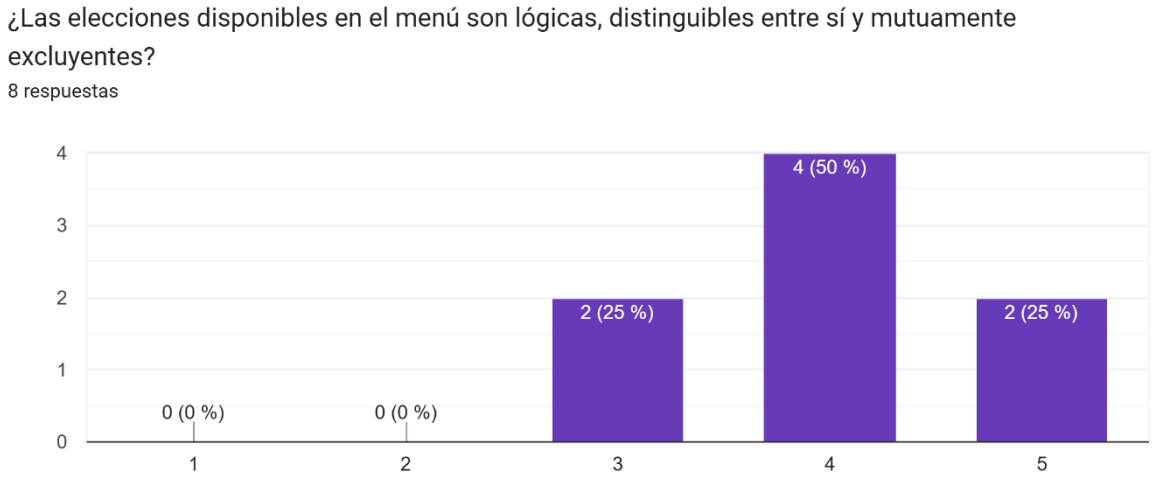
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 77
Resultado promedio pregunta #17 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



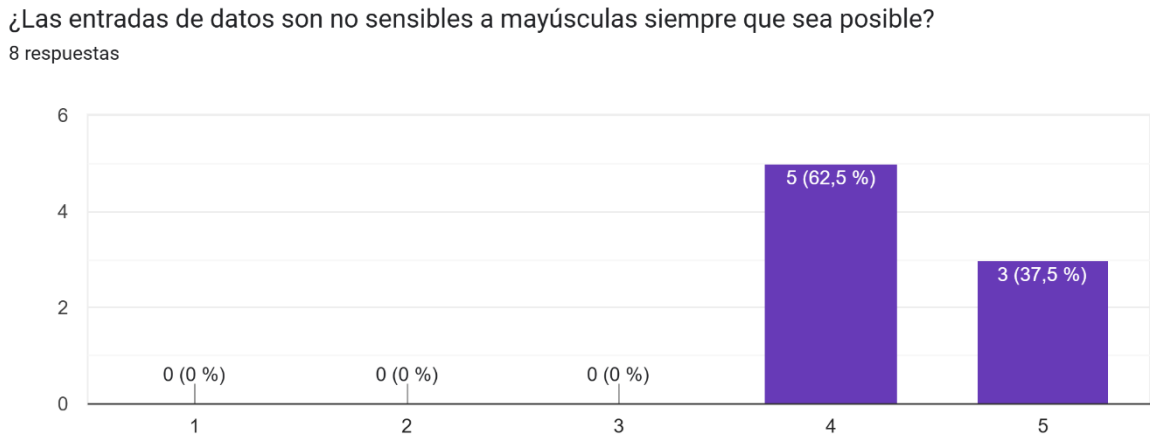
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 78
Resultado promedio pregunta #18 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



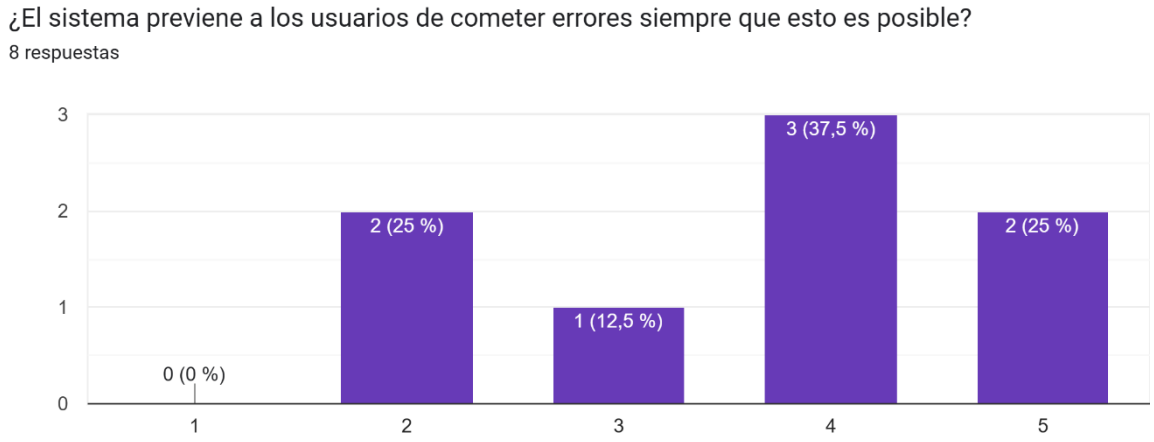
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 79
Resultado promedio pregunta #19 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



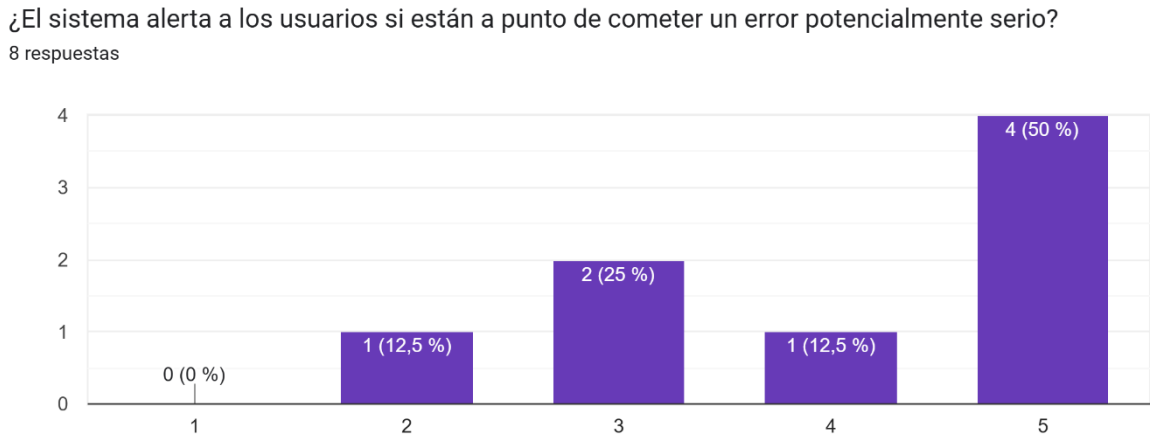
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 80
Resultado promedio pregunta #20 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



