



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tema:

**APLICACIÓN MÓVIL USANDO FLUTTER PARA LA DIFUSIÓN Y
PROMOCIÓN CENTRALIZADA DE LA INFORMACIÓN CULTURAL Y
TURÍSTICA DEL CANTÓN TISALEO**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información

ÁREA: Base de Datos y Sistemas Informáticos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Software, Tecnologías de la información y Ciencia
de Datos

AUTOR: Erick Asdrubal Minaquiza Aleaga

TUTOR: Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg.

Ambato - Ecuador

enero - 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN MÓVIL USANDO FLUTTER PARA LA DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN CENTRALIZADA DE LA INFORMACIÓN CULTURAL Y TURÍSTICA DEL CANTÓN TISALEO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Erick Asdrubal Minaquiza Aleaga, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, enero 2026.



Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg.
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN MÓVIL USANDO FLUTTER PARA LA DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN CENTRALIZADA DE LA INFORMACIÓN CULTURAL Y TURÍSTICA DEL CANTÓN TISALEO es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, enero 2026.



Erick Asdrubal Minaquiza Aleaga

C.C. 1850603430

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, enero 2026.



Erick Asdrubal Minaquiza Aleaga

C.C. 1850603430

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Erick Asdrubal Minaquiza Aleaga, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado APLICACIÓN MÓVIL USANDO FLUTTER PARA LA DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN CENTRALIZADA DE LA INFORMACIÓN CULTURAL Y TURÍSTICA DEL CANTÓN TISALEO, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, enero 2026.



Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Hernán Naranjo Avalos, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR



Dr. Víctor Peñafiel Gaibor, PhD.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, fuente inagotable de sabiduría y fortaleza, quien ha iluminado mi camino en cada momento de duda y me ha brindado la perseverancia necesaria para alcanzar esta meta. Su amor infinito y su gracia han sido mi refugio en los momentos difíciles y mi impulso en cada desafío superado. Reconozco que sin su guía constante y sus bendiciones, este logro no habría sido posible.

A Él, toda la gloria y el honor.

A toda mi familia, motor y razón de mis esfuerzos. A mi padre, Rodrigo Minaquiza, cuyo apoyo inquebrantable y sabios consejos han guiado mis pasos y fortalecido mi determinación. A mi madre, Marlene Aleaga, por su amor incondicional y sacrificio constante, quien con su ejemplo de fortaleza y dedicación ha sido el pilar fundamental en cada etapa de mi vida. A mi hermano, Steven Minaquiza, compañero de vida, cuya presencia y aliento han sido de motivación constante para no rendirme.

Erick Asdrúbal Minaquiza Aleaga

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme la vida y la fortaleza para superar cada obstáculo y por permitirme culminar con éxito esta etapa de mi formación académica.

A mi familia, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante que me han acompañado en cada etapa de mi vida.

Al Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg., mi tutor, por su paciencia, dedicación y orientación durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

A los docentes de la carrera, quienes con su conocimiento, profesionalismo y pasión contribuyeron a mi formación académica.

A mis compañeros de universidad, por su apoyo mutuo y los momentos compartidos durante la trayectoria académica.

A mis amigos cercanos, por su amistad leal y por recordarme siempre la importancia de mantener los lazos con mis raíces.

A la Universidad Técnica de Ambato, por brindarme las herramientas, el conocimiento y las oportunidades que me han permitido desarrollarme como profesional.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	1
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE ANEXOS	14
RESUMEN EJECUTIVO	15
ABSTRACT	16
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	17
1.1 Tema de investigación.....	17
1.1.1 Planteamiento del problema.....	17
1.2 Antecedentes investigativos	19
1.3 Fundamentación teórica	21
1.3.1 Tecnologías de la información y comunicación.....	22
1.3.2 Ingeniería de software	23

1.3.3 Metodologías de desarrollo	24
1.3.4 Arquitectura de software	25
1.3.5 Aplicaciones móviles usando Flutter	26
1.3.6 Frameworks de desarrollo backend.....	28
1.3.7 Bases de datos	30
1.3.8 Servicios en la nube	31
1.3.9 Patrimonio territorial.....	32
1.3.10 Promoción turística	33
1.3.11 Comunicación digital	34
1.3.12 Difusión de la información	35
1.3.13 Normativas y Cumplimientos	36
1.4 Objetivos	37
1.4.1 Objetivo general	37
1.4.2 Objetivos específicos	37
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	38
2.1 Materiales.....	38
2.2 Métodos.....	44
2.2.1 Modalidad de la investigación	44
2.2.2 Población y muestra	45
2.2.3 Recolección de información.....	46
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos	68

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	70
3.1 Análisis del estado de los medios de difusión cultural y turística de Tisaleo	70
3.1.1 Medios y mecanismos empleados para la promoción del cantón	70
3.1.2 Análisis del estado actual de los medios y mecanismos de difusión	72
3.1.3 Análisis del flujo actual de la difusión y promoción turística en Tisaleo	74
3.2 Flujo general propuesto para la difusión y promoción turística de Tisaleo	77
3.3 Metodología de desarrollo de software	80
3.3.1 Análisis comparativo entre metodologías de desarrollo	81
3.3.2 Selección y justificación de la metodología de desarrollo	82
3.3.3 Procesos de la metodología ágil Kanban	83
3.4 Flutter como Framework para el desarrollo de la aplicación móvil.....	84
3.4.1 Flutter para el desarrollo de aplicaciones móviles destinadas a la organización y centralización de información	84
3.4.2 Casos de éxito de aplicaciones desarrolladas con Flutter	86
3.4.3 Comparación entre versiones de Flutter.....	86
3.5 Framework backend	88
3.5.1 Análisis comparativo entre frameworks de desarrollo backend	88
3.5.2 Selección y justificación del framework backend.....	89
3.5.3 Comparación entre versiones de Laravel	90
3.6 Gestor de Base de Datos	91
3.6.1 Análisis comparativo entre gestores de base de datos	91

3.6.2 Selección y justificación del gestor de Base de Datos	92
3.6.3 Comparación entre versiones de MySQL	92
3.7 Servicios en la nube	94
3.7.1 Análisis comparativo entre plataformas de servicios en la nube	94
3.7.2 Selección y justificación del servicio en la nube	95
3.8 Arquitectura de software	96
3.8.1 Análisis comparativo entre arquitecturas de software	97
3.8.2 Selección y justificación de la arquitectura para la aplicación móvil	97
3.9 Desarrollo de la propuesta.....	98
3.9.1 Fase I: Pendiente / Definición de Requerimientos.....	102
3.9.2 Diseño de la aplicación móvil.....	108
3.9.3 Fase II: Desarrollo.....	142
3.9.4 Fase III: En revisión / QA	183
3.9.5 Fase IV: Correcciones / Problemas	186
3.9.6 Fase V: Finalizado.....	188
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	189
4.1 Conclusiones	189
4.2 Recomendaciones.....	190
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	192
ANEXOS.....	197

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cadenas de búsqueda aplicadas en base de datos científicas.....	19
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.....	19
Tabla 3. Guía de entrevista para funcionarios del área de Turismo y Cultura.....	42
Tabla 4. Ficha de observación de mecanismos de difusión turística y cultural del cantón Tisaleo	43
Tabla 5. Población de estudio	46
Tabla 6. Varianza de cada ítem de la encuesta.....	48
Tabla 7. Coeficiente Alfa de Cronbach de la encuesta	48
Tabla 8. Interpretación de la escala de consistencia del Alfa de Cronbach	48
Tabla 9. Resultados de la pregunta 1	49
Tabla 10. Resultados de la pregunta 2	50
Tabla 11. Resultados de la pregunta 3	51
Tabla 12. Resultados de la pregunta 4	53
Tabla 13. Resultados de la pregunta 5	54
Tabla 14. Resultados de la pregunta 6	55
Tabla 15. Resultados de la pregunta 7	57
Tabla 16. Resultados de la pregunta 8	58
Tabla 17. Resultados de la pregunta 9	59
Tabla 18. Resultados de la pregunta 10	60
Tabla 19. Resultados de la pregunta 11	61

Tabla 20. Entrevista a la Técnica de Turismo del GAD Municipal de Tisaleo	62
Tabla 21. Entrevista a la Vocal de Productividad del Turismo y Medio Ambiente ..	63
Tabla 22. Entrevista al Técnico Agropecuario del GAD Municipal de Tisaleo	65
Tabla 23. Ficha de observación del proceso de difusión cultural y turística del cantón	66
Tabla 24. Medios y mecanismos de difusión cultural y turística.....	71
Tabla 25. Evaluación del estado actual de los medios de difusión del cantón Tisaleo	73
Tabla 26. Descripción de las actividades del proceso actual de difusión y promoción	75
Tabla 27. Descripción de actividades del proceso propuesto para la difusión y promoción cultural y turística	79
Tabla 28. Comparación entre Kanban, Scrum y XP	81
Tabla 29. Capacidades de Flutter en la organización y centralización de la información	85
Tabla 30. Casos de éxito de aplicaciones desarrolladas con flutter	86
Tabla 31. Tabla comparativa de versiones de Flutter	87
Tabla 32. Tabla comparativa de Frameworks backend.....	88
Tabla 33. Tabla comparativa de versiones de Laravel.....	90
Tabla 34. Tabla comparativa de gestores de bases de datos	91
Tabla 35. Tabla comparativa de versiones de MySQL	93
Tabla 36. Tabla comparativa de Servicios en la nube.....	94
Tabla 37. Tabla comparativa de Arquitecturas de software.....	97

Tabla 38. Límites WIP establecidos por fase del proyecto	99
Tabla 39. Políticas explícitas del tablero Kanban	99
Tabla 40. Definición de "Done" por tipo de tarea.....	101
Tabla 41. Requerimientos funcionales de la aplicación móvil	105
Tabla 42. Requerimientos no funcionales de la aplicación móvil	107
Tabla 43. Entidades para la base de datos.....	114
Tabla 44. Herramientas y tecnologías del entorno de desarrollo	142
Tabla 45. Diseño de Storycard	174
Tabla 46. Storycard de diseño de base de datos y arquitectura.....	175
Tabla 47. Storycard de diseño de interfaces.....	176
Tabla 48. Storycard de desarrollo del backend API.....	176
Tabla 49. Storycard de integración con Firebase	177
Tabla 50. Storycard de pantallas de la sección turística.....	178
Tabla 51. Storycard de pantallas de la sección administrativa.....	179
Tabla 52. Storycard de autenticación 2FA	179
Tabla 53. Storycard de notificaciones push	180
Tabla 54. Storycard de geolocalización	181
Tabla 55. Storycard de sistema de auditoría	182
Tabla 56. Storycard de corrección autenticación Firebase.....	186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de resultados de la pregunta 1	49
Figura 2. Gráfico de resultados de la pregunta 2	50
Figura 3. Gráfico de resultados de la pregunta 3	52
Figura 4. Gráfico de resultados de la pregunta 4	53
Figura 5. Gráfico de resultados de la pregunta 5	54
Figura 6. Gráfico de resultados de la pregunta 6	56
Figura 7. Gráfico de resultados de la pregunta 7	57
Figura 8. Gráfico de resultados de la pregunta 8	58
Figura 9. Gráfico de resultados de la pregunta 9	59
Figura 10. Gráfico de resultados de la pregunta 10	60
Figura 11. Gráfico de resultados de la pregunta 11	61
Figura 12. Procedimiento actual para la difusión y promoción de la información cultural y turística hacia los visitantes y locales	75
Figura 13. Procedimiento propuesto para la gestión, difusión y promoción de la información cultural y turística en la aplicación móvil.....	78
Figura 14. Tablero Kanban con las fases para el proyecto	100
Figura 15. Diagrama de arquitectura de comunicación para la aplicación móvil....	109
Figura 16. Diagrama UML del modelo conceptual de la base de datos	116
Figura 17. Diseño de componentes del sistema API.....	119
Figura 18. Diagrama de flujo de autenticación Firebase - Laravel	121

Figura 19. Diagrama de integración con Firebase Cloud Messaging	122
Figura 20. Flujo de autenticación y verificación en dos pasos para administradores	124
Figura 21. Diseño preliminar de pantalla para el inicio de sesión de usuarios	126
Figura 22. Diseño preliminar de la pantalla de inicio para usuarios turistas	127
Figura 23. Diseño preliminar de la pantalla de eventos para usuarios turistas	128
Figura 24. Diseño preliminar de la pantalla de historia para usuarios turistas	129
Figura 25. Diseño preliminar de la pantalla de categorías de lugares turísticos	130
Figura 26. Diseño preliminar de la pantalla de lugares turísticos por categoría	131
Figura 27. Diseño preliminar de la pantalla de detalle de un lugar turístico	132
Figura 28. Diseño preliminar de la pantalla de “Perfil y Ajustes”	133
Figura 29. Diseño preliminar del “Navigation Drawer” para administración	134
Figura 30. Diseño preliminar de la pantalla del “Dashboard” para administradores	135
Figura 31. Diseño preliminar de la pantalla de gestión de imagenes.....	136
Figura 32. Diseño preliminar de la pantalla de gestión de lugares turísticos.....	137
Figura 33. Diseño preliminar de la pantalla de creación de lugares turísticos.....	138
Figura 34. Diseño preliminar de la pantalla de gestión de actividades de eventos..	140
Figura 35. Diseño preliminar de la pantalla de gestión de usuarios.....	141
Figura 36. Tablero Kanban con tareas en desarrollo del proyecto.....	142
Figura 37. Comando para aceptar contenido multilingüe en la base de datos	143
Figura 38. Diagrama de la Base de Datos desarrollada	143

Figura 39. Estructura de directorios del backend/API	144
Figura 40. Modelo Eloquent con relaciones y métodos	145
Figura 41. Controlador con lógica de negocio y filtrado	145
Figura 42. Definición de rutas con middleware de autenticación	146
Figura 43. Definición de rutas con middleware de autenticación	146
Figura 44. Almacenamiento de imágenes de contenidos	147
Figura 45. Control de seguridad 2FA en el backend.....	147
Figura 46. Seguridad de autenticación con Google para usuarios turistas.....	148
Figura 47. Arquitectura limpia en Flutter	148
Figura 48. Dependencias principales del proyecto	149
Figura 49. Modelo con serialización JSON	149
Figura 50. Cliente HTTP con interceptores para autenticación	150
Figura 51. Repositorio con manejo de caché	150
Figura 52. Configuración en Firebase.....	151
Figura 53. Desarrollo de screens y widgets	151
Figura 54. Pantalla de “Onboarding” en la aplicación.....	152
Figura 55. Pantalla de “Inicio de sesión” para usuarios turistas	152
Figura 56. Pantalla de “Términos de Uso” de la aplicación	153
Figura 57. Pantalla de “Inicio” para usuarios turistas	153
Figura 58. Pantalla de contenido de eventos para usuarios turistas	154
Figura 59. Pantalla de contenido histórico para usuarios turistas	154

Figura 60. Pantalla de detalle de un lugar turístico para usuarios turistas	155
Figura 61. Modal informativo para marcar lugar como visitado	155
Figura 62. Pantalla del detalle sobre un evento cultural	156
Figura 63. Pantalla del detalle de contenido histórico	156
Figura 64. Pantalla de categorías de lugares turísticos	157
Figura 65. Pantalla de lugares turísticos por categoría.	157
Figura 66. Pantalla de todos los lugares turísticos	158
Figura 67. Pantalla de top turistas con más lugares marcados como visitados.....	158
Figura 68. Secciones de un lugar turístico	159
Figura 69. Mapa para filtrar lugares turísticos	159
Figura 70. Configuración de Firebase para autenticación y notificaciones	160
Figura 71. Permisos de Notificaciones.....	160
Figura 72. Permisos de geolocalización.....	160
Figura 73. Inicio de sesión con cuenta Google	161
Figura 74. Sección de reseñas del lugar turístico	161
Figura 75. Perfil para usuarios turistas.....	162
Figura 76. Pantalla de inicio de sesión para usuarios administradores	163
Figura 77. Pantalla de verificación de seguridad de dos factores	163
Figura 78. Código de verificación de seguridad en el correo electrónico.....	164
Figura 79. Sección de “Navigation Drawer” para administradores	164
Figura 80. Dashboard informativo para administrativos.....	165

Figura 81. Pantalla modelo para la gestión de imágenes	165
Figura 82. Carga de imágenes para el contenido	166
Figura 83. Pantalla para la gestión de lugares.....	166
Figura 84. Pantalla para la gestión de eventos	167
Figura 85. Pantalla para la gestión de historia	167
Figura 86. Pantalla de para creación de lugares turísticos	168
Figura 87. Pantalla para gestionar las categorías de lugares turísticos	169
Figura 88. Pantalla de gestión de actividades de lugares turísticos	169
Figura 89. Pantalla para la gestión de actividades de eventos	170
Figura 90. Pantalla de reportes para administradores	170
Figura 91. Pantalla de gestión de usuarios	171
Figura 92. Pantalla de Anuncios (Historial de notificaciones enviadas)	171
Figura 93. Problemas enviados por usuarios turistas	172
Figura 94. Pantalla de perfil administrador.....	172
Figura 95. Pantalla de historial de auditoria.....	173
Figura 96. Indicador de carga y mensajes Snackbar en la aplicación móvil.....	173
Figura 97. Tablero Kanban con tareas en fase de revisión	183
Figura 98. Verificación de autenticación con Firebase	183
Figura 99. Prueba funcional de notificación en background.....	184
Figura 100. Prueba funcional de notificación foreground	184
Figura 101. Tablero Kanban con tareas en fase de corrección	186

Figura 102. Tablero Kanban con tareas en fase de finalización	188
---	-----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Alfa de Cronbach en Excel.....	197
Anexo B. Evidencia de hojas de entrevistas	197
Anexo C. Manual de usuario.....	198

RESUMEN EJECUTIVO

El cantón Tisaleo enfrenta fragmentación en la difusión de información turística y cultural, donde el 68,75% de los representantes comunitarios reconoce que los contenidos no provienen de fuentes oficiales y el 37,50% considera que los eventos culturales ocasionalmente alcanzan suficiente difusión. Esta dispersión limita el reconocimiento del patrimonio cantonal y reduce el impacto del turismo local. La investigación se centra en desarrollar una aplicación móvil que centralice y promueva la información cultural y turística del cantón.

La investigación empleó un enfoque mixto con modalidad de campo y bibliográfica-documental. Se aplicaron encuestas a 32 representantes de sectores turísticos, entrevistas a 3 funcionarios del GAD Municipal y observación directa de los mecanismos de difusión. Los hallazgos revelan que el 65,63% de los visitantes utiliza dispositivos móviles para buscar información turística y el 62,50% prefiere recibir notificaciones desde aplicaciones.

Para el desarrollo se seleccionó la metodología Kanban, implementando Clean Architecture en Flutter, backend en Laravel, base de datos MySQL e integración con Firebase para autenticación y notificaciones. El aplicativo integra dos secciones: la primera para turistas con navegación por categorías, un mapa interactivo, reseñas y notificaciones en tiempo real, mientras que la segunda constituye la parte administrativa, protegida con autenticación de doble factor para gestionar contenidos.

La aplicación móvil centraliza la información turística y cultural en una plataforma única, sincronizando automáticamente los contenidos entre la gestión administrativa y la sección para usuarios turistas. Esto proporciona al GAD Municipal una herramienta oficial que resuelve la fragmentación informativa, mejorando el acceso organizado al patrimonio cantonal.

Palabras claves: Aplicación móvil, Flutter, Kanban, Firebase, Promoción turística, Centralización de información, Patrimonio cultural.

ABSTRACT

Tisaleo canton faces fragmentation in the dissemination of tourist and cultural information, where 68.75% of community representatives acknowledge that content does not come from official sources and 37.50% consider that cultural events occasionally achieve sufficient dissemination. This dispersion limits the recognition of cantonal heritage and reduces the impact of local tourism. The research focuses on developing a mobile application that centralizes and promotes the canton's cultural and tourist information.

The research employed a mixed approach with field and bibliographic-documentary modality. Surveys were applied to 32 representatives from tourism sectors, interviews to 3 officials from the Municipal GAD, and direct observation of dissemination mechanisms. The findings reveal that 65.63% of visitors use mobile devices to search for tourist information and 62.50% prefer to receive notifications from applications.

For development, the Kanban methodology was selected, implementing Clean Architecture in Flutter, backend in Laravel, MySQL database, and integration with Firebase for authentication and notifications. The application integrates two sections: the first for tourists with category navigation, an interactive map, reviews, and real-time notifications, while the second constitutes the administrative part, protected with two-factor authentication to manage content.

The mobile application centralizes tourist and cultural information on a single platform, automatically synchronizing content between administrative management and the section for tourist users. This provides the Municipal GAD with an official tool that resolves information fragmentation, improving organized access to cantonal heritage.

Keywords: Mobile application, Flutter, Kanban, Firebase, Tourism promotion, Information centralization, Cultural heritage.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

APLICACIÓN MÓVIL USANDO FLUTTER PARA LA DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN CENTRALIZADA DE LA INFORMACIÓN CULTURAL Y TURÍSTICA DEL CANTÓN TISALEO

1.1.1 Planteamiento del problema

Actualmente, el turismo cultural es clave para impulsar el desarrollo económico y social en distintas regiones del mundo. No solo ayuda a conservar el patrimonio, sino que también promueve el intercambio cultural y crea muchas fuentes de trabajo [1]. La Organización Mundial del Turismo (OMT) encontró que en 2021, más del 40% de los turistas internacionales prefirieron actividades culturales durante sus viajes [2]. Los datos muestran que la gente ya no se conforma solo con ir a la playa y tomar fotos; ahora buscan explorar sitios turísticos con valor histórico, involucrarse en festividades tradicionales y tener experiencias más significativas.

La digitalización transformó radicalmente la promoción turística y la forma como las personas planifican sus viajes. Antes dependíamos de folletos y agencias; ahora las aplicaciones móviles facilitan que los turistas se conecten directamente con la cultura de los lugares que visitan, proporcionándoles información inmediata sobre puntos de interés [3]. Esta evolución tecnológica alteró por completo cómo se distribuye la información turística, mejorando o limitando según el caso el acceso que tienen los visitantes a datos sobre diferentes atractivos.

La adopción de tecnología móvil para fines turísticos ha ganado terreno en América Latina. Perú implementó "Peru Travel", una plataforma digital que integra información sobre destinos turísticos, oferta gastronómica y actividades culturales del país. En Colombia se diseñó "Cultura en tu móvil", que facilita experiencias virtuales en lugares de valor patrimonial utilizando sistemas de mapeo interactivo. México contribuyó a esta tendencia regional con "VisitMexico", una app enfocada en difundir las rutas gastronómicas nacionales y los complejos arqueológicos más relevantes [4].

Estudios realizados y expuestos en el reporte The Mobile Economy Latin America 2021 de Global System for Mobile Communications (GSMA), al cierre de ese año las conexiones de smartphones en la región alcanzaron el 74 % de la población y el 60 % de los usuarios accedió de manera habitual a Internet móvil, lo cual ha impulsado el uso de aplicaciones para descubrir y organizar visitas a museos, sitios patrimoniales y eventos culturales en América Latina [5].

En Ecuador, la actividad turística representa una fuente considerable de recursos económicos. Durante el período enero-septiembre de 2023, los ingresos por turismo superaron los USD 1.491,6 millones [6]. El World Travel & Tourism Council (WTTC) estimó que ese año el sector turístico contribuyó con el 4,4% del PIB ecuatoriano, aproximadamente USD 5.000 millones [7]. Paralelamente a este desarrollo económico, ha aumentado la adopción de plataformas digitales como medio para promocionar lugares de interés turístico, sobre todo en territorios que cuentan con patrimonio cultural e histórico de valor.

En este contexto, el cantón Tisaleo, ubicado en la provincia de Tungurahua, es un territorio donde la cultura tiene gran importancia en el día a día de sus habitantes, este posee una identidad cultural importante, visible en las tradiciones que se han mantenido desde tiempos antiguos, sitios de valor histórico y festividades que llaman la atención de quienes visitan la zona [8]. Todo este legado cultural se ha transmitido de una generación a otra y al mismo tiempo, brinda opciones para impulsar la integración comunitaria, reforzar la identidad local y generar oportunidades económicas mediante el turismo, lo cual puede traer beneficios concretos para los residentes del cantón.

No obstante, existe una brecha considerable entre esta riqueza cultural disponible y cómo se comunica al público. Actualmente, los datos sobre eventos tradicionales, sitios de interés histórico y actividades culturales del cantón se difunden de forma dispersa y sin coordinación, apareciendo en distintos medios pero sin conexión entre sí. Esta dispersión complica que tanto visitantes potenciales como la población local puedan reconocer la diversidad de opciones disponibles y valorarlas adecuadamente. Como resultado, se pierden oportunidades concretas de desarrollo social y crecimiento económico para distintos sectores que dependen del turismo.

1.2 Antecedentes investigativos

Para la búsqueda de información, se realizó un análisis de estudios previos en dos repositorios académicos reconocidos: SCOPUS e IEEE Xplore. Durante este proceso, se usaron diversos términos de búsqueda relacionados con el tema, logrando reunir 463 publicaciones científicas pertinentes al objeto de estudio, la Tabla 1 muestra un resumen de estos documentos.

Tabla 1. Cadenas de búsqueda aplicadas en base de datos científicas

Base de datos	Cadenas de búsqueda	Número de artículos
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (“flutter”) AND TITLE-ABS-KEY ("mobile application")) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar"))	60
	(TITLE-ABS-KEY ("tourism" OR "culture") AND TITLE-ABS-KEY ("information management")) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Tourism")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))	45
IEEE Xplore	("All Metadata":flutter) AND ("All Metadata":mobile application) Filters Applied: 2020 - 2025	318
	("All Metadata":tourism) OR ("All Metadata":culture) AND ("All Metadata":information management) Filters Applied: Articles, 2020 - 2025	40
Total		463

De los 463 trabajos de investigación recolectados se ha establecido criterios de inclusión y exclusión para analizar su relevancia para el presente proyecto de investigación los cuales se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión	Investigaciones de acceso libre
	Investigaciones enfocadas en la difusión del turismo y la cultura
	Artículos relacionados al desarrollo de aplicaciones móviles usando Flutter
Exclusión	Investigaciones anteriores al año 2020
	Documentos en idiomas distintos al español o inglés
	Trabajos que no presentan resultados concretos relacionados con el tema

Tras aplicar los criterios, se identificaron cinco estudios fundamentales sobre la promoción turística, así como las soluciones tecnológicas en contextos similares.

En su trabajo Karla Cruz [9], investiga la conexión entre el patrimonio cultural de la parroquia Atocha-Ficoa en Ambato y su promoción en plataformas digitales. La autora señala que las herramientas en línea representan una oportunidad para dar a conocer los atractivos culturales del lugar. Su investigación, que utilizó métodos cualitativos y cuantitativos, reveló algo interesante: aunque las personas que visitan la zona buscan información en redes sociales, las autoridades locales prácticamente no tienen presencia digital organizada para promocionar el turismo. Frente a esta situación, la autora sugiere crear un mapa interactivo donde se concentre toda la información sobre el patrimonio local. El trabajo deja claro que es fundamental unir las tecnologías actuales con la manera en que se maneja la información turística y cultural.

En su estudio, Lia Chiliguano [10] analizó el uso de tecnologías digitales para la difusión turística de la ciudad Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. Para esto, aplicó encuestas y realizó entrevistas tanto a visitantes como a residentes involucrados en el sector turístico. Los resultados mostraron que, pese al aumento en el uso de tecnología por parte de las personas, todavía falta una estrategia clara y ordenada para difundir los atractivos del lugar. Como respuesta a esta problemática, la investigadora propuso implementar un plan que busca potenciar las redes sociales locales, producir videos e imágenes atractivas, y trabajar junto a páginas web especializadas para que más personas conozcan el destino. El trabajo destaca que usar estas tecnologías de manera efectiva puede transformar cómo se promociona el turismo y conseguir que lleguen más turistas a la zona.

En su proyecto de investigación, Tania Nasimba [11] realizó un estudio sobre las tradiciones y expresiones orales del cantón Pujilí con el propósito de potenciar el turismo cultural en este territorio. El trabajo se realizó tomando como referencia las fichas de registro que tiene el Instituto Nacional del Patrimonio Cultural (INPC), lo cual permitió reconocer diez formas de patrimonio cultural presentes en el cantón, entre las que están leyendas que se han transmitido por años, relatos míticos propios del lugar, cuentos populares y costumbres arraigadas en la comunidad. Buscando compartir estas tradiciones, la investigadora creó una revista digital usando Canva, la cual posteriormente, subió al portal del GAD Municipal de Pujilí para que cualquier persona pueda visualizarla. Este trabajo muestra que las plataformas tecnológicas pueden ser un canal adecuado para divulgar expresiones culturales a distintos grupos.

Kuzmin et al. [12] realizaron un estudio donde probaron Flutter como herramienta para construir una aplicación móvil dirigida al rubro hotelero. Lo que encontraron fue interesante: Flutter permite escribir el código una sola vez y después generar la app tanto para teléfonos Android como para iPhone, lo que significa gastar menos dinero y terminar el proyecto más rápido. También notaron algo importante sobre cómo se diseña la interfaz: al usar un enfoque declarativo, el programa tiene menos probabilidades de fallar cuando está en uso. Para mantener todo ordenado, el equipo optó por usar el patrón BLoC (Business Logic Component), que básicamente separa las reglas del negocio de lo que el usuario ve en pantalla. Esto hace que sea más sencillo cambiar entre distintas pantallas de la app y también facilita hacer pruebas para verificar que todo funcione bien. Al final, los investigadores plantean que Flutter es una buena opción si se necesita desarrollar apps móviles que puedan expandirse fácilmente y estén organizadas de forma modular.

Según el artículo publicado por Luis Quisaguano et al. [13], se investiga Flutter como tecnología para construir apps móviles que funcionan en varios sistemas operativos. En este documento, se describen con detalle las etapas de creación: desde el diseño inicial, pasando por escribir el código, hasta lanzar la aplicación. Un punto que destacan es que Flutter permite hacer una aplicación móvil para Android e iOS escribiendo el código solo una vez, lo cual representa una gran ventaja. Los investigadores subrayan que esto hace el trabajo más rápido y económico, algo muy útil para estudiantes o personas que recién empiezan en la programación, otro aspecto positivo que señalan es que Flutter no es complicado de aprender, ya que usa un lenguaje comprensible y se puede conectar fácilmente con otras herramientas modernas que los desarrolladores ya conocen.

1.3 Fundamentación teórica

En esta sección se presentan los fundamentos del proyecto. Primero se revisan los conceptos teóricos sobre gestión de información que orientan el trabajo. Luego se describen los aspectos técnicos del desarrollo móvil que serán necesarios aplicar. También se analiza el marco legal aplicable al caso. Esta información sirve como base para la comparación de tecnológicas, así como la identificación de las regulaciones pertinentes. Todo esto como sustento teórico para el desarrollo de la aplicación móvil.

1.3.1 Tecnologías de la información y comunicación

Las TIC abarcan un amplio espectro de herramientas y recursos tecnológicos surgidos del desarrollo en informática y telecomunicaciones. Su propósito es facilitar que las personas accedan a información, la generen, la procesen y la compartan usando diferentes formatos: puede ser texto escrito, imágenes, archivos de audio o contenido en video. Lo particular de estas tecnologías es que reúnen tres áreas técnicas que funcionan de forma integrada: por un lado está la informática, luego la microelectrónica, y finalmente las telecomunicaciones. Esta convergencia ha dado lugar a modalidades distintas para comunicarse y organizar datos [14].

a. Componentes fundamentales de las TIC

Las TIC se fundamentan en tres componentes esenciales que configuran su estructura operativa, el primero corresponde a los dispositivos y equipos de hardware, que incluyen ordenadores, servidores, dispositivos móviles y equipos de red que proporcionan la infraestructura física necesaria para el procesamiento de datos, el segundo componente abarca el software y aplicaciones, comprendiendo sistemas operativos, aplicaciones de productividad, sistemas de gestión de bases de datos y plataformas de desarrollo que permiten la manipulación y transformación de información, el tercer componente engloba las redes y telecomunicaciones, incluyendo Internet, redes locales, redes inalámbricas y protocolos de comunicación que posibilitan el intercambio de datos entre diferentes puntos geográficos [14].

b. Evolución e impacto de las TIC

Las TIC han provocado cambios importantes en la forma en cómo se procesa, se almacena y se distribuye. Esta revolución digital ha modificado varios ámbitos: la comunicación entre personas, los métodos educativos, las operaciones empresariales y las maneras de participar en asuntos públicos. Lo que ha acelerado todo esto es la convergencia tecnológica, que básicamente significa que ahora los dispositivos integran múltiples funciones en uno solo. Gracias a esto, cada vez más personas usan estas tecnologías, y el acceso a información digitalizada se ha convertido en algo esencial para el desarrollo económico y social de nuestros tiempos [14].

1.3.2 Ingeniería de software

La ingeniería del software cubre todos los aspectos necesarios para producir software, comenzando por la planificación del sistema y terminando en su mantenimiento. Esta disciplina combina el rigor técnico con un enfoque práctico, usando teorías, métodos y herramientas de forma estratégica para resolver problemas considerando siempre las limitaciones económicas y organizacionales. Además de lo técnico, incluye la gestión de proyectos y el desarrollo de herramientas que apoyen una producción efectiva [15].

a. Principios fundamentales de la ingeniería de software

Existen varios principios fundamentales que sostienen la ingeniería de software y orientan el desarrollo de sistemas informáticos de forma estructurada. La abstracción es uno de ellos, y sirve para manejar la complejidad: básicamente consiste en enfocarse en las características esenciales de un sistema y omitir los detalles que no son relevantes en un momento dado del proceso de desarrollo. La modularidad es otro principio importante, que propone dividir sistemas complejos en componentes más pequeños y manejables que funcionen de manera independiente entre sí, lo cual facilita desarrollarlos, probarlos y darles mantenimiento por separado sin afectar al resto del sistema. También está el principio de ocultamiento de información, que indica que cada módulo debe exponer únicamente lo necesario hacia afuera, protegiendo sus detalles internos de implementación y manteniendo la integridad del código [15].

b. Ciclo de vida del desarrollo de software

El ciclo de vida del desarrollo de software cubre múltiples etapas que se ejecutan de manera secuencial o iterativa. Comienza con el análisis de requisitos, donde se identifican qué necesidades debe satisfacer el software (tanto funcionales como no funcionales) según las expectativas de los usuarios finales. Sigue el diseño, que establece la estructura general del sistema y cómo interactuarán sus partes de manera coherente. Luego está la implementación, que transforma ese diseño en código ejecutable utilizando lenguajes de programación específicos [15]. Las etapas de verificación y validación garantizan que el software cumpla los requisitos establecidos y satisfaga realmente a los usuarios.

1.3.3 Metodologías de desarrollo

Las metodologías de desarrollo de software son marcos estructurados que guían el ciclo de vida completo de un sistema informático, desde su concepción hasta su mantenimiento. A lo largo del tiempo han surgido diferentes enfoques y filosofías de trabajo para organizar el proceso de desarrollo. Las metodologías ágiles se caracterizan por dividir el trabajo en ciclos cortos e iterativos que permiten adaptación continua a los cambios, este enfoque resulta especialmente efectivo en proyectos donde los requerimientos pueden evolucionar, ya que facilita la validación y permite ajustar funcionalidades según la retroalimentación obtenida [16].

a. Kanban

Kanban utiliza tableros visuales divididos en columnas que representan las diferentes etapas por las que pasa una tarea: "Pendiente", "En proceso", "Revisión", "Correcciones" y "Terminado". Lo que caracteriza a este método es la implementación de límites de trabajo en progreso (WIP limits), que restringen cuántas tareas pueden estar activas al mismo tiempo en las columnas de trabajo. Estos límites se establecen según la capacidad del equipo y buscan evitar la sobrecarga, reducir tiempos de espera y mantener un flujo constante. A medida que las tareas avanzan, se mueven visualmente por el tablero, lo cual facilita detectar cuellos de botella o etapas que están generando demoras innecesarias en el proceso [17].

b. Scrum

Scrum organiza el trabajo en periodos cortos llamados sprints, que generalmente duran entre una y cuatro semanas. Cada sprint comienza con una reunión de planificación donde el equipo revisa el backlog (lista priorizada de todo lo pendiente) y selecciona las tareas que se compromete a completar. Durante el sprint se realizan reuniones diarias de aproximadamente 15 minutos donde cada integrante comparte qué hizo, qué hará y si enfrenta algún impedimento. Al finalizar, se hace una revisión para presentar el trabajo completado y recibir retroalimentación, seguida de una retrospectiva donde el equipo analiza qué funcionó bien y qué puede mejorar. Esta estructura permite adaptar el proyecto conforme surgen cambios o nuevas necesidades [18].

c. Extreme Programming (XP)

Scrum organiza el trabajo en periodos cortos llamados sprints, que generalmente duran entre una y cuatro semanas. Cada sprint comienza con una reunión de planificación donde el equipo revisa el backlog (lista priorizada de todo lo pendiente) y selecciona las tareas que se compromete a completar. Durante el sprint se realizan reuniones diarias de aproximadamente 15 minutos donde cada integrante comparte qué hizo, qué hará y si enfrenta algún impedimento. Al finalizar, se hace una revisión para presentar el trabajo completado y recibir retroalimentación, seguida de una retrospectiva donde el equipo analiza qué funcionó bien y qué puede mejorar. Esta estructura permite adaptar el proyecto conforme surgen cambios o nuevas necesidades [19].

1.3.4 Arquitectura de software

La arquitectura de software define la estructura de un sistema identificando sus componentes, las relaciones entre ellos y los principios que rigen su diseño y desarrollo. Esta estructura de alto nivel define decisiones técnicas que afectan partes del sistema que son costosas de cambiar más adelante. La arquitectura define los atributos de calidad del sistema, como escalabilidad, mantenibilidad, rendimiento y seguridad, proporcionando una base sólida para organizar el desarrollo de modo que las funcionalidades puedan ajustarse sin comprometer la coherencia del proyecto [20].

a. Arquitectura limpia (Clean Architecture)

La arquitectura limpia propone una organización del código que maximiza la separación de preocupaciones mediante capas concéntricas donde las dependencias apuntan exclusivamente hacia el centro [21] Este patrón arquitectónico prioriza la independencia del dominio de negocio respecto a frameworks, bases de datos, interfaces de usuario y cualquier detalle técnico de implementación.

El principio fundamental que gobierna esta arquitectura establece que las dependencias del código fuente deben apuntar solamente hacia adentro, hacia políticas de nivel superior [21]. Las capas internas no deben conocer nada sobre las capas externas, asegurando que las reglas de negocio permanezcan aisladas de detalles de implementación técnica.

b. Modelo-Vista-Controlador (MVC)

El patrón Modelo-Vista-Controlador separa la lógica de aplicación en tres componentes interconectados que facilitan la separación entre la representación interna de información y las formas en que la información se presenta al usuario [22]. Esta separación permite modificar la presentación visual sin afectar la lógica de negocio y viceversa.

El flujo de interacción típico comienza cuando el usuario interactúa con la vista, que notifica al controlador. El controlador interpreta la entrada del usuario y manipula el modelo apropiadamente. El modelo notifica a las vistas registradas sobre cambios en su estado. Las vistas consultan el modelo para obtener el estado actualizado y se actualizan consecuentemente para reflejar el nuevo estado [22].

c. Arquitectura hexagonal (Ports and Adapters)

La arquitectura hexagonal propone una organización del software donde la lógica central de la aplicación permanece independiente de los componentes externos con los que interactúa. Este patrón permite que el sistema pueda ser ejecutado y probado de forma aislada, sin depender directamente de elementos externos como bases de datos o interfaces gráficas, facilitando así el desarrollo como las pruebas automatizadas [23].

Esta arquitectura trabaja con dos elementos clave: puertos y adaptadores. Los puertos funcionan como las interfaces que establecen cómo la aplicación va a comunicarse con el mundo exterior. Por otro lado, los adaptadores son las piezas que conectan realmente la aplicación con las tecnologías específicas que se están usando, actuando como puentes entre la lógica de negocio y los sistemas externos [23].

1.3.5 Aplicaciones móviles usando Flutter

Flutter es un framework de código abierto que Google lanzó para facilitar el desarrollo de aplicaciones móviles que funcionen tanto en Android como en iOS usando un solo código base. A diferencia de otros donde hay que programar versiones separadas para cada sistema operativo, Flutter permite escribir la aplicación una vez en el lenguaje Dart y mantener el rendimiento similar al de las aplicaciones nativas [24].

a. Arquitectura de Flutter

Flutter implementa una arquitectura en capas que separa responsabilidades y facilita el mantenimiento del framework, la capa superior, denominada Framework, se desarrolla completamente en Dart e incluye widgets, gestión de estado, animaciones, gestos y renderizado de alto nivel, esta capa proporciona las APIs que los desarrolladores utilizan directamente para construir aplicaciones, la capa intermedia, denominada Engine, se implementa principalmente en C++ y contiene el núcleo de bajo nivel de Flutter, incluyendo el motor de renderizado Skia, la máquina virtual Dart, y servicios de plataforma. La capa inferior, denominada Embedder, constituye la interfaz de cada plataforma que adapta Flutter a iOS, Android, web o escritorio [25].

b. Dart

Dart es un lenguaje de programación desarrollado por Google que fue diseñado específicamente para construir interfaces de usuario modernas en múltiples plataformas. Su sintaxis se inspira en lenguajes como Java y JavaScript, lo que facilita su adopción por desarrolladores con experiencia previa en estos ecosistemas, una de sus características distintivas es el sistema de tipos fuerte con inferencia automática que permite detectar errores durante la compilación. El lenguaje incorpora características modernas como programación asíncrona nativa mediante `async/await`, colecciones como `filter` y `null safety`. Dart incluye un recolector de basura eficiente que gestiona automáticamente la memoria [26].

c. Gestión de estado en Flutter

La gestión de estado en Flutter aborda el desafío de mantener y actualizar información que determina qué se muestra en pantalla, Flutter distingue entre estado efímero, que pertenece exclusivamente a un widget individual y no necesita compartirse, y estado de aplicación, que múltiples widgets requieren acceder y que persiste entre sesiones. El enfoque más básico utiliza `setState()` dentro de `StatefulWidget` para notificar al framework sobre cambios que requieren reconstrucción del widget. Para aplicaciones más complejas, patrones como `Provider`, `Riverpod`, `BLoC` o `GetX` facilitan la gestión de estado compartido mediante arquitecturas que separan la lógica de negocio de la presentación visual [27].

d. Widgets y componentes

Los widgets constituyen los bloques de construcción fundamentales en Flutter, representando elementos inmutables de configuración para partes de la interfaz de usuario, Flutter proporciona dos categorías principales de widgets: StatelessWidget para componentes que no requieren estado mutable, y StatefulWidget para aquellos que necesitan mantener estado que puede cambiar durante la vida del widget. La biblioteca de Material Design implementa las especificaciones de diseño de Google mediante widgets como Scaffold, AppBar, Card y FloatingActionButton, mientras que Cupertino proporciona widgets que siguen las convenciones de diseño de iOS [28].

1.3.6 Frameworks de desarrollo backend

Los frameworks de desarrollo backend proporcionan infraestructura y abstracciones que simplifican la integración de la lógica del servidor en las aplicaciones. Estas herramientas encapsulan funciones comunes como el enrutamiento de solicitudes HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto), acceso a bases de datos, mecanismos de autenticación, validación de datos y generación de respuestas, permitiendo que los desarrolladores se concentren en implementar los requisitos específicos del negocio [29].

a. Laravel

Laravel constituye un framework de código abierto para PHP, creado por Taylor Otwell y lanzado en 2011, proporciona una estructura elegante para el desarrollo mediante patrones arquitectónicos probados y herramientas modernas [30].

Laravel incluye herramientas integradas para tareas comunes del desarrollo backend. Las migraciones de base de datos gestionan el esquema mediante código PHP versionado, mientras que Eloquent ORM facilita las consultas a través de una sintaxis expresiva. El sistema de rutas define endpoints de manera declarativa con validación de parámetros y middleware. Adicionalmente, el sistema de almacenamiento (Storage) permite gestionar archivos de forma unificada, guardando imágenes o documentos tanto en el disco local como en servicios en la nube [30].

b. Express.js

Express.js es un framework minimalista construido sobre Node.js que ofrece las funcionalidades básicas necesarias para desarrollar aplicaciones web y APIs sin obligar a seguir una estructura predefinida [31]. Su diseño se basa en mantener las cosas simples y flexibles, proporcionando solo un conjunto reducido de características esenciales en su núcleo y dejando que los desarrolladores agreguen más funcionalidades a través de middleware de terceros según lo que vaya necesitando cada proyecto específico. Esta arquitectura basada en middleware permite procesar las peticiones de manera secuencial, donde cada middleware puede modificar el objeto de solicitud, el objeto de respuesta, o decidir si pasa el control al siguiente middleware.

Express incluye métodos para definir rutas que se asocian con diferentes verbos HTTP y rutas de URL, lo cual permite organizar mejor los endpoints de una API manteniéndolos separados lógicamente. El framework también trae soporte básico para trabajar con plantillas mediante motores que se pueden conectar según las preferencias del desarrollador [32].

c. Django

Django es un framework de Python de alto nivel que fue creado para agilizar el desarrollo de aplicaciones mediante el uso de convenciones bien establecidas que reducen la cantidad de decisiones arquitectónicas que los desarrolladores tienen que tomar constantemente. Su diseño tiene un enfoque bastante pragmático: mantener las cosas lo más simples posible para que los programadores puedan enfocarse en escribir la lógica de negocio de su aplicación sin tener que perder tiempo configurando aspectos repetitivos de la infraestructura. Django viene con una gran cantidad de módulos y componentes ya listos para usar directamente en los proyectos [33].

Una de las características más destacadas de Django es su panel de administración autogenerado que proporciona una interfaz completa para operaciones CRUD sobre los modelos sin código adicional. El sistema de autenticación integrado maneja usuarios, grupos y permisos de forma centralizada, permitiendo implementar autenticación para aplicaciones cliente mediante APIs. Además, incluye un ORM que abstrae las operaciones de base de datos mediante código Python [33].

1.3.7 Bases de datos

Las bases de datos constituyen sistemas organizados para almacenar, gestionar y recuperar información de manera eficiente y confiable. Estos sistemas proporcionan mecanismos para definir estructuras de datos, insertar y actualizar información, realizar consultas complejas, y garantizar integridad y consistencia de datos incluso ante fallos del sistema o accesos concurrentes [34].

a. MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto desarrollado en 1995 y actualmente propiedad de Oracle Corporation, su popularidad en aplicaciones web se debe a su arquitectura cliente-servidor eficiente y al motor InnoDB que garantiza transacciones ACID, implementa control de concurrencia multiversión permitiendo que múltiples usuarios lean y escriban simultáneamente sin bloquearse, lo cual mejora el rendimiento en aplicaciones con alto tráfico. Soporta replicación maestro-esclavo para escalabilidad y alta disponibilidad [35].

b. PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional que se originó en 1986 en la Universidad de California, Berkeley, combina el modelo relacional tradicional con capacidades de programación orientada a objetos, permitiendo crear tipos de datos personalizados, su cumplimiento riguroso de los estándares SQL y características avanzadas como soporte nativo para JSON, múltiples tipos de índices y búsqueda de texto completo lo convierten en una opción para aplicaciones empresariales complejas [36].

c. SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacional que Microsoft desarrolla desde 1989, se integra profundamente con el ecosistema tecnológico de Microsoft e incluye herramientas complementarias como Analysis Services para procesamiento analítico, Integration Services para extracción y transformación de datos y Reporting Services para generación de reportes [37].

1.3.8 Servicios en la nube

Los servicios en la nube proporcionan la infraestructura, las herramientas y las plataformas que permiten que las aplicaciones se ejecuten sin servidores locales, ofreciendo escalabilidad, seguridad, almacenamiento y administración simplificada. Estas soluciones permiten la rápida integración de autenticación, bases de datos, implementación continua y capacidades sin servidor esenciales para aplicaciones móviles y web que tienen como objetivo gestionar información en tiempo real [38].

a. Firebase

Firebase es una plataforma de desarrollo creada por Google que proporciona servicios en la nube como autenticación, base de datos en tiempo real, almacenamiento de archivos, alojamiento y funciones sin servidor a través de Cloud Functions. Su integración incorporada con aplicaciones móviles y web permite funciones como inicio de sesión social, sincronización automática de datos y notificaciones automáticas, lo que reduce la complejidad del backend y acelera el desarrollo [39].

b. AWS Amplify

El servicio AWS Amplify es un conjunto de herramientas de Amazon Web Services que tiene como objetivo facilitar la creación de aplicaciones web y móviles basadas en la nube. Ofrece módulos como autenticación, API GraphQL y REST, almacenamiento de archivos, análisis, alojamiento y funciones sin servidor con AWS Lambda. Su mayor ventaja es su capacidad para integrarse con toda la infraestructura de AWS, lo que permite escalar aplicaciones de cualquier tamaño de forma segura y eficiente [40].

c. Supabase

La plataforma Supabase de código abierto, proporciona un backend como servicio (BaaS) completo basado en PostgreSQL. Incluye autenticación, almacenamiento de archivos, API automatizadas, suscripciones en tiempo real y un panel de administración integrado. Su objetivo es ofrecer una alternativa abierta y autohospedada a Firebase, mantener el modelo de datos SQL y proporcionar un mayor control sobre la infraestructura y la portabilidad del proyecto [41].

1.3.9 Patrimonio territorial

Se entiende el patrimonio territorial como una construcción social que articula y reconoce de manera integrada los bienes culturales, naturales y paisajísticos presentes en un espacio geográfico. Esta integración refleja la identidad y evolución histórica de la comunidad que habita dicho territorio, sino que también evidencia la interrelación entre sus elementos materiales e inmateriales. En este sentido, el patrimonio territorial se presenta como un concepto complejo y dinámico, cuya comprensión exige una visión holística del territorio, superando las perspectivas fragmentadas para incorporar la totalidad de los recursos y valores que conforman el paisaje cultural [42].

a. Evolución del concepto de patrimonio

El concepto de patrimonio ha cambiado con el tiempo. Antes se entendía principalmente como edificios históricos y objetos de valor artístico excepcional, pero se fue ampliando para incluir otras expresiones culturales que forman parte de la identidad de los pueblos. Actualmente se reconoce que el patrimonio no solo está en construcciones o piezas de museo, sino también en tradiciones orales, conocimientos ancestrales, prácticas sociales y expresiones artísticas que caracterizan a las comunidades. La UNESCO, mediante la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, formalizó este reconocimiento y estableció mecanismos internacionales para proteger estas manifestaciones culturales vivas [43].

b. Gestión y conservación del patrimonio territorial

La gestión de información turística requiere herramientas técnicas y participación comunitaria. A través de los inventarios se registran aquellos bienes que poseen relevancia histórica o cultural dentro del territorio, en tanto que los planes de manejo proponen lineamientos orientados a su protección y aprovechamiento. Que los habitantes del lugar participen resulta indispensable, ya que esto les da la oportunidad de tomar parte en apreciar y resguardar el patrimonio que les pertenece [44]. Esta forma de trabajar parte de reconocer que quienes residen en la zona cumplen una función esencial al momento de mantener vivas y pasar a futuras generaciones las expresiones culturales propias de su territorio.

1.3.10 Promoción turística

La promoción turística puede entenderse como el desarrollo de acciones planificadas que tienen como propósito posicionar un destino, difundirlo y mejorar su visibilidad, resaltando para ello sus atributos culturales, naturales y patrimoniales. Dicha actividad constituye un componente esencial del marketing turístico y recurre tanto a medios tradicionales como digitales y colaborativos con el fin de construir una imagen atractiva del lugar, captar visitantes, impulsar el consumo de servicios turísticos y favorecer el desarrollo económico local. Del mismo modo, desempeña un papel importante en la conformación de una identidad turística diferenciada [45].

a. Estrategias y posicionamiento del marketing turístico

El marketing aplicado al turismo reconoce que un destino turístico no es un producto simple, sino una combinación de múltiples componentes tangibles e intangibles. Una promoción que funcione debe primero reconocer qué hace especial a ese destino y cómo eso se convierte en una ventaja real sobre otros lugares. A partir de ahí, se desarrollan propuestas específicas para grupos de viajeros con intereses particulares, y se difunden estos atractivos utilizando los medios de comunicación apropiados [45]. La estrategia de posicionamiento tiene como objetivo generar en los potenciales visitantes una imagen específica del destino que lo haga destacar entre las demás alternativas, creando vínculos que pueden ser tanto emotivos como prácticos.

b. Herramientas de comunicación y difusión turística

En la promoción turística, existen múltiples herramientas que dan mejores resultados cuando se usan de forma conjunta. La publicidad permite llevar mensajes persuasivos a un público amplio pagando espacios en distintos medios de comunicación. Las relaciones públicas, en cambio, se enfocan en desarrollar una imagen positiva y credibilidad a través de la presencia en medios informativos [45]. Cuando se requiere un acercamiento más directo, el marketing personalizado facilita contactar con segmentos particulares del mercado. Hoy en día, el entorno digital ofrece recursos como apps móviles, sitios web institucionales y generación de contenido de valor para aparecer en los primeros resultados de búsqueda.