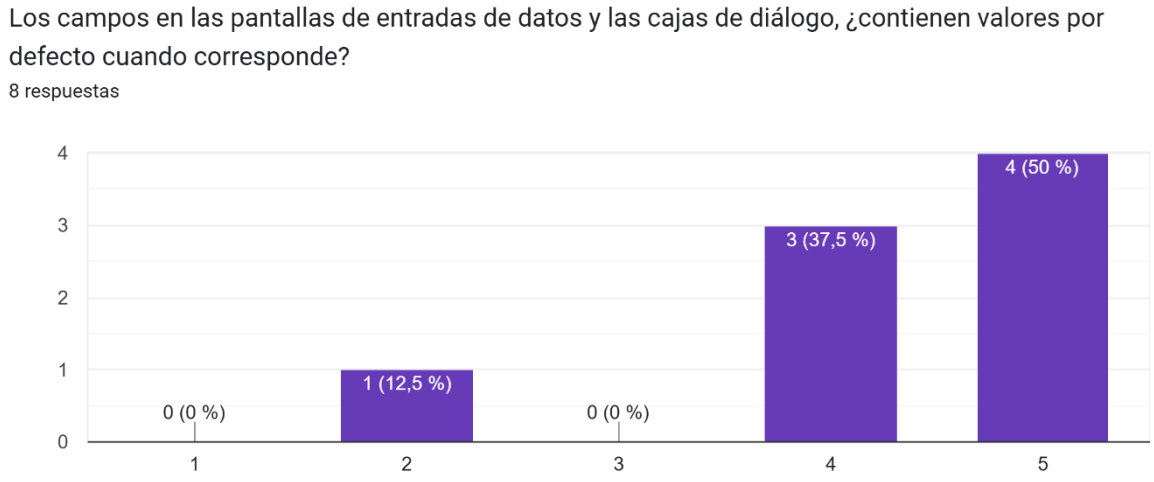
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 81
Resultado promedio pregunta #21 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



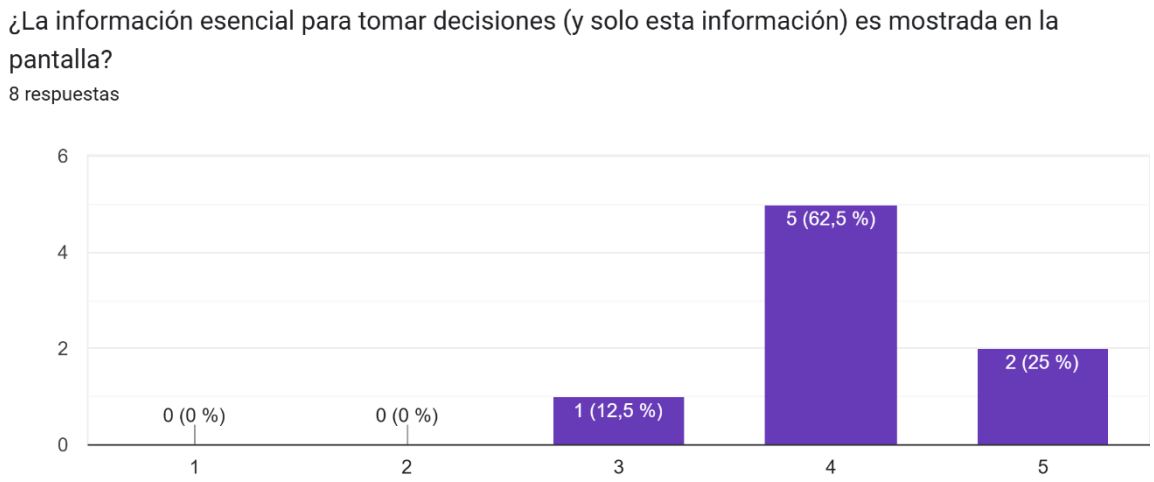
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 82
Resultado promedio pregunta #22 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



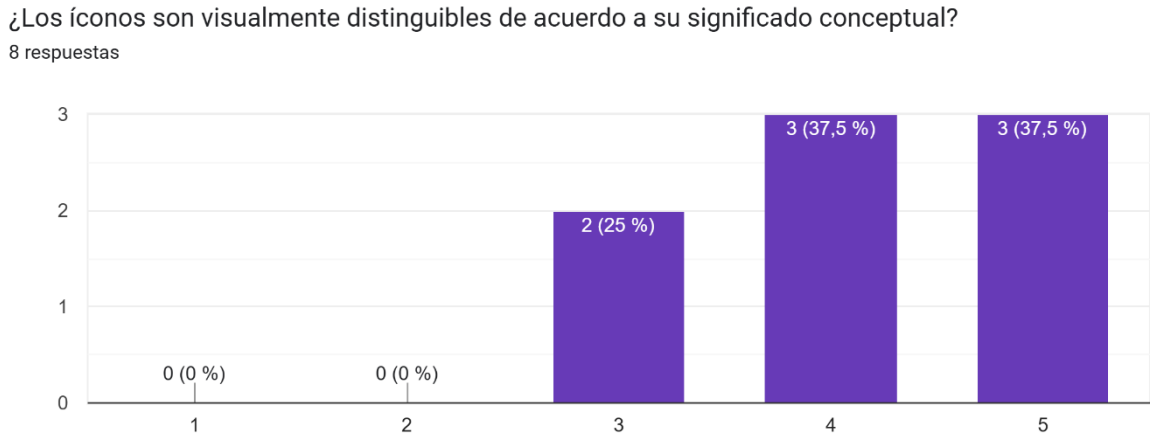
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 83
Resultado promedio pregunta #23 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