1.3.11 Comunicación digital

La comunicación digital implica compartir información con las personas usando plataformas y recursos tecnológicos que facilitan tanto la distribución de contenido como la interacción con usuarios y consumidores. Lo que distingue a este tipo de comunicación es que permite que la gente acceda a la información de forma instantánea y genere intercambios más dinámicos y directos, elementos clave en el entorno social y empresarial de hoy [46]. Además, este enfoque ayuda a desarrollar redes comunicacionales más adaptables y con mayor alcance, lo que permite que tanto personas como empresas respondan rápidamente a los cambios tecnológicos y se ajusten a lo que sus audiencias necesitan en cada momento.

a. Transformaciones tecnológicas en los procesos comunicativos

La teoría de la comunicación digital examina cómo las tecnologías electrónicas transforman procesos comunicativos tradicionales, a diferencia de la comunicación analógica que transmite información mediante señales continuas, la comunicación digital codifica mensajes en secuencias discretas de valores binarios que pueden procesarse, almacenarse y transmitirse con mayor precisión y eficiencia [47]. Esta transformación posibilita que diferentes tipos de información, como texto, audio, video e imágenes, se integren en formatos digitales uniformes que pueden ser gestionados y manipulados utilizando la misma infraestructura tecnológica.

b. Características y recursos de los medios digitales

Los canales de comunicación digital se diferencian de los tradicionales en varios puntos importantes. Primero, permiten que haya un diálogo real entre quien emite el mensaje y quien lo recibe; esto significa que cualquier persona puede opinar y reaccionar hacia el contenido. Algo que también los caracteriza es poder presentar información de múltiples formas: con textos, fotos, clips de audio o videos. Quizá lo más impactante sea la velocidad: podemos comunicarnos al instante con personas que están en cualquier parte del mundo, sin que el reloj o el mapa sean un problema [48]. Además, la navegación no sigue un orden fijo como en los medios tradicionales; mediante enlaces se puede saltar de un tema a otros.

1.3.12 Difusión de la información

La difusión de la información es la transmisión de mensajes hacia audiencias específicas, las vías para conseguirlo son por medios de métodos convencionales como la comunicación oral o los textos escritos, hasta recursos tecnológicos entre los que figuran la radio, la televisión y las distintas plataformas digitales. El aspecto fundamental radica en que el contenido alcance a sus destinatarios en el momento adecuado y resulte comprensible. Igualmente importante es que dicho contenido se mantenga vigente y resulte pertinente al contexto en que se inserta. Lograr una difusión efectiva requiere definir qué información se compartirá [49].

a. Modelos y dinámicas de adopción de la información

Everett Rogers planteó una teoría que explica cómo las innovaciones se expanden dentro de diferentes comunidades. Dividió a las personas en cinco grupos según qué tan pronto aceptan lo nuevo: los innovadores son quienes prueban primero aunque eso implique ciertos riesgos, los adoptantes tempranos funcionan como referentes cuyas opiniones pesan sobre otros, la mayoría temprana se anima a adoptar antes que el resto, la mayoría tardía espera hasta que la presión de su entorno prácticamente los obliga, mientras que los rezagados tardan bastante en aceptar cualquier cambio [50]. Una innovación tiene más chances de propagarse cuando presenta beneficios notorios frente a las opciones actuales, cuando puede probarse sin atarse a compromisos grandes, y cuando sus resultados son evidentes para convencer a grupos de personas.

b. Tipología y características de los canales de difusión

Existen distintos tipos de canales para difundir información, cada uno con particularidades propias. Los medios como prensa, radio, televisión y sitios de internet permiten comunicar a muchas personas a la vez, pero no pueden personalizar fácilmente el mensaje para cada uno. En cambio, hablar directamente con alguien o enviarle mensajes privados da más espacio para adaptar lo que se dice, pero se complica bastante si hay que contactar a grupos numerosos [51]. Hoy en día, las plataformas digitales juntan lo bueno de ambas opciones: llegan a audiencias grandes y además personalizan lo que aparece en la pantalla de cada persona.

1.3.13 Normativas y Cumplimientos

Se denomina marco normativo al grupo de leyes que supervisan el funcionamiento de los sistemas informáticos, dichas regulaciones persiguen tres objetivos: proteger los derechos de quienes usan estos sistemas, indicar qué tareas corresponden a las organizaciones al trabajar con información, y marcar los parámetros técnicos necesarios para mantener seguros los datos y preservar la confidencialidad [52].

a. Ley Orgánica de Protección de Datos Personales

Desde mayo de 2021 está vigente en Ecuador la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, que establece cómo deben manejarse los datos de las personas [53]. Esta ley entiende por datos personales cualquier información relacionada con una persona que pueda identificarse, como su nombre, número de cédula, dirección o datos de contacto. Para poder usar estos datos se necesita tener una razón legal válida; lo más frecuente es contar con el permiso informado de la persona, aunque también sirven otros motivos como cumplir un contrato o una obligación que impone la ley.

b. Ley para el Fortalecimiento de la Actividad Turística

El día 21 de marzo de 2024, la Asamblea Nacional dio luz verde a la Ley Orgánica para el Fortalecimiento de las Actividades Turísticas y Fomento del Empleo. El texto oficial apareció en el Registro Oficial No. 525 el 25 del mismo mes [54]. Esta legislación surge para fortalecer al turismo ecuatoriano, creando un soporte legal para todo lo vinculado a esta área. Dentro de la ley se destaca que el turismo aporta considerablemente a la economía nacional siendo la tercera actividad que más ingresos no petroleros genera y por eso plantea varias iniciativas para volverlo más eficiente.

La ley incorpora disposiciones específicas que fortalecen el turismo comunitario mediante estrategias de promoción coordinadas desde el Ministerio de Turismo, se establece la obligación de fomentar proyectos turísticos que incorporen elementos de identidad cultural local. En ese mismo sentido, la normativa contempla mecanismos de coordinación interinstitucional entre el Ministerio de Turismo, el ente rector de Trabajo y el de Educación Superior para elaborar e implementar planes y programas orientados a la promover la profesionalización del sector [54].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil usando Flutter para la difusión y promoción centralizada de la información cultural y turística del cantón Tisaleo.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar el estado actual de los medios y mecanismos utilizados para difundir y promocionar la información cultural y turística en el cantón.
- Investigar el uso de Flutter como tecnología para el desarrollo de aplicaciones móviles destinadas a la organización y centralización de información.
- Diseñar una aplicación móvil que permita centralizar, gestionar y difundir la información cultural y turística del cantón Tisaleo.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para la recolección de información de esta investigación se implementaron tres técnicas: encuesta, entrevista y ficha de observación. La encuesta estuvo compuesta por 11 preguntas, tanto abiertas como cerradas, dirigida a representantes comunitarios de las principales zonas turísticas del cantón Tisaleo. Los objetivos de este instrumento fue identificar las modalidades actuales de promoción de los recursos culturales y turísticos, determinando la calidad de la información turística y reconocer las limitaciones que experimentan las comunidades locales en la difusión de sus atractivos. De igual manera, esta herramienta facilitó el análisis de la aceptación comunitaria hacia la implementación de una aplicación móvil que difunda el patrimonio local.

Complementariamente, se realizó una entrevista al personal vinculado al área de Turismo y Cultura del GAD Municipal de Tisaleo, mediante 6 preguntas específicas orientadas a examinar los mecanismos empleados para la promoción turística del cantón. Este instrumento permitió analizar los medios de comunicación utilizados para difundir y promocionar la información cultural y turística del cantón, al tiempo que posibilitó identificar los requerimientos fundamentales que debería integrar una aplicación móvil especializada en la promoción del turismo y la cultura.

Finalmente, se llevó a cabo la observación directa utilizando una ficha de observación, con el objetivo de registrar de forma práctica los procedimientos que se emplean actualmente para difundir información sobre los atractivos turísticos y las manifestaciones culturales del cantón. Con esta técnica fue posible verificar diversos elementos, como la falta de herramientas digitales que centralicen la información y promoción de los diversos atractivos turísticos y eventos culturales. Lo observado pone en evidencia varias limitaciones que afectan la visibilidad del patrimonio del cantón y hacen más difícil que quienes visitan o planean visitar el cantón encuentren información actualizada.

Modelo de Encuesta

Objetivo: Conocer cómo se difunde actualmente la información turística y cultural del cantón Tisaleo e identificar los contenidos necesarios para su promoción.

1. ¿Qué información solicitan los visitantes sobre atractivos turísticos y culturales de su sector? (Selección Múltiple)

- a. Ubicación
- b. Horarios
- c. Actividades
- d. Costos
- e. Otros: _____

2. ¿Cómo se promocionan actualmente los atractivos turísticos y culturales en su comunidad? (Selección Múltiple)

- a. Redes Sociales
- b. Medios tradicionales (radio, TV, prensa)
- c. Recomendación entre conocidos
- d. Páginas web institucionales
- e. Otros: _____

3. ¿Considera usted que la difusión de la información sobre eventos culturales realizados en su sector llega a la cantidad suficiente de personas?

- a. Nunca
- b. Raramente
- c. A veces
- d. Frecuentemente

e. Siempre

4. ¿La información turística y cultural que se difunde sobre su sector proviene principalmente de fuentes oficiales del gobierno municipal?

a. Nunca

b. Raramente

c. A veces

d. Frecuentemente

e. Siempre

5. ¿La información digital sobre los atractivos turísticos y culturales de su sector se mantiene actualizada en los canales oficiales del gobierno municipal?

a. Nunca

b. Raramente

c. A veces

d. Frecuentemente

e. Siempre

6. ¿Está usted de acuerdo en que las tradiciones locales se están perdiendo por falta de difusión cultural?

a. Totalmente en desacuerdo

b. En desacuerdo

c. Ni de acuerdo ni en desacuerdo

d. De acuerdo

e. Totalmente de acuerdo

7. ¿Considera usted que los horarios de los centros turísticos y eventos culturales de su sector se difunden de forma clara y organizada?

- a. Nunca
- b. Raramente
- c. A veces
- d. Frecuentemente
- e. Siempre

8. ¿Considera que el turismo genera beneficios económicos en su sector?

- a. Nunca
- b. Raramente
- c. A veces
- d. Frecuentemente
- e. Siempre

9. ¿Qué dispositivo tecnológico utilizan con mayor frecuencia los visitantes para buscar información turística o cultural de su sector?

- a. Computador
- b. Laptop
- c. Móvil
- d. Reloj inteligente
- e. Otros: _____

10. ¿Le gustaría contar con una aplicación móvil para la difusión de información turística y cultural de su sector?

a. Si

b. No

11. ¿Como le gustaría recibir las notificaciones de los eventos culturales?

a. A través de email

b. A través de la aplicación (Firebase Cloud Messaging)

c. A través de WhatsApp

d. Otros: _____

Entrevista

Tabla 3. Guía de entrevista para funcionarios del área de Turismo y Cultura

Lugar y Fecha:			
Entrevistado:			
Cargo:			
Objetivo: Analizar las estrategias y mecanismos empleados por el GAD Municipal de Tisaleo para la promoción turística y cultural e identificar los requerimientos funcionales y de contenido para el desarrollo de la aplicación móvil			
Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cuáles son los principales canales que se utiliza actualmente para difundir y promocionar la información turística del cantón?		
2	¿Qué estrategias considera más efectivas actualmente para dar a conocer los eventos culturales cantón?		
3	¿Qué tipo de información sobre los recursos turísticos y culturales del cantón solicitan con mayor frecuencia los visitantes?		
4	¿Ha identificado información turística obsoleta sobre el cantón que aún circula en internet?		
5	¿Qué eventos culturales o lugares turísticos considera que tienen mayor potencial turístico actualmente?		
6	¿Qué contenidos considera importante que debería incluir una aplicación móvil destinada a promover los atractivos turísticos y culturales del cantón?		
CONCLUSIONES			

Ficha de Observación

Tabla 4. Ficha de observación de mecanismos de difusión turística y cultural del
cantón Tisaleo

Fecha:							
Hora de Inicio:							
Hora de Fin:							
Ubicación:							
Aspectos para observar	Indicador	Cumplimiento					Comentario
		1	2	3	4	5	
Canales de difusión utilizados	Se emplean diversos canales digitales y tradicionales para la promoción de atractivos turísticos y culturales del cantón, con actualización constante de contenidos						
Centralización de la información	Existe una plataforma de promoción única y con la información cultural y turística centralizada para visitantes						
Accesibilidad de la información	La información sobre eventos culturales, sitios turísticos y actividades es fácilmente accesible para diferentes tipos de usuarios a través de medios digitales						
Actualización y veracidad de contenidos	La información turística y cultural difundida se encuentra actualizada, es precisa y refleja la situación actual de los atractivos y eventos del cantón						
CONCLUSIONES							

Criterio

1 = Muy bajo

2 = Bajo

3 = Moderado

4 = Alto

5 = Muy Alto

2.2 Métodos

El presente estudio empleó un enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas que permitieron obtener una comprensión integral del proyecto de investigación. Este enfoque facilitó tanto el análisis y la interpretación de percepciones de los actores involucrados en la promoción turística y cultural del cantón Tisaleo.

2.2.1 Modalidad de la investigación

Este proyecto de investigación se enmarcó en la modalidad de campo y bibliográfica documental, ya que integra la recolección de datos primarios mediante encuestas, entrevistas y observación directa de los procesos de difusión cultural y turística en el cantón Tisaleo.

Investigación de campo

Esta modalidad permitió obtener información directa de los actores clave vinculados al ámbito cultural y turístico del cantón Tisaleo. A través de esta aproximación se facilitó la recolección de datos primarios mediante la aplicación de encuestas estructuradas a representantes de las principales zonas turísticas, entrevistas semiestructuradas al personal del GAD Municipal relacionado a difundir el Turismo y la Cultura y la observación directa de los mecanismos de difusión existentes. Este acercamiento permitió documentar de primera mano las estrategias actuales de promoción turística, las necesidades informativas de los visitantes, las limitaciones en la gestión de información y las percepciones de los actores locales sobre el impacto del turismo en sus comunidades.

Investigación bibliográfica documental

La investigación fue bibliográfica-documental ya que se recopiló información de artículos científicos, libros técnicos, tesis de grado relacionadas y documentación especializada en desarrollo de aplicaciones móviles con Flutter, arquitectura de software y promoción digital del turismo cultural. Este análisis permitió construir una base teórica sólida sobre las tecnologías apropiadas, metodologías de desarrollo aplicables y mejores prácticas en la gestión digital de la información patrimonial.

2.2.2 Población y muestra

La población del presente proyecto de investigación estuvo conformada por actores del cantón que contaban con el conocimiento directo o indirecto sobre los recursos culturales y turísticos del territorio. Esta población incluyó a funcionarios institucionales relacionados a la promoción turística y cultural del cantón, pertenecientes al GAD Municipal de Tisaleo, representantes locales vinculados a zonas priorizadas, identificadas a partir del análisis del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2019-2023 del GAD Municipal de Tisaleo [55].

La identificación de estas zonas se sustentó mediante los siguientes criterios:

a. Relevancia turística

Se consideraron aquellos espacios que poseen recursos naturales o patrimoniales significativos, como la ruta al Cerro Puñalica, que constituye un punto estratégico de senderismo y observación paisajística o la quebrada Catequilla, que cuenta con características geográficas particulares y potencial paisajístico [56].

b. Organización comunitaria

Se priorizaron sectores con una base comunitaria activa, como Quinchicoto y Pampas de Salasaca, donde existen asociaciones artesanales y grupos organizados que participan de manera directa en actividades culturales y de promoción turística [56].

c. Frecuencia de eventos o actividades turísticas

Se valoraron zonas donde se desarrollan eventos de forma periódica y representativa del cantón, como el caso del Centro Cultural y Artesanal Quinchicoto, donde se realizan ferias y eventos frecuentemente, y del casco urbano de Tisaleo, donde se celebraban anualmente festividades culturales y representativas del cantón, como la de Inga Palla, declarada patrimonio cultural intangible del Ecuador [56].

Estos criterios garantizaron que los sectores priorizados no solo representaran espacios con potencial patrimonial y natural, sino que también reflejaran la participación de las comunidades locales para el desarrollo cultural y turístico del cantón.

La Tabla 5 presenta la distribución de la población considerada en el estudio, compuesta por representantes de las zonas turísticas y culturales seleccionadas según los criterios mencionados, así como los representantes del GAD Municipal, encargados de difundir el turismo y la cultura del cantón Tisaleo.

Tabla 5. Población de estudio

Representantes de Sector Turístico/Institución	N. Representantes	Porcentaje (%)
Ruta Cerro Puñalica (Quinchicoto)	7	20,00%
Pampas de Salasaca	6	17,14%
Quebrada Catequilla (Santa Lucía)	6	17,14%
Centro Cultural Quinchicoto	5	14,29%
Centro Cantonal de Tisaleo	8	22,86%
Funcionarios del municipio encargados de promover y difundir la información turística y cultural del cantón	3	8,57%
Total	35	100%

Dado que esta investigación se centra en una población total inferior a 100 personas, no se considera necesaria la selección de una muestra representativa. En consecuencia, se trabajará de manera directa con la totalidad de la población identificada, lo que permitirá una mayor profundidad en la recolección y análisis de la información.

2.2.3 Recolección de información

Para la recopilación de datos se emplearon encuestas, entrevistas y la observación directa, aplicadas a los actores definidos en la población de estudio. Las encuestas se realizaron a 32 representantes de zonas turísticas y culturales, con el fin de conocer la dispersión de medios de difusión cultural y turística, las necesidades informativas de los visitantes, el alcance de los eventos y las preferencias tecnológicas.

Por otra parte, se aplicaron entrevistas a tres funcionarios del GAD Municipal de Tisaleo, responsables de promover el Turismo y la Cultura del cantón, quienes aportaron información sobre las estrategias de promoción, las demandas de los visitantes y las dificultades en la gestión informativa.

Finalmente, la observación directa permitió identificar los procesos de difusión de la información turística y cultural, verificando los canales utilizados, el nivel de centralización de la promoción de los contenidos, lo que complementó los datos obtenidos en las encuestas y entrevistas.

Análisis de confiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach en la encuesta dirigida a representantes de los diferentes sectores turísticos y culturales del cantón Tisaleo

El coeficiente Alfa de Cronbach es una medida de confiabilidad que evalúa la consistencia interna de un conjunto de ítems en un cuestionario o escala de medición. Su objetivo es determinar si los ítems miden de manera consistente el mismo constructo o característica, una alta consistencia interna indica que los ítems están correlacionados entre sí y reflejan adecuadamente el fenómeno que se pretende medir, mientras que valores bajos señalan que los ítems pueden estar evaluando aspectos distintos o que existe una dispersión excesiva en las respuestas [57].

En esta investigación, se aplicó el Alfa de Cronbach para evaluar la consistencia de los ítems correspondientes a las preguntas 3, 4, 5 y 7 de la encuesta, cuyos resultados se presentan en la Tabla 11, Tabla 12, Tabla 13 y Tabla 15 respectivamente. La selección de estos ítems fue porque reflejaban aspectos fundamentales de la percepción de los representantes sobre la difusión de información turística y cultural, tales como suficiencia, procedencia, actualización y claridad, integrando de manera coherente el constructo medido.

Para el cálculo se aplicó la Ecuación 1:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_T^2} \right) \quad (1)$$

donde:

k = número de ítems del instrumento.

$\sum \sigma_i^2$ = sumatoria de la varianza de cada ítem.

σ_T^2 = varianza total de la escala.

Los valores de varianza de cada pregunta se calcularon en Excel (Anexo A) y se presentan en la Tabla 6. Cada ítem corresponde a una pregunta de la encuesta, y la varianza indica la dispersión de las respuestas de los 32 encuestados de dicha pregunta.

Tabla 6. Varianza de cada ítem de la encuesta

Pregunta	Varianza del ítem
3	0,9961
4	1,1836
5	1,3818
7	1,6211

La suma de las varianzas individuales resultó en 5,1826, mientras que la varianza total de la escala alcanzó 14,7334. Aplicando la Ecuación (1), se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0,8643, tal como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Coeficiente Alfa de Cronbach de la encuesta

Simbología	Valor
α	0,8643
k	4
$\sum \sigma_i^2$	5,1826
σ_T^2	14,7334

El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido indicó que el instrumento utilizado tenía un nivel bueno de confiabilidad, según los criterios de consistencia interna establecidos en la Tabla 8. Esto evidencia que los ítems seleccionados median de manera coherente la percepción de los encuestados sobre la difusión de información turística y cultural en el cantón Tisaleo, garantizando que los datos obtenidos a través de la encuesta fueran confiables y representativos del constructo evaluado.

Tabla 8. Interpretación de la escala de consistencia del Alfa de Cronbach

Rango	Interpretación
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Buena
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Aceptable
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Débil
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Pobre
$\alpha < 0,5$	Inaceptable

En conclusión, los resultados aseguran que los hallazgos reflejan fielmente la percepción de los representantes y proporcionan una base confiable para el análisis y desarrollo del proyecto.

Resultados de la encuesta

La encuesta se aplicó de forma virtual a los 32 representantes de los sectores turísticos seleccionados por criterios en la sección 2.2.2 (Población y muestra), las respuestas reflejan la percepción de los representantes sobre las necesidades de los visitantes.

Pregunta 1. ¿Qué información solicitan los visitantes sobre atractivos turísticos y culturales de su sector? (Selección Múltiple)

Tabla 9. Resultados de la pregunta 1

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Ubicación	7	08,75%
Horarios	26	32,50%
Actividades	20	25,00%
Costos	18	22,50%
Otros: Contactos	9	11,25%
Total	80	100%

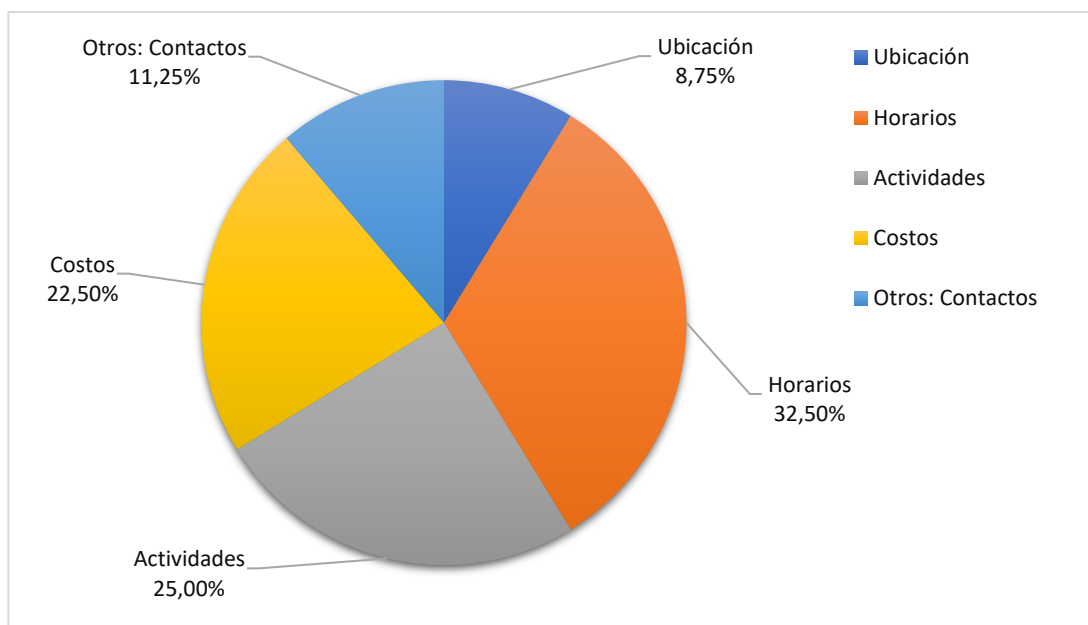


Figura 1. Gráfico de resultados de la pregunta 1

Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los resultados presentados en la Figura 1, los “horarios” de atención constituyen la principal demanda, con 32,50% del total de selecciones (81,25% del total de encuestados), le siguen las “actividades” que se puede realizar en los sitios

turísticos con 25,00% de las selecciones (62,50% del total de encuestados), y los “costos” de las atracciones con 22,50% del total de selecciones (56,25% del total de encuestados), evidenciando el interés por información práctica para planificar la visita.

Por otra parte, el 11,25% sobre el total de selecciones (28,13% del total de encuestados) indicaron la opción "Otros: contactos", lo que evidencia un interés por contar con información que facilite la comunicación con los responsables de los atractivos turísticos. Es importante señalar que la “ubicación”, a pesar de su relevancia, solo alcanzó el 8,75% sobre el total de selecciones (21,88% del total de encuestados), lo que indica una menor prioridad por parte de los visitantes, esto se debe a que gran parte de esta información ya se encuentra disponible en otras plataformas.

Pregunta 2. ¿Cómo se promocionan actualmente los atractivos turísticos y culturales en su comunidad? (Selección Múltiple)

Tabla 10. Resultados de la pregunta 2

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Redes Sociales	28	43,08%
Medios tradicionales (radio, TV, prensa)	8	12,31%
Recomendación entre conocidos	10	15,38%
Páginas web institucionales	16	24,62%
Otros: Material publicitario impreso	3	4,62%
Total	65	100%

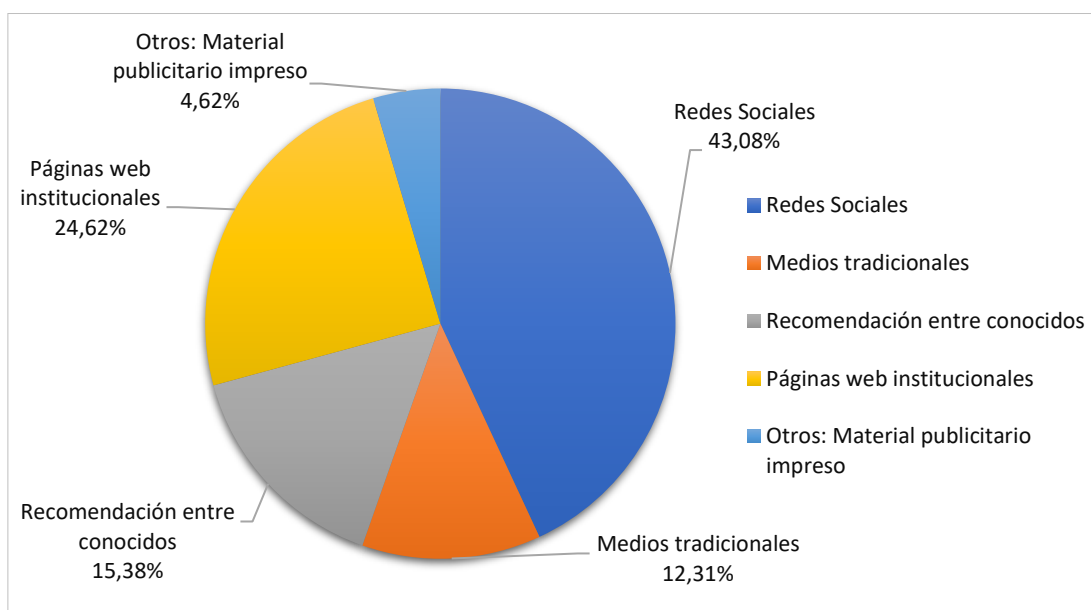


Figura 2. Gráfico de resultados de la pregunta 2

Análisis e interpretación de resultados

Como se muestran los resultados presentados en la Figura 2, las "redes sociales" constituyen el principal medio de promoción turística, con 43,08% del total de selecciones (87,50% del total de encuestados), consolidándose como el canal más utilizado por los representantes del sector para difundir información sobre los atractivos del cantón. Las "páginas web institucionales" ocupan el segundo lugar con 24,62% de las selecciones (50,00% del total de encuestados), siendo utilizadas por la mitad de los representantes encuestados. En conjunto, estos datos evidencian que el 67,70% del total de selecciones corresponde a herramientas digitales, confirmando el papel central que han adquirido las plataformas digitales en la difusión cultural y turística del territorio.

Por otra parte, la "recomendación entre conocidos" alcanza un 15,38% sobre el total de selecciones (31,25% del total de encuestados), demostrando que el intercambio directo de experiencias mantiene su relevancia como estrategia de promoción. Los "medios tradicionales" como radio, televisión y prensa representan el 12,31% del total de selecciones (25,00% del total de encuestados), evidenciando que una cuarta parte de los representantes aún los utiliza como canales complementarios de comunicación.

Finalmente, el "material publicitario impreso" representa solo un 4,62% sobre el total de selecciones (9,38% del total de encuestados), constituyendo el medio menos utilizado. Este porcentaje evidencia la disminución de este medio convencional probablemente debido a factores como sus costos elevados de producción y su menor alcance comparado con los medios digitales.

Pregunta 3. ¿Considera usted que la difusión de la información sobre eventos culturales realizados en su sector llega a la cantidad suficiente de personas?

Tabla 11. Resultados de la pregunta 3

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	6,25%
Raramente	9	28,13%
A veces	12	37,50%
Frecuentemente	7	21,88%
Siempre	2	6,25%
Total	32	100%

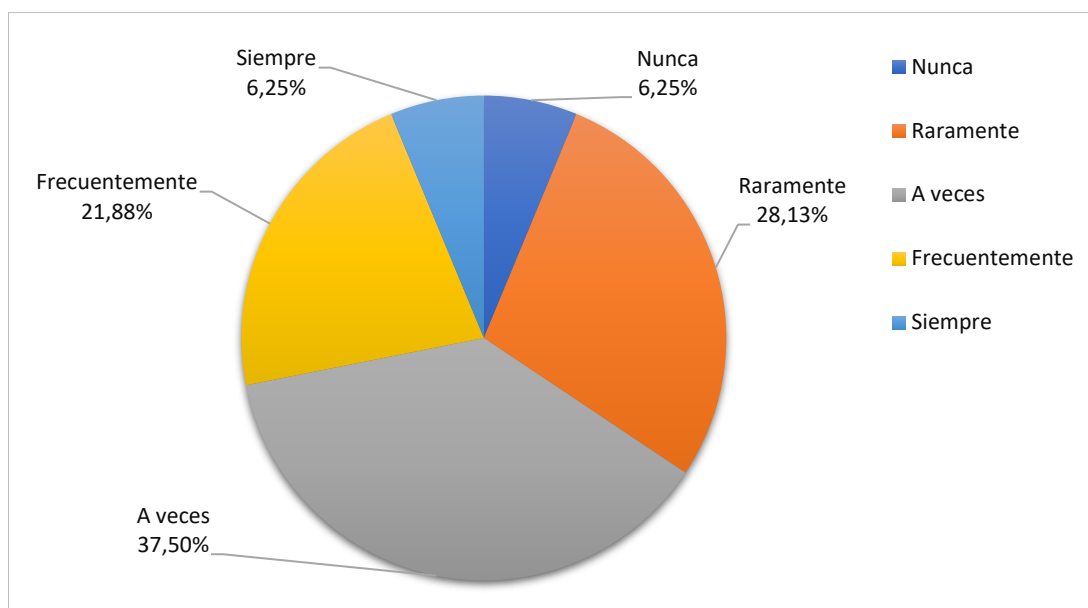


Figura 3. Gráfico de resultados de la pregunta 3

Análisis e interpretación de resultados

La distribución de respuestas reflejada en la Figura 3, evidencia una percepción diversificada entre los representantes consultados respecto al alcance de los eventos culturales en sus sectores. El 37,50% considera que estos eventos “a veces” logran llegar a una cantidad suficiente de personas, mientras que un 21,88% afirma que ocurre “frecuentemente”. En conjunto, estos valores representan un 59,38%, lo que indica que, aunque existe cierto nivel de efectividad en la difusión de la información, esta alcanza solo parcialmente a los turistas.

Por otro lado, un 28,13% de los encuestados señaló que los eventos “raramente” alcanzan una difusión adecuada. Este resultado refleja limitaciones en los mecanismos de comunicación y en la dispersión de la información en los canales empleados, lo que puede generar confusión, duplicidad o desactualización. En consecuencia, no todos los sectores logran recibir los mensajes con la misma intensidad o claridad, afectando así la participación y visibilidad de los eventos.

Finalmente se analiza los valores en los extremos de la escala, con un 6,25% en las opciones nunca y siempre, lo que evidencia que algunos sectores cuentan con canales comunicacionales más representativas, mientras que otros presentan deficiencias notorias en la difusión cultural de sus sectores. En conclusión, los resultados reflejan

que los representantes turísticos perciben que los eventos culturales no alcanzan a gran parte de la población objetivo y que solo en algunos sectores la información de los eventos realizados llega a la cantidad suficiente de personas.

Pregunta 4. ¿La información turística y cultural que se difunde sobre su sector proviene principalmente de fuentes oficiales del gobierno municipal?

Tabla 12. Resultados de la pregunta 4

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	6,25%
Raramente	8	25,00%
A veces	12	37,50%
Frecuentemente	6	18,75%
Siempre	4	12,50%
Total	32	100%

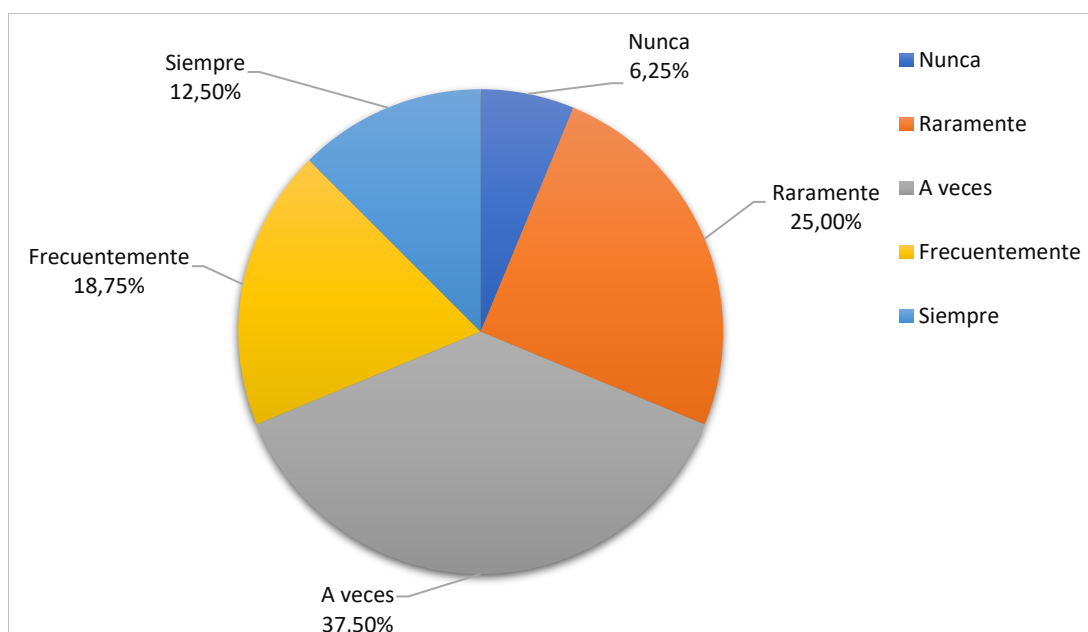


Figura 4. Gráfico de resultados de la pregunta 4

Análisis e interpretación de resultados

Los datos de la Figura 4 muestran que el 37,50% de los encuestados indicó que “A veces” la información turística y cultural proviene de fuentes oficiales. Le siguen “Raramente” con un 25,00% y “Nunca” con un 6,25%, sumando un 68,75%, lo que evidencia que un porcentaje importante de los representantes considera que la información oficial no siempre llega de manera constante.

Las respuestas “Frecuentemente” con un 18,75% y “Siempre” con un 12,50% reflejan que, en ciertos sectores, la difusión de información proveniente de fuentes oficiales ocurre con regularidad, generando mayor confianza en los datos emitidos y fortaleciendo, de este modo, la percepción positiva de los visitantes hacia los atractivos turísticos y culturales de los distintos sectores.

En conclusión, los resultados evidencian que, aunque la información oficial se distribuye con mayor frecuencia en algunos casos, aún no alcanza la cobertura esperada, esta limitación se relaciona con la ausencia de cierta información en los canales oficiales, lo que lleva a que los ciudadanos recurran a fuentes externas no oficiales, las cuales, en algunos casos, difunden datos desactualizados.

Pregunta 5. ¿La información digital sobre los atractivos turísticos y culturales de su sector se mantiene actualizada en los canales oficiales del gobierno municipal?

Tabla 13. Resultados de la pregunta 5

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	4	12,50%
Raramente	10	31,25%
A veces	8	25,00%
Frecuentemente	7	21,88%
Siempre	3	9,38%
Total	32	100%

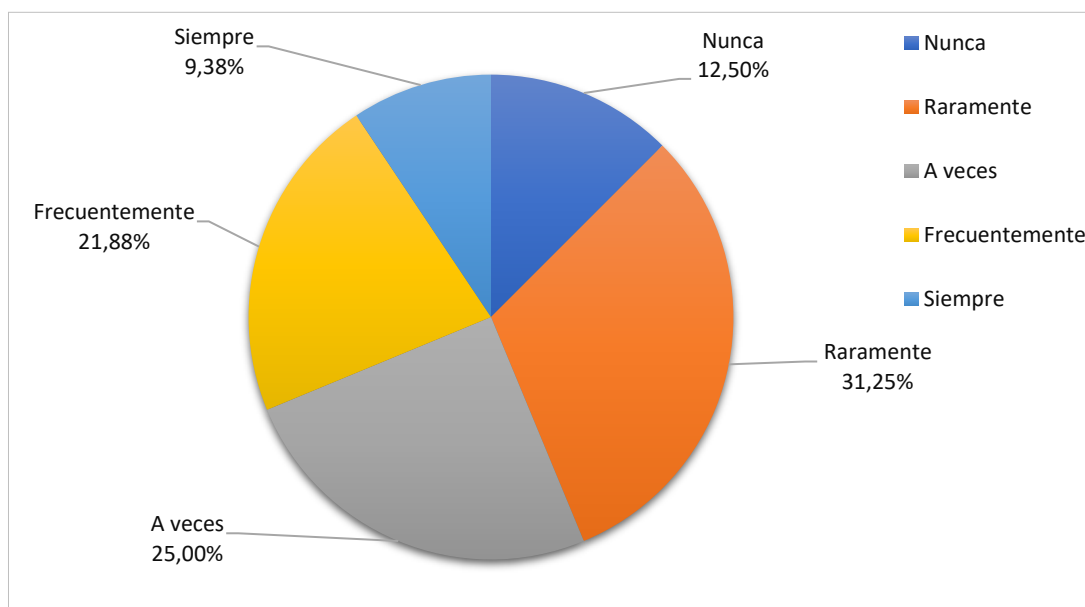


Figura 5. Gráfico de resultados de la pregunta 5

Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los datos presentados en la Figura 5, las respuestas "Raramente" con un 31,25% y "A veces" con un 25,00%, indican que en conjunto un 56,25% percibe que la información digital sobre los atractivos turísticos y culturales se actualiza de manera irregular en los canales oficiales del Gobierno Municipal de Tisaleo. Esta situación resulta problemática considerando que la información desactualizada puede generar confusión entre los visitantes potenciales, adicionalmente, el 12,50% que respondió "Nunca" evidencia que en algunos sectores la información no se mantiene actualizada en absoluto, lo que representa una debilidad significativa en la estrategia de comunicación turística del cantón.

Por otra parte, las opciones "Frecuentemente" con un 21,88% y "Siempre" con un 9,38%, que suman un 31,26% del total, evidencia que los representantes perciben que la actualización es constante en los canales que utilizan. Esta disparidad en las percepciones sugiere que existen diferencias notables en la gestión de la información según el canal o sector específico.

En conclusión, los resultados reflejan una actualización no uniforme de la información digital, situación que se explica por la existencia de múltiples canales de difusión gestionados por diferentes actores, donde algunos no están dedicados específicamente al turismo. Esta fragmentación dificulta mantener todos los datos actualizados de manera coordinada y afecta negativamente la disponibilidad de información confiable para los turistas, quienes requieren datos precisos y vigentes para planificar adecuadamente sus visitas al cantón Tisaleo.

Pregunta 6. ¿Está usted de acuerdo en que las tradiciones locales se están perdiendo por falta de difusión cultural?

Tabla 14. Resultados de la pregunta 6

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	4	12,50%
En desacuerdo	7	21,88%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	18,75%
De acuerdo	10	31,25%
Totalmente de acuerdo	5	15,63%
Total	32	100%

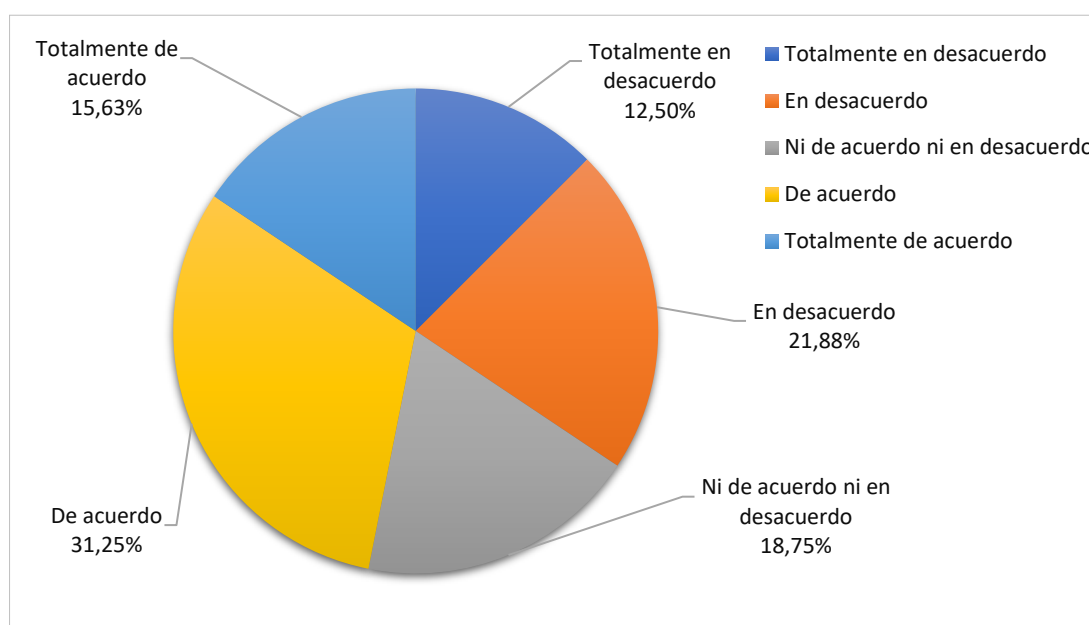


Figura 6. Gráfico de resultados de la pregunta 6

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados presentados en la Figura 6, se evidencia que un porcentaje relevante de los representantes turísticos percibe que las tradiciones locales se están perdiendo debido a la falta de difusión cultural. Un 31,25% indicó estar de acuerdo y un 15,63% totalmente de acuerdo, lo que suma un 46,88% del total, mostrando que casi la mitad de los encuestados considera que la promoción es insuficiente, lo cual dificulta su reconocimiento en el cantón. Esta percepción resulta significativa pues sugiere que las estrategias actuales de difusión cultural podrían ser limitadas para mantener vivas las tradiciones que forman parte de la identidad Tisaleña.

Por otra parte, un 12,50% manifestó estar totalmente en desacuerdo y un 21,88% en desacuerdo, sumando en conjunto un 34,38%, lo que indica que aproximadamente un tercio de los representantes percibe que la difusión cultural se mantiene activa en sus respectivos sectores, contribuyendo efectivamente a la conservación de las tradiciones del cantón. Adicionalmente, un 18,75% expresó una postura neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo), lo que podría reflejar que la situación varía según el sector específico, o bien que estos representantes no han identificado una tendencia clara respecto a si la difusión cultural actual favorece o no la preservación de las tradiciones locales.

Pregunta 7. ¿Considera usted que los horarios de los centros turísticos y eventos culturales de su sector se difunden de forma clara y organizada?

Tabla 15. Resultados de la pregunta 7

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	4	12,50%
Raramente	9	28,13%
A veces	10	31,25%
Frecuentemente	3	9,38%
Siempre	6	18,75%
Total	32	100%

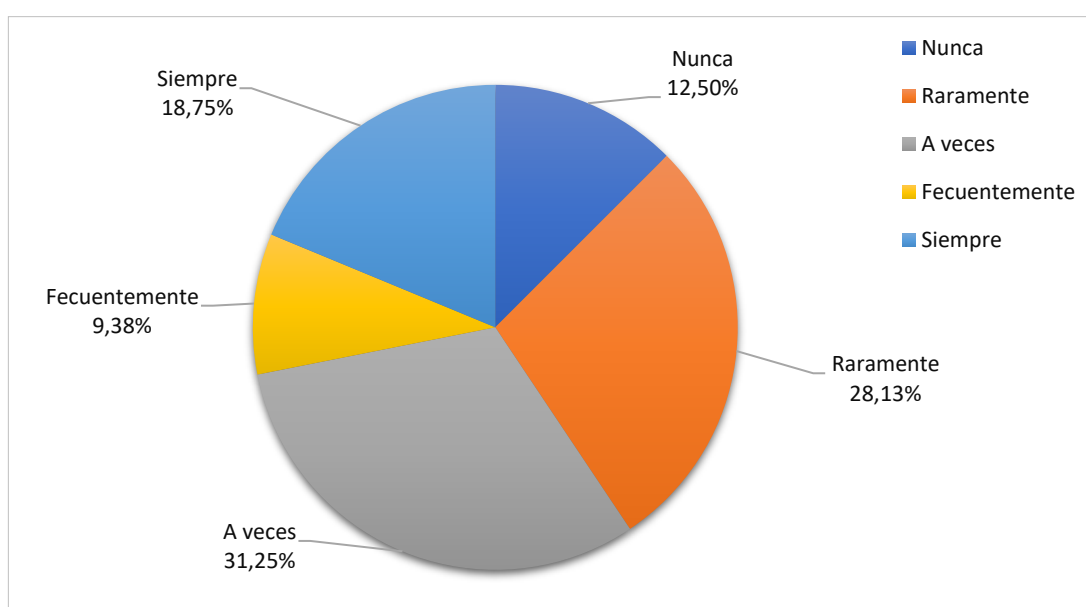


Figura 7. Gráfico de resultados de la pregunta 7

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la Figura 7 muestran que la mayoría de los encuestados considera que la difusión de los horarios de los centros turísticos y eventos culturales no se promueve de forma clara y organizada, reflejado en que un 31,25% percibe que esto ocurre solo ocasionalmente y un 28,13% considera que sucede raramente, esto evidencia irregularidades en la comunicación de la información.

En contraste, el 9,38% y el 18,75% consideran que la difusión se realiza frecuentemente o siempre, respectivamente, mientras que el 12,50% indica que nunca se difunden los horarios de manera adecuada. Esta variabilidad sugiere que algunos sectores han logrado establecer canales más efectivos, aunque de manera limitada.

En conjunto, los resultados muestran que los medios de difusión empleados no cuentan con una estructura de información organizada que facilite la comunicación de datos clave, como los horarios, lo que limita la visibilidad de los distintos atractivos.

Pregunta 8. ¿Considera que el turismo genera beneficios económicos en su sector?

Tabla 16. Resultados de la pregunta 8

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0,00%
Raramente	3	9,38%
A veces	9	28,13%
Frecuentemente	8	25,00%
Siempre	12	37,50%
Total	32	100%

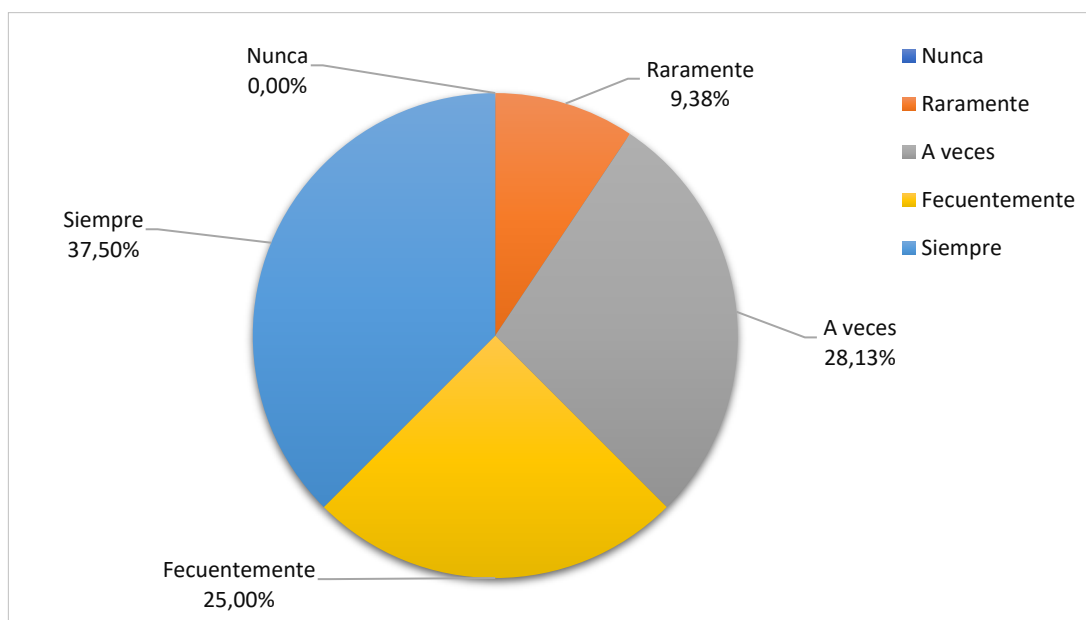


Figura 8. Gráfico de resultados de la pregunta 8

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados presentados en la Figura 8, un 37,50% de los encuestados considera que el turismo siempre genera beneficios económicos en su sector, constituyendo la percepción más frecuente entre los representantes. Adicionalmente, un 25,00% opina que esto ocurre frecuentemente, lo que suma un 62,50% que reconoce beneficios económicos de manera regular o constante. Por otra parte, un 28,13% señaló que a veces se obtienen beneficios económicos, sugiriendo que en estos casos los

ingresos dependen de temporadas específicas. Únicamente un 9,38% indicó que raramente se presentan beneficios económicos, mientras que ningún representante seleccionó la opción "Nunca", lo que confirma que todos los sectores turísticos perciben algún nivel de retorno económico derivado de la actividad turística.

En conclusión, los resultados muestran que el turismo es percibido como una fuente significativa de beneficios económicos en el cantón Tisaleo, aunque su impacto varía en intensidad y frecuencia según factores como la promoción de las actividades culturales y turísticas de cada sector, la estacionalidad de las visitas, y el nivel de desarrollo de la infraestructura turística disponible.

Pregunta 9. ¿Qué dispositivo tecnológico utilizan con mayor frecuencia los visitantes para buscar información turística o cultural de su sector?

Tabla 17. Resultados de la pregunta 9

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Computador	2	6,25%
Laptop	4	12,50%
Móvil	21	65,63%
Reloj inteligente	3	9,38%
Otros: Asistente virtual	2	6,25%
Total	32	100%

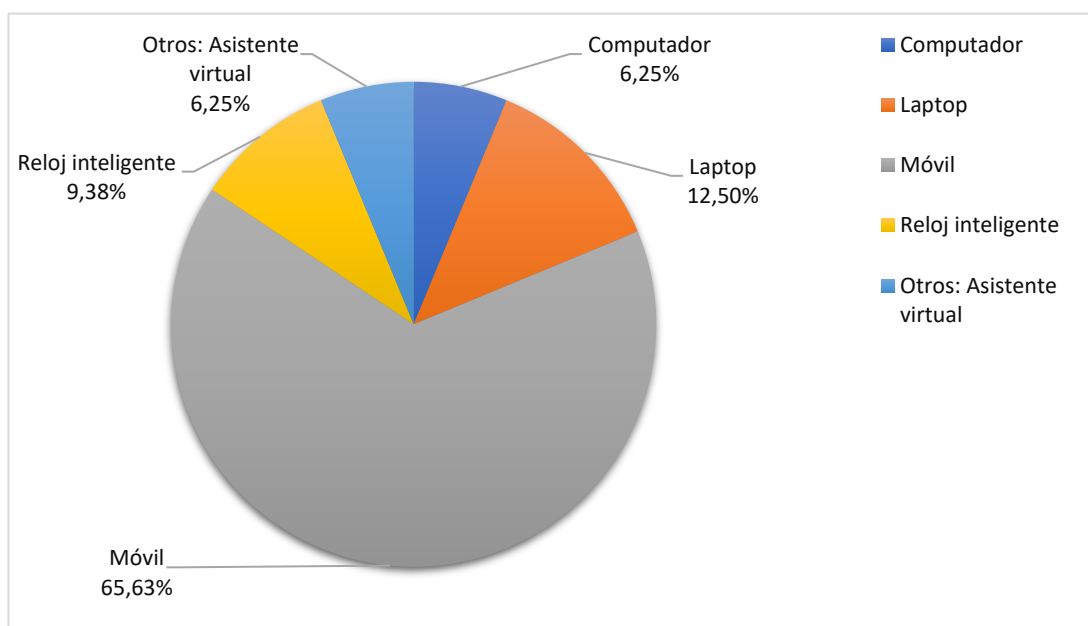


Figura 9. Gráfico de resultados de la pregunta 9

Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los datos reflejados en la Figura 9, se evidencia que el 65,63% de los encuestados señala que los turistas utilizan el móvil como principal dispositivo para buscar información turística o cultural, lo que refleja una clara preferencia por esta herramienta digital de comunicación.

Por otro lado, la laptop alcanza un 12,50% y el reloj inteligente un 9,38%, mientras que el computador de escritorio y los asistentes virtuales representan cada uno el 6,25%. Los resultados en conjunto indican que, aunque algunos turistas utilizan otros dispositivos, la gran parte de ellos prefiere el móvil, lo que resalta la importancia de que la información turística y cultural del cantón se encuentre disponible digitalmente y sea fácilmente accesible desde un medio tecnológico de uso cotidiano.

Pregunta 10. ¿Le gustaría contar con una aplicación móvil para la difusión de información turística y cultural de su sector?

Tabla 18. Resultados de la pregunta 10

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Sí	32	100%
No	0	0%
Total	32	100%

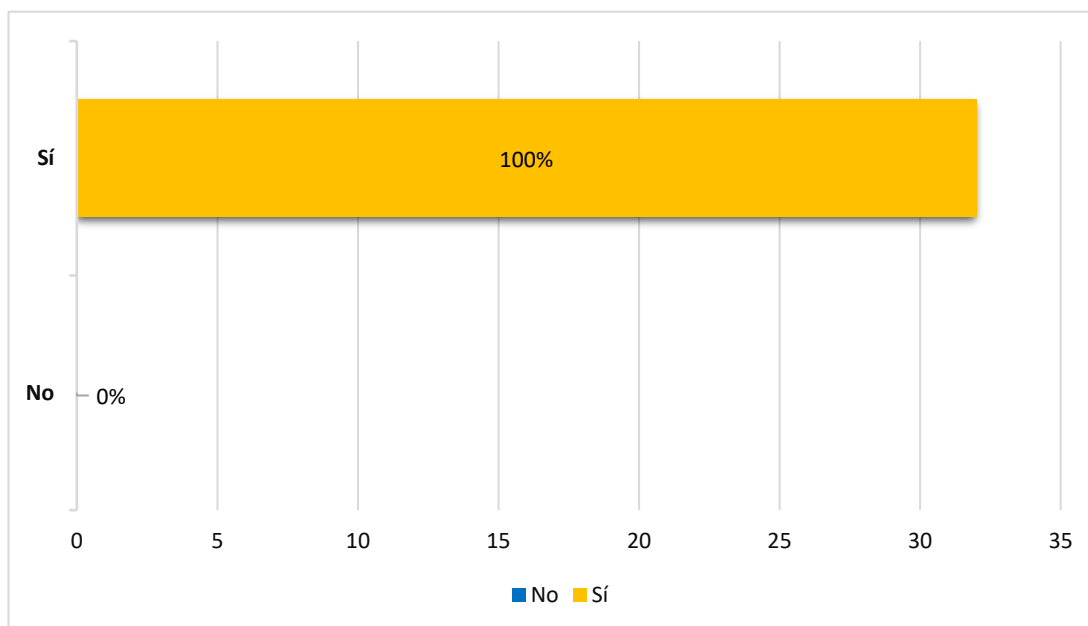


Figura 10. Gráfico de resultados de la pregunta 10

Análisis e interpretación de resultados

El resultado mostrado en la Figura 10 es unánime, ya que el 100% de los encuestados manifestó interés en contar con el desarrollo de una aplicación móvil para la difusión de información turística y cultural de su sector. Este resultado demuestra que los representantes comunitarios reflejan una actitud positiva hacia soluciones digitales, evidenciando el uso de la tecnología como un canal estratégico para fortalecer la promoción cultural, impulsar el turismo y favorecer el desarrollo económico local.

Pregunta 11. ¿Como le gustaría recibir las notificaciones de los eventos culturales?

Tabla 19. Resultados de la pregunta 11

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
A través de email	3	9,38%
A través de la aplicación (Firebase Cloud Messaging)	20	62,50%
A través de WhatsApp	7	21,88%
Otros: A través de mensaje de texto (SMS)	2	6,25%
Total	32	100%

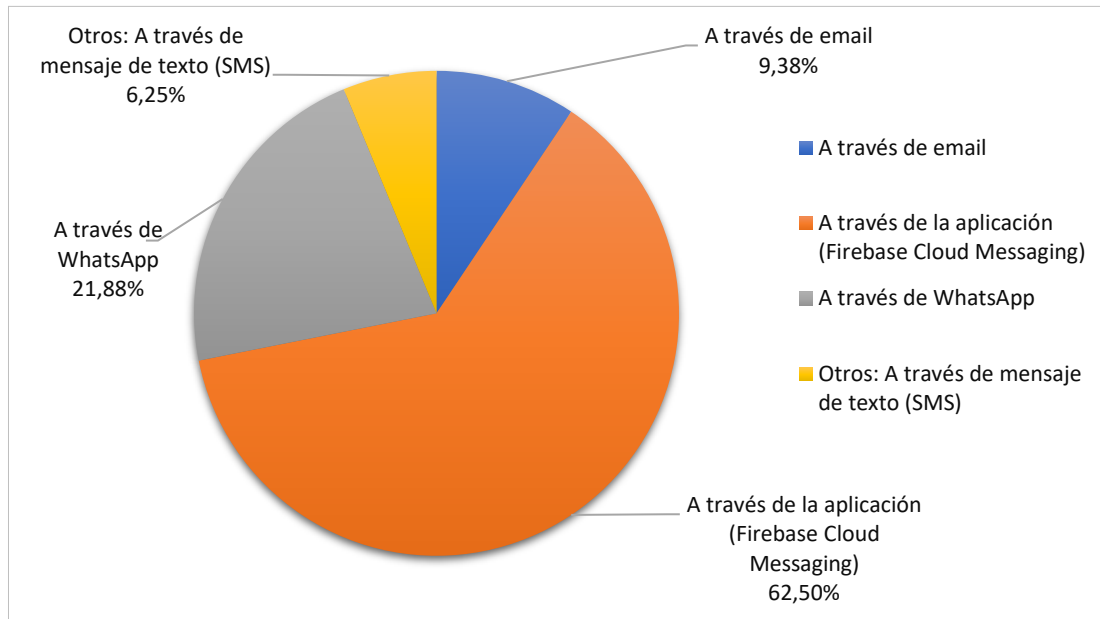


Figura 11. Gráfico de resultados de la pregunta 11

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados presentados en la Figura 11 muestran que la opción preferida para recibir notificaciones es a través de la aplicación móvil, con un 62,50% de los

encuestados. Le sigue WhatsApp con un 21,88%, el correo electrónico alcanza un 9,38% y los mensajes de texto (SMS) representan un 6,25% de las preferencias.

Esta distribución evidencia la importancia de contar con mecanismos de notificación que permita llegar a la aplicación y por ende al usuario turista. El envío de alertas es importante ya que permitirá promocionar los eventos de manera inmediata, asegurando que los usuarios reciban la información de forma confiable.

Resultados de la entrevista

La encuesta se aplicó de forma presencial a 3 funcionarios del GAD Municipal de Tisaleo encargados de difundir el turismo y la cultura del cantón, indicados en la sección 2.2.2 (Población y muestra).

ENTREVISTA 1

Tabla 20. Entrevista a la Técnica de Turismo del GAD Municipal de Tisaleo

Lugar y Fecha: Tisaleo Centro, Tisaleo, Tungurahua - 19 de septiembre de 2025.			
Entrevistada: Lic. Johana Panimboza.			
Cargo: Técnica de Turismo.			
Objetivo: Analizar las estrategias y mecanismos empleados por el GAD Municipal de Tisaleo para la promoción turística y cultural e identificar los requerimientos funcionales y de contenido para el desarrollo de la aplicación móvil.			
Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cuáles son los principales canales que se utiliza actualmente para difundir y promocionar la información turística del cantón?	Principalmente trabajamos con la página oficial de Facebook del GAD Municipal de Tisaleo y material impreso.	La entrevistada indica que Facebook es la principal plataforma de promoción oficial.
2	¿Qué estrategias considera más efectivas actualmente para dar a conocer los eventos culturales cantón?	Lo que mejor nos ha funcionado es difundir a través de imágenes en la red social de Facebook, de igual manera realizar campañas promocionales.	Se señala que los medios digitales, como Facebook, son efectivos en la promoción cultural.
3	¿Qué tipo de información sobre los recursos turísticos y culturales del cantón solicitan con mayor frecuencia los visitantes?	La mayoría de los visitantes nos preguntan sobre las actividades que se realizan durante la festividad de la Inga Palla, también nos consultan bastante sobre la ubicación de los lugares turísticos del cantón.	La festividad de la Inga Palla genera la mayor cantidad de consultas por parte de visitantes, es considerada el mayor evento anual cultural y turístico en el cantón.
4	¿Ha identificado información turística obsoleta sobre el cantón que aún circula en internet?	Hace un tiempo sí identificamos información errónea sobre un museo, pero actualmente no se ha detectado ninguna información obsoleta.	Este dato proviene de lo informado sobre un museo y no incluye el análisis de otros canales externos.

5	¿Qué eventos culturales o lugares turísticos considera que tienen mayor potencial turístico actualmente?	Sin duda, los eventos con mayor potencial turístico son la Fiesta de la Inga Palla, la Fiesta de la Confraternidad Tisaleña y el Carnaval, ya que son festividades representativas del cantón. Asimismo, se destacan lugares turísticos como el cerro Puñalica, además de restaurantes y centros de artesanos.	Los eventos culturales anuales de Tisaleo se destacan por atraer la mayor afluencia de turistas, complementados por centros turísticos y espacios locales.
6	¿Qué contenidos considera importante que debería incluir una aplicación móvil destinada a promover los atractivos turísticos y culturales del cantón?	Sería fundamental gestionar la información sobre los eventos culturales, debería tener instrucciones claras de cómo llegar al cantón desde los puntos más importantes del Ecuador, números de contacto de los establecimientos turísticos y los servicios que están disponibles para los visitantes.	Para una aplicación móvil turística, es necesario tener información relevante y que solicite el turista con mayor frecuencia.
CONCLUSIONES: La entrevista con la Lic. Johana Panimboza, Técnica de Turismo del GAD Municipal de Tisaleo, revela que el medio principal para promocionar el turismo es la página oficial institucional de Facebook, considerándola el medio más eficiente para promover la cultura y el turismo. Se identificó que la Inga Palla constituye el principal atractivo cultural del cantón y concentra la mayor demanda de visitantes. Además, se enfatiza la necesidad de contar con información clara, organizada y accesible sobre lugares, actividades y servicios turísticos. Los contenidos sugeridos para la aplicación móvil reflejan una comprensión clara de las necesidades de los visitantes: orientación geográfica hacia el cantón, información de contacto y descripción de servicios.			

ENTREVISTA 2

Tabla 21. Entrevista a la Vocal de Productividad del Turismo y Medio Ambiente

Lugar y Fecha: Quinchicoto, Tisaleo, Tungurahua - 22 de septiembre de 2025.			
Entrevistada: Sra. Jacqueline Ortiz.			
Cargo: Vocal de Productividad del Turismo y Medio Ambiente.			
Objetivo: Analizar las estrategias y mecanismos empleados por el GAD Municipal de Tisaleo para la promoción turística y cultural e identificar los requerimientos funcionales y de contenido para el desarrollo de la aplicación móvil.			
Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cuáles son los principales canales que se utiliza actualmente para difundir y promocionar la información turística del cantón?	Las redes sociales utilizadas son YouTube, Facebook y WhatsApp. En WhatsApp contamos con un grupo dedicado a la difusión de eventos que se desarrollan en Quinchicoto, lo que permite llegar a las diferentes comunidades del cantón.	La entrevistada, encargada del Turismo en Quinchicoto, utiliza múltiples plataformas digitales de forma complementaria para la difusión turística del sector.
2	¿Qué estrategias considera más efectivas actualmente para dar a conocer los eventos culturales cantón?	Definitivamente la promoción por medios digitales es lo más efectivo actualmente, porque la mayoría de las personas utiliza dispositivos tecnológicos.	La entrevistada destaca que los medios digitales representan el canal con mayor alcance en la promoción.

3	¿Qué tipo de información sobre los recursos turísticos y culturales del cantón solicitan con mayor frecuencia los visitantes?	En las ferias de emprendedores que organizamos, los visitantes suelen solicitar principalmente información detallada de cada emprendedor, como los horarios de atención, precios y ubicación exacta del emprendimiento.	La solicitud se centra en datos concretos de los emprendimientos y locales comerciales, como los horarios de atención, costes y ubicación.
4	¿Ha identificado información turística obsoleta sobre el cantón que aún circula en internet?	Hace tiempo atrás hubo un proyecto para la promoción de centros turísticos de Quinchicoto con códigos QR para ver la información detallada de cada uno de estos, como contactos, ubicación, nombres de las personas encargadas de los establecimientos, descripción del lugar turístico y servicios, pero al pasar del tiempo desaparecieron porque eran códigos QR temporales y no hubo continuidad con dicho proyecto para el sector.	Se identifican limitaciones en la actualización de contenidos y se entiende que proyectos digitales previos que, aunque son digitales, no resultaban actualizables con el tiempo, dando como resultado a la larga en información obsoleta.
5	¿Qué eventos culturales o lugares turísticos considera que tienen mayor potencial turístico actualmente?	Los eventos principales son la celebración de la Parroquialización, la festividad de Año Viejo y las ferias periódicas. En estas ferias, además se destaca la producción de leche, helados y derivados lácteos elaborados en la zona, lo que refleja la diversidad productiva y gastronómica que complementa la oferta cultural de Quinchicoto.	Se evidencia que los eventos culturales, junto con la producción láctea, constituyen los principales atractivos que motivan la visita de turistas a Quinchicoto.
6	¿Qué contenidos considera importante que debería incluir una aplicación móvil destinada a promover los atractivos turísticos y culturales del cantón?	Sería ideal que la aplicación cuente con la ubicación exacta de cada local o emprendimiento. Además, debería ofrecer información detallada sobre los eventos culturales, de los sitios turísticos debería incluir datos como contactos, horarios y redes sociales de estos, necesarios para que los visitantes puedan contactarse y planificar su visita de manera sencilla y directa.	La entrevistada resalta la importancia de que la aplicación incluya herramientas de contacto directo hacia los emprendimientos, que faciliten la interacción con los visitantes.
CONCLUSIONES La entrevista con la Sra. Jacqueline Ortiz, Vocal de Productividad del Turismo y Medio Ambiente, evidenció el conocimiento sobre las dinámicas de la difusión digital de la información cultural y turística en Quinchicoto. Se identificó que la promoción constante de contenidos representa una necesidad fundamental para canales digitales. La mención del proyecto de códigos QR para la difusión de información de los establecimientos turísticos del sector, que desapareció por falta de permanencia de los propios códigos, refuerza la importancia de desarrollar soluciones tecnológicas en donde la información se mantenga y promocióne a lo largo del tiempo. Los requerimientos de datos para el contenido móvil, como ubicación, horarios y contactos, coinciden con lo expresado en la entrevista 1, validando la necesidad de funcionalidades específicas para el desarrollo de la aplicación móvil.			

ENTREVISTA 3

Tabla 22. Entrevista al Técnico Agropecuario del GAD Municipal de Tisaleo

Lugar y Fecha: Tisaleo Centro, Tisaleo, Tungurahua - 22 de septiembre de 2025.			
Entrevistado: Ing. Juan Escobar.			
Cargo: Técnico Agropecuario.			
Objetivo: Analizar las estrategias y mecanismos empleados por el GAD Municipal de Tisaleo para la promoción turística y cultural e identificar los requerimientos funcionales y de contenido para el desarrollo de la aplicación móvil.			
N°	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cuáles son los principales canales que se utiliza actualmente para difundir y promocionar la información turística del cantón?	Los canales que más utilizamos son las redes sociales y también trabajamos con la radio y televisión.	Se confirma lo expuesto en las encuestas sobre el uso combinado de medios digitales y tradicionales.
2	¿Qué estrategias considera más efectivas actualmente para dar a conocer los eventos culturales cantón?	Lo más importante es garantizar la calidad del espectáculo que ofrecemos, mantener orden en la organización y ser serios con la programación de los eventos.	Se enfatiza la calidad del producto turístico como fundamento de promoción efectiva.
3	¿Qué tipo de información sobre los recursos turísticos y culturales del cantón solicitan con mayor frecuencia los visitantes?	Los turistas preguntan bastante sobre la producción de mora y fresa del cantón, específicamente sobre los días de feria, que actualmente son los martes y jueves.	Se identifica el componente de agroturismo vinculado a productos agrícolas locales como parte de un bien turístico.
4	¿Ha identificado información turística obsoleta sobre el cantón que aún circula en internet?	No, no he identificado información obsoleta.	
5	¿Qué eventos culturales o lugares turísticos considera que tienen mayor potencial turístico actualmente?	Los eventos más representativos del cantón son la Fiesta de la Inga Palla, el Corpus Christi, la Cantonización y la festividad del 6 de enero. De la misma manera, los centros artesanales y emprendimientos dedicados a productos como la crianza de cuyes o la producción de vinos.	El entrevistado destacó la importancia de los centros artesanales y emprendimientos locales como parte de la oferta turística del cantón.
6	¿Qué contenidos considera importante que debería incluir una aplicación móvil destinada a promover los atractivos turísticos y culturales del cantón?	Lo fundamental es que en la aplicación se pueda actualizar la información y que tenga veracidad, que refleje lo mismo que comunicamos, para mantener coherencia en la difusión de la información.	El entrevistado prioriza la actualización constante y coherencia informativa de los atractivos turísticos y culturales.
La entrevista con el Ing. Juan Escobar, Técnico Agropecuario, aportó una perspectiva institucional complementaria destacando la calidad del producto turístico como fundamento de promoción efectiva. Se identificó el componente de agroturismo vinculado a ferias semanales de mora y fresa, se amplió el panorama de atractivos al mencionar centros artesanales y emprendimientos locales como crianza de cuyes y producción de vinos. El énfasis en la coherencia informativa al momento de promocionar la información entre diferentes canales refleja la necesidad de una aplicación móvil que evite la fragmentación de información de diferentes fuentes y canales.			

FICHA DE OBSERVACIÓN

Tabla 23. Ficha de observación del proceso de difusión cultural y turística del cantón

Fecha: 22 de septiembre de 2025							
Hora de Inicio: 14:00H							
Hora de Fin: 17:00H							
Ubicación: GAD Municipal de Tisaleo - Tisaleo Centro - Tisaleo - Tungurahua							
Aspectos para observar	Indicador	Cumplimiento					Comentario
		1	2	3	4	5	
Canales de difusión utilizados	Se emplean diversos canales digitales y tradicionales para la promoción de atractivos turísticos y culturales del cantón con actualización constante de contenidos.			X			Los canales de difusión se concentran en el material impreso, redes sociales, donde el principal medio es la página de Facebook del GAD Municipal y el sitio web institucional, el cual tiene una sección para la promoción turística, pero sin una estructura organizada. En estos medios de comunicación la actualización de contenidos es limitada debido a la falta de enfoque hacia la información turística. Existen, además, redes sociales no oficiales gestionadas por personas externas al GAD con información no verificada.
Centralización de la información	Existe una plataforma de promoción única y con la información cultural y turística centralizada para visitantes.		X				No existe un punto único de información. Los datos están distribuidos en diversas redes sociales institucionales e informales, así como en la página web, lo cual limita el acceso de los turistas a información completa y organizada.
Accesibilidad de la información	La información sobre eventos culturales, sitios turísticos y actividades es fácilmente accesible para los diferentes tipos de usuarios a través de medios digitales.			X			Si bien existe la presencia activa en la página web y en Facebook, la estructura y organización de la información dificulta su localización. No se cuenta con sistemas de categorización temática ni herramientas de búsqueda que permitan

							filtrar los contenidos. Los usuarios son quienes deben navegar entre múltiples publicaciones para encontrar datos específicos de los centros turísticos.
Actualización y veracidad de contenidos	La información turística y cultural difundida se encuentra actualizada, es precisa y refleja la situación actual de los atractivos y eventos del cantón					X	La información publicada es veraz. Debido a que en la institución se difunde información real y verificada y obtenida por los funcionarios turísticos del GAD Municipal.
CONCLUSIONES La observación realizada permitió identificar limitaciones importantes en la forma en que actualmente se difunde la información turística y cultural del cantón Tisaleo. El problema más evidente es la ausencia de una aplicación en la cual se centre y promocióne a los visitantes dicha información. La información se encuentra dispersa entre distintas redes sociales y la página web institucional, lo que obliga a los visitantes a buscar en múltiples sitios sin tener la certeza de acceder a datos completos o actualizados. Los canales más utilizados son la página de Facebook del GAD Municipal y, de forma ocasional, la página web, sin embargo, las publicaciones están dispersas y no existe un medio digital que asegure que los datos estén centralizados para quienes desean conocer el cantón. En cuanto a la accesibilidad, aunque existe presencia en redes sociales, no se cuenta con categorías temáticas ni con herramientas que permitan filtrar contenidos según las necesidades de los usuarios, también la información como horarios, ubicaciones exactas, precios o detalles específicos de eventos no se encuentran organizados. Como resultado, los visitantes deben revisar múltiples publicaciones de manera manual, lo que vuelve el proceso poco práctico. Si bien la información difundida por el GAD Municipal de Tisaleo es veraz, el mecanismo de encontrar información exacta ocasiona una baja percepción en el usuario final. Considerando estos hallazgos, se evidencia la necesidad de desarrollar una aplicación móvil en la cual se gestione y difunda la información del cantón hacia distintos actores locales como a visitantes, mediante esta propuesta se facilitará la búsqueda a través de filtros y permitirá a los usuarios acceder a contenidos verificados y organizados.							

Criterio

1 = Muy bajo

2 = Bajo

3 = Moderado

4 = Alto

5 = Muy Alto

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Mediante la recolección de datos obtenidos a través de la encuesta, entrevista y ficha de observación se han extraído varias conclusiones significativas que respaldan la necesidad de desarrollar una aplicación móvil para la difusión y promoción centralizada de la información turística y cultural del cantón Tisaleo.

- Los resultados de la encuesta evidencian que la información más consultada por los visitantes corresponde a los horarios de atención con 32,50%, seguida de las actividades con 25% y los costos con 22,50%, lo que demuestra el interés por acceder a datos claros y actualizados que faciliten la planificación de las visitas y la toma de decisiones por parte de los turistas.
- En cuanto a los mecanismos de promoción, las redes sociales alcanzan 43,08% y las páginas web 24,62%, confirmando la preferencia por canales digitales frente a los medios tradicionales, que presentan niveles bajos de uso y menor efectividad para llegar al público objetivo.
- Respecto a la difusión de eventos culturales, 37,50% de los encuestados considera que la información llega solo a veces a suficiente público, mientras que 28,13% indica que ocurre raramente, lo que refleja debilidades en la cobertura comunicacional y justifica la necesidad de una aplicación centralizada de la información para la promoción turística del cantón.
- En relación con la procedencia de la información, un 68,75% reconoce que esta no siempre proviene de fuentes oficiales, lo que afecta su credibilidad y transparencia, evidenciando la necesidad de tener una aplicación móvil oficial que centralice datos verificados provenientes desde el municipio de Tisaleo.
- El 46,88% de los representantes considera que las tradiciones locales se están perdiendo por falta de difusión cultural, lo que resalta la urgencia de fortalecer estrategias tecnológicas que promuevan la identidad Tisaleña y garanticen su preservación intergeneracional.

- En cuanto a la difusión de horarios, el 31,25% opina que esta se realiza solo a veces y el 28,13% raramente, mostrando limitaciones en la comunicación de información esencial. Este hallazgo respalda la inclusión de un módulo específico de visualización de horarios dentro de la aplicación móvil.
- El 37,50% reconoce que el turismo genera beneficios económicos constantes, mientras el 28,13% lo percibe solo a veces, indicando un impacto desigual entre sectores y la necesidad de fortalecer la promoción para dinamizar de manera sostenible la economía local.
- El 65,63% de los participantes utiliza el teléfono móvil como principal medio de consulta, lo que evidencia la pertinencia de desarrollar una aplicación móvil interactiva como herramienta para la difusión y promoción de la información cultural y turística del cantón.
- Finalmente, el 62,50% de los encuestados prefiere que los visitantes puedan recibir notificaciones desde la aplicación móvil propuesta, frente al 21,88% que opta por WhatsApp, confirmando la pertinencia de integrar un sistema de alertas automáticas mediante Firebase Cloud Messaging para mantener una comunicación directa con los usuarios de la aplicación.

En conclusión, los resultados obtenidos a través de la encuesta, entrevista y observación reflejan claras carencias de como la información turística y cultural promocionada del cantón Tisaleo esta fragmentada. Estos hallazgos justifican la necesidad de desarrollar una aplicación móvil oficial que centralice todos los datos relevantes de lugares turísticos y eventos culturales, permitiendo la promoción de información de manera centralizada y organizada, cumpliendo así, que los visitantes y locales, los cuales recibirán los datos a través de la aplicación, puedan visualizar y filtrar información claro sobre los atractivos turísticos y actividades culturales del cantón Tisaleo.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis del estado de los medios de difusión cultural y turística de Tisaleo

En esta sección se presenta el análisis del estado actual de los medios y mecanismos de difusión cultural y turística en el cantón Tisaleo, la misma que se realizó en base a la recolección y procesamiento de datos obtenidos mediante encuestas, entrevistas y la ficha de observación, reflejado en la sección 2.2.3 (Recolección de información) y 2.2.4 (Procesamiento y análisis de datos), permitiendo identificar el estado actual de la promoción de la información y permitir evidenciar qué tan fragmentados se encuentran dichos datos.

3.1.1 Medios y mecanismos empleados para la promoción del cantón

El proceso de la promoción cultural y turística del cantón Tisaleo depende principalmente de los canales digitales administrados por el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Tisaleo, complementados con medios tradicionales y mecanismos informales de comunicación.

A nivel institucional, la página oficial de Facebook del GAD del municipio es el medio de comunicación más importante, pues permite compartir eventos, comunicados y material audiovisual dirigidos a la ciudadanía. Además, disponen de un sitio web oficial donde se incluye una sección con información general sobre los atractivos turísticos y de emprendedores locales, apoyándose también en material impreso.

Los canales comunitarios incluyen grupos de WhatsApp gestionados por funcionarios y representantes de los diferentes sectores del cantón, utilizados principalmente para compartir mensajes de eventos culturales o festividades.

Los medios tradicionales como las emisoras de radio, la televisión y los materiales impresos externos al GAD Municipal, difunden la información especialmente durante las festividades, como la Inga Palla o el Carnaval de Tisaleo.

Finalmente, existen medios informales, como las publicaciones personales en redes sociales y recomendaciones entre personas, permitiendo a residentes y visitantes

compartir experiencias o información sobre diferentes espacios y actividades turísticas realizadas dentro del cantón.

El análisis de campo permitió identificar los diversos medios y mecanismos de difusión utilizados, presentados en la Tabla 24.

Tabla 24. Medios y mecanismos de difusión cultural y turística

Medios/ Mecanismos	Canal	Responsable/s	Características	Limitaciones
Digital institucional	Página oficial de Facebook del municipio de Tisaleo.	Departamento de Turismo y comunicación.	Publica eventos, actividades y comunicados institucionales.	No posee estructura ni categorización. Publicaciones dispersas.
Digital Institucional	Página web oficial del municipio de Tisaleo.	Ing. Hugo Freire, Analista Programador del GAD Municipal.	Presenta información general sobre lugares y centros turísticos.	Contenido no ranqueado. Sin interacción con usuarios.
Digital comunitaria	Grupos de WhatsApp.	Funcionarios municipales y representantes sectoriales.	Comunicación directa y rápida con personas locales.	Información no estructurada y difícil de filtrar.
Medios tradicionales	Radio y televisión locales.	GAD Municipal y Medios privados.	Difunden eventos y festividades cantonales.	Cobertura temporal y alcance limitado.
Medios impresos	Carteles, pancartas y folletos.	GAD Municipal.	Difusión en diversos sectores más transitados de Tisaleo.	Cobertura reducida en sectores alejados.
Redes sociales personales	Facebook, TikTok, WhatsApp, YouTube.	Habitantes y personas externas al cantón Tisaleo.	Promoción espontánea de lugares turísticos.	Información no verificada ni oficial.
Recomendación entre personas	Conversaciones o referencias informales.	Habitantes y visitantes.	Permite transmitir información de forma directa.	No garantiza la veracidad de la información.

En la Tabla 24 se evidencia que, si bien existen diferentes medios y mecanismos de difusión y promoción turística, los canales disponibles no funcionan de manera articulada ni están orientadas por completo a la difusión y promoción turística, se puede identificar también que los medios más dinámicos, como las redes sociales, permiten que la información fluya rápidamente, pero no garantiza que el contenido esté orientado al ámbito de turismo. Los medios institucionales, por su parte, mantienen contenido oficial, aunque sin enfoque exclusivo al turismo del cantón.

3.1.2 Análisis del estado actual de los medios y mecanismos de difusión

Con el fin de comprender a mayor detalle el estado actual de los medios y mecanismos de comunicación cultural y turística, se determinaron un conjunto de criterios que permitieron evaluar su cobertura y la orientación formal de transmitir contenido turístico y cultural.

La construcción de estos criterios de evaluación se basó en un proceso de análisis que incluyó la observación directa de los canales identificados en la ficha de observación, la revisión cuidadosa de los contenidos publicados en el sitio web institucional, redes sociales y medios tradicionales, así como el contraste con la información obtenida a partir de las encuestas y entrevistas, identificadas en la sección 2.2.3 (Recolección de información).

a. Criterios para la evaluación del estado actual de los medios de difusión

- ***Alcance estimado***

Evalúa la capacidad del medio para llegar a distintos sectores del cantón y a visitantes externos.

- ***Organización y estructura del contenido***

Analiza si la información está clasificada, es fácil de ubicar o se presenta de forma dispersa.

- ***Confiabilidad y veracidad***

Valora si la información proviene de fuentes oficiales o de publicaciones informales sin respaldo institucional.

- ***Interacción con usuarios turistas/locales***

Considera la posibilidad de comentarios, preguntas, retroalimentación o participación comunitaria.

b. Evaluación y análisis del estado de los medios de difusión en base a los criterios

Para la valoración de cada medio digital, se utilizó una escala cualitativa, la cual se construyó a partir de la información recolectada durante el trabajo de campo, señalada en la sección 2.2.3 (Recolección de información), integrando tanto la observación directa de los canales de comunicación, como la revisión de los contenidos difundidos por cada uno.

A continuación, se describen los niveles empleados en la evaluación:

- **Alta:** Se asigna cuando el criterio presenta un comportamiento claramente favorable dentro del medio analizado.
- **Media:** Se utiliza cuando el criterio manifiesta un desempeño moderado, suficiente para cumplir parcialmente su función, aunque sin destacarse.
- **Baja:** Se aplica cuando el criterio evidencia un funcionamiento limitado y con manifestaciones mínimas dentro del proceso de difusión.
- **Nula:** Se asigna cuando el criterio no presenta evidencia de funcionamiento en el medio evaluado.
- **No aplica:** Se utiliza cuando el criterio no forma parte del funcionamiento propio del medio analizado.

En la Tabla 25 se presenta la valoración de los medios de difusión identificados en el cantón, organizada según los criterios previamente definidos.

Tabla 25. Evaluación del estado actual de los medios de difusión del cantón Tisaleo

Medio de comunicación/ Mecanismo	Alcance	Organización del contenido	Veracidad	Interacción con usuarios turistas/locales
Página de Facebook (GAD)	Alta	Baja	Alta	Media
Página web institucional	Media	Media	Alta	Baja
Grupos de WhatsApp	Media	Baja	Media	Alta

Medio de comunicación/ Mecanismo	Alcance	Organización del contenido	Veracidad	Interacción con usuarios turistas/locales
Medios tradicionales (radio/TV)	Media	Media	Alta	Nula
Medios impresos	Media	Media	Alta	Nula
Redes sociales personales	Alta	Muy baja	Baja	Alta
Recomendación entre personas	Media	No aplica	Baja	No aplica

Según la información presentada en la Tabla 25, se analiza que los canales digitales, como las redes personales y los grupos de WhatsApp, destacan en términos de interacción y alcance debido a la rápida circulación de contenidos y la frecuente participación de usuarios. Sin embargo, su desempeño en la organización y veracidad resulta limitado.

Por otro lado, medios institucionales, como la página de Facebook del GAD y el sitio web oficial, aportan un mayor nivel de veracidad en la difusión de contenido. Sin embargo, la estructura de contenidos promocionados por estos medios carece de categorías o filtros, lo que afecta a la facilidad de consulta en el turista.

Finalmente, los medios tradicionales y los impresos conservan un papel complementario en el ecosistema de difusión, aunque con interacción y alcance nulos por su propia naturaleza. A pesar de su utilidad en determinados eventos o industrias, su limitada inclusión en el entorno digital reduce su impacto.

3.1.3 Análisis del flujo actual de la difusión y promoción turística en Tisaleo

Considerando que los medios de promoción tradicionales como radio, televisión y prensa, incluyendo redes sociales informales o la recomendación entre personas, no están bajo la administración del GAD Municipal de Tisaleo, y teniendo en cuenta que el desarrollo de la aplicación móvil digital propuesta se centra como un medio oficial cuya continuidad estará a cargo dicha institución, estos canales no forman parte del análisis y presentación gráfica en el flujo. Además, se consideró que el material impreso producido por el municipio no puede integrarse a un proceso digital debido a su naturaleza. Por este motivo, el flujo mostrado en la Figura 12 se centra únicamente en los canales digitales oficiales del GAD Municipal de Tisaleo.

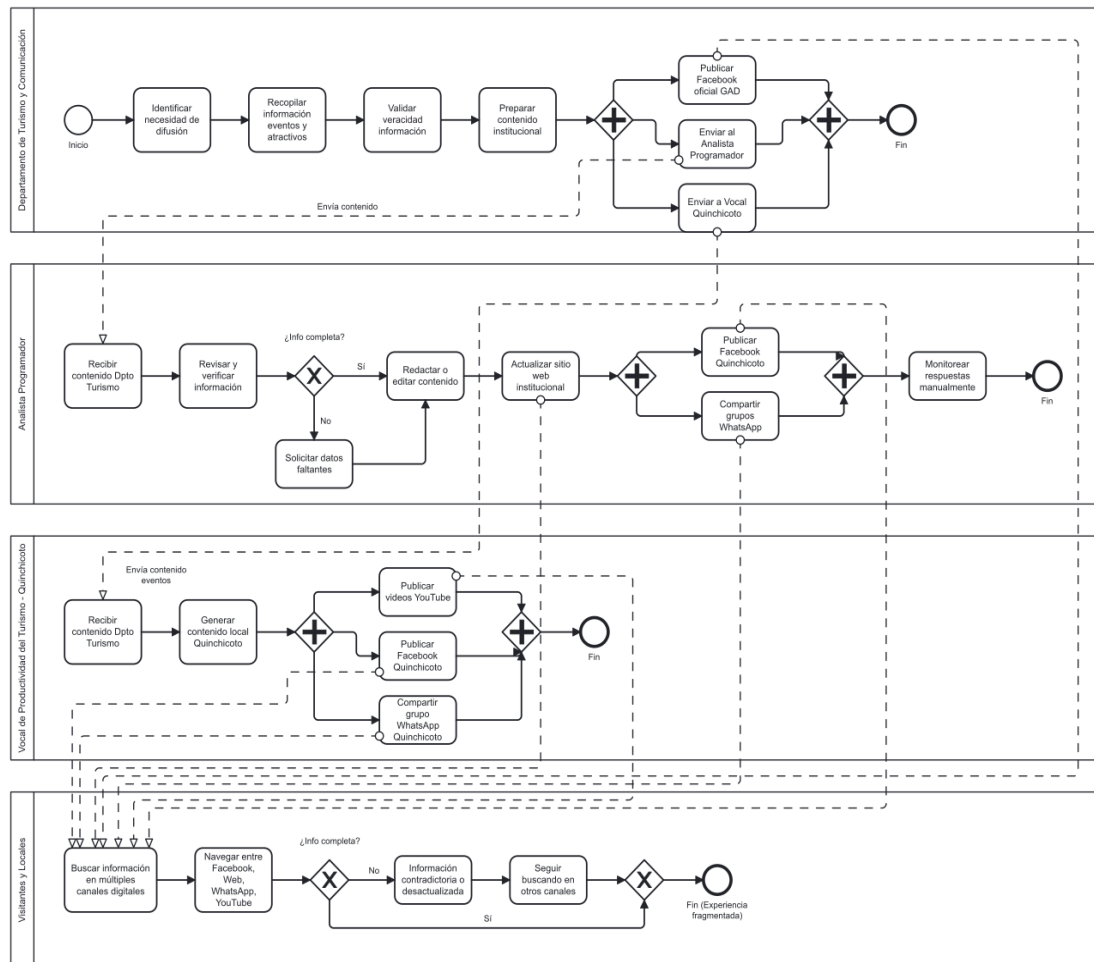


Figura 12. Procedimiento actual para la difusión y promoción de la información cultural y turística hacia los visitantes y locales

Como se muestra en la Figura 12, la falta de una aplicación digital centralizada que difunda y promueva la información cultural y turística hacia los visitantes y locales es claramente visible. Mediante el análisis de este diagrama de procesos se pueden identificar las actividades específicas que realiza cada actor involucrado en la difusión turística del cantón, las cuales se detallan de forma descriptiva en la Tabla 26.

Tabla 26. Descripción de las actividades del proceso actual de difusión y promoción

Paso	Actor	Proceso	Descripción
1	Departamento de Turismo y Comunicación	Inicio	Se inicia el procedimiento de difusión turística cuando surge la necesidad de promocionar eventos culturales o atractivos del cantón.
2	Departamento de Turismo y Comunicación	Identificar necesidad de difusión de	Se detecta la necesidad de difundir información sobre un evento cultural, atractivo turístico o actualización de datos existentes.

3	Departamento de Turismo y Comunicación	Recopilar información eventos y atractivos	Se recopilan datos completos sobre horarios, ubicaciones, actividades, costos y contactos de los atractivos o eventos a promocionar.
4	Departamento de Turismo y Comunicación	Validar veracidad información	El personal técnico verifica que la información sea correcta, actualizada y provenga de fuentes confiables antes de difundirla.
5	Departamento de Turismo y Comunicación	Preparar contenido institucional	Se elabora material promocional digital (texto, imágenes) adaptado para los diferentes canales de difusión.
6	Departamento de Turismo y Comunicación	Distribución paralela en tres canales	El contenido se distribuye simultáneamente hacia Facebook GAD, Analista Programador y Vocal de Quinchicoto.
7	Analista Programador	Recibir y revisar contenido	Recibe el material del Departamento de Turismo y revisa que el contenido esté completo y coherente antes de publicar.
8	Analista Programador	¿Info completa?	Se valida si la información contiene todos los datos necesarios para su publicación en los canales digitales.
9	Analista Programador	Solicitar datos faltantes	Si la información está incompleta, se solicitan datos adicionales al Departamento de Turismo, generando retrasos en la publicación.
10	Analista Programador	Redactar o editar contenido	Se redacta o edita el contenido para adaptarlo al formato del canal donde será publicado, sin lineamientos estandarizados.
11	Analista Programador	Actualizar sitio web institucional	Se actualiza manualmente la sección turística del sitio web oficial sin estructura de categorización ni herramientas de búsqueda.
12	Analista Programador	Publicar en Facebook Quinchicoto	Se publica contenido en la página de Facebook de Quinchicoto, creando un canal paralelo sin sincronización centralizada con el Facebook oficial del GAD.
13	Analista Programador	Compartir en grupos WhatsApp	Se difunde información en múltiples grupos de WhatsApp comunitarios sin registro ni seguimiento sistemático de la difusión.
14	Analista Programador	Monitorear respuestas manualmente	Se revisan manualmente comentarios y consultas en cada plataforma de forma individual, sin sistema centralizado de gestión.
15	Vocal de Productividad - Turismo Quinchicoto	Recibir contenido del Departamento	La Vocal recibe el contenido institucional para adaptarlo a las necesidades específicas del sector de Quinchicoto.
16	Vocal de Productividad - Turismo Quinchicoto	Generar contenido local Quinchicoto	Se crea contenido específico sobre eventos y actividades locales (ferias, festividades, producción láctea) de forma independiente.
17	Vocal de Productividad - Turismo Quinchicoto	Publicar videos en YouTube	Se suben videos promocionales en YouTube creando un repositorio audiovisual sin integración con otros canales oficiales.
18	Vocal de Productividad - Turismo Quinchicoto	Publicar en Facebook Quinchicoto	Se publica contenido en la página de Facebook de Quinchicoto, generando información duplicada o complementaria a la del GAD.

19	Vocal Productividad del Turismo Quinchicoto	Compartir en grupo WhatsApp Quinchicoto	Se difunde información en el grupo de WhatsApp dedicado a Quinchicoto, limitando el alcance a miembros del grupo.
20	Visitantes y Locales	Buscar información en múltiples canales	Los visitantes deben buscar información en múltiples plataformas dispersas: Facebook GAD, Facebook Quinchicoto, sitio web, WhatsApp y YouTube.
21	Visitantes y Locales	Navegar entre plataformas	Se navega manualmente entre plataformas para recopilar información completa sobre un mismo atractivo, generando frustración.
22	Visitantes y Locales	¿Info completa?	Se evalúa si la información encontrada es suficiente, actualizada y no presenta contradicciones entre plataformas.
23	Visitantes y Locales	Información contradictoria o desactualizada	Se identifican inconsistencias entre canales (horarios distintos, costos desactualizados) por falta de sincronización centralizada.
24	Visitantes y Locales	Seguir buscando en otros canales	Se continúa buscando en canales adicionales esperando encontrar información confiable, aumentando el tiempo de planificación.
25	Sistema	Fin (Experiencia fragmentada)	Se completa el ciclo donde visitantes y locales recibieron información dispersa sin centralización, generando experiencia insatisfactoria.

El análisis del procedimiento actual evidencia una marcada fragmentación en la difusión de información turística y cultural del cantón Tisaleo. Como se observa en la Figura 12 y se detalla en la Tabla 26, el contenido se distribuye simultáneamente en múltiples canales digitales desarticulados: Facebook GAD, sitio web institucional, Facebook Quinchicoto, grupos de WhatsApp y YouTube, operando sin sincronización centralizada. Esta dispersión obliga a los visitantes y locales a realizar búsquedas manuales en diversas plataformas (pasos 20-24), generando inconsistencias informativas como horarios distintos o costos desactualizados entre canales. La ausencia de un sistema unificado provoca duplicidad de esfuerzos institucionales y dificulta el acceso a información completa y confiable para los usuarios.

3.2 Flujo general propuesto para la difusión y promoción turística de Tisaleo

En base en la sección 3.1.3 (Análisis del flujo actual de la difusión y promoción turística en Tisaleo), donde se evidencia que la información turística en el cantón se difunde en diferentes medios digitales, lo cual ocasiona datos fragmentados e información dispersa hacia los turistas, se propone un flujo integral que articula los componentes tecnológicos necesarios para el desarrollo de la solución.

Si bien, el objetivo principal del proyecto de investigación es desarrollar una aplicación móvil para la difusión y promoción centralizada de la información cultural y turística hacia y para los turistas y locales, el GAD municipal de Tisaleo requirió añadir un apartado en la misma aplicación móvil para la gestión de la información a difundirse y promocionarla.

Es importante aclarar que esta sección contará con mecanismos de seguridad que incluyen la separación lógica de la información administrativa y autenticación. En función de lo anterior, Se presenta el flujo propuesto para la difusión y promoción centralizada de la información cultural y turística en la Figura 13.

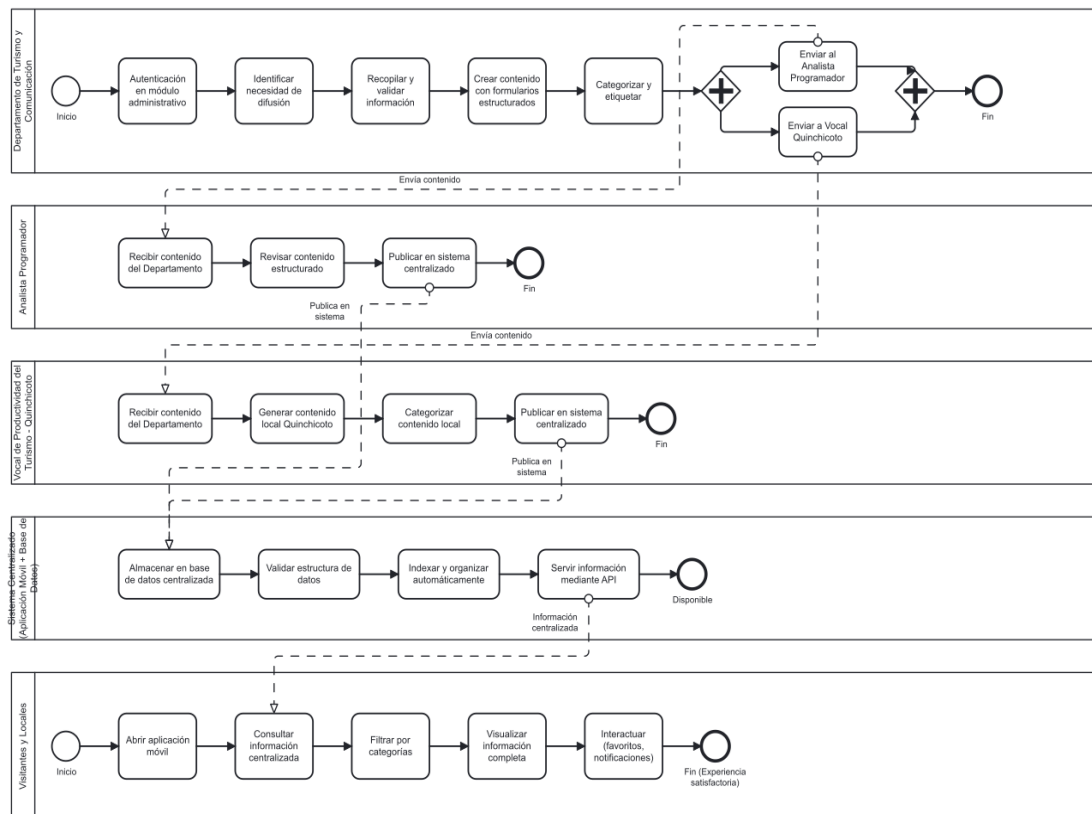


Figura 13. Procedimiento propuesto para la gestión, difusión y promoción de la información cultural y turística en la aplicación móvil

Como se muestra en la Figura 13, el flujo propuesto integra un sistema centralizado que elimina la fragmentación identificada en el proceso actual. Mediante el análisis de este diagrama de procesos se pueden identificar las actividades específicas que realiza cada actor involucrado en la gestión, difusión y promoción turística del cantón bajo el nuevo modelo centralizado, las cuales se detallan de forma descriptiva en la Tabla 27.

Tabla 27. Descripción de actividades del proceso propuesto para la difusión y promoción cultural y turística

Paso	Actor	Proceso	Descripción
1	Departamento de Turismo y Comunicación	Inicio	Se inicia el procedimiento cuando surge la necesidad de gestionar y difundir información turística o cultural del cantón.
2	Departamento de Turismo y Comunicación	Autenticación en módulo administrativo	El personal accede al módulo administrativo mediante credenciales seguras para garantizar la integridad de la información publicada.
3	Departamento de Turismo y Comunicación	Identificar necesidad de difusión	Se detecta la necesidad de crear, actualizar o difundir información sobre eventos culturales o atractivos turísticos.
4	Departamento de Turismo y Comunicación	Recopilar y validar información	Se recopilan y verifican datos completos sobre horarios, ubicaciones, costos, contactos y descripción de los atractivos o eventos.
5	Departamento de Turismo y Comunicación	Crear contenido con formularios estructurados	Se crea el contenido utilizando formularios estandarizados con campos obligatorios que garantizan completitud de la información.
6	Departamento de Turismo y Comunicación	Categorizar y etiquetar	Se clasifica el contenido según tipo (evento, lugar turístico, emprendimiento) y se asignan etiquetas para facilitar búsquedas.
7	Departamento de Turismo y Comunicación	Distribución paralela	El contenido preparado se envía simultáneamente al Analista Programador y a la Vocal de Quinchicoto para su publicación.
8	Analista Programador	Recibir contenido del Departamento	Recibe el contenido estructurado y categorizado del Departamento de Turismo con todos los campos completos.
9	Analista Programador	Revisar contenido estructurado	Revisa que el contenido mantenga la estructura definida y cumpla con los estándares establecidos antes de publicar.
10	Analista Programador	Publicar en sistema centralizado	Publica la información en el sistema centralizado donde queda disponible inmediatamente en la aplicación móvil.
11	Vocal de Productividad del Turismo - Quinchicoto	Recibir contenido del Departamento	Recibe el contenido institucional del Departamento de Turismo para adaptarlo al contexto local de Quinchicoto.
12	Vocal de Productividad del Turismo - Quinchicoto	Generar contenido local Quinchicoto	Crea contenido específico sobre eventos y actividades locales (ferias de emprendedores, festividades, producción láctea).
13	Vocal de Productividad del Turismo - Quinchicoto	Categorizar contenido local	Clasifica y etiqueta el contenido local siguiendo los mismos estándares del sistema para mantener coherencia.
14	Vocal de Productividad del Turismo	Publicar en sistema centralizado	Publica la información local en el sistema centralizado integrándola con el resto de los contenidos del cantón.
15	Sistema Centralizado	Almacenar en base de datos centralizada	El sistema recibe y almacena toda la información en una base de datos única, eliminando la dispersión.

Paso	Actor	Proceso	Descripción
16	Sistema Centralizado	Validar estructura de datos	Verifica automáticamente que los datos cumplan con la estructura definida y contengan todos los campos obligatorios.
17	Sistema Centralizado	Indexar y organizar automáticamente	La información se indexa y organiza según categorías, fechas y relevancia para optimizar consultas y búsquedas.
18	Sistema Centralizado	Servir información mediante API	Expone la información a través de una API REST que permite acceso organizado y eficiente desde la aplicación móvil.
19	Visitantes y Locales	Abrir aplicación móvil	Los usuarios acceden a la aplicación móvil desde sus dispositivos para consultar información turística del cantón.
20	Visitantes y Locales	Consultar información centralizada	Realizan conexión con el sistema centralizado obteniendo información actualizada desde una única fuente oficial verificada.
21	Visitantes y Locales	Filtrar por categorías	Utilizan filtros por categoría, ubicación, fecha o búsqueda por palabras clave para encontrar información específica fácilmente.
22	Visitantes y Locales	Visualizar información completa	Acceden a información organizada incluyendo horarios, ubicaciones, costos, contactos, imágenes y descripciones detalladas.
23	Visitantes y Locales	Interactuar con funcionalidades	Pueden guardar favoritos, compartir información, recibir notificaciones de eventos y acceder a mapas integrados.
24	Sistema	Fin (Experiencia satisfactoria)	Se completa el ciclo donde visitantes y locales obtuvieron información centralizada, organizada y actualizada desde una única fuente oficial.

El flujo propuesto en la Figura 13 y detallada en la Tabla 27, presenta una arquitectura centralizada donde el Departamento de Turismo, Analista Programador y la Vocal de Quinchicoto gestionan contenido mediante formularios y publican en un sistema único, desde el cual los visitantes acceden vía aplicación móvil con búsquedas y filtros. En base a esta arquitectura se seleccionaron las tecnologías necesarias: módulo administrativo con autenticación, backend, base de datos y servicio en la nube.