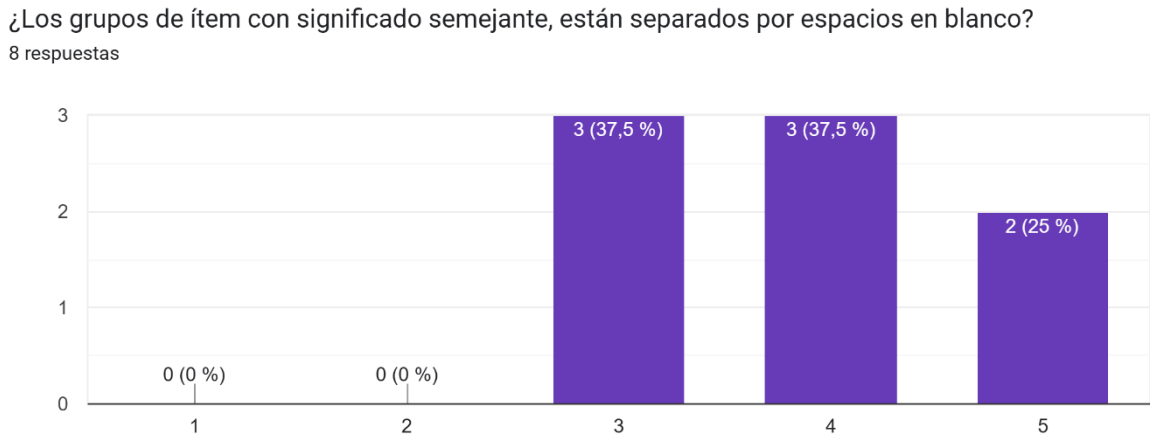
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 84
Resultado promedio pregunta #24 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



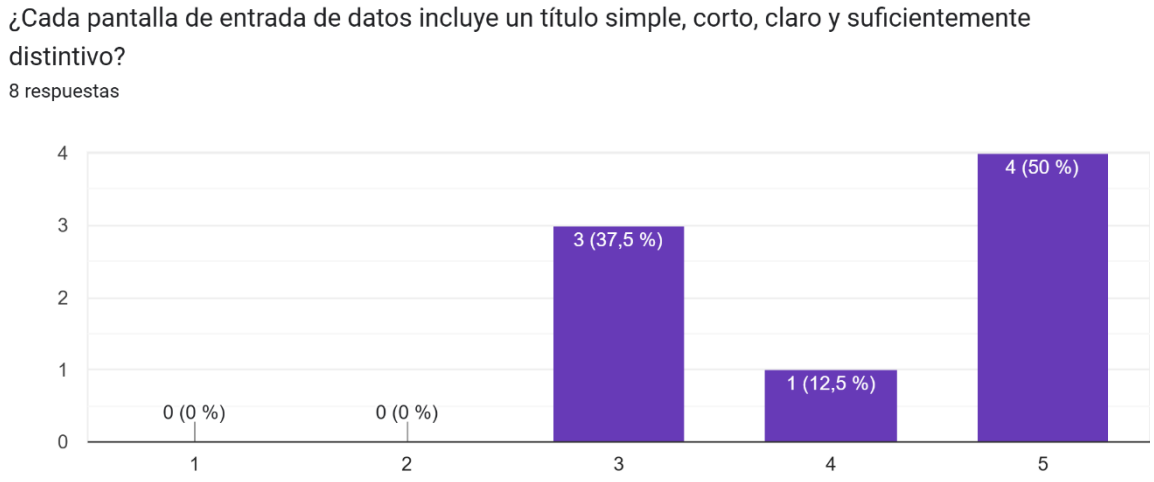
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 85
Resultado promedio pregunta #25 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

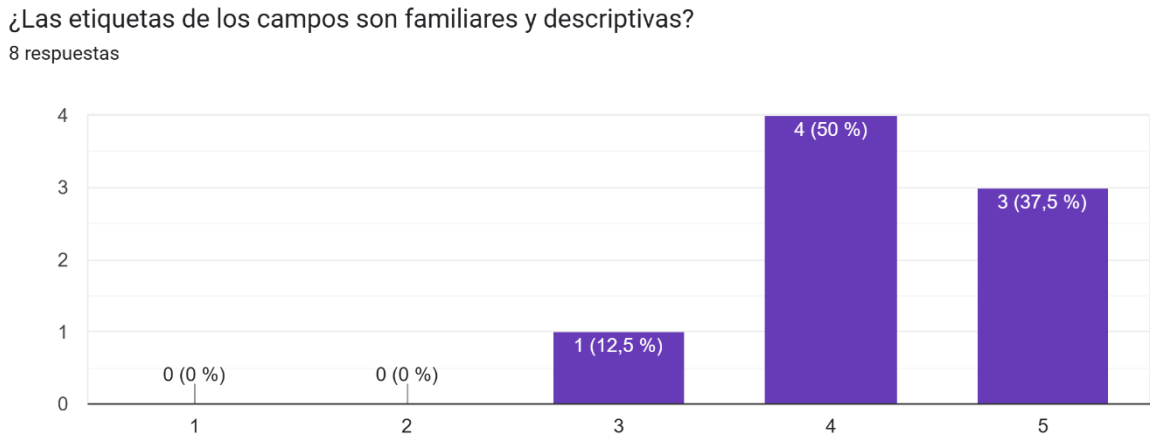
Figura 86
Resultado promedio pregunta #26 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 87

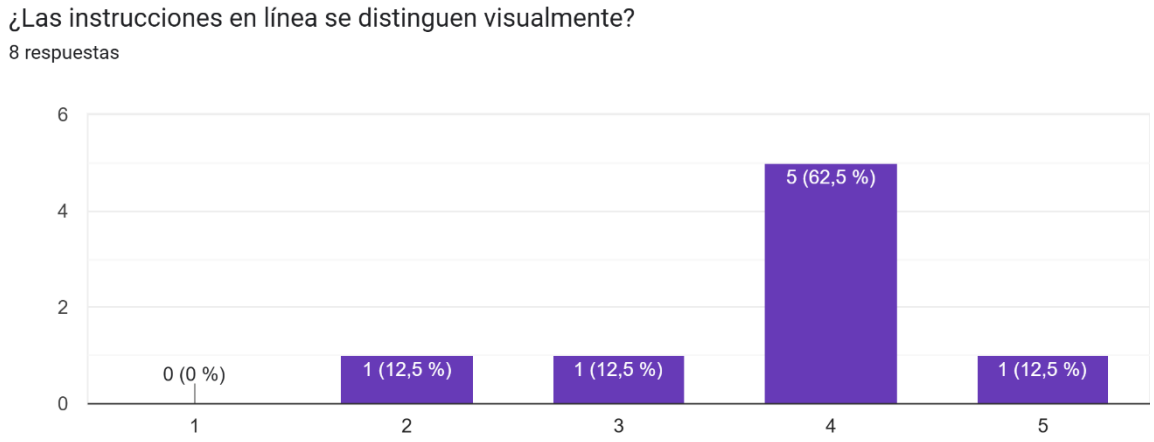
Resultado promedio pregunta #27 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

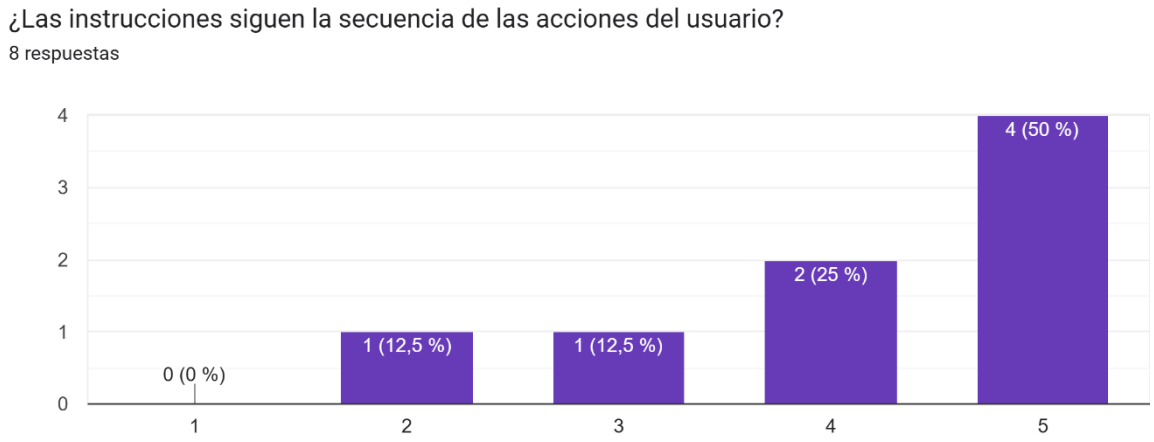
Figura 88

Resultado promedio pregunta #28 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 89
Resultado promedio pregunta #29 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



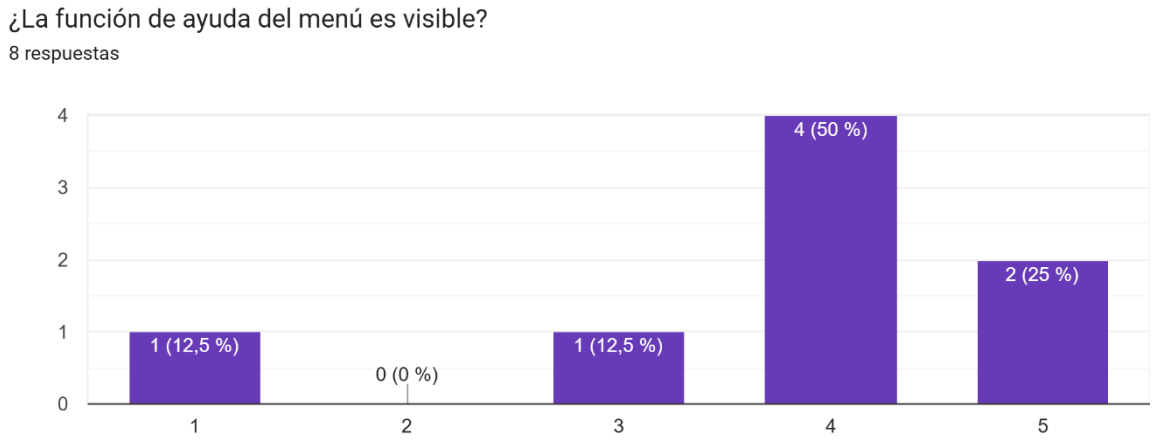
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 90
Resultado promedio pregunta #30 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



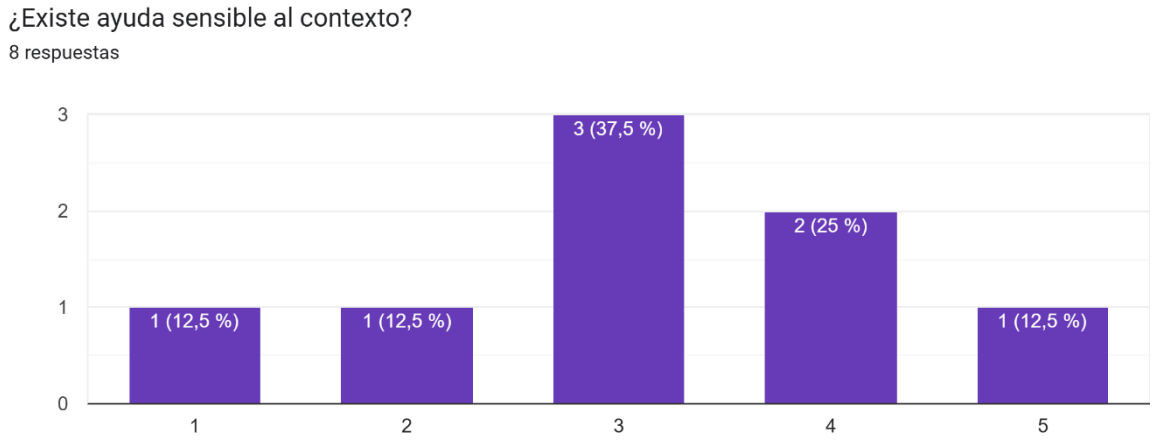
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 91
Resultado promedio pregunta #31 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

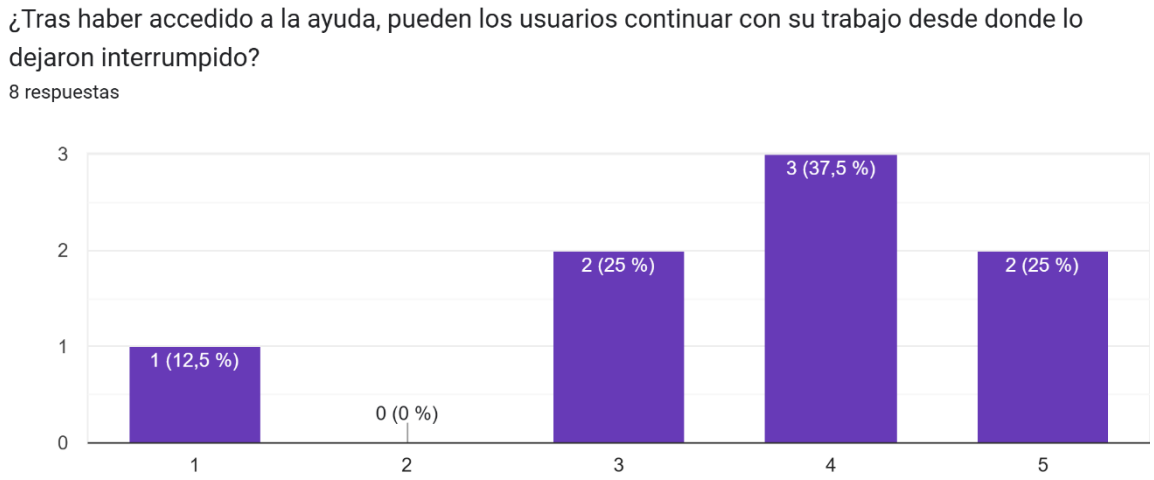
Figura 92
Resultado promedio pregunta #32 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 93