3.3 Metodología de desarrollo de software

Para el desarrollo de la propuesta tecnológica, se requirió elegir una metodología que se ajustara a las características principales de difusión y centralización de contenidos para los visitantes del cantón. La cual sea adaptable, continua y con posibilidad de incorporar cambios. Para ello, se realizó un análisis comparativo entre metodologías ágiles, con el fin de identificar cuál se adecuaba mejor al proyecto propuesto.

3.3.1 Análisis comparativo entre metodologías de desarrollo

Con el fin de establecer un proceso de trabajo adecuado y acorde a las necesidades del proyecto, se examinaron tres metodologías ágiles. La comparación se basó en los lineamientos propuestos por Anderson [17] a Kanban, en la contribución de Schwaber y Sutherland [18] sobre Scrum y en lo que Beck [19] expone para XP. Mediante estas fuentes se identificaron las características, fortalezas y limitaciones de cada metodología, que se resumen a continuación en la Tabla 28.

Tabla 28. Comparación entre Kanban, Scrum y XP

Criterio	Kanban	Scrum	XP
Enfoque	Flujo continuo de trabajo y mejora progresiva.	Desarrollo por iteraciones con entregas parciales.	Calidad técnica y la adaptación a través de la retroalimentación.
Roles	- No exige roles. - Se adapta al propio flujo de trabajo.	- Product Owner - Scrum Master - Development Team	- Customer - Development Team - Tracker - Tester
Planificación	Flexible, ajustable en cualquier momento del desarrollo.	Se organiza por ciclos (sprints), suelen tener una duración de entre 2 y 4 semanas.	Ciclos muy cortos dominados por pruebas, ajustes y mejoras técnicas.
Gestión del cambio	Acepta cambios en cualquier fase del flujo.	Los cambios se incorporan al inicio de cada sprint.	Los cambios afectan directamente el código y el diseño.
Visibilidad del avance	Tablero visual y control del flujo.	Revisión al final de cada sprint mediante reuniones.	Indicadores técnicos, pruebas automáticas y métricas de calidad.
Documentación	Adaptable según la necesidad del equipo.	Moderada, requerida en planificación y retrospectivas para la revisión de sprints.	Mínima, priorizando el código como principal fuente de información.
Dependencia del equipo	Puede funcionar con equipos pequeños y disponibilidad variable.	Requiere un equipo estable y comprometido con las reuniones.	Exige alta disciplina técnica y dedicación del equipo.
Calidad del producto	Calidad variable según el control del flujo y las revisiones.	Calidad consistente si las iteraciones se ejecutan correctamente.	Muy alta calidad por las prácticas técnicas (TDD, refactorización, pruebas frecuentes).
Velocidad de adaptación	Muy alta, por su flexibilidad en el flujo.	Media, porque depende de la duración de sprints.	Alta, responde con rapidez a problemas técnicos.
Fortalezas	Adaptación rápida.	Organización clara.	Alta calidad técnica.
	Priorización ágil de tareas.	Roles definidos.	Reducción de errores mediante pruebas frecuentes.
	Detecta cuellos de botella.	Iteraciones controladas.	Código ordenado y mantenible.
	Gestión visual.	Mejora continua mediante retrospectivas.	Retroalimentación continua.

Criterio	Kanban	Scrum	XP
Limitaciones	Falta de control si no se respeta el límite de trabajo en progreso.	Menos flexible ante cambios inesperados dentro del sprint.	Exige mucho conocimiento técnico del equipo.
	Posible saturación si el equipo toma demasiadas tareas.	Requiere reuniones frecuentes, lo que aumenta la carga del equipo	Ritmo intenso que puede generar desgaste.
	No define roles, lo que puede confundir a equipos nuevos.	Puede generar presión por entregas en ciclos cortos.	Falta de documentación puede complicar el mantenimiento futuro.
	Requiere disciplina para mantener el tablero actualizado.	Depende de un equipo estable, cambios afectan el ritmo.	No adecuado para equipos con disponibilidad limitada.

A través de la Tabla 28, se evidenció que Kanban, Scrum y XP responden a diferentes enfoques de desarrollo de software, cada uno con ventajas y limitaciones que afectan su aplicación práctica. Se identificó que Scrum ofrece organización a través de iteraciones y roles definidos, XP prioriza la calidad técnica a través de prácticas exigentes y Kanban destaca por su flexibilidad y control visual del flujo.

3.3.2 Selección y justificación de la metodología de desarrollo

A partir del análisis comparativo presentado en la sección 3.3.1 (Análisis comparativo entre metodologías de desarrollo), se concluyó que Kanban es la metodología más adecuada en base a las características del proyecto.

Desde un punto de vista técnico, Kanban ofrece varias ventajas que se adaptan a la dinámica del proyecto:

- Permite manejar tareas heterogéneas
- Acepta cambios en cualquier etapa del flujo
- Facilita el seguimiento del estado del trabajo mediante un tablero visual
- Evita la sobrecarga del equipo
- No requiere roles estrictos
- Prioriza actividades sin afectar el flujo

- Favorece la mejora incremental del proceso a medida
- Se adapta a proyectos con entregables progresivos
- Reduce el riesgo de retrasos

En general, Kanban permite trabajar de forma organizada, flexible y con una clara visibilidad en los avances, lo que responde mejor a las necesidades de un proyecto cuya información se agrega y corrige constantemente.

3.3.3 Procesos de la metodología ágil Kanban

La metodología Kanban gestiona el trabajo a través de un tablero que permite visualizar el progreso y control del flujo de tareas, siguiendo los principios propuestos por Anderson [17]. A continuación, se definen las fases que se aplica al usar Kanban para el desarrollo de un proyecto:

a. Pendiente / Backlog

En esta fase se registran todas las tareas identificadas para el desarrollo de la propuesta, incluyendo la recolección de información, análisis de la información, estructuración de contenido en el software, definición de requerimientos y todas las tareas propuestas para el desarrollo del software.

b. En desarrollo / En curso

Contiene las tareas que están siendo ejecutadas, ya sea la recolección o análisis de datos, la elaboración de contenido, diseño de interfaz o desarrollo de funciones.

c. En revisión / QA

Las tareas completadas entran en esta etapa para comprobar su funcionamiento, calidad y cumplimiento de los requisitos especificados antes de confirmar su progreso.

d. Correcciones / Problemas

Aquí se incluyen las tareas que requieren ajustes después de la revisión, como errores detectados, bugs o cambios adicionales, antes de que se consideren listas.

e. Finalizado / Done

Resume las tareas completadas, validadas y aceptadas que representan el cierre de cada flujo de actividad.

Siendo estos procesos con los cuales se trabaja a lo largo del proyecto desde la recolección de datos hasta el desarrollo final de la propuesta.

3.4 Flutter como Framework para el desarrollo de la aplicación móvil

En este apartado se analiza el Framework Flutter como tecnología para la construcción de la aplicación móvil propuesta, con énfasis en su capacidad para organizar y centralizar la información. Además, se incluye una comparación con frameworks alternativos, casos reales de adopción y la justificación técnica de su elección en este proyecto de investigación.

3.4.1 Flutter para el desarrollo de aplicaciones móviles destinadas a la organización y centralización de información

Flutter se ha posicionado como una herramienta clave para el desarrollo de aplicaciones que requieren organizar y centralizar información de manera eficiente, integrando distintas fuentes de datos dentro de un entorno visual coherente y actualizado [58]. Su enfoque modular y reactivo permite que los cambios realizados en las fuentes de información se reflejen en tiempo real dentro de la interfaz, manteniendo la consistencia entre la lógica de datos y su presentación visual.

De acuerdo con lo investigado [59], Flutter integra una arquitectura jerárquica y un sistema propio de gestión de estado que facilitan la integración de contenidos y la sincronización en tiempo real.

A partir de esta fundamentación, la Tabla 29 presenta el análisis de sus principales capacidades técnicas que permiten un control centralizado y organizado de la información dentro de la aplicación móvil.

Tabla 29. Capacidades de Flutter en la organización y centralización de la información

Elemento técnico	Aplicación práctica	Aporte a la organización y centralización de la información
Estructura jerárquica de widgets	Organiza la interfaz de usuario en un árbol jerárquico de componentes, donde cada elemento cumple una función específica dentro del conjunto.	Favorece la representación ordenada de la información, optimiza la organización interna del código y mejora la escalabilidad del sistema.
Gestión de estado (Provider, Riverpod, BLoC, GetX)	Controla los cambios de información entre la interfaz y las fuentes de datos sin necesidad de recargar toda la aplicación.	Centraliza el control de la información dentro de un solo punto de acceso, reduciendo inconsistencias entre vistas.
Integración con APIs REST / GraphQL	Establece conexión con sistemas externos desarrollados en Laravel, Firebase o MySQL mediante solicitudes HTTP y respuestas JSON.	Reúne la información de distintas plataformas bajo una misma interfaz centralizada.
	Facilita la recuperación y envío de datos estructurados hacia y desde la aplicación móvil.	Asegura que los datos permanezcan actualizados y accesibles desde una única fuente confiable.
	Permite la integración continua de información sin requerir intervención manual.	Elimina la redundancia y fomenta la trazabilidad de los datos dentro del sistema.
Renderizado con motor gráfico Skia	Renderiza todos los elementos gráficos directamente, sin depender de los componentes nativos del sistema operativo.	Asegura uniformidad visual en la presentación de la información, independientemente del dispositivo o sistema operativo.
	Garantiza que los colores, tamaños y tipografías se visualicen de forma consistente en todos los dispositivos.	Contribuye a una experiencia de usuario fluida y profesional, mejorando la comprensión de los contenidos mostrados.
Diseño reactivo (Dart y arquitectura modular)	Actualiza la interfaz automáticamente ante cualquier cambio de datos, utilizando programación asíncrona con Streams y Future Builders.	Asegura que la información presentada siempre refleje el estado más reciente de los datos.
	Minimiza el tiempo entre la modificación del dato y su representación visual en la pantalla.	Evita errores de desincronización entre la capa lógica y la capa visual.
	Integra las capas lógicas de forma que la aplicación responda de manera inmediata.	Refuerza la percepción de inmediatez e interactividad dentro del sistema.
Hot Reload y Hot Restart	Permiten modificar la estructura visual o lógica sin reiniciar la aplicación completa.	Incrementan la eficiencia del proceso de desarrollo, asegurando consistencia entre versiones durante los cambios.
	Facilitan las pruebas rápidas durante el desarrollo, reduciendo los tiempos de depuración.	Permiten reorganizar los contenidos sin perder la coherencia de la información mostrada.
Compatibilidad con arquitecturas limpias	Divide el sistema en capas de datos, dominio y presentación, aplicando principios de responsabilidad única.	Mantiene el orden estructural del sistema, permitiendo el crecimiento controlado del proyecto.
	Permite aislar la lógica del negocio de la interfaz, facilitando su mantenimiento y escalabilidad.	Refuerza la integridad de la información al evitar dependencias cruzadas entre capas.

Elemento técnico	Aplicación práctica	Aporte a la organización y centralización de la información
Sistema de enrutamiento avanzado (Navigator 2.0)	Controla navegación declarativa y basada en estado.	Ordena el acceso a la información por rutas lógicas.
	Permite construir flujos complejos y jerárquicos.	Facilita la organización de experiencias turísticas por categorías.
Paquetes y ecosistema ampliado (pub.dev)	Amplia compatibilidad con librerías externas.	Permite integrar funcionalidades para organizar mapas, galerías, categorías, etc.

3.4.2 Casos de éxito de aplicaciones desarrolladas con Flutter

La Tabla 30 presenta casos reales de aplicaciones construidas con Flutter, respaldados por documentación oficial y reportes técnicos de empresas líderes.

Tabla 30. Casos de éxito de aplicaciones desarrolladas con flutter

Empresa	Industria	Implementación con Flutter
Google	Tecnología	Flutter se utiliza en aplicaciones oficiales como Google Ads y Google Classroom. La migración parcial a Flutter permitió mejorar la consistencia entre plataformas y reducir costos de desarrollo multiplataforma en aproximadamente un 30% [25].
BMW Group	Automotriz	BMW implementó Flutter para su aplicación MyBMW, utilizada en más de 50 países. El uso de Flutter permitió unificar el código entre Android e iOS, reduciendo el tiempo de despliegue de nuevas funciones en un 70% y logrando una experiencia unificada en millones de vehículos conectados [60].
Alibaba Group	Comercio electrónico	Alibaba adoptó Flutter en su aplicación Xianyu para unificar el desarrollo entre Android e iOS y acelerar la entrega de nuevas funciones, mejorando el rendimiento en una base de usuarios de más de 50 millones [61].
Reflectly	- Bienestar - IA	Rediseñada completamente con Flutter para lograr animaciones suaves y un diseño atractivo, ganando reconocimiento internacional por su UI/UX (caso oficial de Flutter Showcase; si quieres puedo asignarle referencia IEEE) [25].
Philips Hue	Domótica	Migró parte de su app a Flutter para mejorar el control de dispositivos IoT, reduciendo errores de interacción y mejorando tiempos de respuesta entre 20% y 30% (caso de Flutter Showcase) [25].
Toyota	Automotriz	Toyota implementó Flutter en interfaces IVI para vehículos, logrando excelente rendimiento gráfico, estabilidad y visualización fluida de mapas (caso oficial de Flutter) [25].

3.4.3 Comparación entre versiones de Flutter

Para elegir la versión más adecuada para el desarrollo de la aplicación móvil, se realizó un análisis comparativo de las últimas versiones de Flutter, teniendo en cuenta criterios como rendimiento, estabilidad y optimización del motor gráfico, soporte multiplataforma y compatibilidad con versiones de Dart.

La información se presenta a continuación en la Tabla 31, la cual se obtuvo de la documentación técnica oficial del SDK [62].

Tabla 31. Tabla comparativa de versiones de Flutter

Versión	Fecha de lanzamiento	Mejoras principales	Ventajas	Limitaciones
Flutter 3.0	2022 (Mayo)	Soporte estable para macOS y Linux, mejoras de accesibilidad.	Versión madura y estable, amplia compatibilidad, ideal para proyectos multiplataforma.	Tamaño elevado de compilación.
Flutter 3.7	2023 (Enero)	Nuevas APIs de navegación, mejoras en rendering, optimización de DevTools, mejores animaciones.	UI más fluida, herramientas de depuración más potentes, renderizado más estable.	Cambios en APIs requieren ajustes en proyectos previamente desarrollados.
Flutter 3.10	2023 (Mayo)	Reducción del uso de memoria, mejoras de seguridad, optimización del runtime, más velocidad en dispositivos modestos.	Rendimiento notablemente superior, inicio más rápido, mejor manejo de memoria.	Aumento del tamaño inicial del framework, requiere ajustes en paquetes antiguos.
Flutter 3.16	2023 (Noviembre)	Mejoras en compilación, nuevos widgets; optimización avanzada de Isolates, actualización de Dart.	Mayor estabilidad, tiempos de compilación reducidos, mejoras en paralelismo y procesos en segundo plano.	Exige versiones más recientes de Dart, algunos plugins quedaron obsoletos.
Flutter 3.22	2024 (Mayo)	Aceleración del motor Impeller, mejoras de rendimiento en animaciones; soporte para Material 3 estable.	Interfaz más moderna y consistente, mayor uso de GPU, reducción de jank.	Requiere dispositivos con GPU más recientes para aprovechar Impeller al máximo.
Flutter 3.35.7	2025 (Octubre)	Motor Impeller optimizado, mejoras en integración con FFI, menor latencia en rendering, soporte extendido para IA, mejoras en caching y estabilidad.	Alto rendimiento incluso en dispositivos gama media; mayor estabilidad para apps con carga frecuente de datos, compilación más rápida, optimización del uso de memoria.	Requiere Dart 3.9+, algunas bibliotecas antiguas deben actualizarse para evitar incompatibilidades.

La versión Flutter 3.35.7 se seleccionó para este proyecto debido a que es una de las versiones más maduras del framework, que incluye mejoras relevantes para aplicaciones que requieren actualizaciones constantes de información, renderizado fluido y optimización del rendimiento.

3.5 Framework backend

El backend constituye la capa responsable de procesar la información enviada o recibida desde la aplicación móvil, administrar las operaciones de lectura y escritura en la base de datos y garantizar la comunicación mediante servicios API.

3.5.1 Análisis comparativo entre frameworks de desarrollo backend

En esta sección se presenta una comparación general entre los Frameworks Laravel, Express y Django. Las características incluidas para la comparación son presentadas en la Tabla 32, se obtuvieron a partir de la documentación oficial y fuentes especializadas correspondientes a cada tecnología [63], [31], [33].

Tabla 32. Tabla comparativa de Frameworks backend

Criterio	Laravel	Express.js	Django
Lenguaje	PHP	JavaScript (Node.js)	Python
Arquitectura	MVC / modular	Minimalista, no impone arquitectura	MTV (similar a MVC)
Productividad	Muy alta (artisan, migraciones, Eloquent)	Alta, pero requiere más configuración	Alta, enfoque “baterías incluidas”
Gestión de bases de datos	Eloquent ORM, migraciones robustas	Mongoose/Sequelize, depende de librerías	ORM propio muy potente
Seguridad	Alta (CSRF, XSS, hashing, middleware)	Depende del desarrollador	Muy alta (seguridad integrada)
Escalabilidad	Media / Alta	Muy alta	Alta
API REST	Soporte nativo con recursos, rutas y middleware	Excelente, rápido y liviano	Bueno, requiere DRF para API avanzadas
Curva de aprendizaje	Media	Baja	Media/Alta
Comunidad	Muy grande en Latinoamérica	Muy grande en JavaScript	Grande y académica
Adecuación para apps móviles	Excelente (APIs seguras, estabilidad)	Muy buena (rápido y ligero)	Muy buena, pero más estricta
Storage nativo	Sí (sistema de archivos unificado con drivers locales y en la nube)	No (requiere librerías externas como multer)	Sí (manejo de archivos y medios integrado)

La Tabla 32 muestra que Laravel, Express.js y Django son backends eficientes, con diferencias principalmente en su nivel de estructura y facilidad de implementación. Laravel destaca por su organización y herramientas integradas, Express.js por su flexibilidad y rendimiento, y Django por su enfoque completo y seguro.

3.5.2 Selección y justificación del framework backend

Laravel fue seleccionado como framework backend debido a las siguientes ventajas:

a. Estructura robusta y organizada

Su arquitectura MVC permite mantener un código ordenado y escalable, facilitando la creación de APIs de forma clara y consistente [63].

b. Eloquent ORM y migraciones

Eloquent simplifica la interacción con la base de datos, mientras que las migraciones permiten mantener un control preciso del esquema sin depender de herramientas externas [63].

c. Seguridad integrada

Laravel incorpora mecanismos avanzados de seguridad como el manejo de tokens, middleware de autenticación, hashing y protección contra ataques CSRF y XSS [63].

d. Compatibilidad con la aplicación móvil

Laravel permite construir APIs REST confiables que se integran con Flutter, garantizando respuestas rápidas y estructuradas en formato JSON [63].

e. Comunidad amplia y soporte continuo

El framework cuenta con documentación extensa, actualizaciones frecuentes y una comunidad activa, facilitando la solución de problemas y la evolución futura del proyecto [63].

f. Sistema de storage nativo y servicio eficiente de archivos

Laravel incluye un sistema de almacenamiento unificado que facilita el manejo de archivos locales y en la nube con drivers configurables. Permite servir imágenes y archivos multimedia de forma optimizada mediante rutas públicas, enlaces simbólicos y caché integrado, garantizando respuestas rápidas para la aplicación móvil sin almacenar los archivos en la base de datos [63].

3.5.3 Comparación entre versiones de Laravel

A continuación, se presenta en la Tabla 33 la diferencia de características de versiones de Laravel basadas en la documentación oficial [63] con la finalidad de analizarlas y seleccionar la mejor para el proyecto propuesto.

Tabla 33. Tabla comparativa de versiones de Laravel

Versión	Fecha de lanzamiento	Mejoras principales	Ventajas	Limitaciones
Laravel 11	2024 (marzo)	Estructura inicial simplificada, reducción de archivos por defecto, optimizaciones en validación y colas.	Ideal para proyectos nuevos por su estructura limpia, requiere menos configuración inicial, compatibilidad con PHP 8.2.	Menos optimizaciones de rendimiento comparado con la rama 12.x, funciones recientes del ecosistema aún no integradas.
Laravel 12.0.0	2025 (febrero)	Inicio de la rama 12.x con enfoque en estabilidad, mejoras en cache, rutas, configuración y soporte ampliado para PHP 8.2/8.3.	Mayor rendimiento base, estandarización más moderna del framework, compatibilidad extendida con herramientas actuales.	Cambios internos requieren revisión de algunos paquetes, menor madurez inicial en comparación con versiones posteriores de la misma rama.
Laravel 12.25.0	2025 (agosto)	Mejoras en manejo de errores (Copy as Markdown), configuración de allowed URLs para mayor seguridad, optimización de comandos de base de datos, refinamientos en APIs REST.	Excelente estabilidad, rendimiento optimizado, entorno profesional más seguro, ideal para proyectos móviles por su baja latencia y manejo pulido de APIs.	Requiere PHP 8.2+, algunas librerías antiguas pueden necesitar actualización, curva de adaptación menor para proyectos previos a la serie 12.x.
Laravel 12.26.0	2025 (agosto)	Nuevas funciones para Lazy Collections como withHeartbeat(), mejoras internas en serialización y respuestas, correcciones menores.	Mayor estabilidad que versiones previas de la rama 12.x, ajustes orientados a mejorar la robustez del framework.	Cambios incrementales sin mejoras visibles para el usuario final, depende completamente de PHP 8.2+.

En base a la Tabla 33, la versión Laravel 12.25.0 se seleccionó para este proyecto debido a que representa uno de los puntos más equilibrados entre innovación, modernidad y estabilidad dentro de la rama 12.x. Ofrece mejoras clave en rendimiento, seguridad y consumo eficiente de APIs, factores esenciales para un backend orientado a una aplicación móvil en entorno de desarrollo.

3.6 Gestor de Base de Datos

La base de datos constituye la fuente central de la información turística y cultural a ser difundida y gestionada en la aplicación móvil. Se evaluaron tres motores: MySQL, PostgreSQL y SQL Server, considerando criterios de rendimiento, estabilidad, soporte y compatibilidad con Laravel y Flutter.

3.6.1 Análisis comparativo entre gestores de base de datos

La Tabla 34 presenta una comparación general entre tres gestores de base de datos. La cuales fueron consideradas por aspectos como rendimiento, características avanzadas, extensibilidad, soporte para transacciones, compatibilidad con ORM, curva de aprendizaje y comunidad. La información sintetizada proviene de sus respectivas documentaciones oficiales y literatura técnica especializada [35], [36], [37].

Tabla 34. Tabla comparativa de gestores de bases de datos

Criterio	MySQL	PostgreSQL	SQL Server
Rendimiento	Muy bueno en consultas de lectura y alta concurrencia	Excelente en operaciones complejas y manejo de grandes volúmenes	Muy alto, optimizado para entornos empresariales
Estabilidad	Muy estable y ampliamente probado	Muy estable, robusto y orientado a integridad	Altamente estable en entornos corporativos
Características avanzadas	Buenas, pero más limitadas que PostgreSQL	Muy completas (JSONB, índices avanzados, extensiones)	Avanzadas (columnstore, OLAP, integración con BI)
Manejo de transacciones	Bueno (ACID)	Excelente (transacciones avanzadas, bloqueo eficiente)	Excelente (ACID, transacciones distribuidas)
Compatibilidad con Laravel	Excelente (driver nativo y soporte extenso)	Excelente (totalmente soportado, ideal con Eloquent)	Buena, requiere configuraciones adicionales
Facilidad de administración	Alta	Media (más configuraciones técnicas)	Alta, con herramientas como SSMS
Adecuación para apps móviles	Excelente (rápido y ligero)	Excelente para datos complejos y consultas avanzadas	Muy buena, aunque más pesado
Curva de aprendizaje	Baja	Media	Media
Comunidad y soporte	Muy grande, abundante documentación	Muy grande, destacada en el ámbito académico y técnico	Amplia, con fuerte presencia empresarial
Escalabilidad	Alta en entornos de aplicaciones web	Muy alta, especialmente en sistemas complejos	Muy alta, orientado a empresas

La Tabla 34 muestra que los tres gestores ofrecen alto rendimiento y estabilidad, aunque con enfoques diferentes. PostgreSQL y SQL Server destacan por sus capacidades avanzadas y orientación al entorno empresarial, mientras que MySQL destaca por su sencillez de administración, facilidad de uso y amplia compatibilidad con Laravel, aspectos esenciales en el contexto del desarrollo de aplicaciones móviles.

3.6.2 Selección y justificación del gestor de Base de Datos

MySQL fue elegido gestor de base de datos debido a las siguientes características:

a. Alto rendimiento para consultas frecuentes

La aplicación móvil requiere lecturas continuas de datos turísticos y MySQL optimiza este tipo de operaciones [35].

b. Compatibilidad total con Laravel

Laravel integra MySQL de forma nativa, permitiendo un desarrollo rápido y migraciones estables [35].

c. Bajo consumo de recursos

Ideal para servidores con características de capacidad media como lo es una computadora para desarrollo [35].

d. Licencia gratuita

Reduce costos y facilita la implementación institucional [35].

e. Estabilidad probada

MySQL es ampliamente usado a nivel mundial y garantiza robustez [35].

3.6.3 Comparación entre versiones de MySQL

A continuación, se presenta en la Tabla 35, la comparación entre diferentes versiones de MySQL, basada en el material técnico especializado [64]. Esta comparación

permite identificar la versión más adecuada para el proyecto en términos de estabilidad, soporte, rendimiento y compatibilidad.

Tabla 35. Tabla comparativa de versiones de MySQL

Versión	Fecha de lanzamiento	Características principales	Ventajas	Limitaciones
MySQL 5.7	2015 (octubre)	Última versión previa al salto a MySQL 8.0, mejoras moderadas en seguridad y JSON.	Amplia compatibilidad con sistemas heredados, gran estabilidad.	Fin de soporte (octubre 2023), incompatibilidades con librerías modernas, rendimiento inferior.
MySQL 8.0.x	2018–2024	Motor InnoDB mejorado, soporte JSON, ventanas, optimizaciones de indexación.	Alto rendimiento, gran estabilidad, ampliamente adoptado, total compatibilidad con Laravel.	Ciclo de soporte más corto frente a versiones LTS, actualizaciones frecuentes.
MySQL 8.1.x	2023	Mejoras de rendimiento incremental.	Mayor eficiencia para sistemas con alta concurrencia.	No es versión LTS, soporte a mediano plazo.
MySQL 8.2.x	2023–2024	Optimizaciones en replicación y operaciones de lectura/escritura.	Muy buen rendimiento para APIs y microservicios; mejora de seguridad.	Ciclo de vida corto; orientado más a testing continuo que a producción estable.
MySQL 8.4.x (LTS)	2024 (mayo)	Primera versión Long Term Support, mejoras en InnoDB, reducción de latencia, nuevos metadatos y optimización de RAM.	Estabilidad extendida, soporte a largo plazo, ideal para proyectos profesionales, alto rendimiento y seguridad reforzada.	Requiere PHP 8.1+, algunas herramientas antiguas requieren actualización.
MySQL 8.4.7 (LTS)	2024 (noviembre)	Versión madura dentro de la línea 8.4.x, parches de seguridad recientes, mejoras en rendimiento, conexión optimizada con ORM.	Máxima estabilidad actual, rendimiento optimizado, soporte ampliado.	Requiere MySQL Server actualizado, incompatibilidad con sistemas heredados menores a 8.0.

En base a la Tabla 35, para este proyecto se seleccionó la versión MySQL 8.4.7, perteneciente a la línea Long Term Support (LTS). Esta versión ofrece mejoras significativas en rendimiento, seguridad, gestión de conexiones y optimización del motor InnoDB.

Además, garantiza soporte extendido y estabilidad a largo plazo, aspectos fundamentales para la aplicación móvil, que depende de consultas rápidas y constantes. MySQL 8.4.7 mantiene compatibilidad total con Laravel 12.x.

3.7 Servicios en la nube

Los servicios en la nube cumplen un rol fundamental en el soporte a funcionalidades complementarias de la aplicación móvil. Para este proyecto, se consideraron tres alternativas ampliamente utilizadas en el desarrollo de aplicaciones modernas: Firebase, AWS Amplify y Supabase, con el objetivo de identificar la opción más adecuada en términos de integración con Flutter y la facilidad de uso, escalabilidad, costos y curva de aprendizaje.

3.7.1 Análisis comparativo entre plataformas de servicios en la nube

En la Tabla 36 se presenta una comparación general entre Firebase, AWS Amplify y Supabase. El análisis considera criterios como los servicios ofrecidos, la integración con Flutter, los mecanismos de autenticación, el soporte para enviar notificaciones, la complejidad de configuración. La información se obtuvo de la documentación oficial de cada plataforma y de fuentes especializadas en desarrollo [65], [66], [67].

Tabla 36. Tabla comparativa de Servicios en la nube

Criterio	Firebase	AWS Amplify	Supabase
Proveedor	Google	Amazon Web Services (AWS)	Plataforma independiente
Servicios principales	Autenticación, Firestore/Realtime DB, Storage, Hosting, Analytics, FCM	Autenticación, API GraphQL/REST, Storage, Hosting, analítica, integración AWS	Autenticación, base de datos PostgreSQL, Storage, funciones (Edge Functions)
Integración con Flutter	Muy buena, SDK oficial y paquetes maduros	Buena, mediante librerías y configuración con AWS CLI	Buena, con SDKs comunitarios y soporte en crecimiento
Integración con backend propio (Laravel)	Fácil vía APIs REST y uso de tokens, sin reemplazar el backend principal	Posible, pero más orientado a usar servicios AWS como backend principal	Requiere configuración adicional, pensado como backend completo
Autenticación	Múltiples proveedores (Google, email, teléfono, etc.)	Amplio soporte de proveedores, integración con Cognito	Autenticación basada en JWT, integración con proveedores externos
Notificaciones push	Soporte nativo mediante Firebase Cloud Messaging (FCM)	Requiere servicios adicionales (SNS, Pinpoint) y configuración avanzada	No ofrece notificaciones push nativas, requiere integración con otros servicios

Criterio	Firebase	AWS Amplify	Supabase
Complejidad de configuración	Media/Baja, panel web intuitivo	Media/Alta, requiere familiaridad con AWS y su ecosistema	Media, requiere conocimientos de SQL y configuración de servicios
Escalabilidad	Alta, diseñada para aplicaciones móviles con muchos usuarios	Muy alta, enfocada en entornos empresariales y de gran escala	Alta, especialmente en proyectos que requieren consultas SQL complejas
Costos	Modelo freemium, suficiente para proyectos académicos y pilotos	Puede resultar más costoso al escalar, según uso de servicios AWS	Modelo freemium competitivo, pero con posibles costos adicionales en uso intensivo
Curva de aprendizaje	Media, con abundante documentación y ejemplos	Media/Alta, requiere comprensión del ecosistema AWS	Media, orientado a desarrolladores con experiencia en bases de datos
Adecuación al proyecto propuesto	Notificaciones, autenticación y analítica para app móvil	Potente, pero sobredimensionado para el alcance del proyecto	Viable, pero menos alineado con el uso principal de notificaciones

La Tabla 36 muestra que Firebase, AWS Amplify y Supabase ofrecen soluciones completas para desarrollar aplicaciones en la nube. Firebase apunta al desarrollo móvil con integración directa de servicios como autenticación y notificaciones, AWS Amplify destaca por su potencia y escalabilidad en el ámbito empresarial, mientras que Supabase ofrece una arquitectura moderna basada en PostgreSQL.

3.7.2 Selección y justificación del servicio en la nube

A partir del análisis realizado, Firebase fue seleccionado como servicio en la nube para complementar el desarrollo de la aplicación móvil propuesta.

Esta elección se justifica por las siguientes razones:

a. Soporte nativo para notificaciones (Firebase Cloud Messaging)

El proyecto requiere que los usuarios estén informados sobre nuevos eventos, atractivos turísticos e información histórica sobre el cantón Tisaleo. Firebase Cloud Messaging (FCM) le permite enviar y recibir notificaciones push de manera eficiente integrándolas directamente con Flutter y sin la necesidad de implementar una infraestructura compleja adicional, lo que facilita su adopción y mantenimiento [65].

b. Integración sencilla con Flutter Firebase

Dispone de SDKs y paquetes oficiales para Flutter que facilitan la configuración de servicios como autenticación, analítica y mensajería. Esto reduce el tiempo de desarrollo y permite concentrar el esfuerzo en la lógica específica del proyecto [65].

c. Compatibilidad con backend propio en Laravel

El uso de Firebase no reemplaza al backend en Laravel ni a la base de datos MySQL, sino que los complementa. Firebase se utiliza principalmente para el envío de notificaciones y para la autenticación de usuarios mediante cuentas Google [65], mientras que la lógica de negocio y el almacenamiento estructurado de datos se mantienen en el servidor y en la base de datos definida para el sistema.

d. Modelo de costos adecuado para un proyecto académico

El modelo de precios de Firebase incluye un plan gratuito suficiente para el volumen de uso esperado en un proyecto piloto como el propuesto. Esto permite implementar funcionalidades avanzadas sin incurrir en costos elevados de infraestructura [65].

e. Curva de aprendizaje y documentación accesible Firebase

Cuenta con amplia documentación, ejemplos oficiales y una comunidad activa, lo que facilita la integración con Flutter incluso para equipos de desarrollo de tamaño reducido. Esto es especialmente relevante en el contexto de un proyecto de titulación, donde el tiempo y los recursos son limitados [65].

En conjunto, estas características convierten a Firebase en la opción más adecuada para complementar la arquitectura para la aplicación móvil, permitiendo gestionar notificaciones y funcionalidades en la nube de manera eficiente.

3.8 Arquitectura de software

Para seleccionar la arquitectura adecuada para la aplicación móvil del proyecto, se compararon tres enfoques orientados a la arquitectura de desarrollo de aplicaciones móviles: Clean Architecture, MVC y Arquitectura Hexagonal (Ports and Adapters).

3.8.1 Análisis comparativo entre arquitecturas de software

En este apartado se realiza un análisis comparativo a partir de la Tabla 37, en la cual se presenta criterios como modularidad, mantenibilidad, pruebas unitarias, complejidad y adecuación al desarrollo móvil, dicha tabla se realizó en base a las fuentes [21], [22], [23].

Tabla 37. Tabla comparativa de Arquitecturas de software

Criterio	Clean Architecture	MVC	Arquitectura Hexagonal
Modularidad	Muy alta	Media	Muy alta
Independencia del framework	Alta	Baja	Muy alta
Escalabilidad	Excelente	Media	Excelente
Curva de aprendizaje	Media/Alta	Baja	Alta
Mantenibilidad	Muy alta	Media	Muy alta
Pruebas unitarias	Facilitadas por separación de capas	Moderadas	Muy fáciles
Enfoque	Capas concéntricas (dominio, datos, presentación)	Estructura simple y directa	Adaptadores alrededor del dominio
Adecuación a apps móviles	Ideal para apps con APIs y datos centralizados	Buena para apps simples	Excelente para sistemas distribuidos

En la Tabla 37 se muestra que la Arquitectura Limpia y la Arquitectura Hexagonal ofrecen mayores ventajas en términos de modularidad, mantenibilidad y pruebas unitarias en comparación con MVC, que destaca por su simplicidad, pero es menos flexible en sistemas complejos.

3.8.2 Selección y justificación de la arquitectura para la aplicación móvil

Clean Architecture fue seleccionada como la arquitectura principal para la aplicación móvil, ya que ofrece separación clara entre las responsabilidades de cada capa del sistema, lo que facilita el mantenimiento, la escalabilidad y la evolución futura del proyecto. Las razones que justifican esta elección son:

a. Separación entre lógica de negocio y la interfaz

La lógica del dominio no depende de Flutter ni de widgets, lo que permite modificar o rediseñar la interfaz sin afectar el núcleo del sistema [21].

b. Alta mantenibilidad en el tiempo

La aplicación puede crecer de forma ordenada, incorporando nuevas funcionalidades turísticas como: rutas gastronómicas, recorridos autoguiados, mapas interactivos, filtros avanzados de búsqueda [21].

c. Pruebas unitarias simplificadas

Al separar la lógica por capas, cada módulo puede evaluarse de forma independiente, garantizando que el flujo de información funcione siempre correctamente [21].

d. Adecuación perfecta al uso de APIs REST

La aplicación móvil consulta datos a través de un backend Laravel, y Clean Architecture está diseñada precisamente para manejar dependencias externas sin afectar la estructura interna [21].

e. Escalabilidad garantizada

La aplicación podrá avanzar hacia nuevas características y servicios sin necesidad de reescribir el código base [21].

f. Consistencia con los objetivos del proyecto

Dado que el proyecto requiere centralizar información, Clean Architecture ayuda a mantener datos coherentes y estructurados sin duplicación ni inconsistencias [21].

La adopción de Clean Architecture permite crear una base técnica organizada y flexible, que garantice el mantenimiento de la aplicación móvil.

3.9 Desarrollo de la propuesta

En este apartado se describe las fases del desarrollo de la propuesta, basada en las tecnologías previamente seleccionadas para la creación de la aplicación móvil y que se llevaron a cabo según la metodología Kanban descrita en la sección 3.3 (Metodologías de desarrollo) que permitió organizar, priorizar y monitorear las actividades relevantes para la fase de desarrollo del software.

A continuación se detallan las políticas, límites y métricas aplicadas durante el desarrollo del proyecto, con el fin de garantizar la correcta implementación de la metodología Kanban.

Límites WIP

Estos se establecieron para cada columna del tablero Kanban garantizaron que no se sobrecargara de tareas simultáneas, manteniendo un flujo constante y evitando cuellos de botella. La Tabla 38 detalla los límites aplicados en cada fase del proceso.

Tabla 38. Límites WIP establecidos por fase del proyecto

Fase del tablero	Límite WIP	Justificación
Pendiente (Backlog)	Sin límite	Almacena todas las tareas identificadas para desarrollo futuro sin restricción.
En Desarrollo	3 tareas	Limita el trabajo simultáneo para mantener el foco y evitar dispersión de esfuerzos durante la codificación.
En revisión (QA)	2 tareas	Controla la cantidad de elementos pendientes de validación, asegurando revisión exhaustiva sin acumulación.
Correcciones (Problemas)	2 tareas	Previene acumulación excesiva de errores pendientes, priorizando su resolución antes de avanzar con nuevo desarrollo.
Finalizado (Done)	Sin límite	Registra todas las tareas completadas y validadas sin restricción.

El respeto de estos límites permitió identificar rápidamente cuando una fase se saturaba, obligando al equipo a resolver bloqueos antes de tomar nuevas tareas.

Políticas explícitas del tablero

Para mantener coherencia en el flujo de trabajo y evitar ambigüedades, se definieron políticas claras para el movimiento de tareas entre columnas. La Tabla 39 presenta las reglas establecidas para cada transición.

Tabla 39. Políticas explícitas del tablero Kanban

Origen	Destino	Política explícita	Responsable
Pendiente	En desarrollo	La tarea debe tener descripción clara, criterios de aceptación definidos y prioridad asignada. No se puede iniciar si "En desarrollo" alcanzó su límite WIP.	Desarrollador
En desarrollo	En revisión	El código debe estar compilado sin errores, funcionalidades implementadas según diseño, y documentación técnica actualizada.	Desarrollador

En revisión	Correcciones	Si se detectan errores funcionales, bugs críticos o incumplimiento de requisitos durante las pruebas, la tarea retorna a correcciones con descripción detallada del problema.	Desarrollador
En revisión	Finalizado	La tarea cumple todos los criterios de aceptación, las pruebas funcionales son exitosas, no presenta errores críticos y está lista para integración.	Desarrollador
Correcciones	En desarrollo	Los ajustes identificados deben estar documentados y priorizados. La tarea retorna al desarrollo para implementar las correcciones necesarias.	Desarrollador
En desarrollo	Correcciones	Si durante el desarrollo se identifica un problema que requiere rediseño o ajuste de requerimientos, se documenta y se gestiona como corrección.	Desarrollador

Estas políticas garantizaron que cada tarea cumpliera requisitos mínimos antes de avanzar, reduciendo retrabajo y mejorando la calidad del desarrollo.

A continuación se muestra el tablero Kanban presentado en la Figura 14, la cual se realizó en la plataforma ClickUp, en esta se estructuró las columnas que representan los estados del flujo de trabajo: Pendiente, En desarrollo, En revisión/QA, Correcciones/Problemas y Finalizado.

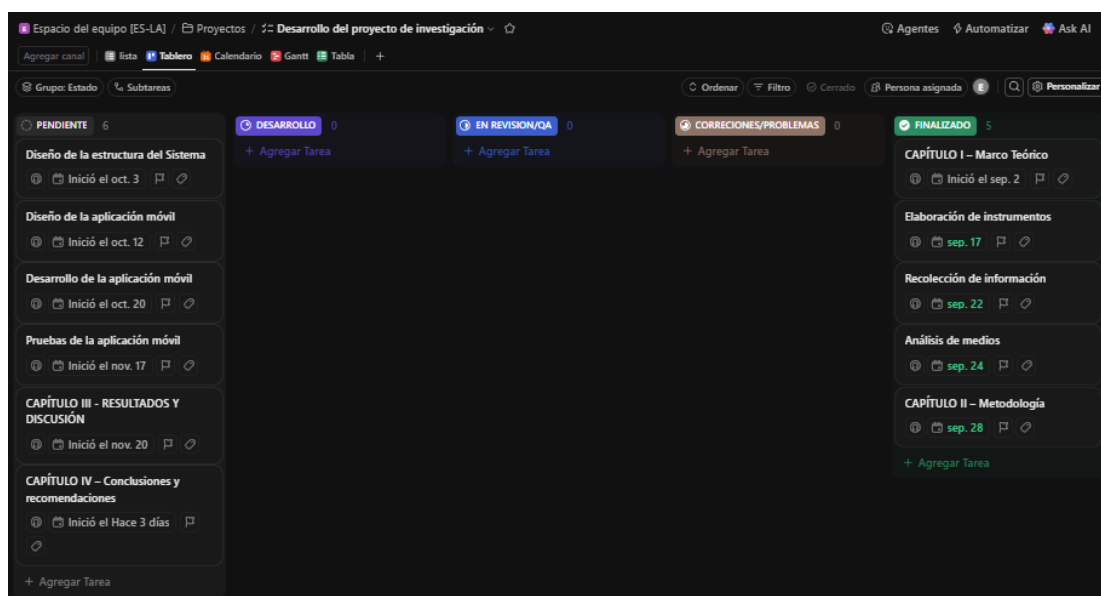


Figura 14. Tablero Kanban con las fases para el proyecto

Definición de "Done" por tipo de tareas

Para evitar ambigüedades sobre cuándo una tarea está realmente completada, se establecieron criterios específicos de finalización según el tipo de actividad. La Tabla 40 detalla estos criterios.

Tabla 40. Definición de "Done" por tipo de tarea

Tipo de tarea	Descripción de subtareas
Diseño de interfaz (UI/UX)	Mockup aprobado en Figma con colores, tipografías y espaciados definidos
	Diseño responsive validado para diferentes tamaños de pantalla Android
	Componentes reutilizables identificados y documentados
	Flujo de navegación claro y coherente con la arquitectura de información
Desarrollo de pantalla (Frontend)	Interfaz implementada en Flutter siguiendo el diseño aprobado
	Navegación funcional entre pantallas mediante GoRouter
	Gestión de estado implementada con Provider o Riverpod
	Widgets reutilizables documentados
	Compilación exitosa sin errores ni warnings críticos
Desarrollo de API (Backend)	Endpoint implementado en Laravel siguiendo convenciones REST
	Validación de datos de entrada con reglas claras
	Respuestas JSON estructuradas con códigos HTTP estándar
	Manejo de errores implementado (try-catch, logging)
	Pruebas de endpoint exitosas con Postman o Thunder Client
	Documentación del endpoint actualizada
Integración Firebase	Servicio Firebase configurado correctamente (Authentication, FCM)
	Conexión validada entre Flutter y Firebase
	Manejo de errores de autenticación implementado
	Tokens de sesión gestionados correctamente
	Pruebas funcionales exitosas en dispositivo físico
Base de datos	Migración de Laravel ejecutada sin errores
	Relaciones entre tablas (foreign keys) funcionando correctamente
	Restricciones de integridad (UNIQUE, NOT NULL) aplicadas
	Seeders de prueba ejecutados exitosamente
	Diagrama ER actualizado en documentación
Corrección de bugs	Problema reproducido y documentado
	Causa raíz identificada en el código
	Solución implementada y probada
	Regresión validada (no se rompió funcionalidad existente)
Pruebas (QA)	Casos de prueba ejecutados según criterios de aceptación
	Funcionalidad validada en dispositivo físico Android
	Navegación y flujos de usuario probados
	Errores críticos descartados
	Reporte de pruebas documentado

Esta definición clara de "Done" evitó que tareas aparentemente "terminadas" regresaran múltiples veces por incumplimiento de criterios, mejorando la predictibilidad del flujo.

Habiendo establecido las prácticas operativas de Kanban, los límites WIP, las políticas explícitas del tablero y la definición de "Done" por tipo de tarea, se procedió a ejecutar el desarrollo de la aplicación móvil siguiendo el flujo de trabajo estructurado en el tablero de ClickUp. A continuación, se documentan las actividades realizadas en cada

columna del tablero Kanban, desde la fase de definición de requerimientos hasta la finalización del proyecto, detallando los entregables, decisiones técnicas y resultados obtenidos en cada etapa del proceso de desarrollo.

3.9.1 Fase I: Pendiente / Definición de Requerimientos

Durante esta fase se identificaron, analizaron y documentaron los requerimientos del software, tomando como referencia la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [68], para asegurar que dichos requerimientos sean claros dentro del proyecto.

a. Propósito del software

El propósito del software desarrollado es proporcionar una aplicación móvil que permita la difusión y promoción centralizada de la información cultural y turística del cantón Tisaleo, dirigida a visitantes como a residentes locales. La solución incorpora un apartado destinado a la gestión de dicha información, cuyo acceso estará restringido exclusivamente para personal autorizado del GAD Municipal de Tisaleo mediante correo institucional y validación de autenticación de doble factor (2FA).

Conforme a lo detallado en la sección 3.2 (Flujo general propuesto para la difusión y promoción turística de Tisaleo), la petición de este apartado administrativo dentro de la aplicación móvil fue solicitada por el GAD Municipal de Tisaleo con el fin de gestionar la información cultural y turística.

b. Alcance de la aplicación móvil

La aplicación móvil desarrollada con Flutter integra dos secciones de operación, la sección turística dirigida a los usuarios turistas y la sección administrativa, que se compone de dos subsecciones, la primera destinada a usuarios administradores de contenido, quienes gestionan la información cultural y turística, y la segunda, correspondiente al super administrador quien además de las funciones de gestión de contenidos dispone de apartados técnicos para el control del sistema.

A continuación, se detalla los alcances funcionales de cada usuario en las diferentes secciones de la aplicación móvil:

- ***Usuario turista como invitado***

- Indicar tipo de usuario (Nacional/Extranjero).
- Gestionar preferencias de notificaciones (activar/desactivar avisos).
- Visualizar a usuarios turistas con mayor número de lugares registrados como visitados.
- Reportar problemas técnicos relacionados con el funcionamiento de la aplicación.
- Generar un incremento automático en el contador de vistas al acceder a los detalles de lugares, eventos e historia.
- Realizar búsquedas de información turística, cultural e histórica.
- Visualizar información detallada sobre lugares turísticos, eventos y contenidos históricos del cantón Tisaleo.

- ***Usuario turista***

Incluyen todas las funcionalidades disponibles para usuarios invitados, además de:

- Crear una cuenta de acceso mediante autenticación con Google.
- Eliminar su cuenta junto con todos los datos personales asociados.
- Cerrar sesión de la autenticación con Google.
- Registrar, editar, eliminar, visualizar reseñas sobre los lugares turísticos.
- Reaccionar con "Me gusta" o "No me gusta" en los lugares turísticos.
- Marcar un lugar como visitado para llevar registro personal.

- ***Usuario administrador***

- Acceder al apartado administrativo únicamente con correo institucional y 2FA.

- Visualizar un panel de visualización de datos (Dashboard).
- Visualizar y generar reportes de la información turística y cultural.
- Cambiar la contraseña de la cuenta.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar las imágenes de introducción.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar las categorías turísticas.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar los lugares turísticos.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar las actividades o servicios asociados a los lugares turísticos.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar las imágenes asociadas a cada lugar turístico.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar los tipos de eventos culturales.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar los eventos culturales.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar las actividades asociadas a cada evento.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar las imágenes asociadas a cada evento.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar el contenido histórico del cantón.
- Registrar, editar, eliminar y visualizar las imágenes del contenido histórico.
- ***Usuario super administrador***

Incluyen todas las funcionalidades disponibles para administrador además de:

- Crear o desactivar el acceso a otros administradores.
- Desactivar o eliminar de forma permanente a un usuario turista.
- Visualizar el historial de notificaciones enviadas.

- Acceder al listado de problemas técnicos reportados por los usuarios turistas.
- Consultar la auditoría global de acciones realizadas por turistas y administradores.

c. Requerimientos funcionales (ISO/IEC/IEEE 29148:2018)

Los requisitos funcionales definidos en la Tabla 41, abarcan los principales procesos de difusión de información turística y cultural, así como las funciones de interacción con el usuario.

A petición de la administración municipal de Tisaleo, también se integran las funciones administrativas y de control del sistema para permitir la gestión del contenido turístico y la supervisión de los procesos internos. La definición de estos requisitos garantiza la integridad funcional de la aplicación móvil y asegura que cada componente cumpla una función específica en el flujo planificado.

Todo el proceso de identificación, organización y documentación siguió la estructura propuesta en la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [68]. Esto permite establecer requisitos claros, verificables y consistentes, adaptados al alcance de la aplicación móvil a desarrollar.

Tabla 41. Requerimientos funcionales de la aplicación móvil

Código	Requerimiento funcional (RF)	Actor principal	Fuente / referencia
RF-01	La aplicación móvil deberá permitir a los usuarios turistas crear su cuenta mediante autenticación con Google.	Usuario turista	Seguridad
RF-02	La aplicación móvil deberá permitir eliminar la cuenta y los datos personales asociados.	Usuario turista	Ley de protección de datos, ISO 29148
RF-03	La aplicación móvil deberá mostrar de forma centralizada y organizada los lugares, eventos, historias y servicios turísticos del cantón.	- Usuario turista - Usuario invitado	Análisis de medios de difusión actual
RF-04	La aplicación móvil deberá mostrar la ficha detallada de cada lugar turístico (descripción, ubicación, horarios, contactos).	- Usuario turista - Usuario invitado	Entrevista a funcionarios del área del Turismo y Cultura
RF-05	La aplicación móvil deberá permitir reportar problemas técnicos relacionados con el funcionamiento de la aplicación.	- Usuario turista - Usuario invitado	Observación de errores
RF-06	La aplicación móvil deberá permitir recibir notificaciones desde Firebase Cloud Messaging.	- Usuario turista - Usuario invitado	Encuestas

Código	Requerimiento funcional (RF)	Actor principal	Fuente / referencia
RF-07	La aplicación móvil deberá permitir gestionar las preferencias de notificación.	- Usuario turista - Usuario invitado	Normativa de datos
RF-08	El backend deberá exponer una API segura para consultar y gestionar los recursos turísticos.	Sistema / API	Seguridad del diseño arquitectónico
RF-10	La aplicación móvil deberá permitir gestionar las reseñas textuales sobre los lugares turísticos.	Usuario turista	Usabilidad
RF-09	La sección administrativa deberá permitir gestionar los contenidos turísticos y culturales.	Funcionarios del GAD municipal de Tisaleo	Requisito del GAD municipal de Tisaleo
RF-11	La aplicación deberá permitir la gestión y control integral del sistema.	Superadministrador	Seguridad
RF-12	El sistema deberá registrar auditoría de acciones realizadas por usuarios y administradores.	- Sistema - Base de Datos	Seguridad

Los requisitos funcionales definidos en la Tabla 41 abarcan las funciones esenciales para la presentación y la difusión de información turística y cultural, así como las posibilidades de participación e interacción de los diferentes usuarios. También incluyen las funcionalidades requeridas por la administración municipal de Tisaleo para la gestión de contenido institucional, el control de usuarios administrativos y el mantenimiento de un registro del sistema. En conjunto, estos requisitos definen el comportamiento esperado de la aplicación móvil y constituyen la base formal para su desarrollo y validación. Su formulación se basa en las directrices de la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [68], lo que garantiza que los requisitos sean comprensibles, comprensibles y coherentes con el propósito general de la solución.

d. Requerimientos no funcionales (ISO/IEC/IEEE 29148:2018 e ISO/IEC 25010:2023)

Los requisitos no funcionales se basan en la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 [68], la cual define lineamientos para la especificación de los requisitos del software, y el modelo de calidad del producto por la norma ISO/IEC 25010:2023 [69], que define las características de calidad relacionadas con la seguridad, el rendimiento, la compatibilidad, la interacción, la fiabilidad, la mantenibilidad y la flexibilidad.

Estos requerimientos complementan a los requisitos funcionales y establecen los criterios de calidad necesarios para el funcionamiento seguro, estable y eficiente de la aplicación móvil, tal como se muestra en la Tabla 42.

Tabla 42. Requerimientos no funcionales de la aplicación móvil

Código	Requerimiento no funcional (RNF)	Categoría (ISO 25010:2023)
RNF-01	La aplicación móvil deberá garantizar la confidencialidad y protección de los datos personales de los usuarios conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales del Ecuador.	- Seguridad - Confidencialidad
RNF-02	Durante el desarrollo, la comunicación entre la aplicación móvil, la API backend y Firebase debe realizarse en un entorno seguro a través de canales protegidos de los servicios utilizados.	Seguridad
RNF-03	El tiempo de carga del listado de contenidos turísticos no deberá superar los 5 segundos bajo conexión móvil estándar.	Rendimiento
RNF-04	La aplicación debe garantizar un funcionamiento estable durante las fases de desarrollo y pruebas, de modo que todas las pantallas y funciones se ejecuten sin interrupciones.	- Disponibilidad - Faultlessness
RNF-05	La interfaz de usuario deberá ser intuitiva, accesible y adaptable a diversos tamaños de pantalla Android.	Capacidad de interacción
RNF-06	La aplicación móvil deberá aplicar Clean Architecture en Flutter, mientras que el backend de Laravel deberá implementar una estructura Modelo-Controlador orientada a servicios REST.	- Mantenibilidad - Modularidad - Escalabilidad.
RNF-07	La aplicación móvil deberá funcionar en dispositivos Android con versión mínima API 21.	- Compatibilidad - Flexibilidad
RNF-08	La base de datos deberá mantener integridad referencial mediante claves foráneas y restricciones de unicidad.	- Seguridad - Integridad
RNF-09	El acceso a la sección administrativa estará restringido exclusivamente a personal autorizado mediante correo institucional y autenticación de doble factor (2FA).	- Seguridad - Control de acceso

Los requisitos no funcionales definidos en la Tabla 42, garantizan que la aplicación cumpla con los criterios de calidad de la norma ISO/IEC 25010:2023 [69]. Debido al tratamiento de datos personales y al control de acceso según roles administrativos, la seguridad tiene máxima prioridad. También se consideran los parámetros de rendimiento y disponibilidad para garantizar una experiencia de usuario fluida. Asimismo, se integran directrices de mantenibilidad y compatibilidad tecnológica para facilitar el desarrollo y su correcto funcionamiento en el entorno Android.

e. Limitación del proyecto

Entre las limitaciones del proyecto se encuentran:

- La dependencia de la disponibilidad de conexión a Internet móvil para acceder a la información actualizada del servidor.
- La restricción al ecosistema Android en la versión inicial de la aplicación.

- La necesidad de que el GAD Municipal mantenga actualizados los datos turísticos desde la sección administrativa para asegurar la calidad de la información difundida.

f. Lista de Tareas:

Las tareas principales del proyecto de investigación se organizaron en un tablero Kanban para planificar y gestionar el desarrollo de una aplicación móvil orientada a la difusión y promoción de la información turística y cultural del cantón Tisaleo, en cumplimiento del objetivo general del proyecto. Las tareas definidas fueron:

- **Diseño de la aplicación móvil:** Diseño del modelo de base de datos, arquitectura del sistema y prototipos de interfaces de usuario en Figma para los módulos turístico y administrativo.
- **Desarrollo de la aplicación móvil:** Desarrollo de la Base de datos, el backend mediante una API REST en Laravel y del frontend en Flutter con Clean Architecture, integrando Firebase para autenticación y mensajería, y funcionalidades como geolocalización, notificaciones push, sistema de reseña.
- **Pruebas de la aplicación móvil:** Validación de endpoints de la API, pruebas de navegación, autenticación, notificaciones push, operaciones CRUD y pruebas funcionales en dispositivos Android.

Las tareas se distribuyeron en el tablero Kanban según su estado de avance, permitiendo un seguimiento continuo y una gestión eficiente del progreso del proyecto.

3.9.2 Diseño de la aplicación móvil

El diseño de la aplicación móvil constituye una etapa fundamental del proyecto, ya que define la arquitectura, estructura técnica, los flujos de información y el diseño visual preliminar de las interfaces. Estos elementos, en conjunto, permitieron el correcto desarrollo de la aplicación y garantizaron que las funciones de difusión, gestión y acceso a la información turística y cultural del cantón de Tisaleo se integraran de forma coherente y alineados con los objetivos del proyecto.

a. Arquitectura de comunicación para la aplicación móvil

A continuación, en la Figura 15, se representa el diagrama de flujo cliente-servidor con un patrón de comunicación basado en API REST, donde la aplicación móvil actúa como cliente que consume servicios web expuestos por el backend Laravel. Esta arquitectura permite la separación clara entre la capa de presentación (aplicación móvil), la capa de lógica de negocio (backend) y la capa de datos (MySQL).

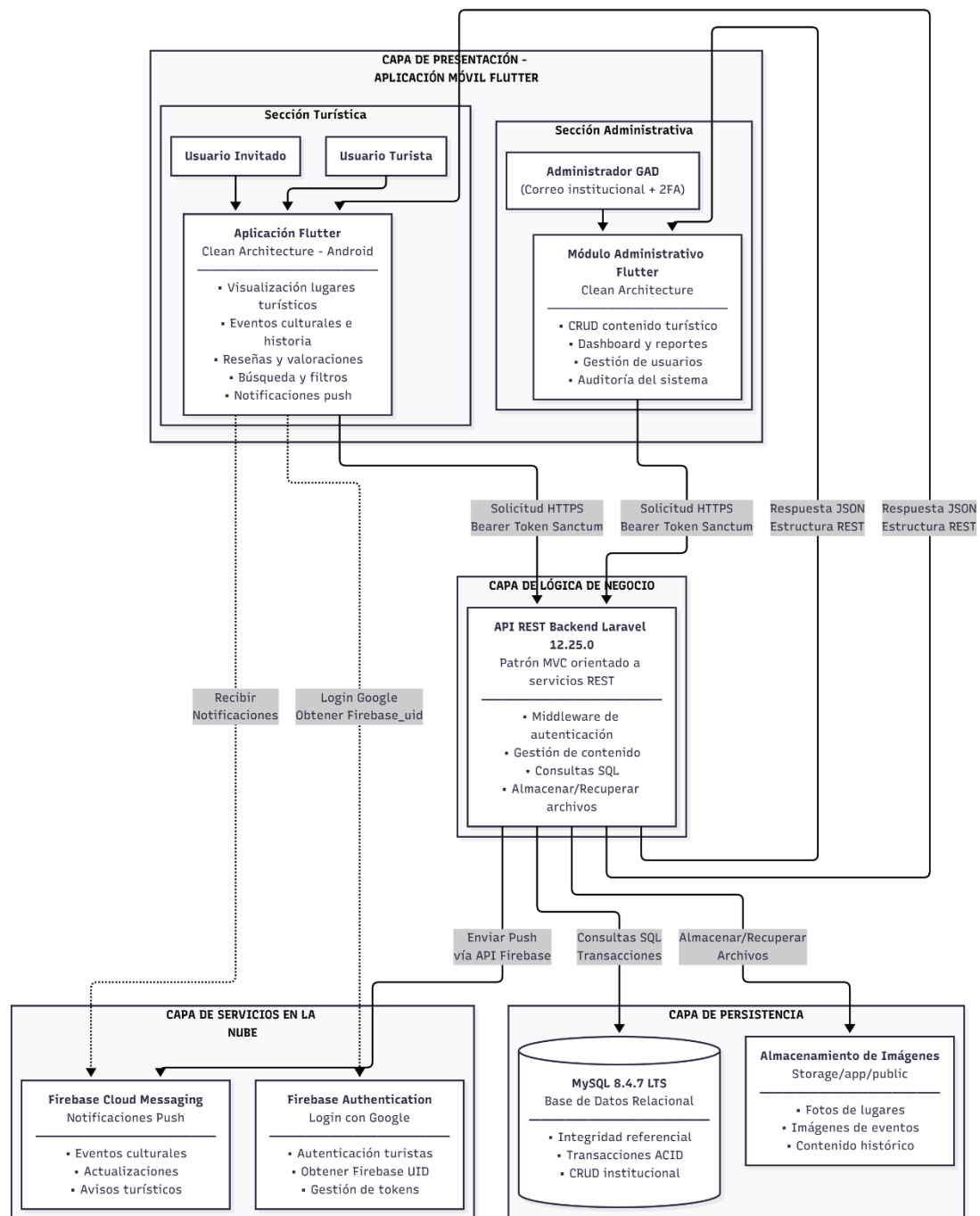


Figura 15. Diagrama de arquitectura de comunicación para la aplicación móvil

Flujo de información entre los componentes del sistema:

- ***Interacción usuario turista en la aplicación móvil***

Los usuarios turistas interactúan con la aplicación móvil Flutter mediante una interfaz de usuario intuitiva que facilita la exploración de contenido turístico y cultural.

La aplicación procesa las solicitudes de los usuarios y las transmite al backend mediante solicitudes HTTP seguras, lo que garantiza una comunicación eficiente entre la capa de presentación y la capa de lógica de negocio.

- ***Autenticación y autorización (Aplicación móvil)***

Para acceder a funciones que requieren identificación del usuario, como crear reseñas, enviar calificaciones o marcar lugares como visitados, el turista inicia sesión con su cuenta de Google a través de Firebase Authentication.

El proceso de autenticación se ejecuta de la siguiente manera:

- Firebase Authentication valida las credenciales de inicio de sesión del usuario y genera un identificador único (firebase_uid) que se devuelve a la aplicación móvil.
- La aplicación envía este identificador al backend de Laravel, donde se valida la autenticidad del token mediante la comunicación con los servicios de Firebase.
- Después de la verificación, Laravel usa Laravel Sanctum para generar un token API que se devuelve a la aplicación móvil.
- Este token de Sanctum se incluye en el encabezado de todas las solicitudes posteriores (Autorización: Bearer {token}), garantizando la autenticación y autorización para cada operación.

- ***Consumo de datos turísticos***

La aplicación Flutter envía solicitudes HTTP a los puntos finales proporcionados por la API REST de Laravel (por ejemplo: /api/lugares, /api/eventos, /api/historia). El flujo de datos se describe en los siguientes pasos:

- El backend de Laravel recibe la solicitud y valida los parámetros de entrada junto con el token de autenticación utilizando un middleware especial.
- Laravel ejecuta consultas contra la base de datos MySQL utilizando Eloquent ORM, abstrayendo la complejidad de las sentencias SQL y garantizando la seguridad mediante el uso de consultas parametrizadas.
- Los datos recuperados se procesan, estructuran y convierten al formato JSON para su transmisión.
- Laravel ejecuta consultas contra la base de datos MySQL utilizando Eloquent ORM, abstrayendo la complejidad de las sentencias SQL y garantizando la seguridad mediante el uso de consultas parametrizadas.
- Laravel devuelve una respuesta JSON estructurada, acompañada de códigos de estado HTTP estándar que indican el resultado de la operación (200 para éxito, 201 para compilación exitosa, 400 para solicitud fallida, 401 para no autorizado, 404 para recurso no encontrado, 422 para error de validación, 500 para error interno del servidor).

- ***Gestión de imágenes***

Las imágenes asociadas con atracciones turísticas, eventos culturales y contenido histórico se almacenan físicamente en el servidor, en el directorio de Laravel ``storage/app/public``. El sistema gestiona estas imágenes de la siguiente manera:

- Laravel genera URL de acceso directo públicas que se incluyen en las respuestas JSON enviadas a la aplicación móvil.
- La aplicación Flutter descarga imágenes de forma asincrónica y las renderiza utilizando el paquete `cached_network_image`, que implementa un sistema de

almacenamiento en caché local para optimizar el rendimiento, reducir el consumo de datos y mejorar la usabilidad al evitar descargas repetidas.

- ***Sistema de notificaciones push***

Cuando un administrador del GAD crea contenido turístico en el área administrativa de la aplicación móvil, se activa un mecanismo de notificación automatizado, que funciona de la siguiente manera:

- El backend de Laravel reconoce la acción administrativa (creación de lugares, eventos o contenido histórico).
- Laravel construye un mensaje de notificación personalizado con la información relevante del nuevo contenido.
- El mensaje se envía a Firebase Cloud Messaging (FCM) a través de la integración con el SDK de administración de Firebase.
- FCM distribuye la notificación push a todos los dispositivos Android en los que está instalada la aplicación y en los que las notificaciones están habilitadas en la configuración.
- Los usuarios turísticos reciben notificaciones en tiempo real, independientemente del estado de la aplicación (abierta, en segundo plano o cerrada), lo que garantiza que la información actualizada siempre llega al grupo objetivo de forma puntual.

- ***Sección administrativa dentro de la aplicación móvil***

Los funcionarios autorizados del GAD Municipal acceden a la sección administrativa integrada en la misma aplicación móvil Flutter, mediante autenticación con correo institucional y verificación de doble factor (2FA). Esta sección proporciona funcionalidades diferenciadas según el rol del usuario:

Funcionalidades para administradores:

- Gestionar de forma integral el contenido turístico y cultural del cantón Tisaleo.

- Realizar operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) sobre lugares turísticos, eventos culturales, contenido histórico, categorías, imágenes.
- Acceder a un dashboard con visualización de datos estadísticos y reportes relacionadas a la información cultural y turística.

Funcionalidades adicionales exclusivas del super administrador

- Consultar la auditoría global de acciones realizadas por usuarios y administradores.
- Crear, modificar o desactivar cuentas de otros administradores.
- Gestionar usuarios turistas (desactivar o eliminar permanentemente).
- Acceder al historial completo de notificaciones enviadas.
- Revisar reportes técnicos enviados por los usuarios.

Todos los procesos administrativos se gestionan desde el mismo backend de Laravel, que implementa un middleware de autenticación basada en roles y control de acceso (administrador y superadministrador). Los cambios se reflejan inmediatamente en la base de datos MySQL y están disponibles para todos los usuarios de la aplicación móvil en sus consultas posteriores. Esto garantiza la sincronización en tiempo real del contenido turístico y cultural.

b. Diseño de la base de datos

El diseño de la base de datos constituye la base estructural del sistema, ya que almacena toda la información turística, cultural e histórica del cantón, así como las interacciones de los usuarios con la aplicación móvil.

Se utilizó el modelo relacional, aplicando principios de normalización hasta la tercera forma normal (3FN) y garantizando la integridad referencial mediante claves primarias, claves foráneas y restricciones de unicidad.

- **Modelo Conceptual de Datos**

El modelo conceptual identifica las entidades principales del sistema, sus atributos y las relaciones entre ellas. A continuación, en la Tabla 43, se describen las entidades fundamentales para el desarrollo.

Tabla 43. Entidades para la base de datos

Entidad	Descripción	Atributos clave
Usuarios Turistas	Turistas que utilizan la aplicación móvil (autenticados con Google Firebase).	ID, Firebase UID (único), nombre de la cuenta google, correo electrónico, foto de perfil, tipo de usuario (nacional/extranjero/por definir), total de lugares visitados, total de comentarios, estado activo.
Administradores	Personal del GAD Municipal con acceso a la sección administrativa de la aplicación móvil.	ID, nombre completo, correo electrónico, contraseña encriptada, rol (admin/super_admin), creado por (FK auto-referencia), estado activo, último acceso.
Lugares turísticos	Atractivos turísticos del cantón con información descriptiva, geográfica y de contacto.	ID, categoría (FK), sector (FK), nombre, persona a cargo, teléfono WhatsApp, redes sociales (Facebook, Instagram, TikTok, YouTube), coordenadas GPS (latitud, longitud), horario de atención, entrada pagada (booleano), admite mascotas (booleano), total de likes, total de dislikes, total de visitas, descripción, aplica descuentos (booleano), estado activo.
Imágenes de lugares	Galería fotográfica de cada lugar turístico.	ID, lugar (FK), URL de imagen.
Actividades de lugar	Actividades disponibles en cada lugar turístico con precio.	ID, lugar (FK), nombre de actividad, imagen, precio.
Eventos	Eventos culturales programados en el cantón.	ID, tipo de evento (FK), título del evento, edición, descripción, URL de YouTube.
Imágenes de evento	Galería fotográfica de cada evento.	ID, evento (FK), URL de imagen.
Actividades de evento	Actividades programadas dentro de cada evento con ubicación, fecha y estado.	ID, evento (FK), nombre de actividad, ubicación, coordenadas GPS, fecha y hora, precio, estado (a realizarse/en curso/finalizada/cancelada/reprogramada/suspendida), motivo de cancelación.
Historia del cantón	Hitos históricos ordenados cronológicamente.	ID, título, descripción, fuente bibliográfica, año de inicio, mes de inicio, día de inicio, año de finalización, mes de finalización, día de finalización, URL de YouTube.
Imágenes de historia	Imágenes ilustrativas de cada hito histórico.	ID, historia (FK), URL de imagen.
Reseñas de lugares	Comentarios textuales de usuarios sobre lugares turísticos.	ID, usuario (FK), lugar (FK), nombre del usuario, comentario, estado visible (booleano), restricción UNIQUE (usuario, lugar).
Reacciones de lugares	Likes/Dislikes registrados por usuarios en lugares turísticos.	ID, usuario (FK), lugar (FK), tipo de reacción (like/dislike), restricción UNIQUE (usuario, lugar).

Entidad	Descripción	Atributos clave
Lugares visitados	Registro de lugares marcados como visitados por cada usuario.	ID, usuario (FK), lugar (FK), fecha de visita, restricción UNIQUE (usuario, lugar).
Categorías de lugares	Clasificación de lugares turísticos (natural, cultural, religioso, gastronómico, etc.).	ID, nombre de categoría, imagen representativa, icono SVG.
Sectores	División geográfica del cantón en parroquias o sectores.	ID, nombre del sector.
Tipos de eventos	Clasificación de eventos culturales (festival, feria, concierto, exposición, etc.).	ID, nombre del tipo de evento.
Carrusel de inicio	Imágenes destacadas en la pantalla de inicio (máximo 3).	ID, URL de imagen.
Reportes de errores	Reportes técnicos enviados por usuarios sobre problemas en la aplicación.	ID, usuario que envió, asunto, descripción, fecha y hora de envío, solucionado (booleano), fecha y hora de solución.
Control de notificaciones	Historial de notificaciones push enviadas a través de Firebase Cloud Messaging.	ID, tipo de notificación, ID de entidad relacionada, título, mensaje, fecha y hora de envío.
Auditoría	Registro de todas las acciones realizadas en la aplicación móvil de cualquier usuario.	ID, tipo de usuario que realizó la acción, ID de usuario, acción realizada, entidad afectada, ID de entidad, descripción, datos anteriores (JSON), datos nuevos (JSON), dirección IP, user agent, plataforma (web/móvil/sistema), acción exitosa (booleano).

• *Relaciones principales*

- Un usuario turista autenticado puede crear múltiples reseñas, registrar múltiples reacciones y marcar múltiples lugares como visitados.
- Una categoría de lugar clasifica múltiples lugares turísticos.
- Un sector geográfico ubica múltiples lugares turísticos.
- Un lugar turístico contiene múltiples imágenes, actividades, reacciones, lugares visitados y reseñas.
- Un tipo de evento clasifica múltiples eventos.
- Un evento contiene múltiples imágenes y actividades programadas.
- Un hito histórico contiene múltiples imágenes ilustrativas.
- Un administrador puede gestionar los datos desde la sección administrativa de la aplicación móvil.

- **Diagrama Entidad-Relación (Modelo Conceptual UML)**

A continuación, en la Figura 16 se presenta el diagrama UML que ilustra las entidades del sistema, sus atributos y las relaciones entre ellas.

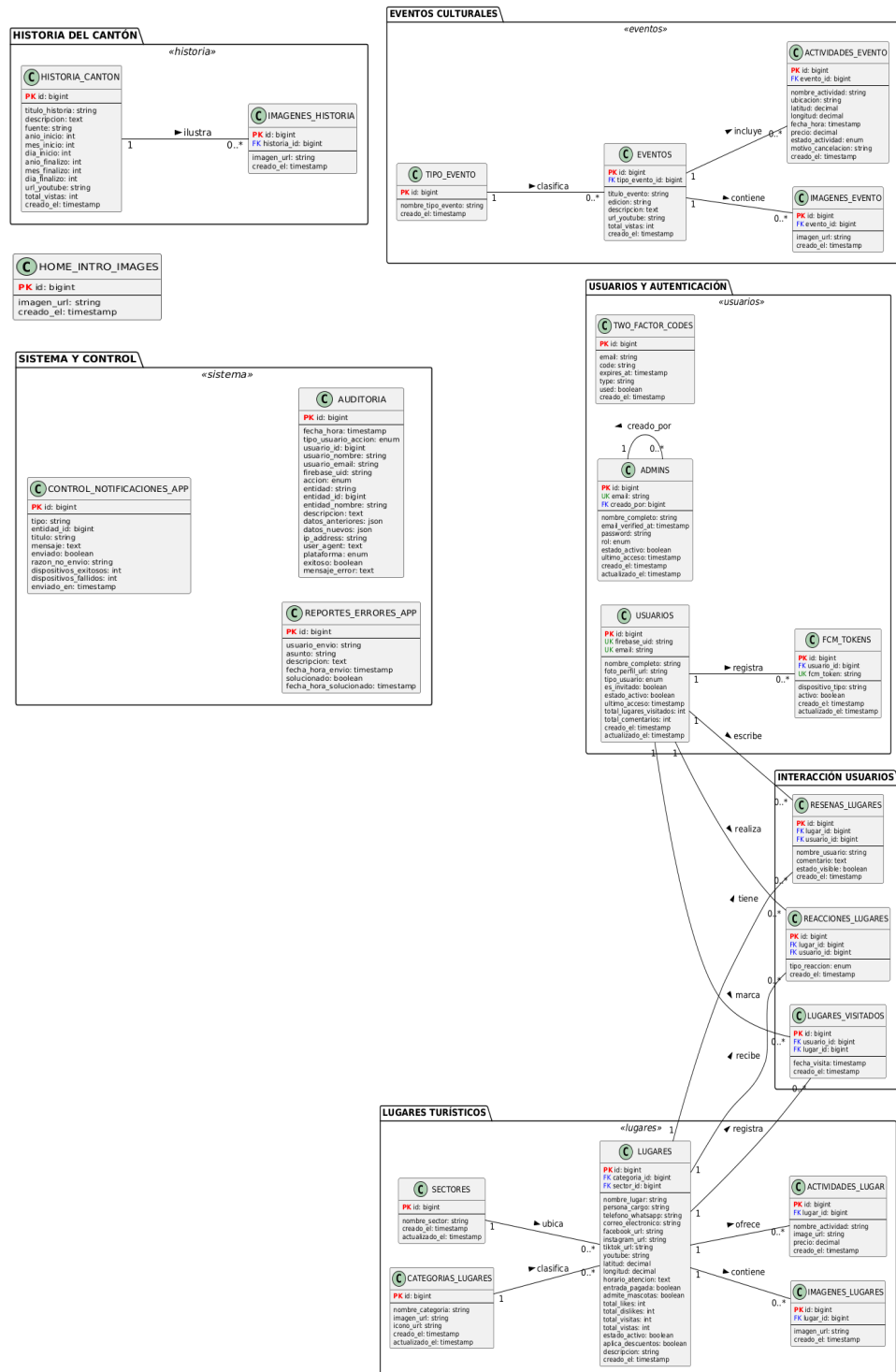


Figura 16. Diagrama UML del modelo conceptual de la base de datos

El diagrama UML que se muestra en la Figura 16 ilustra el modelo conceptual de la base de datos, donde se identifica las entidades principales del sistema y sus relaciones.

El modelo organiza la información correspondiente a usuarios, lugares turísticos, eventos culturales, contenido histórico e interacciones dentro de la aplicación, permitiendo visualizar de forma clara la estructura y la vinculación de los datos que sustentan las funciones de distribución, gestión y control del sistema.

Este diagrama ofrece una visión general del funcionamiento interno de la aplicación y sirve de base para el diseño lógico y físico de la base de datos.

- ***Restricciones de integridad referencial***

El diseño de la base de datos implementa las siguientes restricciones para garantizar la consistencia de los datos:

- **Clave primaria (PK):**

Cada entidad posee un identificador único autoincremental de tipo “BIGINT UNSIGNED”.

- **Claves foráneas (FK):**

Garantizan la integridad referencial entre tablas relacionadas. Por ejemplo:

lugares.categoria_id -> categorias_lugares.id

lugares.sector_id -> sectores.id

resenas_lugares.usuario_id -> usuarios.id

resenas_lugares.lugar_id -> lugares.id

- **Restricciones UNIQUE:**

Evitan duplicados en combinaciones específicas:

usuarios.firebase_uid (único por usuario autenticado con Google)

usuarios.email y admins.email (únicos por tabla)

- **Combinación:**

(usuario_id, lugar_id) en las tablas reacciones_lugares, lugares_visitados y resenas_lugares (un usuario solo puede tener una reacción, una visita registrada y una reseña por lugar)

- **Valores por defecto:**

Campos como estado_activo, total_likes, total_dislikes, total_visitas, total_lugares_visitados y total_comentarios tienen valores iniciales definidos (0 o TRUE).

- **Eliminación en cascada (ON DELETE CASCADE):**

Al eliminar un registro padre, se eliminan automáticamente sus registros dependientes. Esto se aplica en tablas dependientes para mantener la consistencia.

- **Restricción de eliminación (ON DELETE RESTRICT):**

Se aplica en entidades de configuración (categorías, sectores, tipos de evento) para evitar eliminar registros que estén siendo referenciados por otras entidades.

- **Actualización en cascada (ON UPDATE CASCADE):**

Los cambios en las claves primarias se propagan automáticamente a las claves foráneas relacionadas.

c. Diseño de la API REST

Tras el diseño de la base de datos, esta sección presenta los diagramas de la interfaz de programación de aplicaciones (API). La API REST sirve como puente de comunicación entre la aplicación móvil y el servidor desarrollado en Laravel, lo que permite un intercambio de datos seguro, organizado y eficiente entre ambos componentes.

- **Diagrama de componentes del sistema API**

En la Figura 17 se presenta la arquitectura de la API, cada componente tiene una responsabilidad en el flujo de procesamiento de datos:

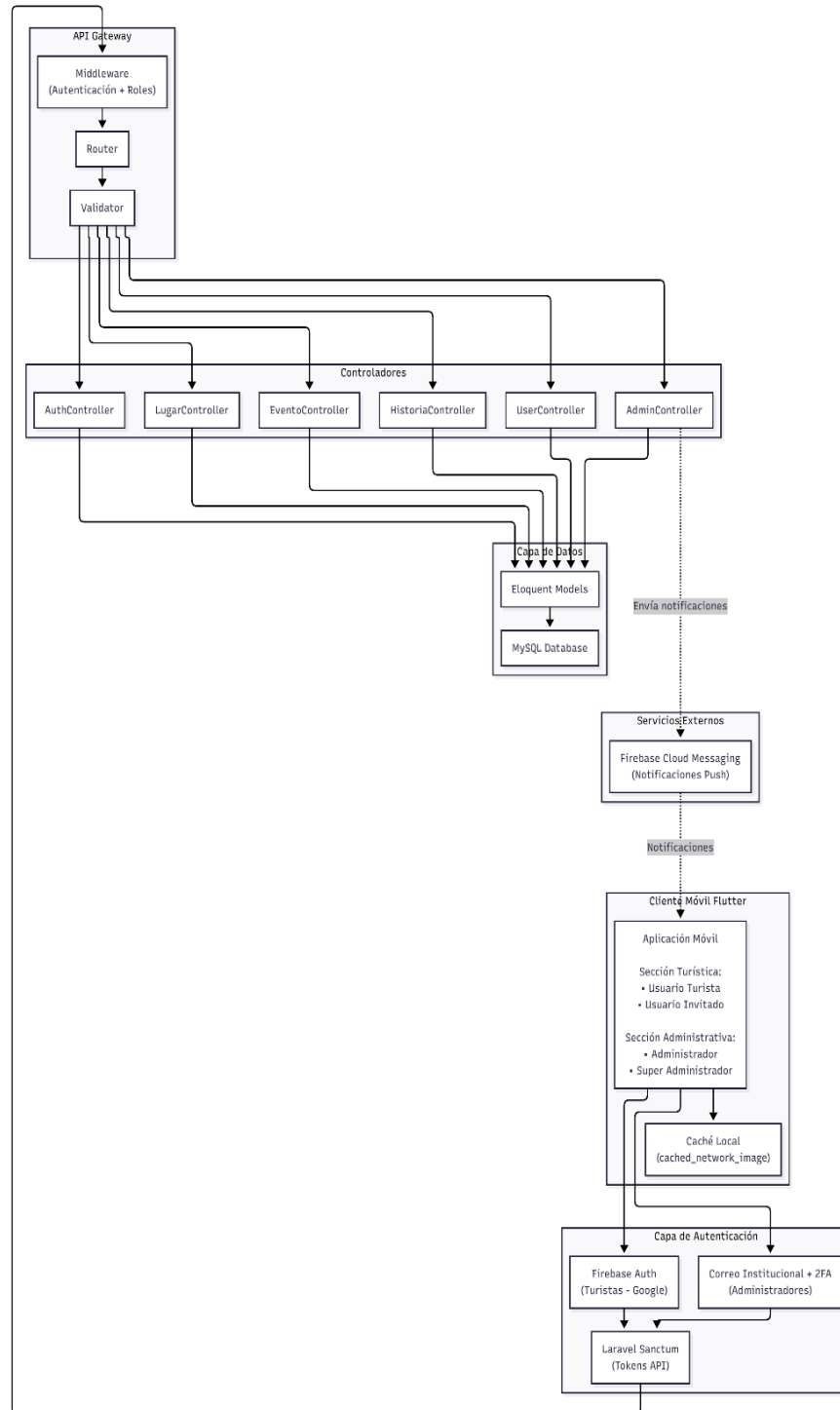


Figura 17. Diseño de componentes del sistema API

Explicación del flujo de componentes:

En base al diseño presentado en la Figura 17 se toma en cuenta los siguientes puntos:

- **Cliente Móvil:**

La aplicación Flutter integra promoción y administración en una única arquitectura. El almacenamiento en caché local optimiza el rendimiento. La autenticación varía según el usuario: Firebase Auth con Google para turistas y correo electrónico institucional con 2FA para administradores.

- **Capa de Autenticación:**

Firebase Authentication valida las credenciales de inicio de sesión de Google para turistas. Para administradores, el sistema valida el correo electrónico institucional y un código de 2FA. Laravel Sanctum genera tokens portadores que autentican y autorizan solicitudes según el rol del usuario.

- **Puerta de Enlace API:**

Punto de entrada central. El middleware verifica tokens y permisos según el rol del usuario. El enrutador reenvía las solicitudes al controlador correspondiente. El validador verifica que los datos cumplan con las reglas de negocio.

- **Controladores:**

Gestionan recursos específicos (ubicaciones, eventos, historial, usuarios, administración). Ejecutan lógica de negocio, interactúan con modelos y devuelven respuestas JSON con códigos HTTP estándar.

- **Capa de datos:**

Los modelos ORM elocuentes transforman las operaciones de la base de datos en métodos orientados a objetos, eliminando las consultas SQL manuales y gestionando las relaciones entre entidades.

- **Diagrama de flujo de autenticación Firebase-Laravel**

El diagrama que se muestra en la Figura 18, detalla el proceso de autenticación, desde que el usuario turista intenta ingresar hasta que obtiene el acceso al contenido de la aplicación móvil.

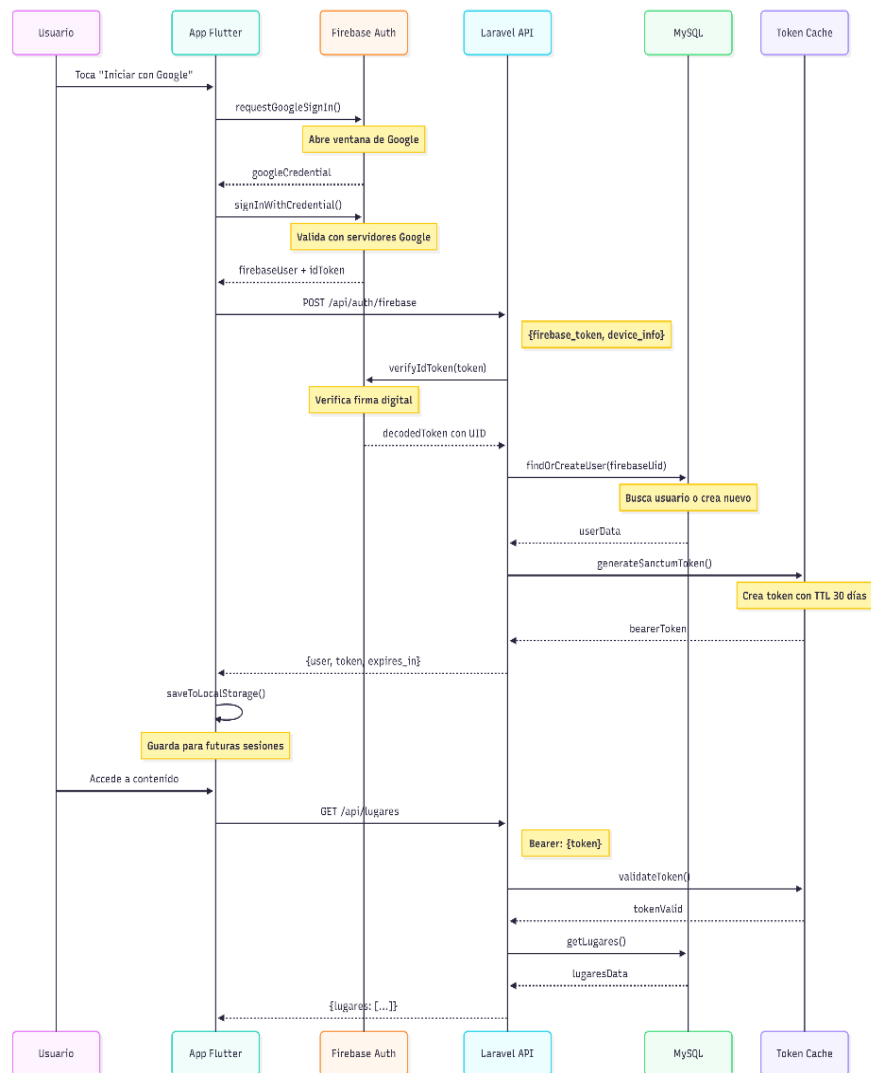


Figura 18. Diagrama de flujo de autenticación Firebase - Laravel

Explicación del proceso:

- **Inicio de sesión con Google:**

El usuario inicia sesión, lo que abre una ventana del navegador para autenticarse con su cuenta de Gmail.

- **Validación en Firebase:**

Firebase verifica las credenciales con los servidores de Google y retorna un token ID único que contiene la información del usuario.

- **Generación de token Sanctum:**

Laravel crea un token propio con tiempo de vida de 30 días. Este token es el que se usará en todas las peticiones futuras.

- ***Diagrama de integración con Firebase Cloud Messaging***

El envío de notificaciones permite comunicación en tiempo real con los usuarios turistas de la aplicación móvil, a continuación, se diseña el proceso presentado en la Figura 19, para que los usuarios turistas puedan recibir las notificaciones.

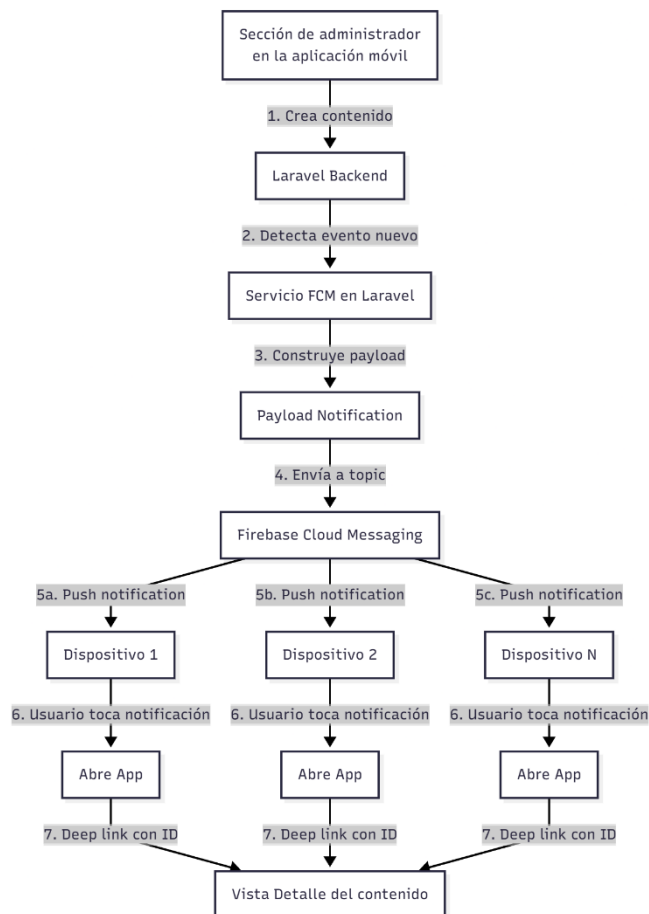


Figura 19. Diagrama de integración con Firebase Cloud Messaging

Funcionamiento del sistema de notificaciones:

- **Trigger inicial:**

Cuando un administrador crea un nuevo lugar, evento o historia desde el panel web, Laravel detecta esta acción mediante eventos (Event Listeners).

- **Construcción del mensaje:**

El servicio FCM en Laravel construye un payload con título, descripción y datos adicionales (tipo de contenido, ID del recurso).

- **Envío a Firebase:**

El payload se envía a Firebase Cloud Messaging usando el topic "all_users", que agrupa todos los dispositivos con la aplicación instalada.

- **Distribución masiva:**

Firebase se encarga de distribuir la notificación a todos los dispositivos suscritos al topic, incluso si la aplicación está cerrada.

- **Deep linking:**

Al tocar la notificación, la aplicación se abre y navega automáticamente al contenido específico usando el ID enviado en el payload.

- ***Diagrama de flujo de autenticación JWT para administradores***

El sistema de autenticación para la parte administrativa implementa un proceso de verificación de dos factores (2FA) que combina la validación de credenciales institucionales (correo electrónico y contraseña cifrada con bcrypt) con códigos temporales de un solo uso enviados por correo electrónico, y posteriormente genera tokens JWT (JSON Web Tokens) a través de Laravel Sanctum para mantener sesiones seguras y persistentes. Este mecanismo garantiza que únicamente el personal autorizado pueda acceder a las funciones administrativas. La Figura 20 detalla el flujo completo desde el ingreso inicial de credenciales hasta la autorización exitosa y el acceso seguro a la sección de gestión de contenidos.

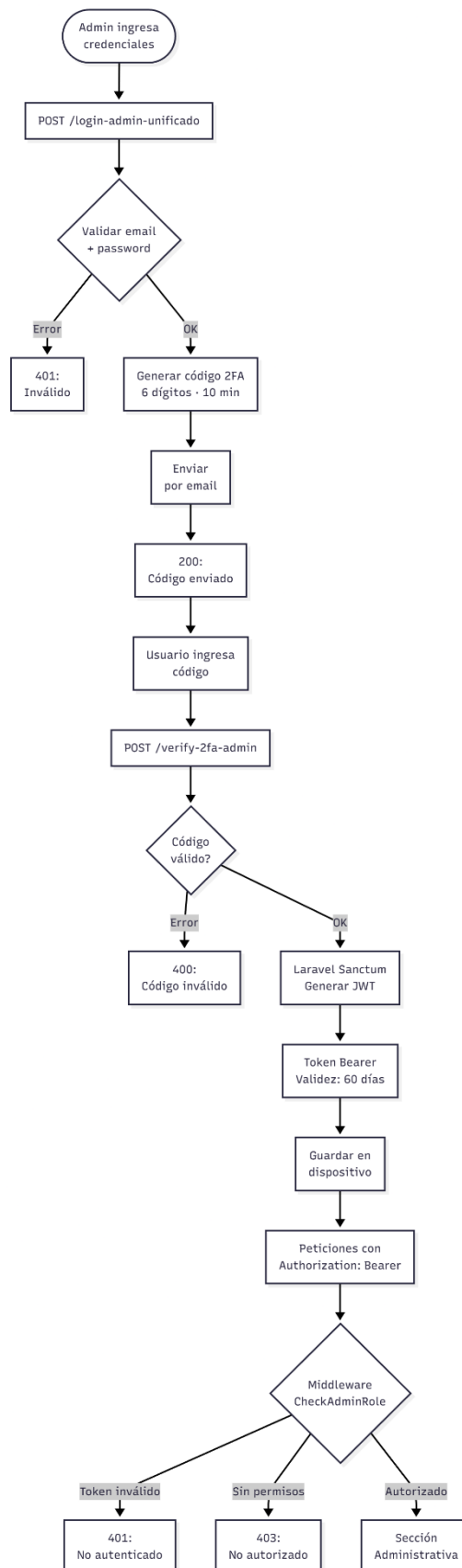


Figura 20. Flujo de autenticación y verificación en dos pasos para administradores

Mediante el proceso que se muestra en la Figura 20, se resume el flujo de autorización y autenticación para la sección administrativa en la aplicación móvil:

- **Credenciales iniciales:**

El administrador ingresa email institucional y contraseña. Laravel valida contra la tabla admins (bcrypt hash).

- **Código 2FA:**

Si las credenciales son válidas, se genera un código de 6 dígitos con validez de 10 minutos, se guarda cifrado en two_factor_codes y se envía por email.

- **Verificación 2FA:**

El administrador ingresa el código. Laravel verifica que coincida, no haya expirado y pertenezca al admin correcto.

- **Token JWT:**

Laravel Sanctum genera un token Bearer con formato {id}|{hash}, capacidades según rol (admin o super_admin) y 60 días de validez.

- **Almacenamiento:**

El token se guarda en SharedPreferences en el dispositivo móvil junto con los datos del administrador.

- **Autorización:**

El middleware CheckAdminRole valida el token en cada petición, verifica el modelo Admin, estado activo y permisos según rol.

- **Seguridad:**

Cada código 2FA se elimina tras usarse, se registra auditoría de cada login y los tokens pueden revocarse individualmente.

d. Diseño de las interfaces para la aplicación móvil

En esta sección se presenta el diseño de las principales pantallas de la aplicación móvil creadas en Figma, las cuales sirven como base para el desarrollo del resto de interfaces. Cada pantalla con su propio enfoque, orientado a centralizar, gestionar y difundir la información turística y cultural del Cantón Tisaleo.

- ***Diseño preliminar de la pantalla de inicio de sesión de usuarios***

En la Figura 21 se presenta la pantalla de inicio de sesión para usuarios turistas. La interfaz presenta una estructura centrada que contiene el logotipo, el nombre de la aplicación, botón de autenticación mediante Google, enlaces a términos de uso y políticas de privacidad, y opción para continuar como invitado. Además, incluye un botón de acceso al apartado administrativo.



Figura 21. Diseño preliminar de pantalla para el inicio de sesión de usuarios

El diseño que se muestra en la Figura 21 también sirve de base para la selección de tipos de usuarios turistas (nacionales/internacionales), así como para las pantallas de inicio de sesión, autenticación de dos factores y recuperación de contraseña de usuarios administradores, a las que se acceden mediante la sección administrativa.

- ***Diseño preliminar de la pantalla de inicio para usuarios turistas***

La Figura 22 muestra el diseño de la pantalla de inicio de la aplicación en la sección de difusión turística, en la parte superior se encuentra un banner informativo, seguido de un acceso rápido a funciones como "Cómo llegar", "Mapa" y "Ranking". También se incluyen las secciones "Lugares Turísticos", "Calendario de eventos" y "Contenido histórico", las tarjetas informativas resumen el número de vistas, la ubicación y en el caso de los eventos el estado de sus actividades.

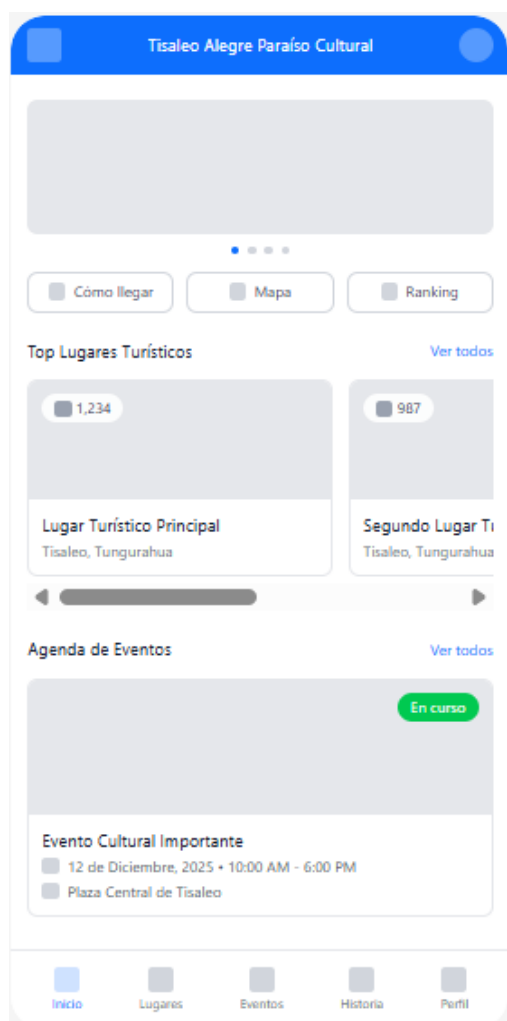


Figura 22. Diseño preliminar de la pantalla de inicio para usuarios turistas

Es importante tener en cuenta que la vista diseñada y presentada en la Figura 22 es exclusivamente para usuarios turistas, por lo tanto, difiere de la vista del administrador. La versión del administrador incluye elementos adicionales, como tarjetas estadísticas y botones compactos para simplificar la gestión y administración del contenido.

- ***Diseño preliminar de la pantalla de eventos para usuarios turistas***

Como se muestra en la Figura 23, el diseño preliminar de la pantalla "Eventos y Festividades" incluye una barra superior, de búsqueda y filtros que permiten a los usuarios encontrar eventos por tipos, estados, sectores o descripción. El contenido principal se organiza en tarjetas con datos como una imagen, la categoría, el estado, la fecha, y la ubicación del evento. El diseño conserva el estilo visual de la aplicación y prioriza la claridad, la navegación intuitiva y el acceso rápido a la información.

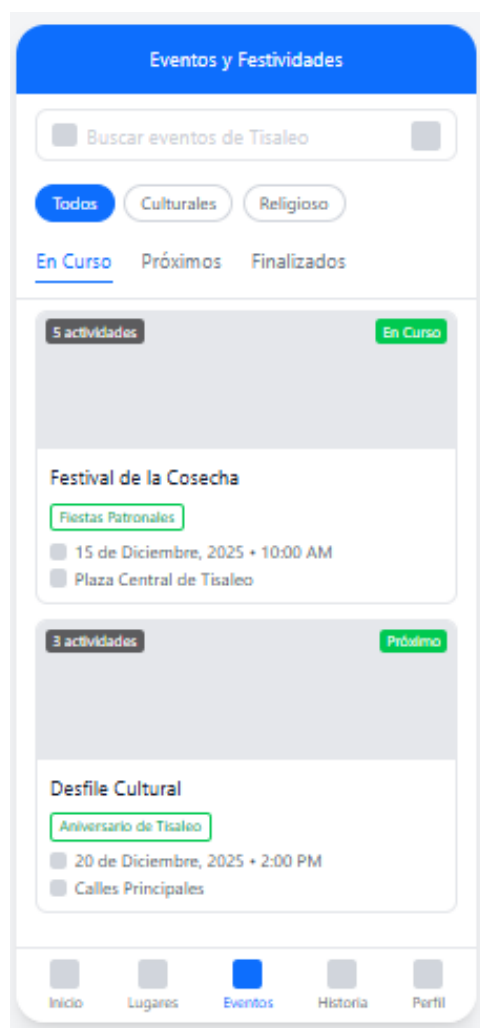


Figura 23. Diseño preliminar de la pantalla de eventos para usuarios turistas

- ***Diseño preliminar de la pantalla de historia para usuarios turistas***

La Figura 24 muestra el diseño preliminar de la pantalla de contenido histórico, nombrada en el AppBar como "Historia de Tisaleo", que integra una función de búsqueda mediante filtros y una línea temporal que ordena cronológicamente los registros históricos. Cada historia se presenta como una tarjeta que contiene una imagen representativa, el año correspondiente, la fuente, una breve descripción, el número de imágenes que contiene el dato histórico y un enlace a más detalles “Ver más”, también se planeó incluir un icono de YouTube en la parte superior derecha en caso de que exista dicho enlace en el dato. El diseño mantiene el azul como color dominante en la aplicación, preservando la coherencia visual y priorizando la claridad, la estructura lógica y la navegación sencilla a través del contenido histórico.

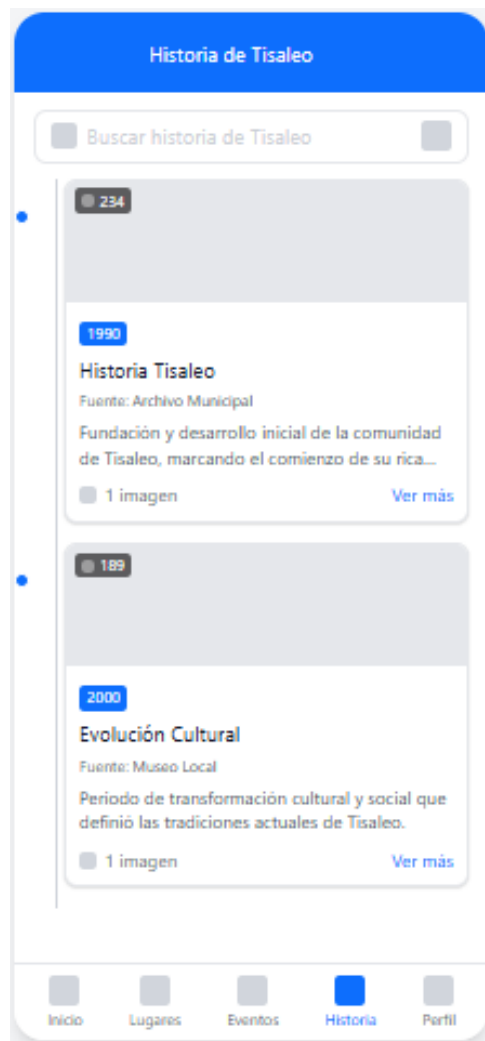


Figura 24. Diseño preliminar de la pantalla de historia para usuarios turistas

- ***Diseño preliminar de la pantalla de categorías de lugares turísticos***

Para el diseño preliminar de la pantalla principal de lugares turísticos se determinó presentar un listado por categorías que permite al usuario explorar las atracciones del cantón organizadas por temáticas, tal como se observa en la Figura 25. La interfaz incluye una barra de búsqueda, tarjetas en cuadrícula representando cada categoría con su número de atracciones disponibles, además se integra un botón inferior para acceder a la lista completa de los lugares existentes. El diseño mantiene coherencia visual y prioriza claridad informativa, permitiendo al usuario acceder tanto a la vista general como a vistas filtradas por categorías específicas. Esta pantalla sirve como diseño base para la pantalla en la que se listan todos los lugares turísticos, con la diferencia de que se incluirá un apartado de visualización de los 3 usuarios con más visitas en lugares.



Figura 25. Diseño preliminar de la pantalla de categorías de lugares turísticos

- ***Diseño preliminar de la pantalla de lugares turísticos por categoría***

La Figura 26 presenta el diseño preliminar de la pantalla "Lugares por Categoría", la cual muestra en la parte superior la categoría seleccionada con su imagen representativa y el número total de lugares turísticos disponibles. Los lugares se organizan mediante tarjetas que incluyen el nombre del sitio, su ubicación y el número de "me gusta" recibidos. La interfaz incorpora una barra de búsqueda y filtros en la parte superior, manteniendo el color azul característico de las pantallas turísticas con un diseño estructurado. Cabe señalar que el diseño de la sección donde se muestra la imagen de categoría sirve como base para la pantalla de detalle de eventos y festividades, con la diferencia de que esta última incluirá un carrusel de imágenes cuando haya múltiples disponibles. Además, en lugar del listado de lugares, se mostrará la información detallada del evento con sus respectivos atributos.