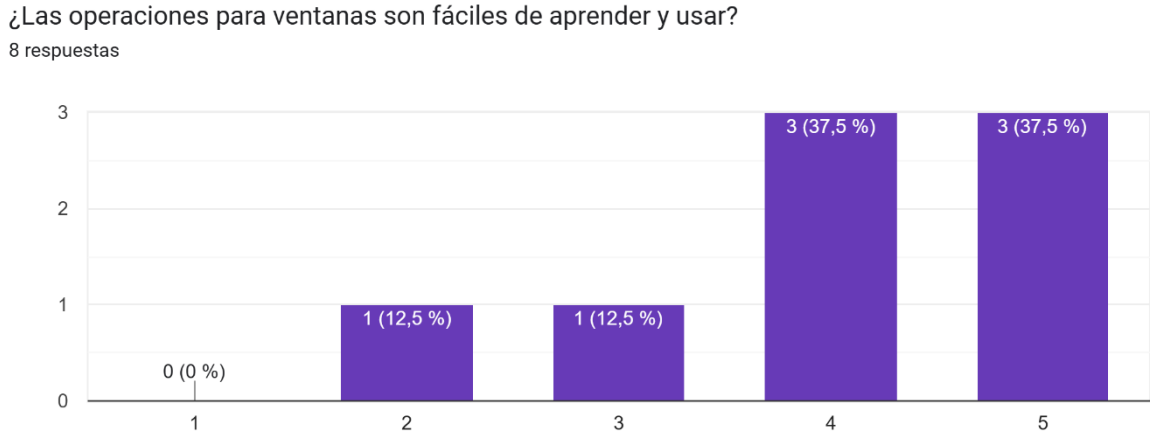
Resultado promedio pregunta #33 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

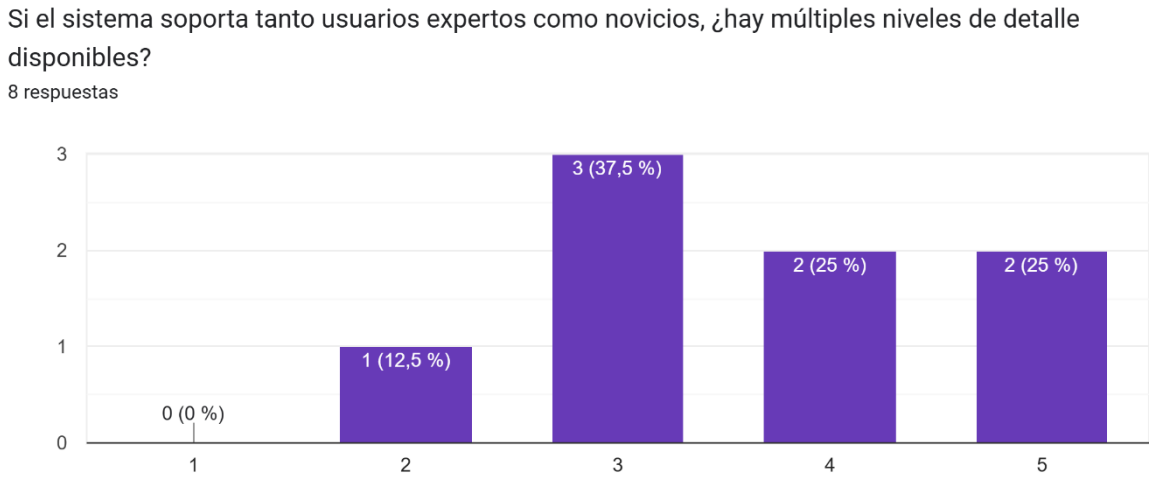
Figura 94

Resultado promedio pregunta #34 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



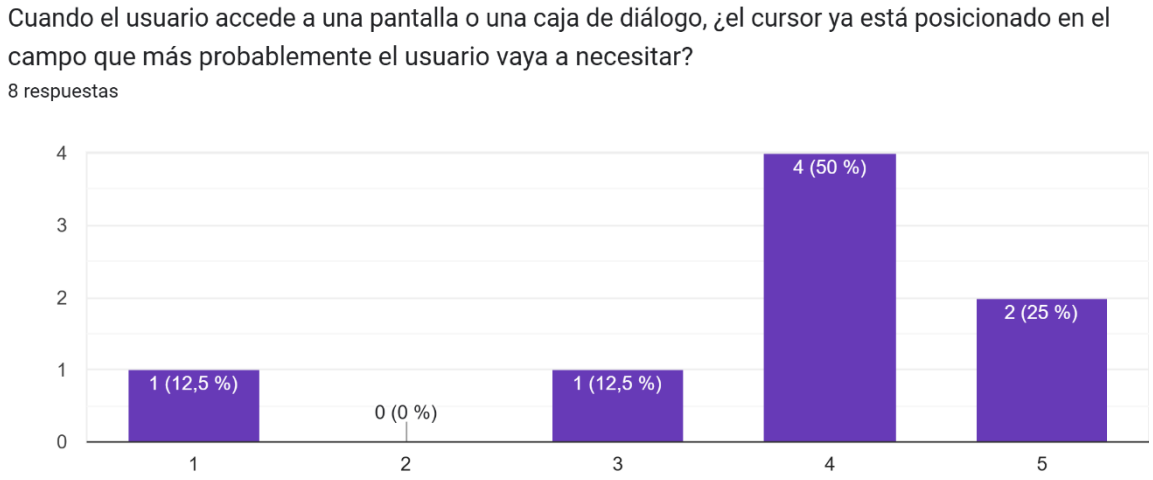
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura *95*
Resultado promedio pregunta #35 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



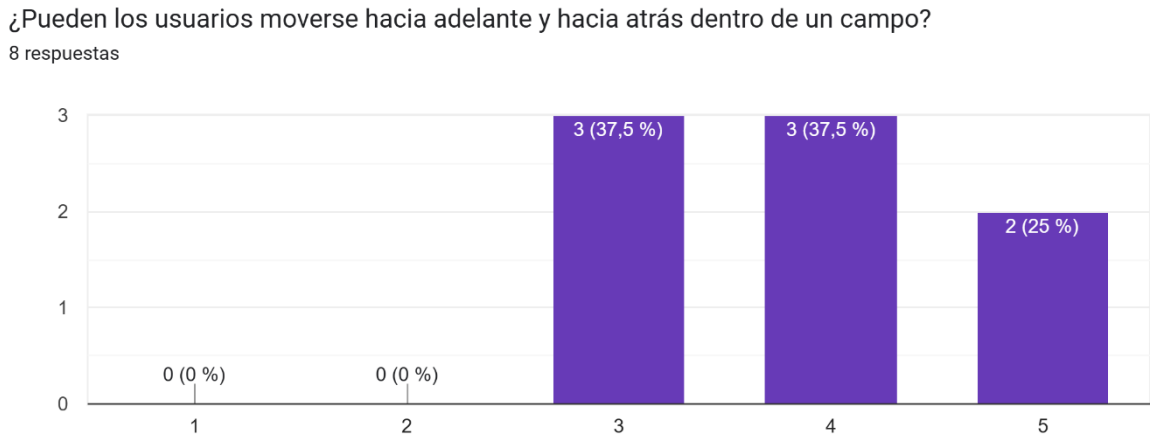
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 96
Resultado promedio pregunta #36 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