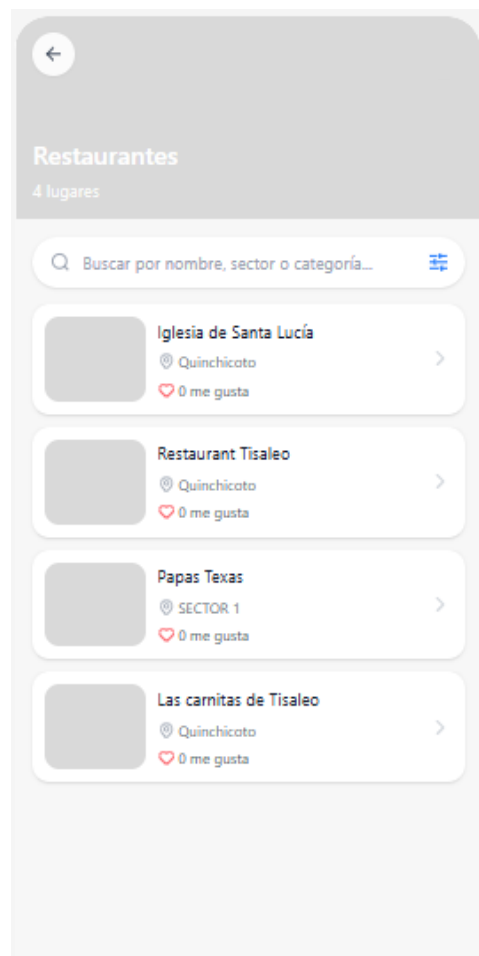


Figura 26. Diseño preliminar de la pantalla de lugares turísticos por categoría

- ***Diseño preliminar de la pantalla de detalle de un lugar turístico***

Como se observa en la Figura 27, el diseño preliminar de la pantalla de detalle de un lugar turístico muestra en la parte superior una imagen de la atracción con botones para retroceder, marcar como visitado y agregar comentarios. Debajo se dispone una barra de navegación con cuatro pestañas: Información, Horarios, Experiencia y Reseñas. La sección de información incluye descripción del lugar, íconos informativos de categoría, ubicación, tipo de acceso y política de mascotas. Se incorpora botón para visualizar la ubicación en Google Maps y sección de contacto con datos del responsable (nombre, teléfono y correo). Adicionalmente se incluirán botones opcionales de redes sociales, junto con las secciones de horarios, experiencias que corresponden a actividades o servicios del lugar y reseñas.



Figura 27. Diseño preliminar de la pantalla de detalle de un lugar turístico

Para la pantalla de detalles de historia se definió mediante una mezcla de las pantallas ya presentadas, el título será la fecha y se incluirá en el “AppBar”, el carrusel estará conjuntamente en el cuerpo donde se mostrará dicha información, pero manteniendo la coherencia visual y el tema principal del apartado para usuarios turistas.

- ***Diseño preliminar para la pantalla de perfil y ajustes para usuarios turistas***

La Figura 28 muestra el diseño preliminar de la pantalla "Perfil y Configuración". Esta muestra la información del usuario, seguida de secciones con botones hacia la introducción (Onboarding), detalles de la aplicación, configuración de notificaciones, reporte de problemas en la aplicación, botones para el cierre de sesión y eliminación de la cuenta. El diseño es para la sección de usuarios turistas para la pantalla de perfil de usuarios administradores se tendrá solo la opción de restablecer la contraseña, además de ver su información, tendrá el color azul que es el dominante del aplicativo y será coherente con el diseño general del apartado administrativo.

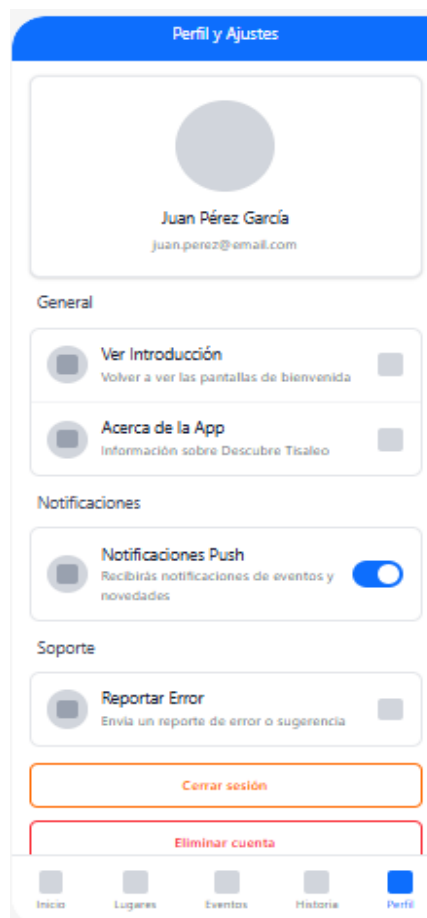


Figura 28. Diseño preliminar de la pantalla de “Perfil y Ajustes”

- ***Diseño preliminar del “Navigation Drawer” para administración***

Tal como se evidencia en la Figura 29, el diseño preliminar del menú lateral en la sección administrativa proporciona acceso a las principales pantallas de gestión y visualización de contenido registrado en la base de datos. Este incluye opciones como "Dashboard", "Imágenes de Introducción", "Lugares Turísticos", "Eventos / Festividades", "Contenido Histórico", "Estadísticas y Reportes", así como el apartado de información del perfil y cierre de sesión. Las secciones "Gestión de Usuarios", "Problemas Reportados", "Registro de Notificaciones" y "Registro de Auditoría" están destinadas exclusivamente al rol de Superadministrador, además de las demás funcionalidades administrativas, ya que corresponden a tareas relacionadas con la administración, control del sistema y monitoreo global de la plataforma. El estilo visual de estas pantallas difiere del apartado turístico, adoptando un diseño más compacto y funcional orientado a la gestión de la información.

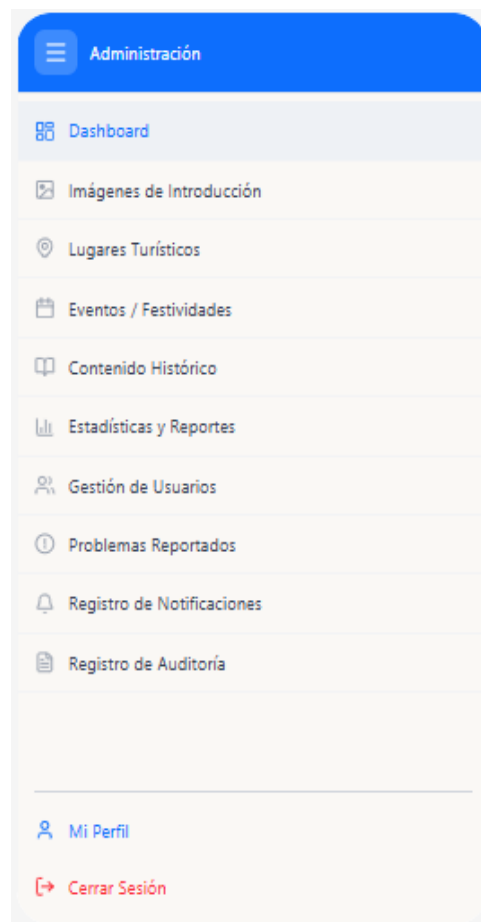


Figura 29. Diseño preliminar del “Navigation Drawer” para administración

- ***Diseño preliminar de la pantalla del dashboard de administradores***

Como se observa en la Figura 30, el diseño preliminar del “Dashboard”, muestra las métricas principales del sistema, incluyendo el total de ubicaciones, eventos, historias registradas y detalles de usuarios turistas. Para el Superadministrador, también se añade las tarjetas estadísticas sobre información de usuarios turistas, además de mostrar los administradores inactivos.

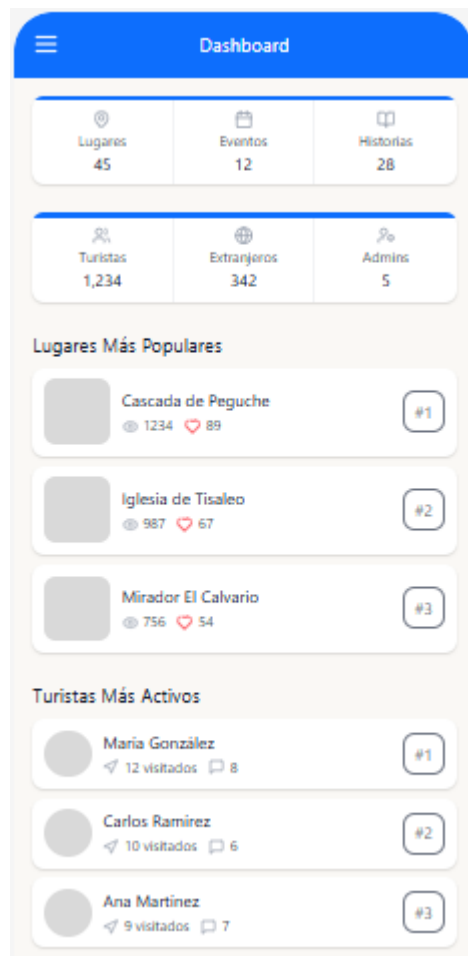


Figura 30. Diseño preliminar de la pantalla del “Dashboard” para administradores

El diseño de pantalla presentado en la Figura 30, sirvió como base para las demás pantallas de la sección administrativa, empleando el color gris secundario para toda la información presentada y variando su opacidad según el valor mostrado o el nivel de detalle. Esta estrategia cromática reduce la fatiga visual del usuario, facilita la lectura y comparación de datos y mantiene la coherencia visual de la aplicación al preservar el color azul como tema principal y dominante.

- ***Diseño preliminar de la pantalla de gestión de imágenes***

En la Figura 31 se muestra el diseño preliminar de la pantalla de gestión de imágenes de introducción, las cuales corresponden al carrusel de imágenes en la pantalla de inicio de la sección para usuarios turistas. Como se observa en las tarjetas se pueden visualizar las imágenes registradas y agregar nuevas, respetando los límites mínimos y máximos establecidos, así como eliminar las existentes. Es importante señalar que al seleccionar imágenes desde la galería del dispositivo se permite la selección múltiple, mientras que al tomar fotografías directamente con la cámara del celular solo se podrá agregar una imagen a la vez.

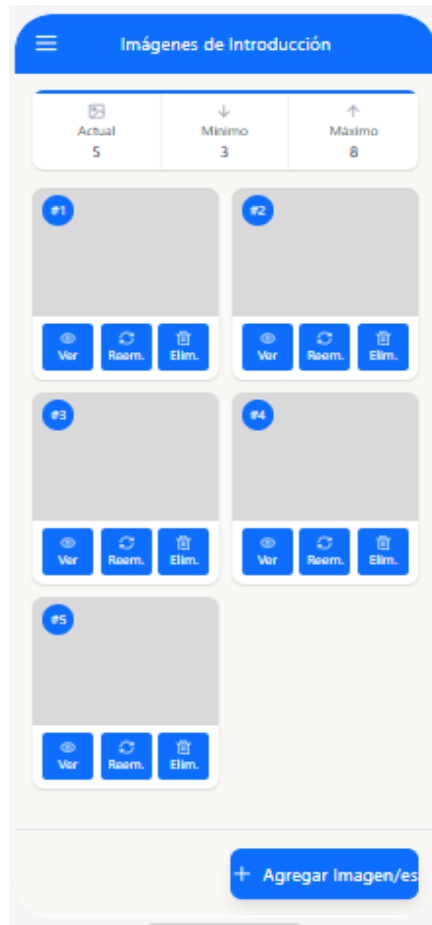


Figura 31. Diseño preliminar de la pantalla de gestión de imágenes

El formato presentado en la Figura 31 se utilizó como diseño base para la gestión de imágenes relacionadas en las pantallas de lugares turísticos, registros históricos, eventos y gestión de actividades/servicios de lugares turísticos, con el fin de mantener una estructura homogénea, ordenada y consistente.

- ***Diseño preliminar de la pantalla de gestión de lugares turísticos***

La Figura 32 muestra el diseño de la pantalla para la administración de lugares turísticos. Esta interfaz proporciona un motor de búsqueda múltiple en la parte superior y presenta una lista de tarjetas con información relevante de los lugares, como el nombre del lugar, descripción breve, categoría a la que pertenece, sector donde se encuentra, número de visitas y estado de visibilidad. Cada tarjeta contiene botones de acción directa las cuales son: ver lugar, editar lugar, gestionar reseñas, gestionar imágenes, gestionar actividades, cambiar estado de visibilidad del lugar para la sección de usuarios turistas. Adicionalmente, cada tarjeta cuenta con un botón de eliminación en la esquina superior derecha. En la parte inferior se encuentran dos botones flotantes: uno para acceder a la gestión de categorías y otro para crear un nuevo lugar turístico.

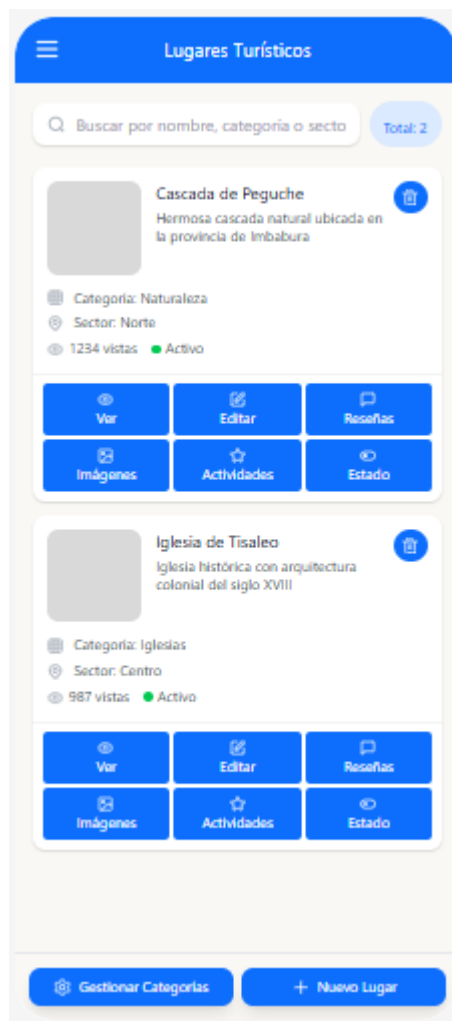


Figura 32. Diseño preliminar de la pantalla de gestión de lugares turísticos

El estilo visual mostrado en la Figura 32 se utilizó como base para gestionar eventos y contenido histórico, adaptando botones según cada tipo de contenido. Los eventos mantienen estructura similar a lugares turísticos, pero excluyen estado de visibilidad y reseñas; sus actividades corresponden a programaciones con hora, fecha y ubicación. El contenido histórico excluye también estado de visibilidad, reseñas y actividades, limitándose únicamente a la gestión de información textual e imágenes.

- ***Diseño preliminar de la pantalla de creación de lugares turísticos***

En la Figura 33 se presenta el diseño para crear lugares turísticos con estructura clara mediante formulario organizado que incluye campos generales, contacto, redes sociales, características y horarios. Integra mapa para seleccionar ubicación geográfica y apartados para imágenes y actividades. Algunos campos son opcionales y el estado de visibilidad depende de gestión posterior. Los likes, dislikes, visitas y reseñas son gestionados por usuarios turistas en la sección correspondiente a estos.

The figure displays two panels of a mobile application interface for creating a new tourist place. Both panels have a blue header with a back arrow and the title 'Crear Nuevo Lugar'.

Panel 1 (Left):

- Información del Lugar:** Includes a text field for 'Nombre del Lugar*', a character count '0/50', a dropdown for 'Categoría*' with the text 'Selecciona una categoría', a dropdown for 'Sector*' with the text 'Selecciona un sector' and a '+ Nuevo' link, and a text field for 'Descripción del Lugar*' with a character count '0/300'.
- Contacto:** Includes a text field for 'Persona a cargo', a text field for 'Celular / WhatsApp', and a text field for 'Correo electrónico'.
- Redes Sociales:** Includes text fields for 'Facebook' (URL de Facebook), 'Instagram' (URL de Instagram), 'TikTok' (URL de TikTok), and 'YouTube' (URL de YouTube).

Panel 2 (Right):

- Ubicación GPS:** Includes text fields for 'Latitud*' (value: -1.234567) and 'Longitud*' (value: -78.654321). Below is a map area with a location pin icon and the text 'Toca el mapa para seleccionar'. A note states: 'Las coordenadas deben estar dentro del Cantón Tisaleo.'.
- Imágenes (0/6):** Includes a placeholder 'Sin imágenes' and a blue button '+ Agregar Imagen'.
- Horarios de Atención:** Includes three buttons: '24/7', 'Cita', and 'Fijo'.
- Características:** Includes three toggle switches: 'Aplica tarifa de acceso al lugar', 'Pet Friendly (Admite mascotas)', and 'Aplica descuentos'.
- Actividades / Servicios (0/10):** Includes a placeholder 'Sin actividades agregadas' and a blue button '+ Agregar Actividad/Servicio'.
- Crear Lugar:** A large blue button at the bottom.

Figura 33. Diseño preliminar de la pantalla de creación de lugares turísticos

El estilo visual presentado anteriormente en la Figura 33 sirvió como plantilla base para la creación de eventos y contenido histórico, adaptándose según los atributos específicos de cada tipo. Es importante destacar que las actividades difieren significativamente: en lugares turísticos, las actividades representan servicios o experiencias disponibles (con precio o gratuitas) que incluyen nombre e imagen, mientras tanto en eventos, las actividades corresponden a la programación de estos, especificando el nombre, fecha, hora, costo y ubicación geográfica mediante coordenadas (opcionales) o referencia a calles o sectores (obligatorio). Esta distinción es necesaria porque eventos como desfiles abarcan múltiples ubicaciones, mientras que otros como conciertos tienen ubicación fija. En el caso de la pantalla para la creación de contenido histórico, se mantiene el mismo estilo visual adaptado a sus características propias especificadas en el diseño de la base de datos.

Se señala también que este diseño sirve como base para la edición de lugares turísticos, eventos y contenido histórico. Sin embargo, como se definió en las pantallas principales de gestión de contenidos, las imágenes y actividades de estos datos se administran por separado, teniendo así facilidad para la actualización o eliminación de estos mediante diferentes pantallas de gestión. El diseño de creación está pensando para integrar todo en un único formulario y así facilitar el registro inicial, pero posteriormente estas secciones pueden gestionarse de forma independiente: las imágenes siguen la lógica de la pantalla "Imágenes de Introducción" y las actividades mantienen la misma estructura que en sus apartados dentro de la creación de contenidos, pero como se menciona, la gestión de estos es en interfaces separadas.

- ***Diseño preliminar de la pantalla de gestión de actividades de eventos***

El diseño preliminar de la pantalla de gestión de actividades de eventos, mostrada en la Figura 34, conserva las tarjetas informativas, como en la pantalla de diseño preliminar del "Dashboard", con el color secundario gris para el texto sin dejar de lado el azul como color dominante y principal. Este esquema cromático fue seleccionado para generar una jerarquía visual clara que facilita la lectura y reduce la fatiga ocular, manteniendo coherencia estética con el texto blanco de los botones sobre fondos azules. La distribución espaciada de elementos y el uso equilibrado de estos colores crean una interfaz agradable que guía la atención del usuario de manera natural.



Figura 34. Diseño preliminar de la pantalla de gestión de actividades de eventos

La pantalla mostrada en la Figura 34, presenta tarjetas agrupadas en la parte superior que indican el número total de actividades del evento según su estado: reprogramadas, a realizarse, en curso, finalizadas, canceladas o suspendidas. Las actividades del evento se muestran mediante tarjetas que contienen nombre, ubicación, fecha, hora, estado y tarifa. Los botones de acción varían según el estado: el botón de estado permite transiciones como cancelar, suspender o finalizar; el de edición modifica información únicamente antes del inicio y el de eliminación opera según corresponda. Un botón flotante permite agregar nuevas actividades.

Es importante recalcar que la inicialización de las actividades al estado "en curso" se realizara automáticamente mediante un trabajo programado que actualiza los estados según la fecha y hora establecidas. Asimismo, las actividades se finalizan automáticamente después de un tiempo determinado si no se hace manualmente. Este diseño de pantalla sirve como base para las actividades de lugares turísticos, adaptándose a sus atributos específicos.

- ***Diseño preliminar de la pantalla de gestión de usuarios***

Como se evidencia en la Figura 35, el diseño mantiene el estilo visual de tarjetas informativas y marco de búsqueda empleado anteriormente. Esta pantalla presenta dos secciones: usuarios turistas y administradores. Los botones de acción se alinearon verticalmente en el lado derecho de cada tarjeta para facilitar el acceso y evitar mezcla visual entre el texto gris informativo y los botones azules con texto blanco. Esta disposición estratégica reduce la fatiga ocular al separar claramente contenido informativo de controles de acción, permitiendo lectura fluida y navegación intuitiva.

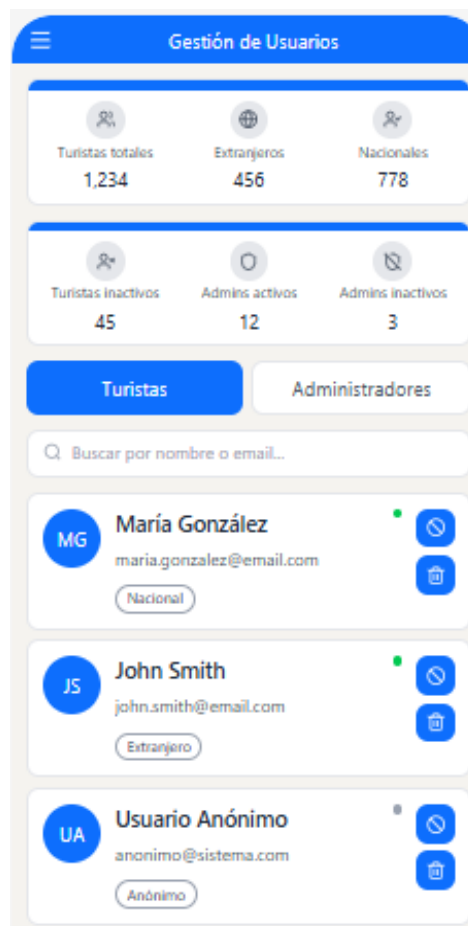


Figura 35. Diseño preliminar de la pantalla de gestión de usuarios

Para finalizar el diseño de interfaces en la sección administrativa mantiene coherencia visual en todos sus apartados. La adopción de tarjetas, disposición de botones y organización depende del contexto y necesidades funcionales de cada pantalla, realizando ajustes graduales que evitan cambios bruscos, para que el usuario se adapte naturalmente reconociendo patrones visuales consistentes.

3.9.3 Fase II: Desarrollo

En esta fase se desarrolló la aplicación móvil diseñada, mediante la configuración del entorno de trabajo, en primer lugar, se construyó la base de datos, seguido el desarrollo de la API en Laravel, configuración de Firebase y se finalizó con el desarrollo de la aplicación móvil en Flutter. En la Figura 36 se muestran las tareas en el tablero, ejecutadas durante esta fase de desarrollo.

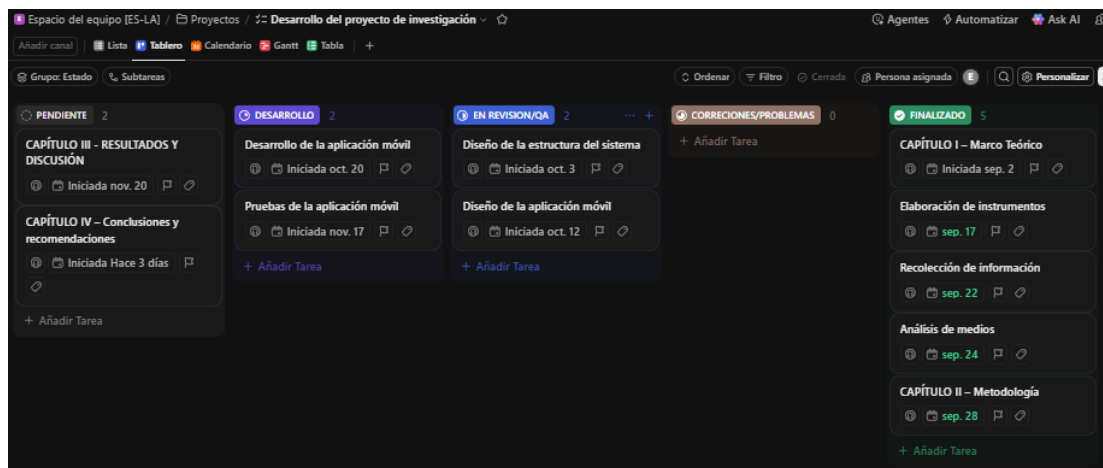


Figura 36. Tablero Kanban con tareas en desarrollo del proyecto

a. Especificaciones del entorno de desarrollo

Para la construcción del sistema se configuró un ambiente de desarrollo local que permitiera la integración eficiente de todas las tecnologías involucradas. La Tabla 44 detalla las herramientas y versiones utilizadas para el desarrollo del software:

Tabla 44. Herramientas y tecnologías del entorno de desarrollo

Categoría	Herramienta	Versión	Propósito
IDE Principal	Visual Studio Code	1.85.2	Desarrollo de Flutter y Laravel
Framework Backend	Laravel	10.48.3	API REST
Base de Datos	MySQL	8.0.35	Almacenamiento persistente
Servidor Local	Apache	3.3.0	Servidor web local
Framework Móvil	Flutter	3.16.9	Desarrollo móvil
Lenguaje Móvil	Dart	3.2.6	Programación en Flutter
Dispositivo físico	A13 5G	Android 13	Pruebas del aplicativo móvil
Herramienta DB	MySQL Workbench	8.0.34	Modelado y gestión BD
SDK Firebase	firebase core	3.11.0	Inicialización Firebase
SDK Firebase	firebase auth	5.3.4	Autenticación con Google
SDK Firebase	firebase messaging	15.2.0	Notificaciones push (FCM)
SDK Firebase	google sign in	6.2.2	Integración Sign In con Google
Sistema Operativo	Windows 10 Pro	22H2	Plataforma de desarrollo

La configuración del entorno requirió la instalación secuencial de componentes que son Apache, MySQL y PHP. Posteriormente se instaló Composer para gestionar las dependencias de Laravel, seguido de la configuración de Flutter SDK y Android Studio para el desarrollo móvil.

b. Desarrollo de la base de datos

Inicialmente se estableció la base de datos y su configuración de caracteres para soportar contenido multilingüe para datos turísticos:

```
CREATE DATABASE tisaleo_turismo
CHARACTER SET utf8mb4
COLLATE utf8mb4_unicode_ci;

USE tisaleo_turismo;
```

Figura 37. Comando para aceptar contenido multilingüe en la base de datos

La implementación de la base de datos comenzó con la creación del esquema en MySQL Workbench, traduciendo el diseño conceptual en tablas físicas con sus respectivas relaciones y restricciones.

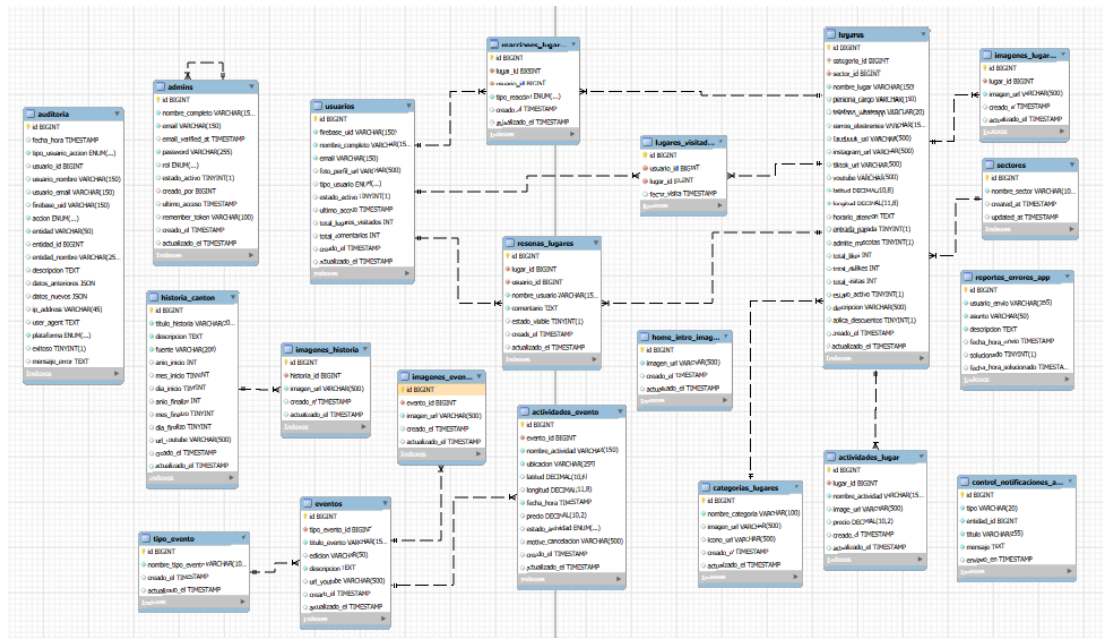


Figura 38. Diagrama de la Base de Datos desarrollada

c. Desarrollo del Backend API

La construcción del backend se realizó utilizando el patrón Modelo/Controlador de Laravel, implementando una API RESTful que expone los recursos del sistema de manera estructurada. La arquitectura del backend se organizó siguiendo las convenciones de Laravel con carpetas específicas para cada responsabilidad, como se muestra en la Figura 39:

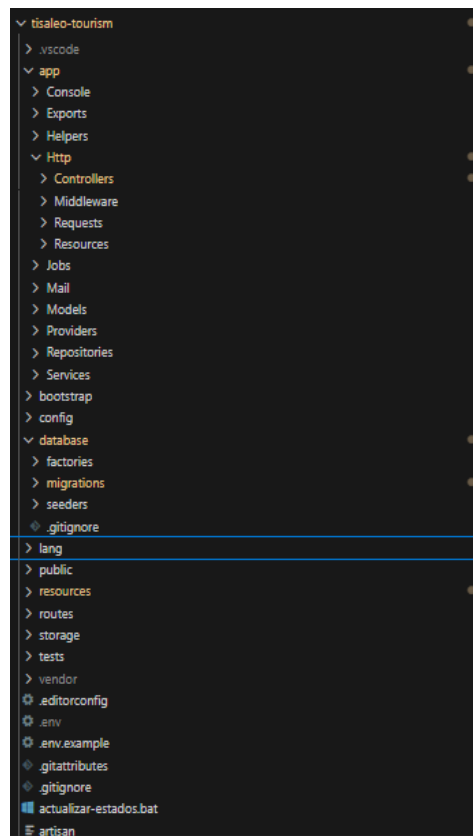


Figura 39. Estructura de directorios del backend/API

- *Implementación de modelos Eloquent*

Se configuraron los modelos del sistema siguiendo las convenciones de Laravel, definiendo los atributos casteados para asegurar el tipo de dato correcto, las relaciones entre tablas y métodos de acceso. La Figura 40 muestra el modelo de la tabla "Lugares" como ejemplo, donde se observa la declaración de atributos con sus tipos de dato (decimal, boolean, integer, datetime) y las relaciones con otras entidades mediante métodos como `categoria()`.

```

EXPLORADOR
SIN TÍTULO (ÁREA DE TRABAJO)
  ↳ tisaleo-tourism
    ↳ app
      ↳ Models
        ↳ ActividadEvento.php
        ↳ ActividadLugar.php
        ↳ Admin.php
        ↳ AuditoriaEliminacion.php
        ↳ CategoriaLugar.php
        ↳ CostoActividad.php
        ↳ Evento.php
        ↳ HistoriaCanton.php
        ↳ Historial.php
        ↳ HomeIntrolImage.php
        ↳ HorarioAtencion.php
        ↳ ImagenEvento.php
        ↳ ImagenHistoria.php
        ↳ ImagenLugar.php
        ↳ LikeLugar.php
        ↳ Lugar.php
        ↳ LugarVisitado.php
        ↳ ReporteError.php
        ↳ ResenaLugar.php
        ↳ Sector.php
        ↳ TipoEvento.php
        ↳ TipoEventoCredito.php
    ↳ ESQUEMA
    ↳ LÍNEA DE TIEMPO
    ↳ DEPENDENCIES

Lugar.php M X
tisaleo-tourism > app > Models > Lugar.php
12 {
13     /**
14      * Los atributos despues de ser casteados.
15      */
16     protected $casts = [
17         'latitud' => 'decimal:8',
18         'longitud' => 'decimal:8',
19         'horario_atencion' => 'array',
20         'entrada_pagada' => 'boolean',
21         'total_likes' => 'integer',
22         'total_dislikes' => 'integer',
23         'total_visitas' => 'integer',
24         'total_vistas' => 'integer',
25         'admite_mascotas' => 'boolean',
26         'aplica_descuentos' => 'boolean',
27         'estado_activo' => 'boolean',
28         'creado_el' => 'datetime',
29         'actualizado_el' => 'datetime',
30     ];
31
32     /**
33      * Relaciones
34      */
35
36     // Un lugar pertenece a una categoria
37     public function categoria(): BelongsTo
38     {
39         return $this->belongsTo(CategoriaLugar::class, 'categoria_id');
40     }
41 }

```

Figura 40. Modelo Eloquent con relaciones y métodos

- **Controladores y endpoints de la API**

Los controladores se desarrollaron para manejar las peticiones y devolver respuestas JSON estructuradas, como se observa como ejemplo el controlador de lugares implementa operaciones de consulta con filtrado, tal como se muestra en la Figura 41.

```

EXPLORADOR
SIN TÍTULO (ÁREA DE T...)
  ↳ tisaleo-tourism
    ↳ .claude
    ↳ .vscode
    ↳ app
      ↳ Console
      ↳ Exports
      ↳ Helpers
      ↳ Http
        ↳ Controllers
          ↳ Admin
          ↳ Api
            ↳ AuthApiController.php
            ↳ AuthController.php
            ↳ EventosApiController.php
            ↳ FcmTokenController.php
            ↳ HistoriaApiController.php
            ↳ InicioApiController.php
            ↳ LikesApiController.php
            ↳ LugaresApiController.php
            ↳ LugaresController.php
            ↳ ReaccionesController.php
            ↳ ReportesApiController.php
            ↳ ResenasApiController.php
            ↳ ResenasController.php
            ↳ VisitadosApiController.php
          ↳ Public
          ↳ Web
        ↳ Controller.php
        ↳ Middleware

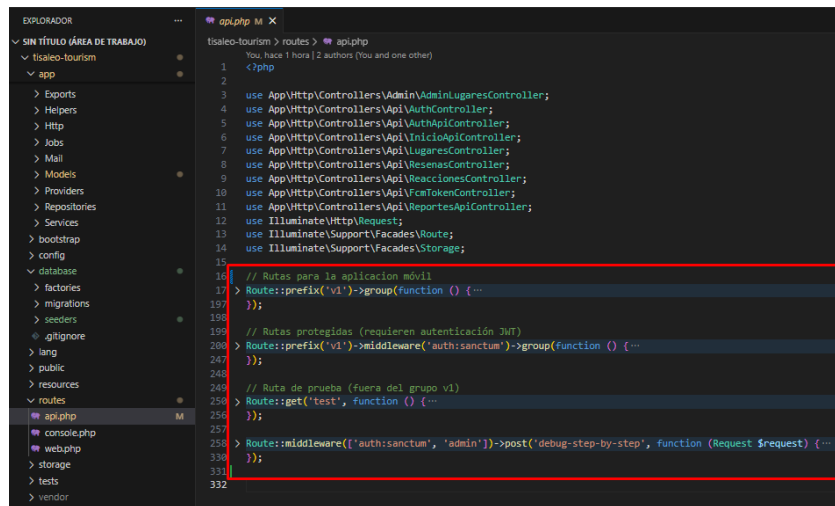
LugaresController.php X
tisaleo-tourism > app > Http > Controllers > Api > LugaresController.php
4
5 use App\Http\Controllers\Controller;
6 use App\Models\Lugar;
7 use App\Models\ResenaLugar;
8 use App\Models\Usuario;
9 use Illuminate\Http\Request;
10
11 class LugaresController extends Controller
12 {
13     /**
14      * Incrementar likes de un lugar (sin autenticación)
15      */
16     public function incrementarLikes(Request $request, $lugarId)
17     {
18         try {
19             $lugar = Lugar::activos()->findOrFail($lugarId);
20
21             // Incrementar likes
22             $lugar->incrementarLikes();
23
24             return response()->json([
25                 'success' => true,
26                 'message' => 'Like agregado exitosamente',
27                 'total_likes' => $lugar->fresh()->total_likes,
28             ]);
29         } catch (\Exception $e) {
30             return response()->json([
31                 'success' => false,
32                 'error' => 'Error al agregar like',
33                 'message' => config('app.debug') ? $e->getMessage() : null,
34             ], 500);
35         }
36     }
37 }

```

Figura 41. Controlador con lógica de negocio y filtrado

- **Configuración de rutas API**

Las rutas se organizaron en el archivo routes/api.php con agrupaciones por middleware mediante prefijos de versión y para los distintos usuarios:



```

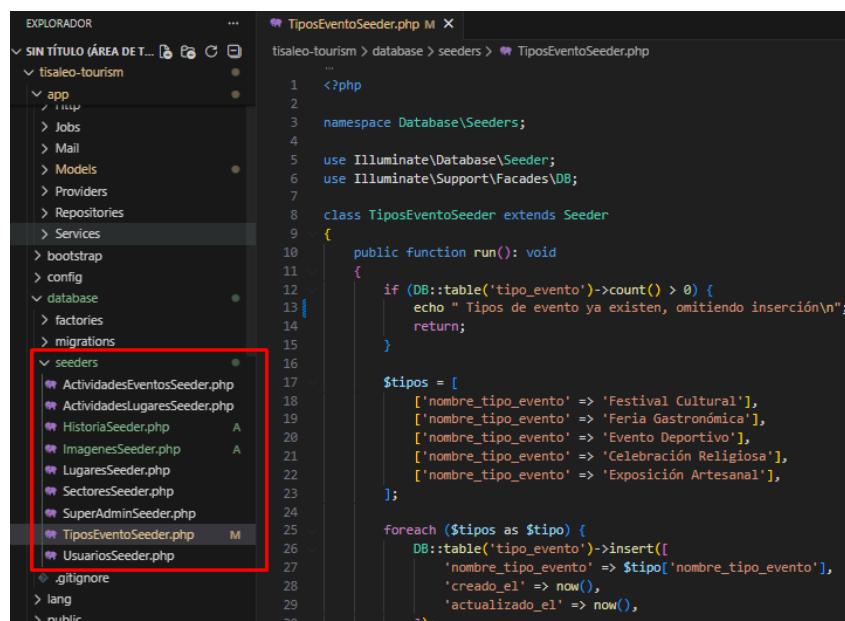
1 <?php
2
3 use App\Http\Controllers\Admin\AdminLugaresController;
4 use App\Http\Controllers\Api\AuthApiController;
5 use App\Http\Controllers\Api\InicioApiController;
6 use App\Http\Controllers\Api\LugaresController;
7 use App\Http\Controllers\Api\ResenasController;
8 use App\Http\Controllers\Api\ReaccionesController;
9 use App\Http\Controllers\Api\FcmTokenController;
10 use App\Http\Controllers\Api\ReportesApiController;
11 use Illuminate\Http\Request;
12 use Illuminate\Support\Facades\Route;
13 use Illuminate\Support\Facades\Storage;
14
15 // Rutas para la aplicación móvil
16 > Route::prefix('v1')->group(function () {
17     // Rutas protegidas (requieren autenticación JWT)
18     > Route::prefix('v1')->middleware('auth:sanctum')->group(function () {
19         // Ruta de prueba (fuera del grupo v1)
20         > Route::get('test', function () {
21             // Rutas protegidas (requieren autenticación JWT)
22             > Route::middleware(['auth:sanctum', 'admin'])->post('debug-step-by-step', function (Request $request) {
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

```

Figura 42. Definición de rutas con middleware de autenticación

- **Implementación de seeders para datos de prueba**

Durante el desarrollo inicial, se crearon seeders para poblar la base de datos con información de prueba como se muestra en la Figura 43, permitiendo validar el funcionamiento de la conexión hacia la base de datos:



```

1 <?php
2
3 namespace Database\Seeders;
4
5 use Illuminate\Database\Seeder;
6 use Illuminate\Support\Facades\DB;
7
8 class TiposEventoSeeder extends Seeder
9 {
10     public function run(): void
11     {
12         if (DB::table('tipo_evento')->count() > 0) {
13             echo "Tipos de evento ya existen, omitiendo inserción\n";
14             return;
15         }
16
17         $tipos = [
18             ['nombre_tipo_evento' => 'Festival Cultural'],
19             ['nombre_tipo_evento' => 'Feria Gastronómica'],
20             ['nombre_tipo_evento' => 'Evento Deportivo'],
21             ['nombre_tipo_evento' => 'Celebración Religiosa'],
22             ['nombre_tipo_evento' => 'Exposición Artesanal'],
23         ];
24
25         foreach ($tipos as $tipo) {
26             DB::table('tipo_evento')->insert([
27                 'nombre_tipo_evento' => $tipo['nombre_tipo_evento'],
28                 'creado_el' => now(),
29                 'actualizado_el' => now(),
30             ]);
31         }
32     }
33 }

```

Figura 43. Definición de rutas con middleware de autenticación

- ***Almacenamiento de imágenes (Storage)***

El sistema de almacenamiento de Laravel se implementó para gestionar las imágenes de atracciones turísticas, eventos e información histórica subidas desde la aplicación. Las imágenes se almacenan físicamente en el directorio `storage/app/public/images/` tal como se muestra en la Figura 44, se organizan en subcarpetas por tipo de contenido, la base de datos solo almacena las URL relativas para acceder a estas imágenes.

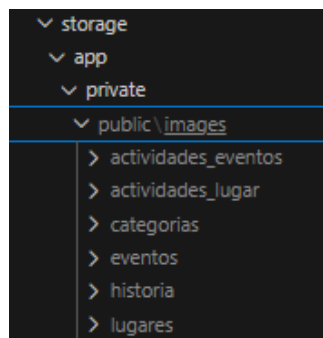


Figura 44. Almacenamiento de imágenes de contenidos

- ***Seguridad 2FA para usuarios administradores***

Como se observa en la Figura 45, en los controladores del sistema cada acción de perfil realizada por un usuario administrador se valida mediante un proceso de autenticación de dos factores (2FA). Este mecanismo implementado, envía un código de seis dígitos a la dirección de correo electrónico registrada del administrador a través de los servicios de Google, el cual debe ingresarse para acceder o continuar con la acción.

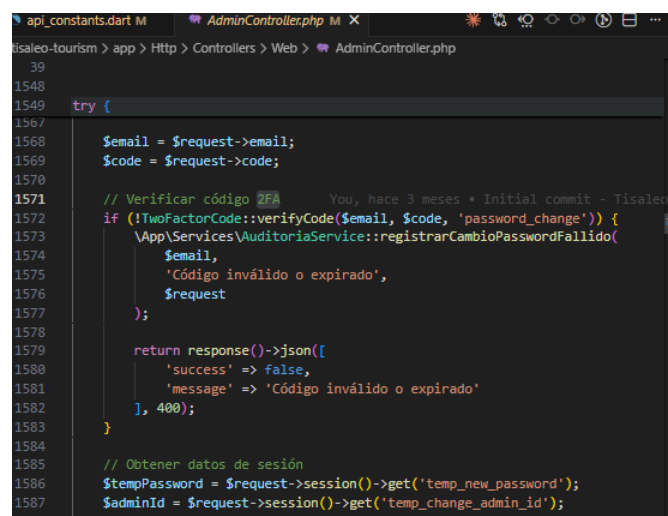


Figura 45. Control de seguridad 2FA en el backend

- **Seguridad de autenticación con Google de usuarios turistas**

Como se muestra en la Figura 46, la autenticación de usuarios turistas se realiza mediante Google a través de Firebase Authentication. Este mecanismo permite validar la identidad del usuario de forma segura sin gestionar las contraseñas dentro del sistema, ofreciendo un inicio de sesión rápido y confiable, y reduciendo riesgos asociados al manejo manual de credenciales.

```

40 // Login unificado para administradores (detecta automáticamente super admin o admin)
41 Route::post('/login-admin-unificado', [AuthController::class, 'loginAdminUnificado']);
42 });
43
44 // === USUARIO (Gestión de cuenta) ===
45 Route::prefix('usuario')->group(function () {
46     Route::get('/por-firebase-uid', [AuthApiController::class, 'obtenerPorFirebaseUid']); // Obtener usuario por Firebase UID
47     Route::put('/tipo', [AuthApiController::class, 'actualizarTipo']); // Actualizar tipo_usuario
48     Route::delete('/eliminar-cuenta', [AuthApiController::class, 'eliminarCuenta']); // Eliminar cuenta con auditoría
49 });
50 // You, hace 3 semanas * feat: Implementar mejoras en panel admin y API _
51
52 // === FCM TOKENS (Gestión de notificaciones push) ===
53 Route::prefix('fcm')->group(function () {
54     Route::post('/registrar-token', [FcmTokenController::class, 'registrarToken']); // Registrar o actualizar token FCM
55     Route::put('/toggle', [FcmTokenController::class, 'toggleNotificaciones']); // Activar/desactivar notificaciones desde el panel
56     Route::delete('/remover-token', [FcmTokenController::class, 'removerToken']); // Remover token FCM (usado al cerrar sesión)
57     Route::get('/estado', [FcmTokenController::class, 'getEstado']); // Obtener estado de notificaciones del usuario
58 });
59
60 // === INICIO (Datos para pantalla principal) ===
61 Route::get('/inicio', [InicioApiController::class, 'getDatosInicio']);
62

```

Figura 46. Seguridad de autenticación con Google para usuarios turistas

d. Desarrollo de la aplicación móvil

El desarrollo de la aplicación móvil se desarrolló mediante la implementación de una arquitectura limpia (Clean Architecture), como se muestra en la Figura 47, la cual garantiza la separación de responsabilidades y facilita el mantenimiento del código.

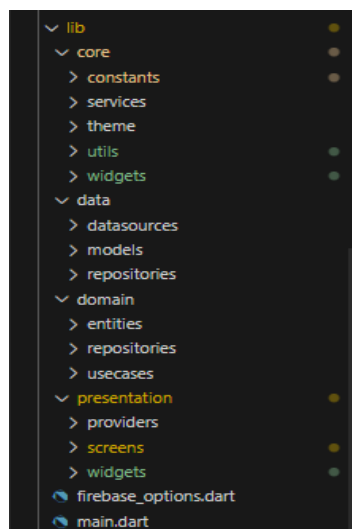


Figura 47. Arquitectura limpia en Flutter

- **Configuración inicial y dependencias**

En el archivo pubspec.yaml se definió las principales dependencias del proyecto, tal como se muestra en la Figura 48, se destaca las bibliotecas de Google y Firebase para autenticación y notificaciones.

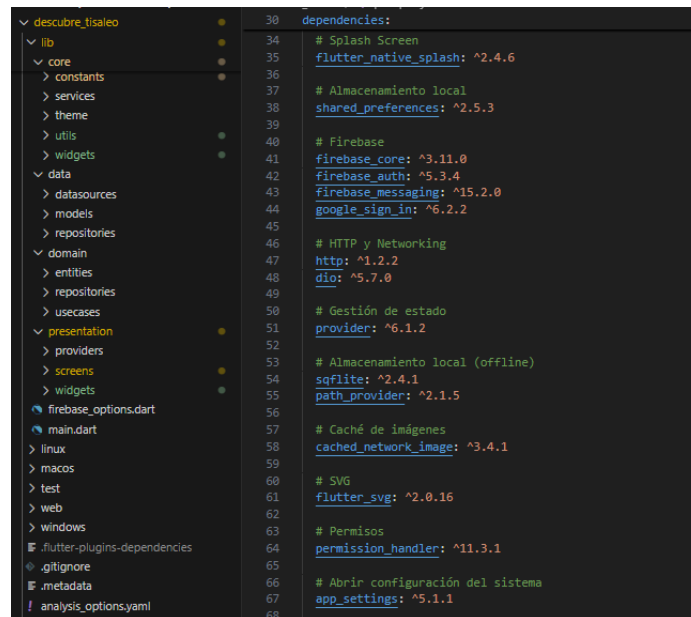


Figura 48. Dependencias principales del proyecto

- **Implementación de la capa de datos**

La capa de datos maneja la comunicación con la API y el almacenamiento local. El modelo de lugar en la Figura 49, ejemplifica la serialización JSON:

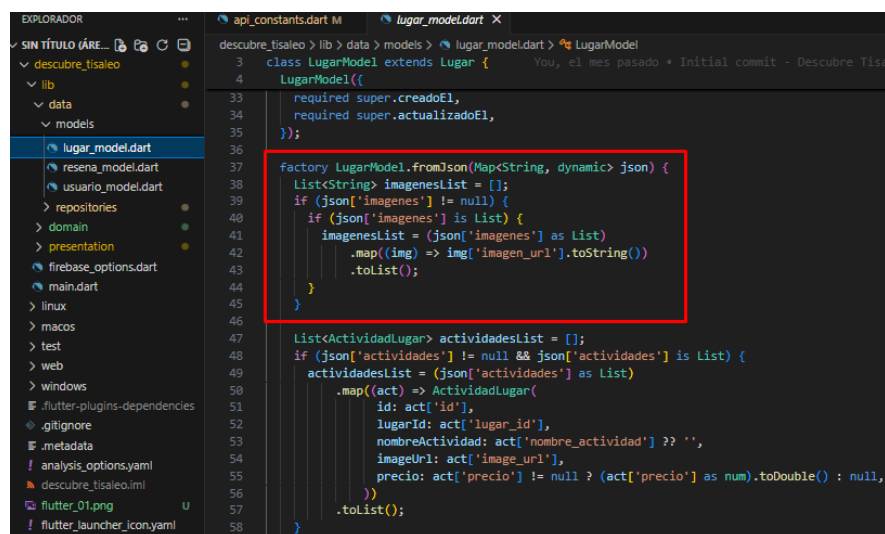


Figura 49. Modelo con serialización JSON

- **Implementación del cliente HTTP con Dio**

La comunicación con el backend/API se realiza mediante Dio como se muestra en la Figura 50, con interceptores para manejo de tokens:

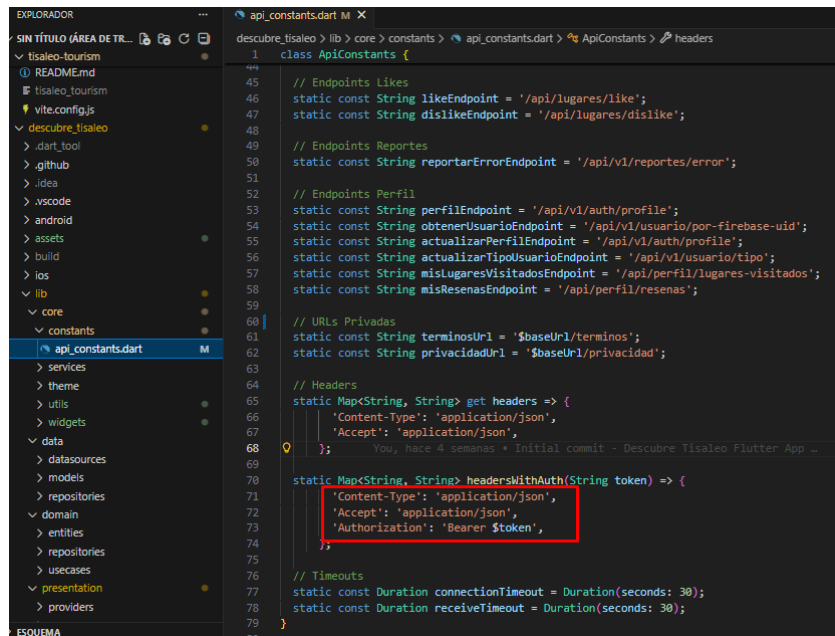


Figura 50. Cliente HTTP con interceptores para autenticación

- **Implementación del repositorio**

El patrón Repository permite abstraer el origen de los datos, facilitando la interoperabilidad entre fuentes locales y remotas, tal como se presenta en la Figura 51.

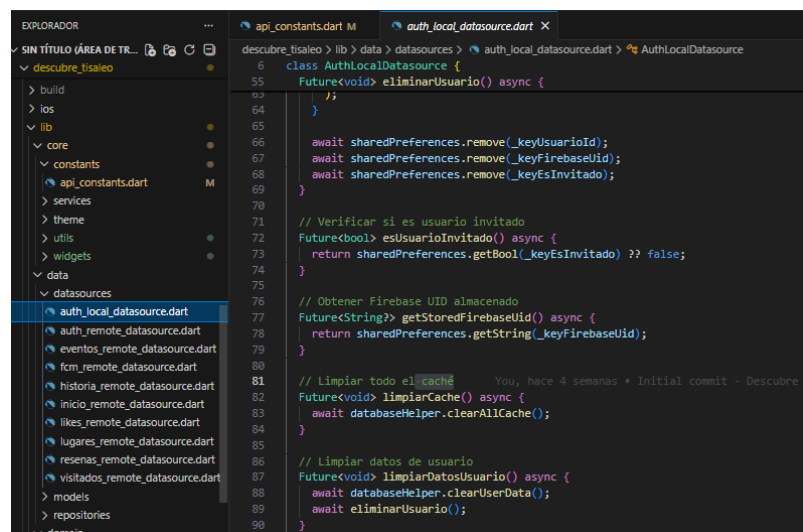


Figura 51. Repositorio con manejo de caché

- **Creación de proyecto en Firebase**

Como se muestra en la Figura 52 se creó y configuró el entorno en Firebase, definiendo los datos generales de la aplicación, su paquete Android, la dirección de correo de soporte y la huella digital SHA-1, necesaria para habilitar la autenticación con Google y el envío de notificaciones dirigidas a los usuarios turistas.

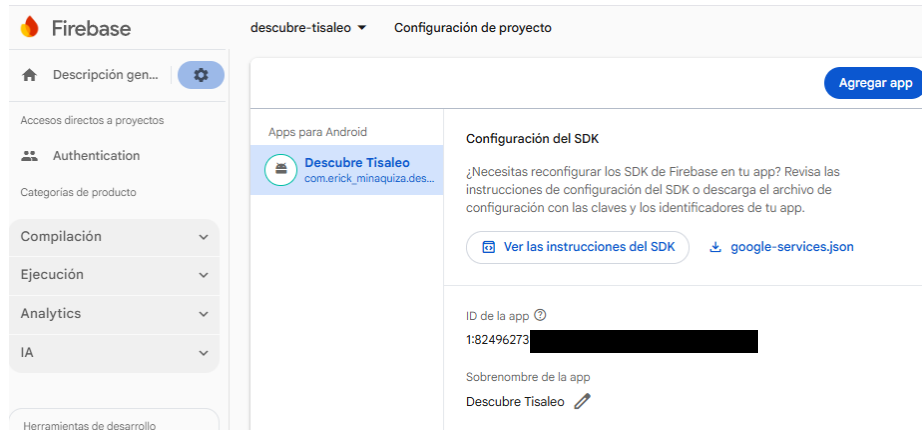


Figura 52. Configuración en Firebase

- **Desarrollo de las interfaces**

Como se muestra en la Figura 53, se presenta la creación de screens y widgets, las cuales contienen su respectiva comunicación con los modelos y servicios, manteniendo la lógica de programación.

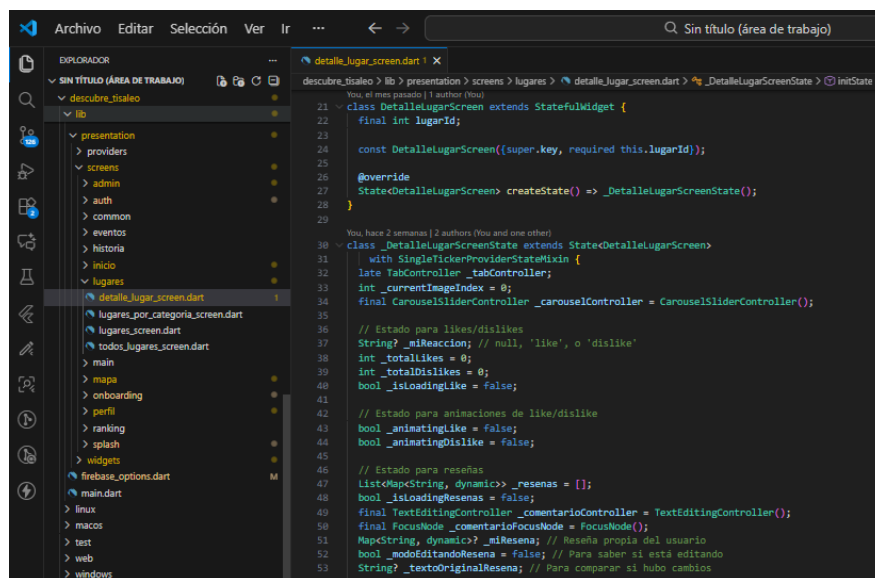


Figura 53. Desarrollo de screens y widgets

Pantalla de “Onboarding”: En este apartado se muestra cuatro pantallas introductorias sobre la cultura, tradición e historia de Tisaleo, tal como se muestra en la Figura 54.



Figura 54. Pantalla de “Onboarding” en la aplicación

Pantalla de Inicio de Sesión: En la Figura 55 se muestra la pantalla para inicio de sesión para el usuario turista.



Figura 55. Pantalla de “Inicio de sesión” para usuarios turistas

Pantalla de Términos de Uso: Como se muestra en la Figura 56, los turistas deben aceptar las condiciones de uso y la política de privacidad para continuar.



Figura 56. Pantalla de “Términos de Uso” de la aplicación

Pantalla de Inicio: En la Figura 57 se presenta la pantalla de inicio, esta se desarrolló a partir del diseño preliminar, la cual muestra con claridad, la promoción turística.

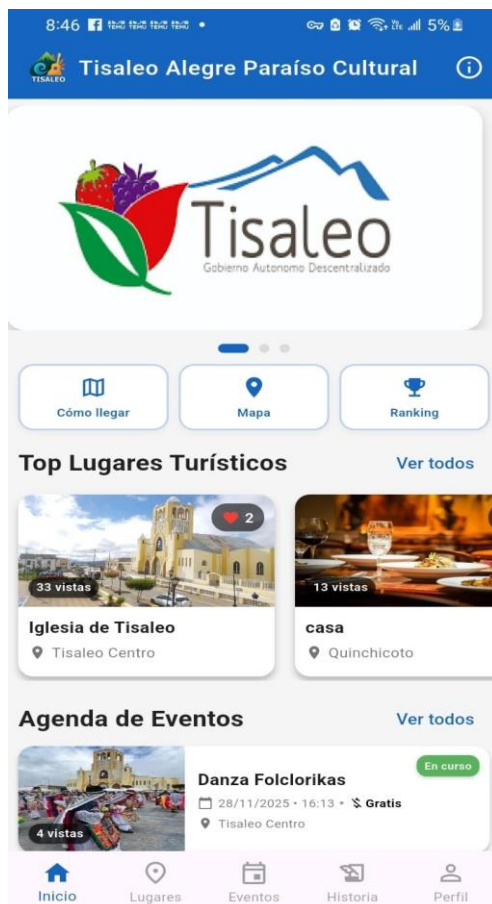


Figura 57. Pantalla de “Inicio” para usuarios turistas

Pantalla de Eventos: Para los turistas también se desarrolló la pantalla de eventos culturales, presentada en la Figura 58, por el cual se muestra información sobre las actividades de los eventos.



Figura 58. Pantalla de contenido de eventos para usuarios turistas

Pantalla de Historia: Se desarrollo según lo previsto en el diseño, la pantalla de historia, tal como muestra la Figura 59, predominando el color dominante (azul) en la sección para Turistas.



Figura 59. Pantalla de contenido histórico para usuarios turistas

Pantalla de detalle de un lugar turístico: La pantalla presentada en la Figura 60 muestra el detalle de un lugar turístico, en la cual se encontrará información seccionada del lugar, como ubicación, horarios, contactos, actividades y reseñas, así como las acciones de interacción con el usuario.

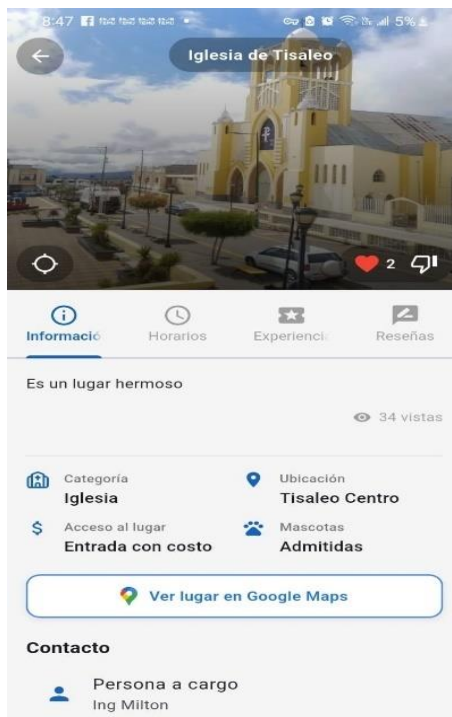


Figura 60. Pantalla de detalle de un lugar turístico para usuarios turistas

Modal informativo de la acción de marcar lugar como marcado: En la Figura 61 se presenta un modal informativo de la acción de marcar lugar como visitado, al realizar la acción la aplicación solicita los permisos de ubicación del dispositivo y calcula que el usuario este dentro de un rango circular de menos de 100 metros con relación a las coordenadas geográficas exactas del lugar turístico.



Figura 61. Modal informativo para marcar lugar como visitado

Pantalla de detalle de un evento: La pantalla presentada en la Figura 62, se muestra el detalle de un evento turístico, en la cual se detalla información sobre el evento.



Figura 62. Pantalla del detalle sobre un evento cultural

Pantalla del detalle de contenido histórico: En la Figura 63 se muestra la pantalla de detalle histórico de Tisaleo, se evidencia el título, fuente, vistas, el relato histórico y el video documental.



Figura 63. Pantalla del detalle de contenido histórico

Pantalla de categorías de los lugares turísticos: La pantalla muestra una lista de categorías turísticas, lo que facilita al usuario la búsqueda de un tipo específico de atracción, como se puede observar en la Figura 64.



Figura 64. Pantalla de categorías de lugares turísticos

Pantalla de lugares turísticos por categoría: Como se muestra en la Figura 65, las atracciones turísticas se filtran según la categoría seleccionada, lo que facilita a los visitantes encontrar lugares en específico.

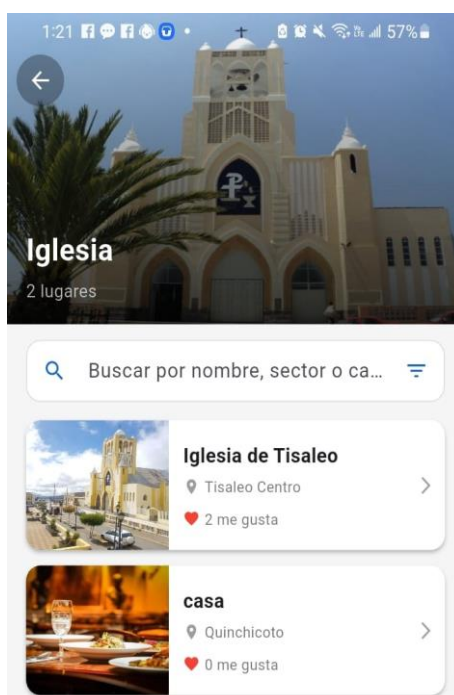


Figura 65. Pantalla de lugares turísticos por categoría.

Pantalla de todos los lugares turísticos: La pantalla que se muestra en la Figura 66, contiene todos los lugares turísticos, así como una sección adicional, que muestra a los turistas con más visitas realizadas.

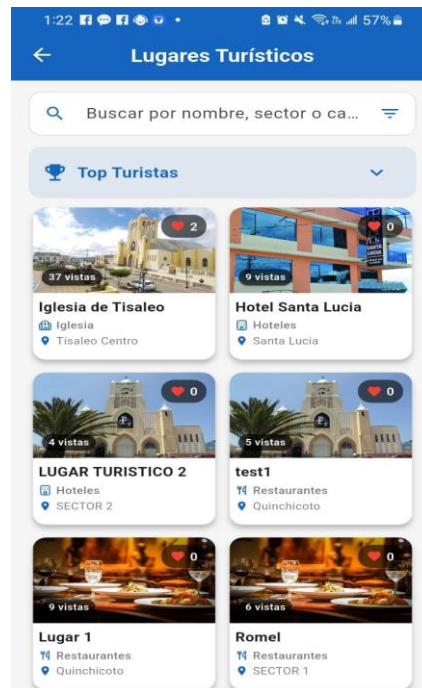


Figura 66. Pantalla de todos los lugares turísticos

Pantalla con turistas con lugares más visitados: En la Figura 67 se muestra la pantalla para visualizar al top de usuarios turistas con más lugares marcados como visitados, esta sección también se encuentra habilitada para usuarios invitados (inicio de sesión con cuenta anónima Google).



Figura 67. Pantalla de top turistas con más lugares marcados como visitados

Secciones de un lugar turístico: Como se muestra en la Figura 68 se tiene las secciones de un lugar turístico, las cuales son la información detallada del lugar, horarios, experiencias, y reseñas.

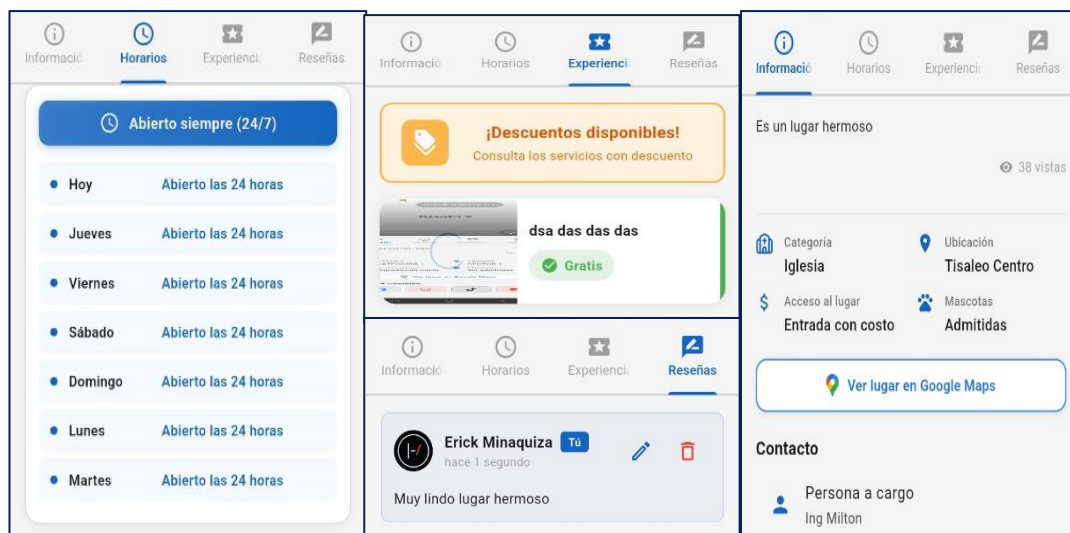


Figura 68. Secciones de un lugar turístico

Pantalla de mapa de lugares turísticos de Tisaleo: La pantalla que se muestra en la Figura 69 corresponde al mapa turístico desarrollado con ayuda de la dependencia de “OpenStreetMap” para mostrar el mapa.

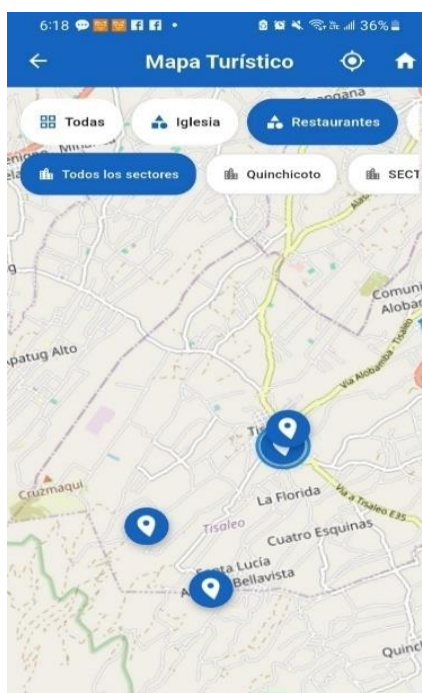


Figura 69. Mapa para filtrar lugares turísticos

Integración con Firebase: La integración de Firebase, como se muestra en la Figura 70, permite la autenticación con Google, además de la recepción de notificaciones.

```
AuthRepositoryImpl({
  required this.firebaseAuth,
  required this.googleSignIn,
  required this.localDataSource,
  required this.remoteDataSource,
}) {
  // Escuchar cambios de autenticación de Firebase
  firebaseAuth.authStateChanges().listen((firebaseUser) async {
    if (firebaseUser != null) {
      final usuario = await getCurrentUser();
      _authStateController.add(usuario);
    } else {
      _authStateController.add(null);
    }
  });
}
```

Figura 70. Configuración de Firebase para autenticación y notificaciones

Permisos de notificaciones: En la Figura 71 se muestra la correcta implementación de la solicitud de autorización de notificaciones dirigidas al usuario turista autenticado.

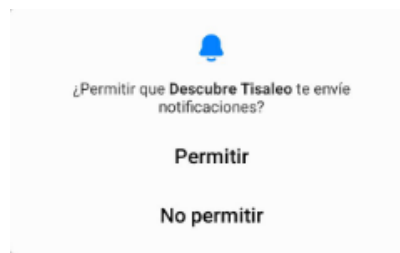


Figura 71. Permisos de Notificaciones

Permisos de geolocalización: La Figura 72 muestra la correcta implementación de la solicitud de permiso de geolocalización para determinar la ubicación del usuario.



Figura 72. Permisos de geolocalización

Pantalla de autenticación de Google para usuarios turistas: En la Figura 73 se presenta el modal automático de selección de cuenta para cuando un usuario inicie sesión con Google, en caso de existir la cuenta no se le solicitará el tipo de extranjero (Extranjero/Nacional) y podrá continuar para observar el contenido.

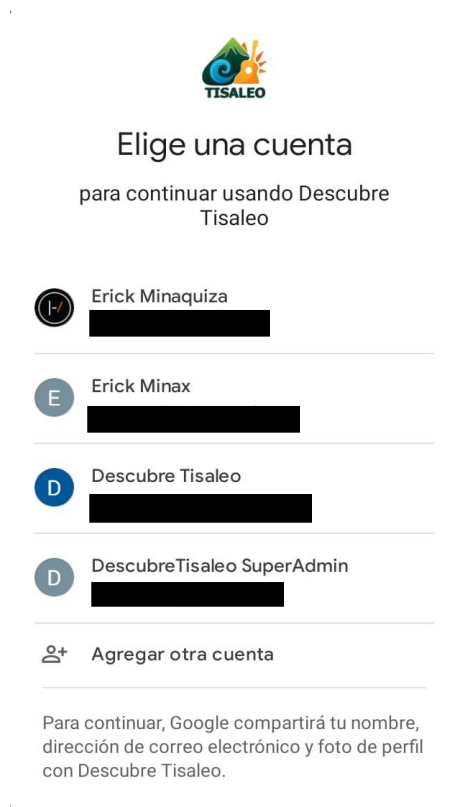


Figura 73. Inicio de sesión con cuenta Google

Sección de reseñas en lugares turísticos: La Figura 74 muestra la funcionalidad que permite a los turistas crear, editar o eliminar reseñas de lugares turísticos.



Figura 74. Sección de reseñas del lugar turístico

Pantalla de Perfil y Ajustes: Como se muestra en la Figura 75 la información del usuario turista y las acciones de gestión de notificaciones, reportar algún error con la aplicación, cerrar sesión y eliminar cuenta están disponibles para este usuario, en cuanto al usuario invitado solo se le restringe el cierre de sesión y la eliminación de cuenta debido a que no puede interactuar directamente en los lugares turísticos.

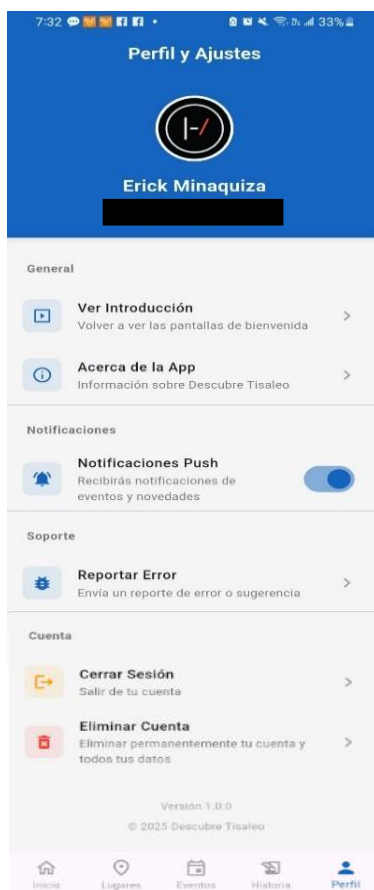


Figura 75. Perfil para usuarios turistas

Desarrollo de pantallas para la gestión de información

A continuación, se describen brevemente las pantallas de inicio de sesión para administradores y las interfaces de usuario para la gestión de contenido. Este apartado está dirigida exclusivamente al personal autorizado del GAD Municipal de Tisaleo.

Las explicaciones se presentan de forma breve, dado que el proyecto se centra en la difusión y promoción de información cultural y turística, mientras que las funciones administrativas cumplen únicamente el rol de gestionar el contenido que luego se muestra en la sección para turistas.

Pantalla de inicio de sesión para administradores: Como se estableció en el diseño de pantallas, se presenta la pantalla de inicio de sesión en la Figura 76, con la misma lógica visual para administradores, pero en esta pantalla se solicita el correo institucional y la contraseña brindada por el super administrador.



Figura 76. Pantalla de inicio de sesión para usuarios administradores

Pantalla de verificación de seguridad de dos factores: En la Figura 77 se muestra la pantalla de verificación de seguridad para entrar a la sección administradora de contenidos, en esta se debe poner el código de 6 dígitos enviados al correo electrónico.



Figura 77. Pantalla de verificación de seguridad de dos factores

Código de verificación de acceso al apartado de administradores: Como se muestra en la Figura 78 se tiene el código de verificación de acceso en el correo electrónico para la sección administrativa.



Figura 78. Código de verificación de seguridad en el correo electrónico

“Navigation Drawer” para administradores: En la Figura 79 se muestra el menú con opciones para administradores.

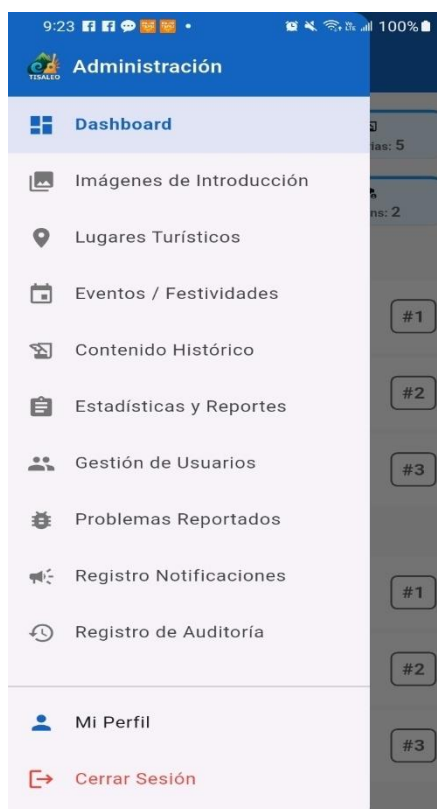


Figura 79. Sección de “Navigation Drawer” para administradores

Pantalla “Dashboard” de administradores: En esta pantalla se muestra información de estadísticas de contenidos y de usuarios tal como se muestra la Figura 80.

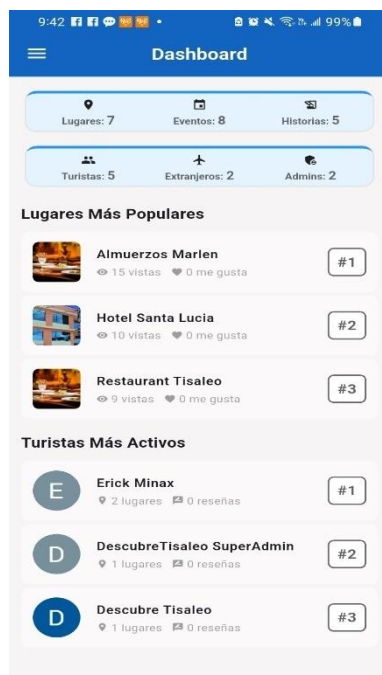


Figura 80. Dashboard informativo para administrativos

Pantalla para la gestión de imágenes de los carruseles: En esta pantalla, tal como se muestra en la Figura 81, se gestiona el carrusel de imágenes.

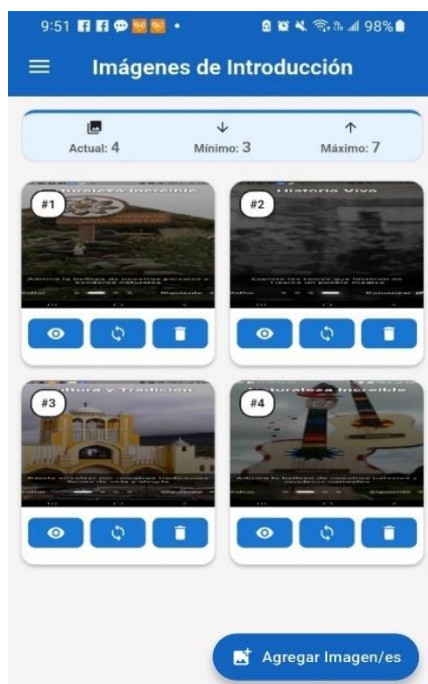


Figura 81. Pantalla modelo para la gestión de imágenes

Carga de imágenes: Para la carga de imágenes como se ve en la Figura 82 se toma una foto o se selecciona una o varias imágenes de la galería, este proceso se lo realiza en las diferentes secciones donde existe la gestión de imágenes de cada entidad, al cargar la imagen/imágenes se convierten a webp y las guarda en el servidor, lo cual ayuda con la optimización de las imágenes al cargarlas en la sección turística.

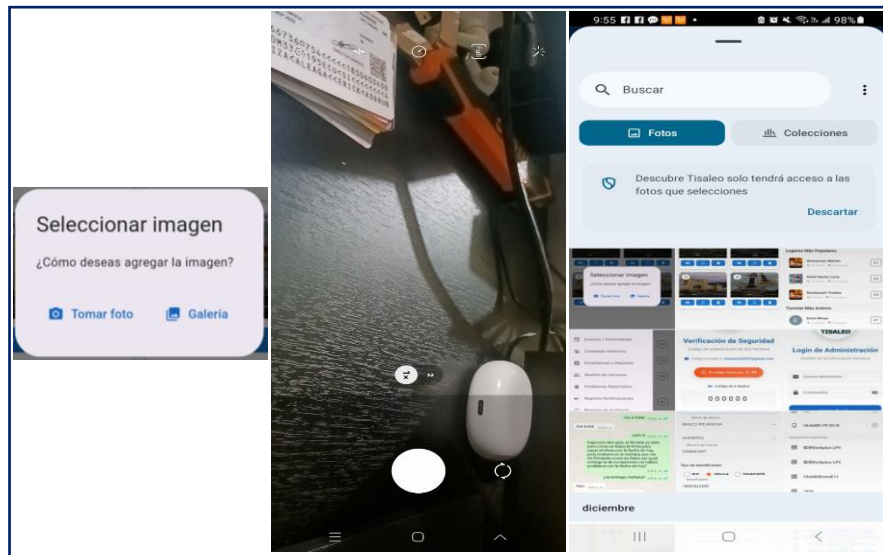


Figura 82. Carga de imágenes para el contenido

Pantalla para la gestión de lugares turísticos: Como se muestra la Figura 83 se tiene la lista de lugares creados y para filtrar dicho lugar mediante categoría o sector y poder modificarla, en la misma pantalla se incluye las opciones de gestionar categorías de lugares y además botones para ver el lugar, editar el lugar, ver reseñas que dejaron en dicho lugar, gestionar las imágenes, gestionar las actividades/servicios, cambiar el estado de visibilidad del lugar para los usuarios turistas y eliminar el lugar.



Figura 83. Pantalla para la gestión de lugares

Pantalla para la gestión de eventos: La Figura 84 muestra la pantalla para la gestión de eventos, con colores identificativos para cada acción, incluyendo el botón para la gestión de tipos de eventos.

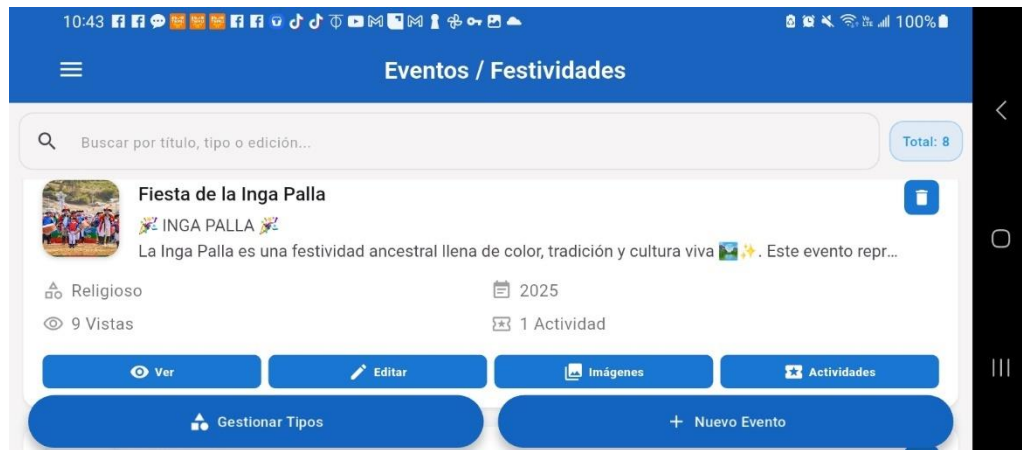


Figura 84. Pantalla para la gestión de eventos

Pantalla de gestión de historia: Como se muestra en la Figura 85, la pantalla de gestión de historia se limita a pocas acciones a comparación de lugares turísticos o historia, debido a que esta no tiene actividades, tipos o categorías.

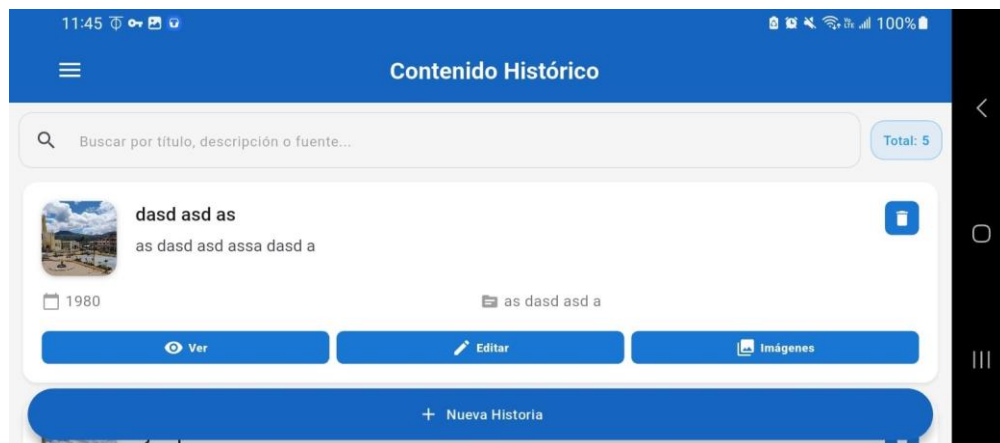


Figura 85. Pantalla para la gestión de historia

Pantalla para la creación de lugar turístico: En la Figura 86, se muestra la creación de un lugar turístico, en la cual se pedirá la información, incluyendo las imágenes y actividades, al crear se enviará la notificación hacia los usuarios turistas, las pantallas de crear eventos e historias del cantón tienen la misma lógica visual y lógica, dependiendo cada uno de sus atributos.

10:46

99%

←

Crear Nuevo Lugar

Información del Lugar

Nombre del Lugar *

0/50

Categoría *

Selecciona una categoría

Sector *

+ Nuevo

Selecciona un sector

Descripción

Descripción del Lugar *

0/300

Contacto

Persona a Cargo

0/30

Crear Lugar

0/30

Celular

0/100

Correo Electrónico

Ubicación GPS

Latitud *

Longitud *

Toca el mapa para seleccionar

Las coordenadas deben estar dentro del Cantón Tisaleo

Crear Lugar

Imágenes (0/6)

Sin imágenes

Agregar Imagen

Redes Sociales

Facebook

Instagram

TikTok

YouTube

Horarios de Atención

24/7

Cita

Fijo

Características

Aplica tarifa de acceso al lugar?

Pet Friendly (Admite Mascotas)

Aplica Descuentos

Actividades/Servicios (0/10)

Sin actividades agregadas

+ Agregar Actividad/Servicio

Crear Lugar

Figura 86. Pantalla de para creación de lugares turísticos

168

Pantalla de gestión de categorías de lugares turísticos: En la Figura 87 se muestra la pantalla para crear nuevas categorías o poderlas gestionar, se recalca que se puede subir iconos en formato “svg” o usar uno de los cargados.

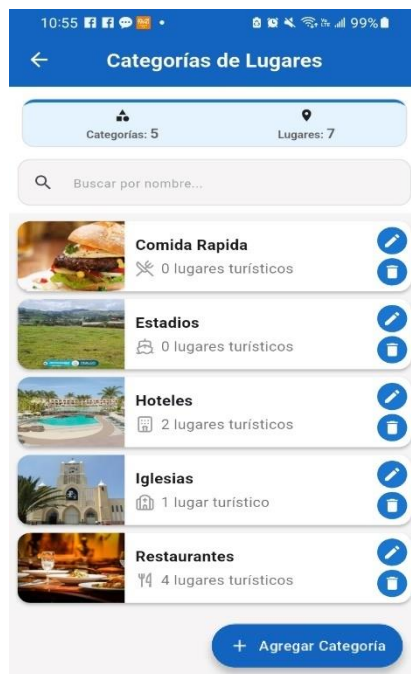


Figura 87. Pantalla para gestionar las categorías de lugares turísticos

Pantalla de gestión de actividades/servicios de lugares turísticos: En la Figura 88 se muestra la pantalla para la gestión de actividades de los lugares turísticos.



Figura 88. Pantalla de gestión de actividades de lugares turísticos

Pantalla de gestión de actividades de eventos culturales: En la Figura 89 se muestra la pantalla para la gestión de actividades de los lugares turísticos.

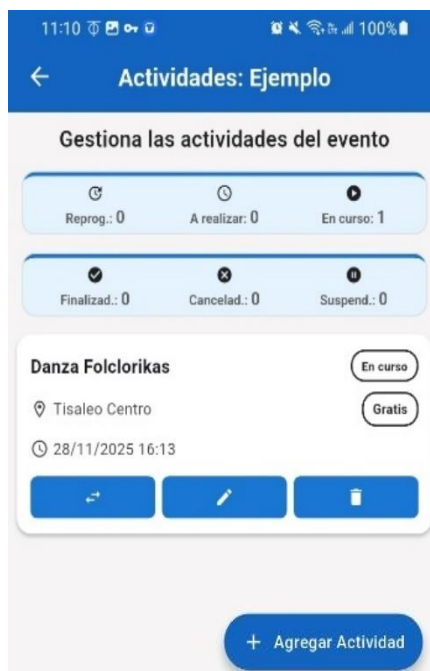


Figura 89. Pantalla para la gestión de actividades de eventos

Pantalla de Reportes: Como se muestra en la Figura 90, en esta pantalla se muestra datos estadísticos, mediante gráficos y tarjetas con las opciones de exportar reportes como pdf y exel.



Figura 90. Pantalla de reportes para administradores

Pantalla de gestión de usuarios: En la Figura 91 se muestra la gestión de todos usuarios que puede realizar el super administrador, sea desactivar o eliminar en el caso de turistas o crear administrador.

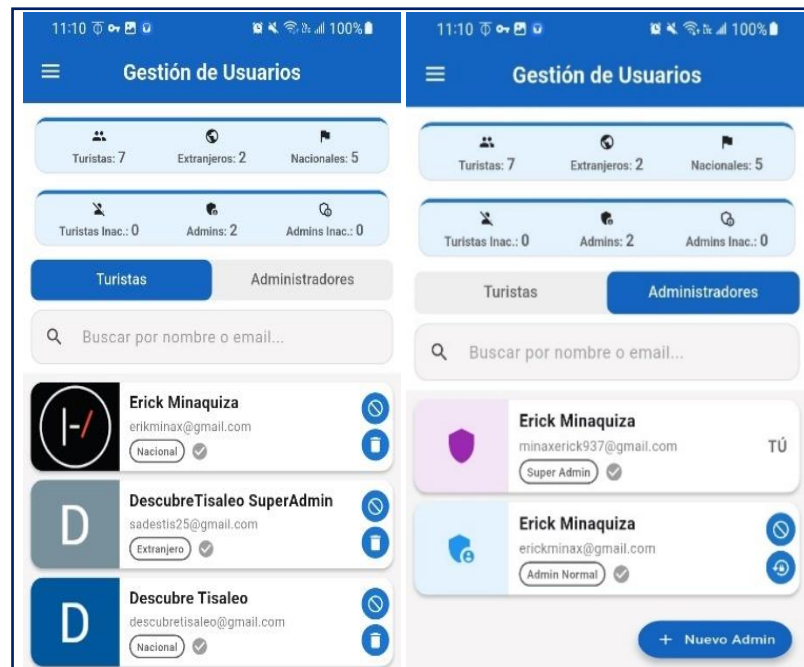


Figura 91. Pantalla de gestión de usuarios

Pantalla de Registro de Notificaciones: En esta pantalla se mostrará el historial de notificaciones enviadas hacia los usuarios turistas, dispositivos recibidos con exitoso e información general detallada mediante tarjetas, como se muestra en la Figura 92.

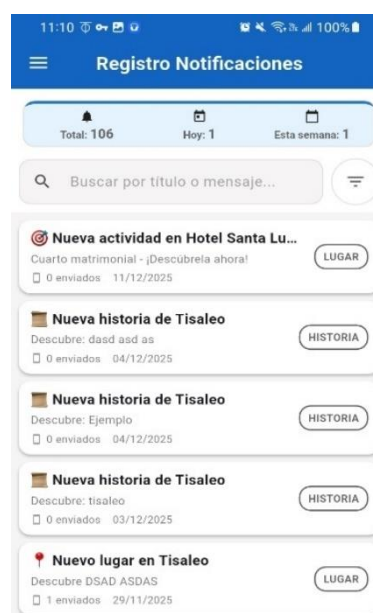


Figura 92. Pantalla de Anuncios (Historial de notificaciones enviadas)

Pantalla de historial de problemas enviados por turistas: En la Figura 93, se muestra la pantalla de reportes de problemas en la sección turística, enviados por usuarios turistas, con el fin de solventar dichos problemas.

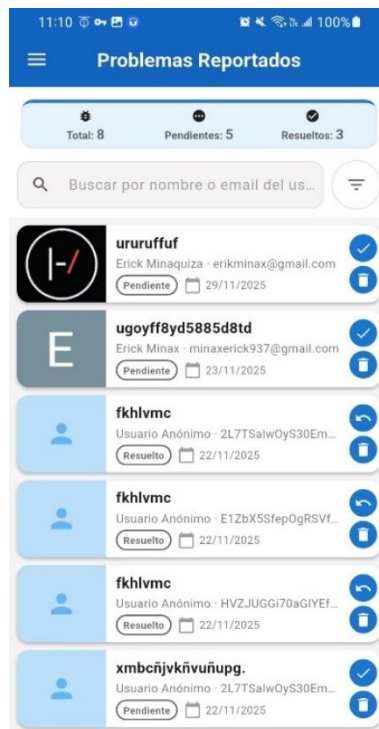


Figura 93. Problemas enviados por usuarios turistas

Pantalla de perfil administrador: En la Figura 94 se muestra el desarrollo de la pantalla de perfil para el administrador, en el cual se muestra información y un apartado para cambio de contraseña.

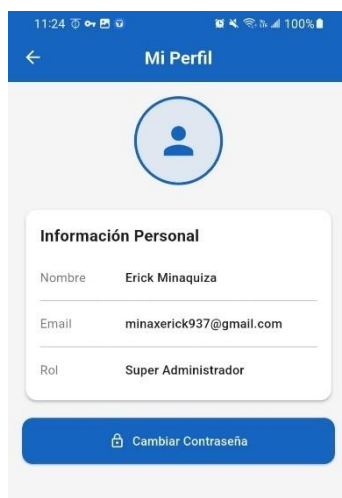


Figura 94. Pantalla de perfil administrador

Pantalla de registro de auditoria: En este apartado se muestra todas las acciones realizadas por turistas o administradores de contenido, acciones como creación, inicio de sesión, eliminación, entre otras, tal como se muestra en la Figura 95.



Figura 95. Pantalla de historial de auditoria

Indicadores de carga y mensajes de estado: Para la retroalimentación al usuario, se emplearon mecanismos visuales como el indicador de carga y los mensajes tipo Snackbar, tal como se presenta en la Figura 96. Estos elementos permiten comunicar de manera discreta el progreso de las operaciones, los resultados de las acciones ejecutadas, mensajes informativos y posibles errores, garantizando así una experiencia de uso clara.

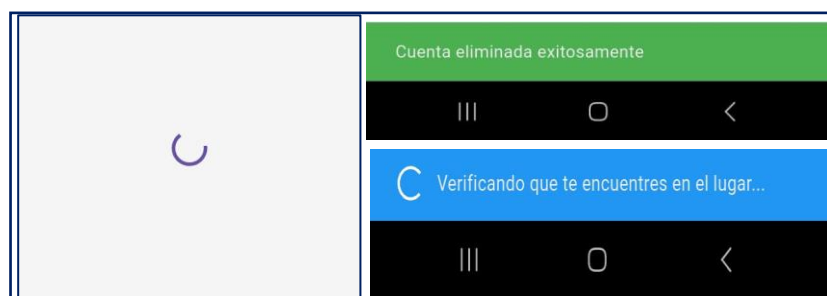


Figura 96. Indicador de carga y mensajes Snackbar en la aplicación móvil

e. Storycards (Tarjetas de historia)

Los Storycards son herramientas fundamentales en la gestión ágil de proyectos, diseñadas para representar y organizar las tareas o funcionalidades que deben desarrollarse. Cada storycard actúa como un registro que permite desglosar las actividades en unidades manejables, proporcionando claridad sobre lo que se espera lograr. Además, estos ayudan a priorizar las actividades, estimar el esfuerzo necesario y evaluar el impacto de las funcionalidades en el proyecto general, fomentando una planificación y ejecución organizada [70].

El formato seleccionado para los Storycards en este proyecto se diseñó para estructurar de manera clara la información relevante asociada con cada iteración, e incluye los siguientes campos mostrados en la Tabla 45.

Tabla 45. Diseño de Storycard

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
#	Nuevo Corrección Mejora	Simple Regular Complicado	Simple Regular Complicado	#	#	Baja Intermedia Alta
Descripción:						
Fecha	Estado			Comentario		

Donde:

Número: Representa el identificador único del StoryCard.

Tipo: Define si la actividad corresponde a una nueva funcionalidad, una corrección o una mejora. Esto proporciona contexto sobre su propósito.

Dificultad: Evalúa la complejidad asociada a la tarea antes y después de su implementación, clasificándola como simple, regular o complicada.

Esfuerzo/Horas: Incluye una estimación inicial y el tiempo real empleado en horas, lo que ayuda a controlar el uso de los recursos.

Importancia: Indica el impacto que tendrá la funcionalidad en el proyecto, con categorías como baja, intermedia o alta.

Descripción: Proporciona detalles sobre la tarea específica o funcionalidad que debe desarrollarse.

Fecha: Registra las fechas de inicio, actualización o finalización de la tarea.

Estado: Señala el progreso actual de la tarea, como pendiente, en proceso o completado.

Comentario: Ofrece un espacio para observaciones o notas adicionales relacionadas con la funcionalidad.

A continuación, se presentan las Storycards correspondientes al desarrollo de la aplicación móvil para la difusión y promoción turística del cantón Tisaleo:

- *Storycard 1*

Diseño del modelo de base de datos y arquitectura del sistema, el cual se presenta a continuación en la Tabla 46.

Tabla 46. Storycard de diseño de base de datos y arquitectura

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
1	Nuevo	Moderado	Moderado	16	18	Alto
Descripción: Diseño del modelo conceptual de la base de datos en MySQL, definición de entidades, relaciones y restricciones de integridad referencial. Diseño de la arquitectura de comunicación cliente-servidor con patrón API REST.						
Fecha	Estado	Comentario				
10/03/2025	Definición	Se identificaron 17 entidades principales del sistema				
11/03/2025	Implementación	Se elaboró el diagrama UML y el diagrama ER				
13/03/2025	Ejecución	Se normalizó la base de datos hasta 3FN				
14/03/2025	Verificación	Se validó la integridad referencial y restricciones UNIQUE				

El diseño de la base de datos se estructuró considerando los requisitos funcionales identificados en la fase de definición. Se aplicaron principios de normalización hasta la tercera forma normal (3FN) para eliminar redundancias y garantizar la consistencia de los datos. El modelo incluye entidades para usuarios turistas, administradores, lugares turísticos, eventos culturales, contenido histórico, reseñas, reacciones y auditoría. La arquitectura cliente-servidor se diseñó con Flutter como capa de presentación, Laravel como backend con API REST y MySQL como gestor de base de datos, garantizando la separación de responsabilidades.

- **Storycard 2**

En la Tabla 47 se presenta la tarjeta “Diseño de interfaces de usuario en Figma”.

Tabla 47. Storycard de diseño de interfaces

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
2	Nuevo	Regular	Regular	24	28	Alto
Descripción: Diseño preliminar de las principales pantallas de la aplicación móvil en Figma, incluyendo la sección turística y administrativa. Definición de paleta de colores, tipografías y componentes reutilizables.						
Fecha	Estado	Comentario				
10/12/2025	Definición	Se definió el azul como color dominante para la sección turística				
12/12/2025	Implementación	Se diseñaron 15 pantallas principales en Figma				
18/12/2025	Ejecución	Se crearon componentes reutilizables (botones, tarjetas, modales)				
20/12/2025	Verificación	Se validó la coherencia visual y la navegación entre pantallas				

El diseño de interfaces se realizó siguiendo principios de usabilidad y accesibilidad. Se estableció el color azul como identidad visual principal para la sección turística, mientras que para la sección administrativa se adoptó una paleta más neutra con grises y azules secundarios para reducir la fatiga visual. Se diseñaron pantallas clave como inicio de sesión, pantalla principal turística, detalle de lugares, eventos, historia, categorías, perfil, dashboard administrativo y gestión de contenidos. Los mockups en Figma permitieron visualizar el flujo antes de iniciar el desarrollo, facilitando la validación con el GAD Municipal y reduciendo cambios durante la implementación.

- **Storycard 3**

Como se observa en la Tabla 48, se muestra la tarjeta de historia sobre el “Desarrollo del backend API REST en Laravel”

Tabla 48. Storycard de desarrollo del backend API

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Dificultad
		Antes	Después	Antes	Después	
3	Nuevo	Complicado	Complicado	40	48	Alto
Descripción: Implementación del backend en Laravel con arquitectura MVC, desarrollo de controladores, modelos Eloquent, rutas API y sistema de autenticación con Laravel Sanctum. Configuración del storage para imágenes.						
Fecha	Estado	Comentario				
10/12/2025	Definición	Se estableció la estructura de carpetas del proyecto Laravel				
12/12/2025	Implementación	Se crearon modelos Eloquent con relaciones y migraciones				

18/12/2025	Ejecución	Se implementaron controladores REST y rutas API agrupadas por middleware
20/12/2025	Verificación	Se validaron endpoints con Postman, respuestas JSON correctas

El desarrollo del backend se realizó siguiendo las convenciones de Laravel y aplicando buenas prácticas de desarrollo API REST. Se implementaron 17 modelos Eloquent, cada uno con sus relaciones (hasMany, belongsTo, belongsToMany) y métodos de acceso. Los controladores se organizaron por recursos (LugarController, EventoController, HistoriaController, etc.) implementando operaciones CRUD con validación de datos mediante Form Requests. Se configuró Laravel Sanctum para la generación de tokens API con tiempo de vida de 30 días para usuarios turistas y 60 días para administradores. El sistema de storage se implementó en storage/app/public/images/ con conversión automática de imágenes a formato WebP para optimizar el rendimiento de carga en la aplicación móvil.

- **Storycard 4**

La Tabla 49 detalla la Storycard 4 correspondiente a la integración de Firebase Authentication y Cloud Messaging.

Tabla 49. Storycard de integración con Firebase

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
4	Nuevo	Complicado	Complicado	20	26	Alto
Descripción: Configuración de Firebase en el proyecto, implementación de autenticación con Google Sign-In y configuración de Firebase Cloud Messaging (FCM) para notificaciones push.						
Fecha	Estado	Comentario				
05/11/2025	Definición	Se creó el proyecto en Firebase Console con configuración Android				
06/11/2025	Implementación	Se integró Firebase Auth y Google Sign-In en Flutter				
10/11/2025	Ejecución	Se configuró FCM con topics para notificaciones masivas				
12/11/2025	Verificación	Se validó autenticación exitosa y recepción de notificaciones en background/foreground				

La integración con Firebase requirió configuración en tres capas: Firebase Console (creación del proyecto, configuración de SHA-1, habilitación de servicios), backend Laravel (validación de tokens Firebase, envío de notificaciones via FCM Admin SDK) y aplicación Flutter (firebase_auth, firebase_messaging, google_sign_in). Se implementó el flujo completo de autenticación: el usuario inicia sesión con Google en Flutter, Firebase valida las credenciales y retorna un firebase_uid, la aplicación envía este UID al backend Laravel, Laravel valida el token con Firebase y genera un token

Sanctum que se almacena en el dispositivo. Para las notificaciones se configuró el topic "all_users" que agrupa todos los dispositivos con la aplicación instalada.

- **Storycard 5**

La Tabla 50 detalla la Storycard 5, correspondiente al desarrollo de las pantallas principales de la sección turística de la aplicación.

Tabla 50. Storycard de pantallas de la sección turística

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
5	Nuevo	Complicado	Complicado	50	62	Alto
Descripción: Implementación de las pantallas principales para usuarios turistas: inicio, lugares turísticos, categorías, eventos, historia, detalle de contenidos, mapa interactivo y perfil.						
Fecha	Estado	Comentario				
15/11/2025	Definición	Se estableció la estructura de navegación con GoRouter				
18/11/2025	Implementación	Se crearon widgets reutilizables (tarjetas, carruseles, filtros)				
10/12/2025	Ejecución	Se implementó la lógica de consumo de API con Dio y gestión de estado con Provider				
20/12/2025	Verificación	Se validó la navegación, carga de datos y renderizado de imágenes con caché				

El desarrollo de la sección turística constituyó el núcleo funcional de la aplicación. Se implementó Clean Architecture en Flutter organizando el código en capas: data (modelos, repositorios, datasources), domain (casos de uso) y presentation (screens, widgets, providers). La pantalla de inicio muestra un carrusel de imágenes destacadas, accesos rápidos a funciones clave y tarjetas con resúmenes de lugares, eventos e historia. Se implementó paginación automática con desplazamiento infinito para optimizar la carga de datos. Las pantallas de detalle incluyen carruseles de imágenes, información completa con iconos informativos, botones de acción (me gusta, marcar como visitado, agregar reseña) y pestañas para organizar contenido (información, horarios, experiencias, reseñas). El mapa interactivo se desarrolló con OpenStreetMap mostrando marcadores de lugares turísticos con filtros por categoría y sector. Se implementó caché de imágenes con `cached_network_image` para reducir consumo de datos y mejorar el rendimiento.

- **Storycard 6**

La Tabla 51 describe la Storycard 6, orientada al desarrollo de las pantallas de la sección administrativa para la gestión de contenidos.