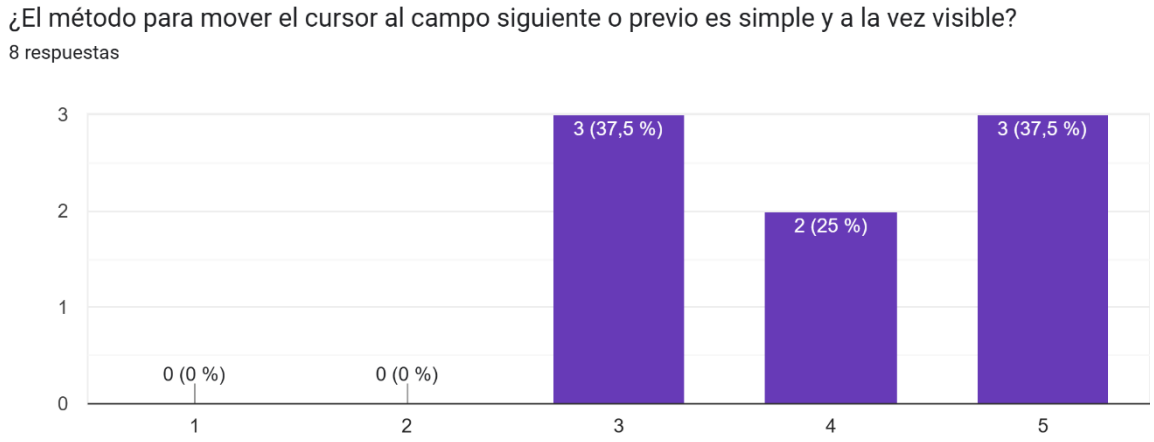
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 97
Resultado promedio pregunta #37 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



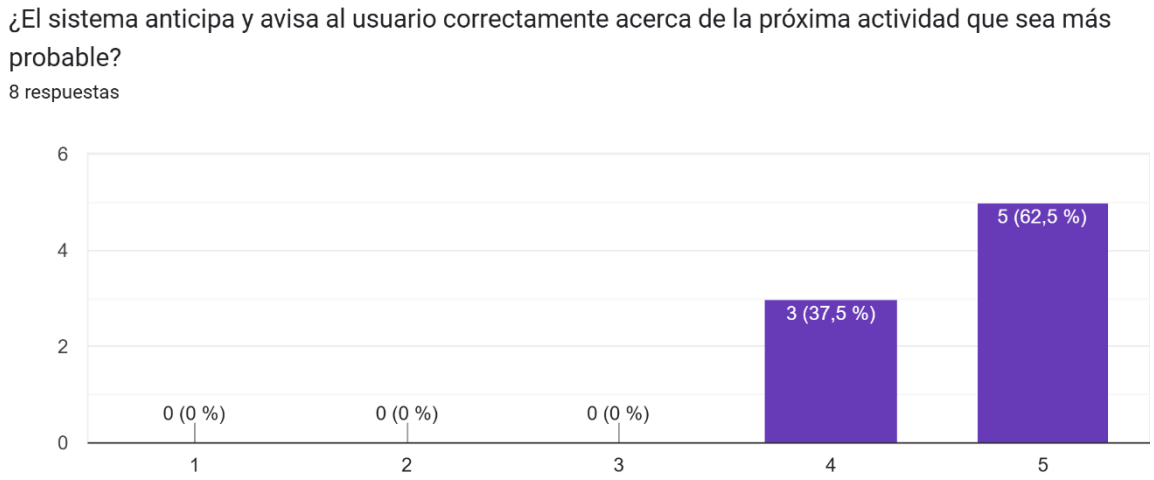
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 98
Resultado promedio pregunta #38 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



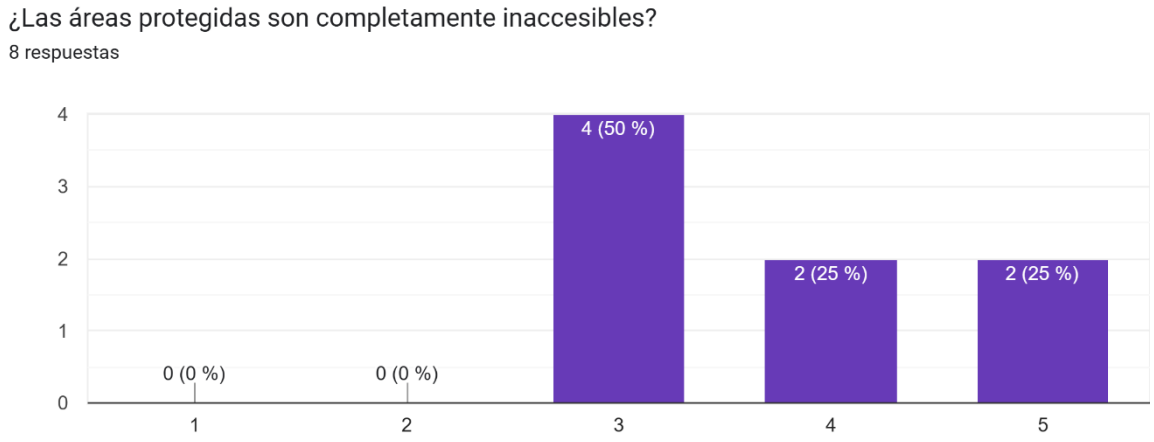
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 99
Resultado promedio pregunta #39 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



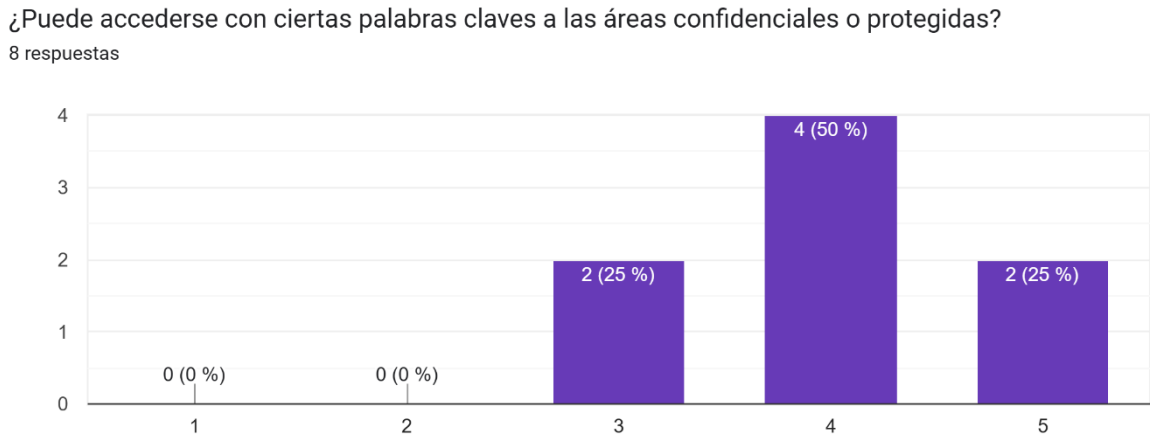
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 100
Resultado promedio pregunta #40 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



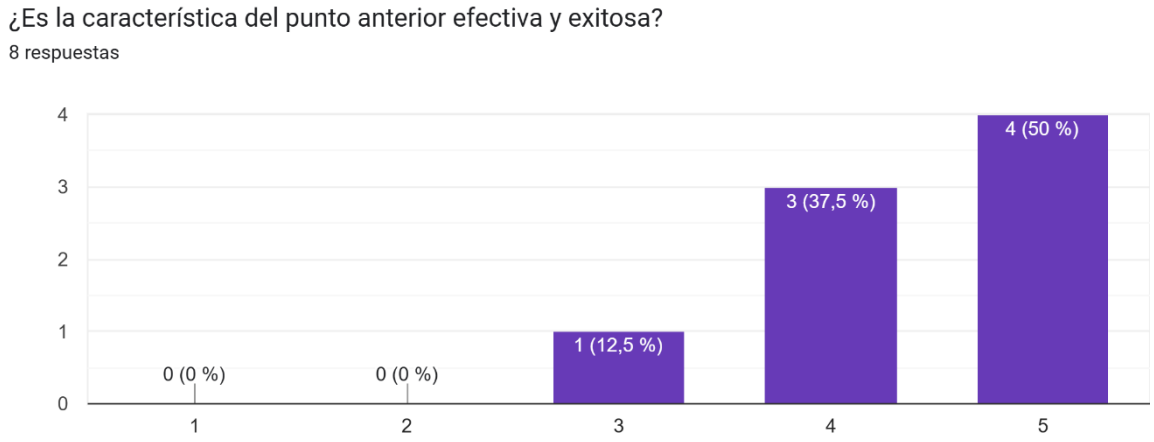
Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 101
Resultado promedio pregunta #41 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

Figura 102
Resultado promedio pregunta #42 del Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)



Nota: Con base en el diseño de la aplicación web SchedulEase. Fuente: Elaboración propia (2025).

6.1 Inspección del Software (Validación y Verificación)

A continuación, se detallan los puntos de mejora y oportunidades que se han detectado por parte de la Ing. Ana María Obando Nates quien es una de las ingenieras encargadas de determinar si el software es apto, que porcentaje tiene el proyecto y que se debe mejorar:

Interventoría / revisión de software (27/03/2025)

Puntos de mejora:

- Tablas de bases de datos relacionales y congruencia con las tablas
- Front y back desarrollados
- SQLite, MySQL Lite

Oportunidades:

- Encriptación de contraseñas
- Ver y generar informes de empleados, clientes, citas y empleados
- Seguridad
- Recuperación de datos de acceso mediante email
- Sugerencia: Estilo muy simple
- Que el usuario pueda poner una foto
- Historial con el perfil de que usuario ingresó y que cambió
- Letra más grande o diferente
- Manejar plantilla estándar
- En vez de tipo, cargo
- Al momento de eliminar a un colaborador, crear un campo del por qué fue retirado
- Sustituir la palabra pacientes por clientes

- NIT de la empresa, así sea ficticia
- En vez de dar de alta, crear cliente.
- (Opcional) Incentivo por fecha de nacimiento de un cliente
- Carta de colores (Grises, azules, verdes, marrones)
- En vez de ID, poner código de cliente
- Subirlo a un hosting (Servidor)
- Empleado, cliente, hora de la cita, estado (Pendiente: rojo, Verde: Cita completa)
- En vez de borrar, eliminar
- Notificación antes de eliminar un registro
- Dia de la cita, inicio de la cita, duración de la cita y fin de cita
- Perfil y salida, mejorarlos

A modo de resumen:

- Generación de certificados o reportes en PDF
- Diseño estético de la aplicación web
- Seguridad en cuanto a olvido usuario y contraseña (recuperación) y cerrar sesión adecuadamente
- Crear otro tipo de perfil (Quien maneje la app y quien visualice lo de la app “Gerente”)

En esta primera intervención o revisión el software estaba a un 40%. Para que el software fuera apto este debe de tener una calificación o aprobación igual o superior al 70% siendo un factor crítico la seguridad del sitio y la administración desde la nube

Interventoría / revisión de software (29/04/2025)

Puntos de mejora:

- Al momento de generar los archivos PDF, estos deben tener el logo y NIT de la empresa (El NIT no necesariamente debe estar registrado como empresa)

Oportunidades:

- Ajustes en los textos que el usuario ve

A modo de resumen:

- El software en términos de funcionalidad pasa, se requieren correcciones en textos y botones
- Asociar el software a un ambiente o entorno. Se sugiere un emprendimiento en específico al momento de sustentar

6.2 Pruebas de Usabilidad

A continuación, se muestra en detalle la interacción de un usuario real al usar la aplicación web SchedulEase teniendo en cuenta la preparación previa para esta prueba:

Definición de tareas específicas

En esta ocasión le solicitamos al voluntario que ingresase a la aplicación web desde su navegador móvil, después, le solicitamos que tratara de deducir en primera manera para que cree que servía la aplicación. El usuario contestó: “Puedo percibir que esta es una página que se encarga de hacer reservas ya que veo ítems como horarios y citas, además ya veo de primera plana una tabla, aunque vacía, de próximas citas. También, tras explorar las demás pestañas puedo ver que hay empleados y clientes ya inscritos”

Selección de participante

Para esta prueba de usabilidad entrevistamos al Ing Jorge Esteban Llanos Bermudez,

quien actualmente es desarrollador Sr en un famoso banco internacional. Esta persona tiene una amplia experiencia en el campo del desarrollo con mas de 10 años de experiencia en el campo, por lo cual lo convierte en un candidato idóneo para esta prueba ya que el puede hacer un análisis muy exhaustivo del proyecto y darnos su punto de vista al respecto.

Preparación del entorno de prueba

Para esta prueba, el software al estar ya disponible en un servidor, no se necesitó de equipo adicional mas que su propio dispositivo y conexión a internet, lo cual facilitó en gran manera la ejecución y prueba del software con datos reales.

Indicar las tareas a realizar

Para esta sección, a la persona a la que se le realizó la prueba, no se le dieron indicaciones específicas de como operaba la aplicación ni tampoco se le indicó un paso a paso específico ya que, en cierta manera, el objetivo es que el usuario deduzca a groso modo como opera la aplicación y así mismo dar su punto de vista. Esta persona pudo detectar para que sirve la aplicación en un tiempo relativamente corto (menos de 10 mins) lo cual lo hace una aplicación de fácil uso al ser simple y minimalista.

Recoger retroalimentación

En esta parte de la prueba de usabilidad, formulamos preguntas puntuales que ayudan a determinar como se usa el software. Las preguntas fueron:

- ¿Qué tan difícil fue completar la tarea de crear a un empleado?

“La verdad fue bastante sencillo crear a un empleado en su aplicación, son campos muy específicos, no muchos lo cual lo hace fácil de usar y me gustó que los campos tuvieran buen tamaño para poderlos llenar”

- ¿Hubo confusión en algo en concreto?

"Al momento de crear un empleado pues no va más allá, así que pues genera la duda de por que primero se debe de hacer esto y no poder ir a los demás módulos a interactuar con ellos"

- ¿Qué cambiaría en este módulo en particular?

"La verdad es que es un módulo que ya es bastante simple de por sí, así que particularmente no hay ningún aspecto significante que quisiera cambiar, pienso que es muy simple, minimalista y va directo al grano, sin pedir información que no sea innecesaria"

6.3 Modificaciones Realizadas

Tras haber realizado la gran mayoría de ajustes detectados en la primera intervención de revisión y haber revisado nuevamente el software después, se detallan a continuación las modificaciones realizadas en este intervalo de tiempo desde la primera hasta la segunda intervención:

- Tablas de bases de datos relacionales y congruencia con las tablas
- Front y back desarrollados
- Encriptación de contraseñas
- Ver y generar informes de empleados, clientes, citas y empleados
- Seguridad
- Recuperación de datos de acceso mediante email
- Sugerencia: Estilo muy simple
- Que el usuario pueda poner una foto
- Carta de colores (Grises, azules, verdes, marrones)

- Subirlo a un hosting (Servidor)
- Empleado, cliente, hora de la cita, estado (Pendiente: rojo, Verde: Cita completa)
- Notificación antes de eliminar un registro
- Dia de la cita, inicio de la cita, duración de la cita y fin de cita
- Perfil y salida, mejorarlos
- Generación de certificados o reportes en PDF
- Diseño estético de la aplicación web
- Seguridad en cuanto a olvido usuario y contraseña (recuperación) y cerrar sesión adecuadamente
- Crear otro tipo de perfil (Quien maneje la app y quien visualice lo de la app “Gerente”)

Conclusiones y recomendaciones

Se logró identificar y analizar las principales dificultades que afrontan los micro y pequeños emprendimientos de la localidad de Suba en la gestión de sus reservas y citas, evidenciando la necesidad de contar con una herramienta tecnológica y de fácil acceso que automatice y organice este proceso

La caracterización de los procesos internos relacionados con la atención al cliente permitió establecer los requerimientos funcionales clave de la solución, los cuales fueron implementados en su totalidad en la aplicación desarrollada.

El uso de una aplicación web permite reemplazar métodos manuales y no sistematizados de programación de citas t reservas, reduciendo el margen de error y disminuyendo la carga administrativa de los usuarios.

El sistema contribuyó a mejorar la calidad de la atención al cliente al ofrecer un entorno intuitivo, accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet cumpliendo así con los principios de usabilidad y experiencia del usuario.

Las pruebas unitarias y la evaluación heurística realizadas confirmaron que la aplicación satisface tanto los requerimientos funcionales como no funcionales, asegurando una aplicación web confiable, compatible y segura centrada en el usuario.

Referencias

Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2012). *Software architecture in practice [Arquitectura de software en práctica]* (3rd ed.). Addison-Wesley.

Bootstrap. (2024). *Get started with Bootstrap [Iniciando con Bootstrap]*. Recuperado de https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/

Brown, S. (2018). *The C4 model for visualising software architecture*. Leanpub.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2021). *CCB, Microsoft, Movistar Empresas y Zinobe lanzan servicios para la reactivación económica*. https://www.ccb.org.co/de-interes/comunicados/ccb-microsoft-movistar-empresas-y-zinobe-lanzan-servicios-para-la-reactivacion-economica

Fowler, M. (2003). *Patterns of enterprise application architecture [Patrones de arquitectura de aplicaciones empresariales]*. Addison-Wesley.

Francia Huambachano, J. (2017). ¿Qué es SCRUM? www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum

Microsoft. (2024). *Visual Studio Code Documentation [Documentación de Visual Studio Code]*. Recuperado de https://code.visualstudio.com/docs

Mozilla. (2023). *CSS: Cascading Style Sheets [Hojas de estilo en cascada]*. Recuperado de https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS

Mozilla. (2023). *JavaScript*. Recuperado de https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript

Oracle. (2024). *MySQL: Overview [MySQL: Descripción general]*. Recuperado de https://www.mysql.com/about/

PHP.net. (2024). *Manual de PHP*. Recuperado de https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php

Saez Hurtado, J. (3 de diciembre de 2021). *Cómo funciona la Metodología Scrum: Qué es y cómo utilizarla*. https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/

Schwaber, K., & Sutherland, J. (Noviembre de 2020). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. https://scrumguides.org

W3C. (2014). *HTML5 - A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML [Un vocabulario y API asociadas para HTML y XHTML]*. Recuperado de https://www.w3.org/TR/2014/CR-html5-20140429/

Anexos

Anexo A

Diagrama de Gantt del Proyecto

El diagrama de Gantt del proyecto se encuentra en el archivo digital adjunto titulado *Diagrama de Gantt SchedulEase V2.docx*

Anexo B

Formulario de evaluación heurística 1: Evaluación de Interacción y Experiencia del Usuario (UX)

Este formulario se encuentra disponible en Google Forms mediante el enlace https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSesCbwqVpdn4D_nHFF1r2JoYVAsXt_dL0VB-nA0YbX16fx8DQ/viewform?usp=header

Anexo C

Formulario de evaluación heurística 2: Evaluación de Diseño, Consistencia y Seguridad del Sistema (UI)

Este formulario se encuentra disponible en Google Forms mediante el enlace https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSePt8JRO3nbn8YtVjTjCmHH-UDWR9v01SFHKv5mVrzIosvy-Q/viewform?usp=header

Anexo D

Manual de usuario

El manual de usuario de la aplicación web SchedulEase se encuentra en el archivo digital adjunto titulado *Manual de usuario SchedulEase Web App*

Anexo E

Manual de instalación

El manual de instalación de la aplicación web SchedulEase se encuentra en el archivo digital adjunto titulado *Manual de instalación SchedulEase Web App*