Tabla 51. Storycard de pantallas de la sección administrativa

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
6	Nuevo	Complicado	Complicado	45	54	Alto
Descripción: Implementación de las pantallas administrativas para gestión de contenidos: dashboard, gestión de lugares, eventos, historia, categorías, imágenes, actividades, usuarios, reportes y auditoría.						
Fecha	Estado	Comentario				
01/12/2025	Definición	Se definió el diseño compacto con tarjetas informativas y botones de acción				
03/12/2025	Implementación	Se desarrolló el Navigation Drawer con opciones según rol (admin/super admin)				
20/12/2025	Ejecución	Se implementaron formularios de creación/edición con validación de campos				
28/12/2025	Verificación	Se validaron operaciones CRUD, permisos según rol y generación de reportes				

La sección administrativa se desarrolló siguiendo un diseño funcional orientado a la eficiencia en la gestión de contenidos. El dashboard muestra tarjetas estadísticas con totales de lugares, eventos, historias y usuarios. Las pantallas de gestión presentan listados con búsqueda múltiple, filtros y botones de acción directa en cada tarjeta (ver, editar, gestionar imágenes, gestionar actividades, cambiar visibilidad, eliminar).

Los formularios de creación incluyen validación en tiempo real, selección múltiple de imágenes desde galería o cámara con conversión automática a WebP, selector de ubicación en mapa y campos dinámicos según el tipo de contenido. Se implementó control de acceso basado en roles: administradores gestionan contenidos mientras que el superadministrador además tiene acceso a gestión de usuarios, reportes técnicos, historial de notificaciones y registro de auditoría. La pantalla de reportes incluye gráficos estadísticos y opciones de exportación a PDF y Excel.

- **Storycard 7**

En la Tabla 52 se documenta la Storycard 7, relacionada con la implementación de autenticación de dos factores (2FA) para administradores.

Tabla 52. Storycard de autenticación 2FA

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
7	Nuevo	Moderado	Complicado	12	16	Alto
Descripción: Desarrollo del sistema de autenticación de dos factores para usuarios administradores, generación de códigos de 6 dígitos con validez de 10 minutos y envío por correo electrónico institucional.						

Fecha	Estado	Comentario
10/01/2026	Definición	Se definió el flujo: login con email/password → código 2FA → token JWT
11/01/2026	Implementación	Se implementó generación de código, envío por email y validación en backend
13/01/2026	Ejecución	Se desarrolló la pantalla de verificación en Flutter con timer de 10 minutos
15/01/2026	Verificación	Se validó el flujo completo, expiración de códigos y registro en auditoría

La implementación de 2FA reforzó significativamente la seguridad de la sección administrativa. El flujo comienza cuando un administrador ingresa su email institucional y contraseña en la aplicación móvil. Laravel valida las credenciales contra la tabla admins con contraseñas cifradas con bcrypt. Si las credenciales son correctas, el sistema genera un código aleatorio de 6 dígitos, lo guarda cifrado en la tabla two_factor_codes con un timestamp de expiración de 10 minutos y lo envía al correo electrónico del administrador mediante servicios de correo de Google. El administrador ingresa el código en la aplicación, Laravel verifica que coincida, no haya expirado y pertenezca al admin correcto. Una vez validado, se elimina el código de la base de datos (uso único), se genera un token JWT con Laravel Sanctum válido por 60 días y se registra el acceso en la auditoría. Este mecanismo garantiza que incluso si las credenciales son comprometidas, el acceso requiere posesión del correo institucional.

- **Storycard 8**

La Tabla 53 resume la Storycard 8, enfocada en la implementación del sistema de notificaciones push mediante Firebase Cloud Messaging.

Tabla 53. Storycard de notificaciones push

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
8	Nuevo	Moderado	Moderado	14	18	Alto
Descripción: Desarrollo del sistema completo de notificaciones push: trigger automático al crear contenido, construcción de payload, envío mediante FCM, recepción en todos los estados de la app y deep linking al contenido.						
Fecha	Estado	Comentario				
18/11/2025	Definición	Se definió el flujo de notificaciones y el formato del payload JSON				
20/11/2025	Implementación	Se implementaron Event Listeners en Laravel para detectar creación de contenido				
25/11/2025	Ejecución	Se configuró FCM con topic "all_users" y se desarrolló el servicio de envío				
28/11/2025	Verificación	Se validaron notificaciones en background, foreground y app cerrada con deep linking				

El sistema de notificaciones se implementó con integración completa entre Laravel y Flutter. En el backend, se crearon Event Listeners que detectan automáticamente cuando un administrador crea un nuevo lugar turístico, evento o contenido histórico. El listener construye un payload JSON con título, descripción, tipo de contenido e ID del recurso, y lo envía a Firebase Cloud Messaging usando el FCM Admin SDK. Firebase distribuye la notificación a todos los dispositivos suscritos al topic "all_users". En Flutter, el paquete firebase_messaging maneja la recepción en tres estados: cuando la app está en foreground (activa) se muestra un diálogo modal con la información, cuando está en background (minimizada) aparece en la barra de notificaciones del sistema y cuando está completamente cerrada se almacena para mostrarse al abrirse. Al tocar una notificación, se activa el deep linking que navega automáticamente al detalle del contenido correspondiente usando el ID enviado en el payload. El historial de notificaciones se registra en la tabla control_notificaciones.

- *Storycard 9*

La Tabla 54 presenta la Storycard 9, correspondiente al desarrollo del sistema de geolocalización para marcar lugares como visitados.

Tabla 54. Storycard de geolocalización

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
9	Nuevo	Moderado	Complicado	10	14	Intermedio
Descripción: Implementación de la funcionalidad para que usuarios turistas puedan marcar lugares como visitados, validando que se encuentren dentro de un radio de 100 metros de las coordenadas exactas del lugar.						
Fecha	Estado	Comentario				
05/12/2025	Definición	Se definió el radio de validación de 100 metros y el flujo de permisos				
06/12/2025	Implementación	Se solicitaron permisos de ubicación y se implementó cálculo de distancia con geolocator				
08/12/2025	Ejecución	Se desarrolló modal informativo y validación de proximidad al lugar				
09/12/2025	Verificación	Se validó en campo real la precisión del GPS y el funcionamiento de la restricción				

La funcionalidad de marcar lugares como visitados refuerza el engagement de los usuarios turistas con la aplicación. Cuando un usuario intenta marcar un lugar, la aplicación solicita permisos de ubicación mediante un diálogo explicativo. Una vez otorgados los permisos, el sistema obtiene las coordenadas GPS actuales del

dispositivo usando el paquete geolocator. Se calcula la distancia entre la ubicación del usuario y las coordenadas almacenadas del lugar turístico utilizando la fórmula de Haversine. Si la distancia es menor a 100 metros, el sistema permite registrar la visita guardando el registro en la tabla lugares_visitados con restricción UNIQUE (usuario_id, lugar_id) para evitar duplicados. El contador total_lugares_visitados del usuario se incrementa automáticamente. Si el usuario está fuera del rango, se muestra un mensaje informativo indicando que debe estar cerca del lugar para registrar la visita. Esta funcionalidad gamifica la experiencia turística y genera un ranking de usuarios.

- **Storycard 10**

La Tabla 55 expone la Storycard 10, asociada a la implementación del sistema de auditoría global de la aplicación.

Tabla 55. Storycard de sistema de auditoría

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
10	Nuevo	Complicado	Complicado	18	22	Alto
Descripción: Desarrollo del sistema de auditoría que registra todas las acciones realizadas por usuarios turistas y administradores, almacenando datos anteriores y nuevos en formato JSON.						
Fecha	Estado	Comentario				
12/12/2025	Definición	Se definió la estructura de la tabla auditoría con campos JSON para datos				
13/12/2025	Implementación	Se implementó middleware de auditoría en Laravel para interceptar todas las peticiones				
18/12/2025	Ejecución	Se configuró el registro automático de acciones CRUD con serialización JSON				
20/12/2025	Verificación	Se validó el registro correcto de todas las operaciones y la visualización en el panel administrativo				

El sistema de auditoría proporciona trazabilidad completa de todas las operaciones realizadas en la aplicación. Se implementó mediante un middleware en Laravel que intercepta cada petición HTTP después de su ejecución. El middleware identifica el tipo de usuario (turista/admin/super_admin), extrae el ID del usuario autenticado, determina la acción realizada (crear, editar, eliminar, login, logout, etc.) y registra la entidad afectada con su ID. Para operaciones de modificación, captura el estado anterior del registro serializándolo en JSON y el estado posterior tras los cambios. También registra metadatos técnicos como dirección IP, user agent, plataforma (móvil/web), timestamp exacto y si la operación fue exitosa o falló.

3.9.4 Fase III: En revisión / QA

En esta fase, se realizaron las pruebas necesarias para verificar la funcionalidad de los componentes que integran la aplicación móvil, como se muestra en la Figura 97, la tarea de pruebas de la aplicación móvil incluyó la evaluación de la API REST, los servicios de Firebase, la base de datos y la aplicación móvil.

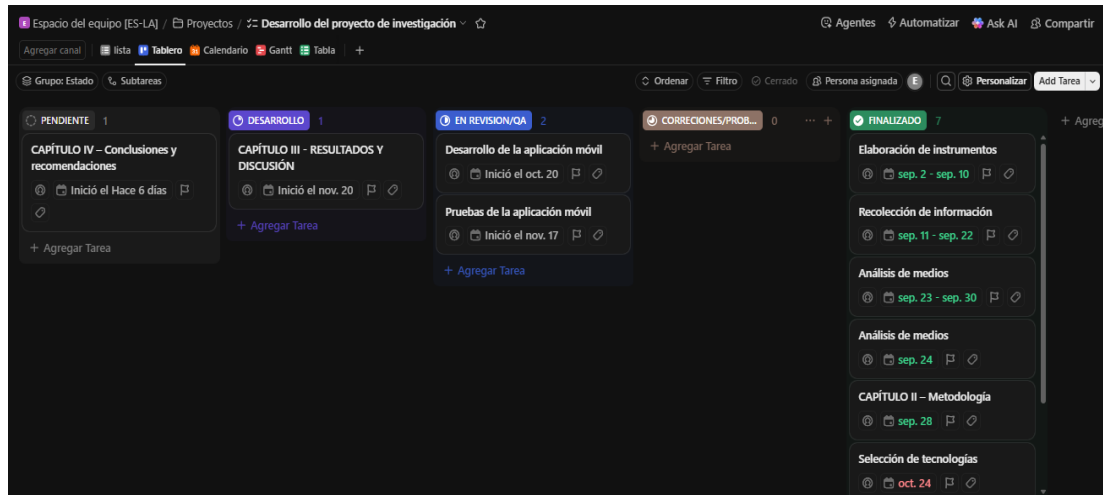


Figura 97. Tablero Kanban con tareas en fase de revisión

a. Pruebas del sistema de autenticación

Como se muestra en la Figura 98, la autenticación de los usuarios turistas mediante Firebase de Google es correcta, demostrando la inclusión de usuarios anónimos, que son los usuarios turistas que iniciaron sesión como invitados.



Figura 98. Verificación de autenticación con Firebase

b. Pruebas del sistema de notificaciones

Las pruebas han demostrado que las notificaciones se entregaron correctamente en todos los estados de la aplicación. Como se muestra en la Figura 99, las notificaciones aparecen correctamente en la barra de notificaciones del dispositivo cuando la aplicación se ejecuta en segundo plano. Permitiendo al usuario tocar dicha notificación, para acceder directamente al contenido correspondiente.

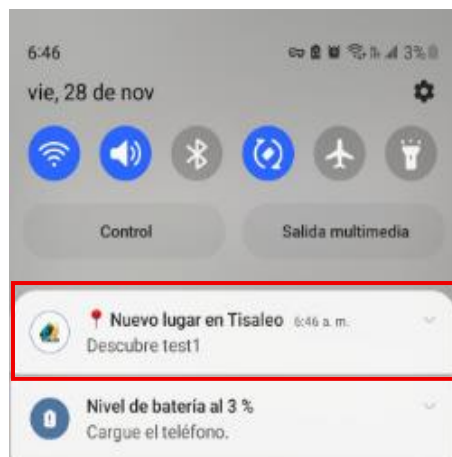


Figura 99. Prueba funcional de notificación en background

De igual manera, como se muestra en la Figura 100, las notificaciones se muestran mediante un cuadro de diálogo emergente dentro de la interfaz de usuario cuando la aplicación está abierta y el usuario la utiliza activamente. Esto garantiza que el usuario reciba información inmediata sobre nuevo contenido sin interrumpir su navegación.



Figura 100. Prueba funcional de notificación foreground

c. Pruebas realizadas

- Validación de endpoints de la API REST mediante solicitudes HTTP
- Verificación de respuestas JSON con estructura correcta
- Comprobación de navegación entre pantallas en la aplicación móvil
- Evaluación de transiciones fluidas sin bloqueos o cierres inesperados
- Validación de carga correcta de contenido turístico
- Verificación de operaciones CRUD desde la sección administrativa
- Comprobación de renderizado de mapas con marcadores de lugares turísticos
- Validación de filtros por categoría y sector en listados de lugares
- Generación y almacenamiento seguro de tokens
- Validación de cierre de sesión y eliminación de tokens

d. Problemas identificados

Durante las pruebas, se identificaron varios problemas relacionados con la gestión de errores y la usabilidad de la aplicación móvil.

En primer lugar, el proceso de autenticación mediante Firebase presentó fallos intermitentes de conexión a internet durante el inicio de sesión. Esto dejaba al usuario en un estado indefinido, sin mensajes claros. Además, la carga de contenido turístico generaba largos tiempos de espera, ya que todos los registros se solicitaban simultáneamente, sin mecanismos de paginación automática en el apartado turístico.

Además, se detectaron problemas con la funcionalidad del mapa turístico, especialmente al aplicar los dos filtros simultáneamente. Los marcadores no se actualizaban correctamente, lo que generaba inconsistencias visuales, en este mismo apartado, no gestionaba correctamente los permisos de geolocalización.

3.9.5 Fase IV: Correcciones / Problemas

En esta fase se describe el proceso de resolución de los problemas identificados durante las pruebas realizadas en la sección 3.9.4 (Fase III: En revisión / QA). Una vez detectadas las incidencias, las tareas correspondientes fueron trasladadas a la columna “Correcciones” del tablero Kanban, tal como se ilustra en la Figura 101, Esta fase tuvo como objetivo garantizar la funcionalidad de la aplicación antes de su liberación final.

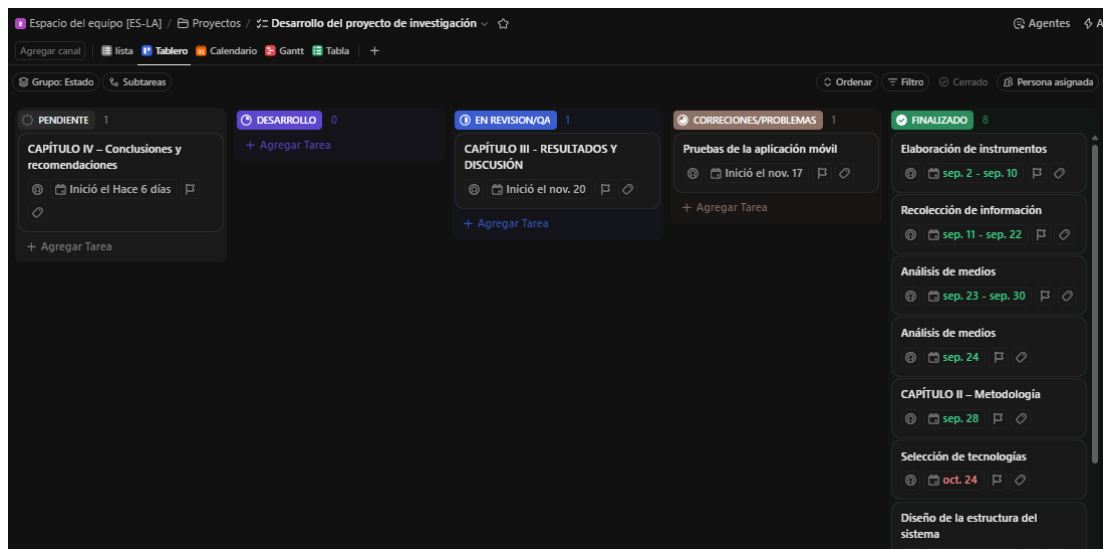


Figura 101. Tablero Kanban con tareas en fase de corrección

a. *Tarjeta de Historia de corrección de Firebase (Storycard 11)*

La Tabla 56 registra la Storycard relacionada con la corrección de autenticación.

Tabla 56. Storycard de corrección autenticación Firebase

N.º	Tipo	Dificultad		Esfuerzo/Horas		Importancia
		Antes	Después	Antes	Después	
11	Corrección	Moderado	Moderado	6	8	Alto
Descripción: Resolución de problemas de autenticación con Firebase cuando hay fallos de conectividad, implementación de manejo de excepciones y verificación de conexión antes de iniciar el proceso.						
Fecha	Estado	Comentario				
17/11/2025	Definición	Se identificó que usuarios sin conexión quedaban en estado indefinido				
17/11/2025	Implementación	Se implementó verificación de conectividad previa y manejo de excepciones Firebase				
18/11/2025	Ejecución	Se agregaron mensajes informativos diferenciados según tipo de error				
18/11/2025	Verificación	Se validó el comportamiento con conexión inestable en dispositivo físico				

Durante la fase de pruebas se detectó que, cuando un usuario intentaba autenticarse con Google sin conexión a internet o con conectividad inestable, la aplicación permanecía en un estado indefinido, mostrando únicamente un indicador de carga sin un tiempo de espera definido. Para solucionar este inconveniente, se implementó un sistema de verificación previa del estado de la conexión utilizando el paquete `connectivity_plus`, el cual valida la disponibilidad de red antes de iniciar el proceso de autenticación. En caso de no existir conexión, la aplicación muestra un mensaje informativo claro, evitando comportamientos ambiguos.

Adicionalmente, se incorporó un mecanismo de manejo de excepciones mediante bloques `try-catch`, que permite capturar errores específicos de Firebase (`FirebaseAuthException` y `FirebaseException`). En función del tipo de error, el sistema presenta mensajes descriptivos como “Error de red”, “Cuenta deshabilitada” o “Credenciales inválidas”. Asimismo, se configuró un tiempo de espera máximo de 30 segundos para prevenir cargas indefinidas. Estas mejoras fortalecieron la robustez del sistema de autenticación y optimizaron significativamente la experiencia de usuario en entornos con conectividad variable, característicos de zonas rurales del cantón Tisaleo.

b. Detalle de correcciones

Para resolver los errores de autenticación con Firebase, se implementó un sistema de gestión de excepciones que distingue entre problemas de red para dicho servicio, mostrando mensajes informativos para cada uno. Antes de la autenticación, se comprueba el estado de la conexión para evitar que los usuarios permanezcan en un estado indefinido. Para reducir los tiempos de carga, se implementó la paginación automática de bloques de veinte elementos en el backend y el desplazamiento infinito en la aplicación móvil.

Los problemas con el mapa turístico se solucionaron revisando la lógica de filtrado con gestión de estados. Esto garantiza la correcta actualización de los marcadores al aplicar varios filtros simultáneamente. Se mejoró la gestión de permisos de geolocalización con diálogos explicativos, mensajes informativos para permisos denegados y acceso directo a la configuración del sistema para su modificación.

3.9.6 Fase V: Finalizado

Como se muestra en la Figura 102, todas las tareas planificadas se completaron y se asignaron a la columna con el estado "Completado". Esto abarcó desde la definición inicial de los requisitos, pasando por el diseño de la arquitectura y las interfaces, el desarrollo de los componentes del sistema, las pruebas funcionales y de integración, culminando con la resolución de los problemas identificados.

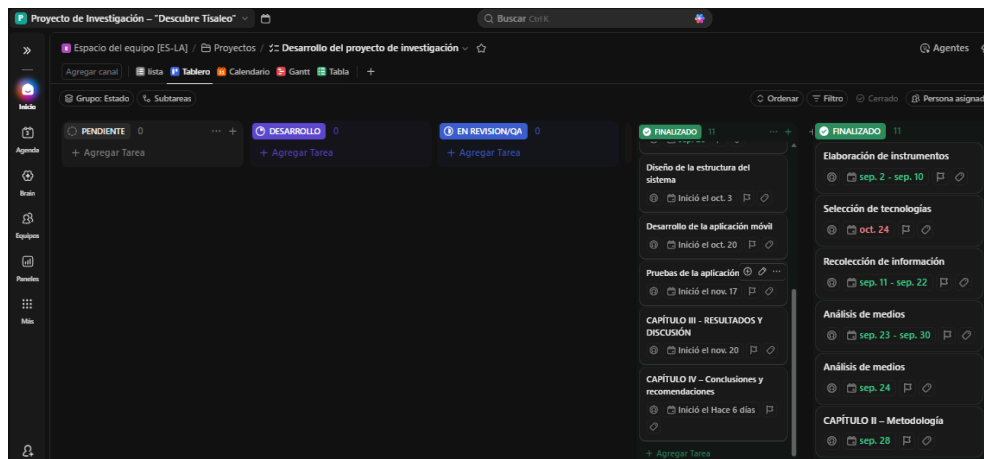


Figura 102. Tablero Kanban con tareas en fase de finalización

El desarrollo de la aplicación móvil para la promoción y difusión del turismo en el cantón Tisaleo se completó tras ejecutar cada fase de la metodología Kanban. Desde el análisis de campo y la definición de requisitos hasta el diseño arquitectónico y la integración con Flutter, Laravel, MySQL y Firebase, cada etapa contribuyó al logro del objetivo establecido. La aplicación ofrece una sección para turistas con funciones de exploración e interacción, así como una sección administrativa para la gestión de contenido por parte del GAD Municipal de Tisaleo.

Con la finalización de este proyecto de investigación, se entregó al GAD Municipal de Tisaleo el aplicativo móvil desarrollado, el cual centraliza la información turística, integra notificaciones push, garantiza la seguridad mediante controles de acceso basados en roles y proporciona herramientas de gestión y reportería. La aplicación queda disponible para su uso y actualización continua por parte del personal autorizado, constituyendo una herramienta que facilita a visitantes y residentes el acceso organizado al patrimonio cultural e histórico de Tisaleo.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El desarrollo de la aplicación móvil con Flutter permitió el cumplimiento del objetivo propuesto al aplicar la metodología Kanban para crear una solución que centraliza la difusión y promoción de la información cultural y turística del cantón Tisaleo. La aplicación está diseñada para que los visitantes puedan acceder a contenido organizado y actualizado, y para que el GAD Municipal disponga de una herramienta que facilite la promoción del patrimonio cantonal.
- El análisis del estado actual de los medios de difusión evidenció que la información turística y cultural del cantón Tisaleo se encuentra dispersa, donde el 43,08% se difunde mediante redes sociales y el 24,62% a través de páginas web institucionales sin estructura organizativa ni actualización sistemática. El 68,75% de los encuestados reconoció que la información no proviene consistentemente de fuentes oficiales, generando problemas de credibilidad hacia los turistas, esta fragmentación informativa justificó el desarrollo de una solución tecnológica bajo administración del GAD Municipal que garantice veracidad, actualización y accesibilidad centralizada.
- La investigación sobre Flutter demostró que es una tecnología adecuada para desarrollar aplicaciones móviles orientadas a la organización y centralización de información turística. Su arquitectura de widgets jerárquicos, el motor de renderizado Skia que garantiza consistencia visual y la gestión de estado mediante Provider facilitan la sincronización de datos en tiempo real. Los casos de éxito en empresas como Google, BMW y Nubank, junto con la versión Flutter 3.35.7, confirmaron su eficacia para aplicaciones con actualizaciones constantes de contenido informativo.
- El diseño de la aplicación móvil logró la centralización, gestión y difusión de información turística y cultural mediante Clean Architecture con API REST en Laravel 12.25.0 y base de datos MySQL 8.4.7. La sección turística integra navegación por categorías, un mapa interactivo, sistema de reseñas y recepción

de notificaciones push enviadas a través de Firebase Cloud Messaging, mientras que la sección administrativa protegida con autenticación de doble factor permite al GAD Municipal gestionar los contenidos.

- La arquitectura cliente-servidor implementada mediante Flutter para el frontend móvil, Laravel 12.25.0 para el backend API REST, MySQL 8.4.7 como gestor de base de datos y Firebase para servicios complementarios, demostró ser una combinación tecnológica robusta, escalable, y flexible.
- La aplicación de Clean Architecture en Flutter permitió mantener la separación de responsabilidades entre las capas de presentación, dominio y datos, facilitando el mantenimiento del código y la incorporación de nuevas funcionalidades.
- El sistema de autenticación diferenciado Firebase Authentication con Google para turistas y autenticación de doble factor (2FA) para administradores garantizó niveles de seguridad apropiados, ajustándose de esta manera con los requisitos no funcionales previstos y establecidos según la norma ISO/IEC 25010:2023.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda aplicar la metodología Kanban en el desarrollo de aplicaciones similares de difusión turística en otros cantones ecuatorianos, ya que su flexibilidad para gestionar cambios en requisitos y su capacidad de visualización del flujo de trabajo la hacen apropiada para contextos académicos y gubernamentales con recursos limitados.
- Es fundamental que investigadores académicos continúen explorando la integración de tecnologías emergentes como realidad aumentada para experiencias turísticas inmersivas, sistemas de recomendación mediante inteligencia artificial y análisis mediante big data para optimizar estrategias de promoción turística en cantones del Ecuador.

- Se recomienda al GAD Municipal conformar un equipo responsable del despliegue y mantenimiento de la aplicación, encargado de actualizar los contenidos, capacitar al personal administrativo, ejecutar campañas de difusión en establecimientos turísticos y habilitar mecanismos de retroalimentación directa desde la aplicación.
- Se sugiere considerar la expansión del sistema mediante una versión iOS, implementación de funcionalidades offline con SQLite y el desarrollo de tours virtuales con realidad aumentada para fortalecer la promoción del turismo cultural del cantón Tisaleo.
- Mantener actualizados los componentes tecnológicos mediante un calendario semestral de actualización garantizará la seguridad, compatibilidad y rendimiento del sistema de difusión turística.
- Ejecutar pruebas de usabilidad con turistas durante los primeros seis meses de implementación permitirá identificar barreras de accesibilidad y ajustar la interfaz según las necesidades reales de los visitantes.
- Tomando en cuenta la robustez del sistema, este facilita el registro de interacciones de usuarios como las reseñas, calificaciones, y preferencias, generando datos que pueden alimentar algoritmos de recomendación personalizados. La integración de Firebase Analytics recopilaría métricas sobre patrones de navegación y permanencia en contenidos. Esta infraestructura prepara la aplicación para incorporar y soportar modelos de machine learning que analicen comportamientos turísticos y generen sugerencias automáticas de rutas, contribuyendo a una experiencia más personalizada.
- De acuerdo con la flexibilidad del sistema, la arquitectura API REST implementada permite la futura integración con dispositivos IoT para enriquecer la experiencia turística. El backend puede recibir datos de beacons Bluetooth que registren visitas automáticamente, sensores ambientales que monitoreen condiciones climáticas en rutas, o códigos QR/NFC en puntos de interés. La aplicación ya implementa geolocalización GPS y lectura de códigos mediante cámara, estableciendo la base para interactuar con hardware IoT.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] D. Ottaviani, C. De Luca, and H. E. Åberg, "Alcanzar los ODS a través del turismo cultural: evidencia práctica del proyecto TExTOUR," vol. 14, Jun. 2024, doi: 10.3389/ejcmp.2024.12238.
- [2] OECD Secretariat, "Maximising Synergies Between Tourism and Cultural and Creative Sectors," Paris, Sep. 2022.
- [3] STQRY, "Cómo la transformación digital está transformando la industria de viajes y turismo." Accessed: Sep. 22, 2025. [Online]. Available: <https://stqry.com/blog/digital-transformation-in-travel-industry/>
- [4] M. Vázquez and P. López, "Innovación en el turismo cultural en América Latina: el papel de las aplicaciones móviles," *Revista Latinoamericana de Turismo Digital*, vol. 12, no. 4, pp. 83–97, 2021.
- [5] GSMA Intelligence, "The Mobile Economy Latin America 2022," London, Nov. 2022.
- [6] Ministerio de Turismo de Ecuador, "Informe de Rendición de Cuentas 2023," Quito, Jun. 2024.
- [7] World Travel & Tourism Council, "Travel & Tourism Economic Impact 2023: Ecuador," London, 2023.
- [8] J. Manotoa, "Guía descriptiva de los usos sociales, rituales y actos festivos; sub-ámbito fiestas del cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua," Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2021. Accessed: Apr. 29, 2025. [Online]. Available: <https://repoadmin.utc.edu.ec/items/acf603d7-7a7b-4208-ad27-254078ffdc1a/full>
- [9] K. Castro and D. Sánchez, "El patrimonio cultural y el turismo 2.0 en la parroquia Atocha-Ficoa," Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2023. Accessed: Jun. 20, 2025. [Online]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/items/334dc672-3015-4c25-a54d-9976222c00d2>
- [10] L. Chiliguano and A. Gonzáles, "Marketing digital para la reactivación del turismo en el cantón de Baños de Agua Santa," Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Ambato, Quito, Ecuador, 2020. Accessed: Jun. 20, 2025. [Online]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/items/c7aa1b32-926d-4fc8-9ddf-43d1d304ef12>
- [11] T. Nasimba and N. Benavides, "Estudio de tradiciones y expresiones orales en el cantón Pujilí para la difusión del turismo cultural," Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2024. Accessed: Jun. 20, 2025. [Online]. Available: <https://repoadmin.utc.edu.ec/items/24a3ff17-515c-4f71-834e-b07f5af24d01>
- [12] N. Kuzmin, K. Ignatiev, and D. Grafov, "Experience of Developing a Mobile Application Using Flutter," in *Information Science and Applications*, vol. 621, in Lecture Notes in Electrical Engineering, vol. 621. , Springer Singapore, 2020, pp. 571–575. doi: 10.1007/978-981-15-1465-4_56.

- [13] L. Quisaguano, M. Venegas, A. Guerrero, M. Freire, and H. Beltrán, “Desarrollo híbrido con Flutter,” *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 6, no. 4, pp. 4594–4609, Aug. 2022.
- [14] C. Belloch, “Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC),” Universidad de Valencia. Accessed: Jun. 20, 2025. [Online]. Available: <https://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>
- [15] Ian. Sommerville, *Software engineering*, 10th ed. Harlow: Pearson India Education Services, 2016.
- [16] E. G. Maida and J. Pacienza, “Metodologías de desarrollo de software,” 2015, *Buenos Aires*. [Online]. Available: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- [17] D. J. . Anderson, *Kanban : successful evolutionary change in your technology business*. Blue Hole Press, 2010.
- [18] K. Schwaber and J. Sutherland, “The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum. The Rules of the Game,” United States, 2020. Accessed: Nov. 10, 2025. [Online]. Available: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- [19] Kent. Beck and Cynthia. Andres, *Extreme programming explained : embrace change*. Addison-Wesley Professional, 2008.
- [20] Len. Bass, Paul. Clements, and Rick. Kazman, *Software architecture in practice*, 4th ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2022.
- [21] R. C. . Martin, *Clean Architecture: A Craftsman’s Guide to Software Structure and Design*. Boston: Prentice Hall, 2018.
- [22] Erich. Gamma, Richard. Helm, R. E. . Johnson, and John. Vlissides, *Design patterns : elements of reusable object-oriented software*. Addison-Wesley, 2016.
- [23] A. Cockburn, “Hexagonal Architecture,” Alistair Cockburn’s Personal Website. Accessed: Oct. 05, 2025. [Online]. Available: <https://alistair.cockburn.us/hexagonal-architecture/>
- [24] A. Tashildar, N. Shah, R. Gala, T. Giri, and P. Chavhan, “Application Development Using Flutter,” *International Research Journal of Modernization in Engineering, Technology and Science*, vol. 2, no. 8, pp. 1262–1269, Aug. 2020, Accessed: Jun. 21, 2025. [Online]. Available: https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/volume2/issue_8_august_2020/3180/1628083124.pdf
- [25] Flutter Team at Google, “Flutter architectural overview,” Flutter Documentation. Accessed: Oct. 04, 2025. [Online]. Available: <https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>

- [26] Dart Team at Google, "Dart Programming Language Overview," Dart Official Documentation. Accessed: Oct. 05, 2025. [Online]. Available: <https://dart.dev/overview>
- [27] Flutter Team at Google, "State management," Flutter Documentation. Accessed: Oct. 04, 2025. [Online]. Available: <https://flutter.dev/docs/development/data-and-backend/state-mgmt/intro>
- [28] Flutter Team at Google, "Introduction to widgets," Flutter Documentation. Accessed: Oct. 04, 2025. [Online]. Available: <https://flutter.dev/docs/development/ui/widgets-intro>
- [29] David. Flanagan, *JavaScript : the definitive guide : master the world's most-used programming language*. O'Reilly Media, 2020.
- [30] Matt. Stauffer, *Laravel : up & running : a framework for building modern PHP apps*, 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2019.
- [31] Express.js Team, "Express.js Documentation," Express Official Documentation. Accessed: Oct. 05, 2025. [Online]. Available: <https://expressjs.com/>
- [32] Evan. Hahn, *Express in action : writing, building, and testing Node.js applications*. Shelter Island: Manning Publications, 2016.
- [33] Django Software Foundation, "Django Documentation," Django Official Documentation. Accessed: Oct. 05, 2025. [Online]. Available: <https://docs.djangoproject.com/en/5.0/>
- [34] C. J. . Date, *An introduction to database systems*. Pearson/Addison Wesley, 2004.
- [35] Baron. Schwartz, Peter. Zaitsev, Vadim. Tkachenko, and J. D. . Zawodny, *High performance MySQL*. O'Reilly Media, 2012.
- [36] R. O. . Obe and L. S. . Hsu, *PostgreSQL : up and running : a practical guide to the advanced open source database*. O'Reilly, 2018.
- [37] Itzik. Ben-Gan, *T-SQL fundamentals*. Microsoft Press, 2016.
- [38] S. Susnjara and I. Smalley, "What is cloud computing?," IBM Cloud.
- [39] Á. Manjarres, "What is Firebase? The beginner's guide to Google's platform," Sngular Blog. Accessed: Nov. 11, 2025. [Online]. Available: <https://www.sngular.com/insights/313/firebase>
- [40] H. Thakker, "AWS Amplify: A Comprehensive Guide," DZone. Accessed: Nov. 11, 2025. [Online]. Available: <https://dzone.com/articles/aws-amplify-a-comprehensive-guide>
- [41] T. Endo, "Why Supabase Became the Go-To Open-Source Alternative to Firebase," Medium. Accessed: Nov. 11, 2025. [Online]. Available: <https://medium.com/@takafumi.endo/why-supabase-became-the-go-to-open-source-alternative-to-firebase-2d3cd59e7094>

- [42] K. Orozco, "Patrimonio Territorial: Una Revisión Teórico-Conceptual. Aplicaciones y Dificultades del Caso Español," *Urbano (Concepto)*, vol. 23, no. 41, pp. 26–39, 2020, doi: 10.22320/07183607.2020.23.41.02.
- [43] "Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial," París, 2003. Accessed: Oct. 04, 2025. [Online]. Available: <https://ich.unesco.org/es/convencion>
- [44] L. Prats, *Antropología y patrimonio*. Editorial Ariel, 1997.
- [45] P. Kotler, J. Bowen, and S. Baloglu, *Marketing for Hospitality and Tourism*, 8th ed. Harlow, England: Pearson Education Limited, 2022.
- [46] F. Lavanda, G. Reyes, R. Ruiz, L. Castillo, and J. Reyes, "Importance of digital communication and the peruvian consumer. Communication between company and consumer," *VISUAL REVIEW. Revista Internacional de Cultura Visual*, vol. 10, no. 1, pp. 1–13, 2022, doi: 10.37467/revvisual.v9.3564.
- [47] D. M. . Downes, *Sociología de la desviación*. Editorial Gedisa, 2011.
- [48] Lev. Manovich, *The language of new media*. MIT Press, 2002.
- [49] L. Castillo, "Difusión de la información," SlideShare. Accessed: Jun. 23, 2025. [Online]. Available: <https://es.slideshare.net/lourdescastillo/difusion-de-la-informacion>
- [50] E. M. Rogers, *Diffusion of innovations : 5th ed*. Free Press, 2003.
- [51] D. K. Berlo, *The Process of Communication: An Introduction to Theory and Practice*. Holt, Rinehart & Winston, 1960.
- [52] A. Calder and S. Watkins, *IT Governance: An International Guide to Data Security and ISO27001/ISO27002*, 6th ed. London: Kogan Page, 2019.
- [53] Asamblea Nacional del Ecuador, "Ley Orgánica de Protección de Datos Personales," Quito, May 2021.
- [54] Asamblea Nacional del Ecuador, "Ley Orgánica para el Fortalecimiento de las Actividades Turísticas y Fomento del Empleo," Quito, Mar. 2024. Accessed: Oct. 05, 2025. [Online]. Available: <https://www.gob.ec/regulaciones/ley-organica-fortalecimiento-actividades-turisticas-fomento-empleo>
- [55] Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo, "Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Tisaleo 2019–2023," Tisaleo, Jun. 2021.
- [56] V. Muñoz, "Plan de Desarrollo Turístico del Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua," Trabajo de Investigación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2013. Accessed: Jun. 22, 2025. [Online]. Available: <https://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2969/1/23T0374.pdf>
- [57] A. Campo-Arias, "Usos del coeficiente de alfa de Cronbach," *Biomédica*, vol. 26, no. 4, p. 585, Dec. 2006, doi: 10.7705/biomedica.v26i4.327.

- [58] D. Slepnev, "State Management Approaches in Flutter," Theseus University of Applied Sciences, Finlandia, 2020. Accessed: Oct. 28, 2025. [Online]. Available: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/355086/Dmitrii_Slepnev.pdf
- [59] Sanghmitra, "The State Management Dilemma: BLoC vs. Provider in Modern Flutter Development," *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, vol. 10, no. 5, pp. 326–336, Oct. 2024, doi: 10.32628/CSEIT241051027.
- [60] BMW Group, "Innovation & Technology — MyBMW App Engineering Insights."
- [61] Lanhao, "From Nothing to Something: Xianyu's Path to Integration with Flutter." Accessed: Dec. 02, 2025. [Online]. Available: https://www.alibabacloud.com/blog/from-nothing-to-something-xianyus-path-to-integration-with-flutter_597732
- [62] Google, "Flutter SDK Documentation." Accessed: Nov. 28, 2025. [Online]. Available: <https://docs.flutter.dev/>
- [63] T. Otwell, "Laravel Documentation," Laravel Official Documentation. Accessed: Oct. 05, 2025. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/12.x>
- [64] K. Gryp and A. Lastori, "Introducing MySQL Innovation and Long-Term Support (LTS) versions," Oracle MySQL Blog. Accessed: Nov. 28, 2025. [Online]. Available: <https://dev.mysql.com/blog-archive/introducing-mysql-innovation-and-long-term-support-lts-versions/>
- [65] Google LLC, "Firebase Documentation," Google LLC. Accessed: Nov. 28, 2025. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs?hl=es-419>
- [66] Inc. Amazon Web Services, "AWS Amplify Documentation." Accessed: Nov. 28, 2025. [Online]. Available: <https://docs.amplify.aws/>
- [67] Supabase Inc., "Supabase Documentation," Supabase. Accessed: Nov. 28, 2025. [Online]. Available: <https://supabase.com/docs>
- [68] ISO/IEC/IEEE, "Systems and software engineering — Requirements engineering," 2018.
- [69] "Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Product quality model," Geneva, 2023. Accessed: Nov. 29, 2025. [Online]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-2:v1:en>
- [70] Eric. Brechner and James. Waletzky, *Agile project management with Kanban*. Microsoft Press, 2015.

ANEXOS

Anexo A. Alfa de Cronbach en Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Encuestado N°	P3	P4	P5	P7	SUMA					6	4			
2	1	3	3	2	3	11									
3	2	4	5	5	5	19									
4	3	1	2	1	2	6									
5	4	3	3	2	3	11									
6	5	3	3	3	2	11									
7	6	2	2	1	1	6									
8	7	5	5	4	5	19									
9	8	3	3	2	3	11									
10	9	2	1	3	2	8									
11	10	5	5	4	4	18									
12	11	1	1	2	1	5									
13	12	3	3	5	5	16									
14	13	3	3	3	3	12									
15	14	2	4	2	2	10									
16	15	4	4	4	5	17									
17	16	4	2	4	5	15									
18	17	2	5	5	3	15									
19	18	4	4	3	4	15									
20	19	4	2	4	4	14									
21	20	2	2	1	1	6									
22	21	3	3	2	3	11									
23	22	3	4	3	3	13									
24	23	3	3	4	3	13									
25	24	2	2	3	2	9									
26	25	2	4	1	1	8									
27	26	3	3	3	3	12									
28	27	3	2	2	2	9									
29	28	2	3	2	2	9									
30	29	3	3	2	2	10									
31	30	2	2	2	2	8									
32	31	4	4	3	3	14									
33	32	4	3	4	5	16									

Pregunta/Frecuencia	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5
Pregunta 3	2	9	12	7	2
Pregunta 4	2	8	12	6	4
Pregunta 5	4	10	8	7	3
Pregunta 7	4	9	10	3	6

Alfa de Cronbach			
VAL. VAR. P3	VAL. VAR. P4	VAL. VAR. P5	VAL. VAR. P. 7
0,99609375	1,18359375	1,381835938	1,62109375
SUMA VARIANZAS		5,182617188	
VARIANZA SUMA TOTAL		14,73339844	
ALPHA		0,864320276	

Anexo B. Evidencia de hojas de entrevistas

ENTREVISTA PARA INVESTIGACIÓN

Nombre del Entrevistado: Johana Pamboza

- ¿Cuáles son los principales canales que se utiliza actualmente para difundir la información turística del cantón?
La pagina de Facebook del GAD municipal de Tisaleo
- ¿Qué estrategias considera más efectivas actualmente para dar a conocer los eventos culturales y festividades del cantón?
Videos, campañas, ferias turísticas
- ¿Qué tipo de información sobre el cantón solicitan con mayor frecuencia los visitantes?
Las actividades del lago Balla y de lugares turísticos
- ¿Han identificado información obsoleta sobre el cantón que aún circula en internet?
Antes si se difundía pero actualmente no
- ¿Qué eventos culturales o festividades considera que tienen mayor potencial turístico actualmente?
La Fiesta de Lago Balla
La Fiesta de la confraternidad Tisaleña y el Garmava
- ¿Qué opciones considera importante debería tener una aplicación para difundir la información turística y cultural?
Lugares turísticos, como llegar al canton, numero de telefonos, establecimiento turístico

¡Gracias por su tiempo y valiosa información!

Nota: Esta información será utilizada exclusivamente para fines académicos del proyecto de investigación.

ENTREVISTA PARA INVESTIGACIÓN

Nombre del Entrevistado: Jacqueline Ortiz

- ¿Cuáles son los principales canales que se utiliza actualmente para difundir la información turística del cantón?
Youtube, Facebook, Whatsapp
- ¿Qué estrategias considera más efectivas actualmente para dar a conocer los eventos culturales y festividades del cantón?
Promoción por redes digitales
- ¿Qué tipo de información sobre el cantón solicitan con mayor frecuencia los visitantes?
Ferias de Emprendedores, Horarios no fijo
- ¿Han identificado información obsoleta sobre el cantón que aún circula en internet?
No
- ¿Qué eventos culturales o festividades considera que tienen mayor potencial turístico actualmente?
Paseo de la Virgen, Año Nuevo, 6 de Enero
- ¿Qué opciones considera importante debería tener una aplicación para difundir la información turística y cultural?
Rutas, Ver donde queda cada lugar, Información del lugar, Ver detalles de eventos

¡Gracias por su tiempo y valiosa información!

Nota: Esta información será utilizada exclusivamente para fines académicos del proyecto de investigación.

ENTREVISTA PARA INVESTIGACIÓN

Nombre del Entrevistado: Juan Escobar

- ¿Cuáles son los principales canales que se utiliza actualmente para difundir la información turística del cantón?
Redes Sociales
- ¿Qué estrategias considera más efectivas actualmente para dar a conocer los eventos culturales y festividades del cantón?
Calidad de Espectáculos, Orden, Seguridad de programación
- ¿Qué tipo de información sobre el cantón solicitan con mayor frecuencia los visitantes?
Producción de Fiestas y Mera, los días de Ferias, Motos, Juras y Baile
- ¿Han identificado información obsoleta sobre el cantón que aún circula en internet?
No, todo está actual
- ¿Qué eventos culturales o festividades considera que tienen mayor potencial turístico actualmente?
Fiesta Lago Balla, Corpus Christi, Conmemoración y 6 de Enero
- ¿Qué opciones considera importante debería tener una aplicación para difundir la información turística y cultural?
Ser Actualizable constantemente, Mayor comunicación entre prensa, radio, revista y televisión

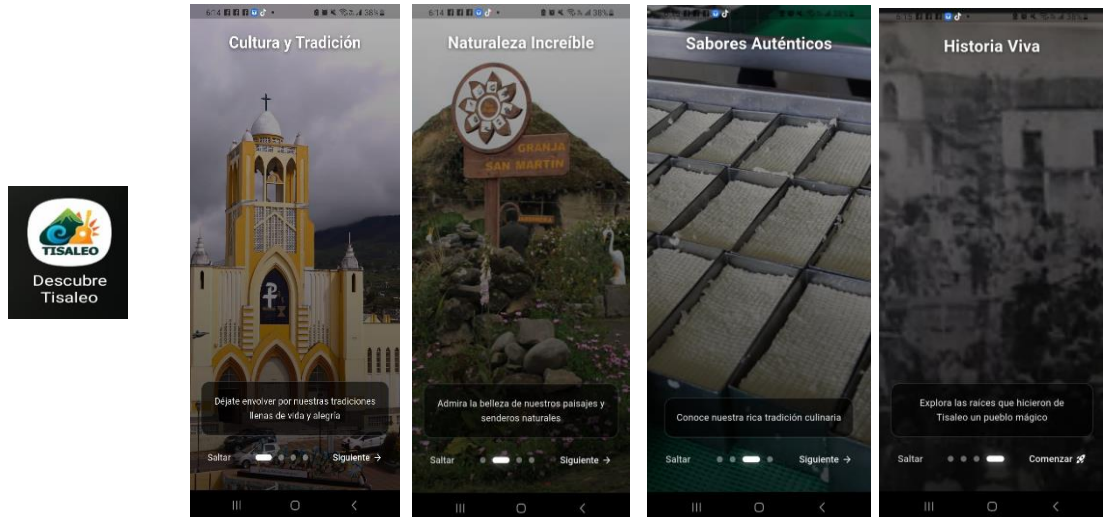
¡Gracias por su tiempo y valiosa información!

Nota: Esta información será utilizada exclusivamente para fines académicos del proyecto de investigación.

Anexo C. Manual de usuario

Sección Turista

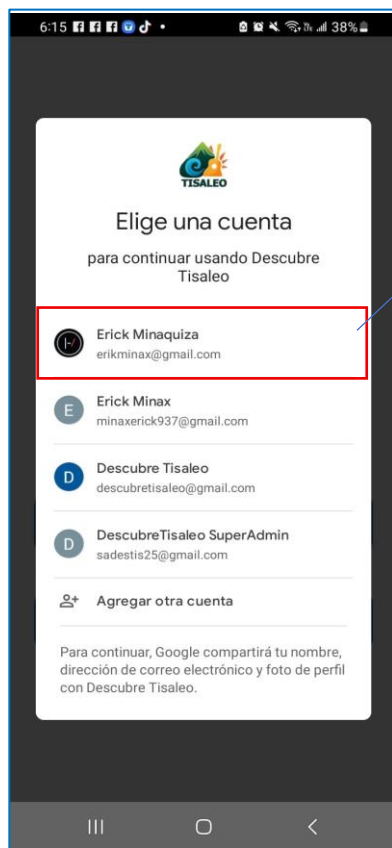
Al instalar la aplicación se iniciará el carrusel de imágenes de introducción de la aplicación móvil.



Posteriormente tendrá la opción de iniciar sesión como usuario turista o invitado.

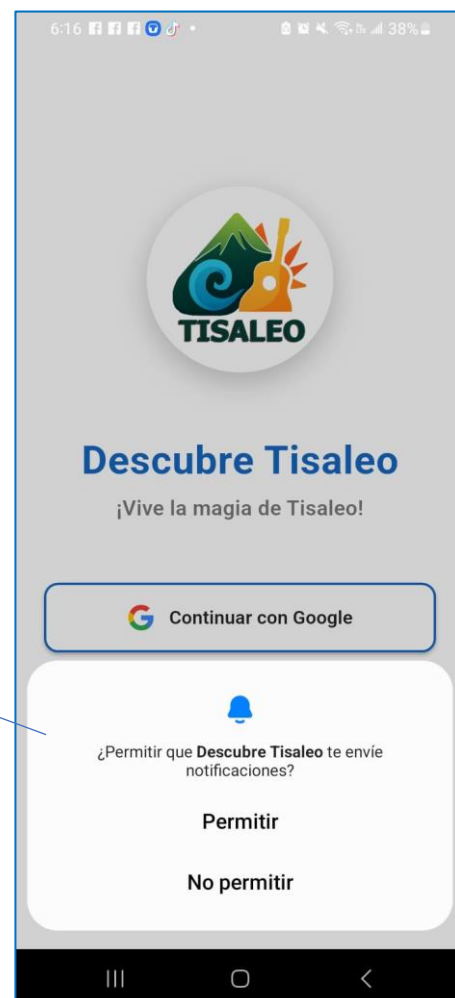


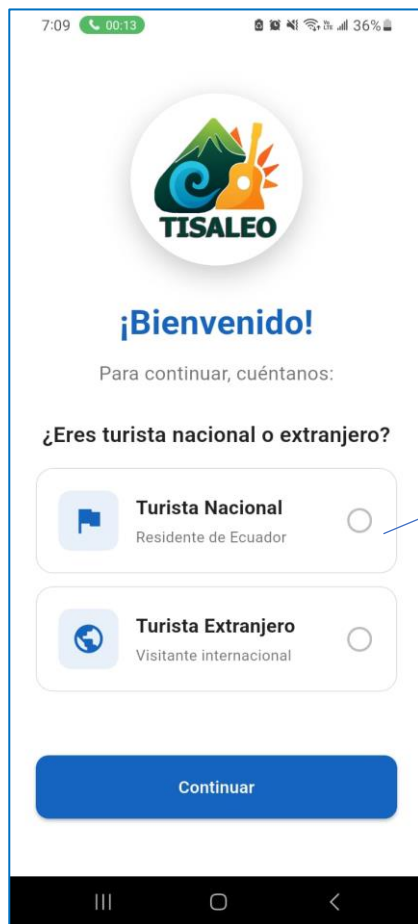
Al entrar con Google, seleccione la cuenta para iniciar sesión o registrarse.



Seleccionar cuenta Google para iniciar sesión en la aplicación móvil

Permitir notificaciones para recibir eventos nuevos, lugares o historias.



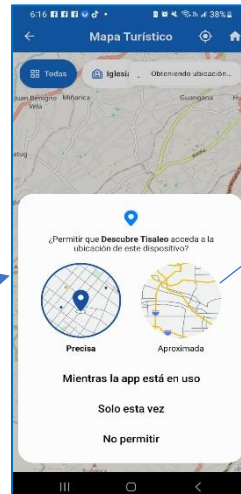


Seleccionar tipo de turista

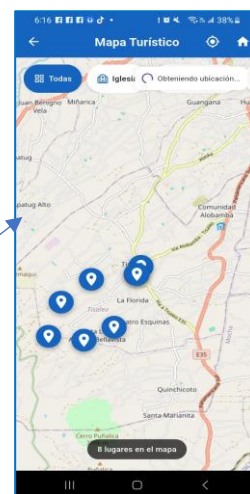
Carrusel de imágenes "Introducción"



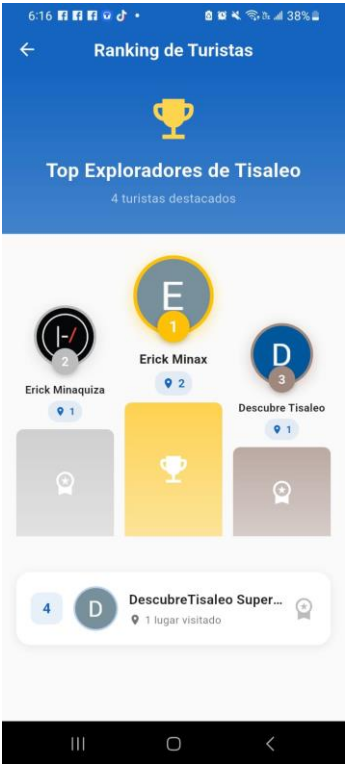
Permitir localización



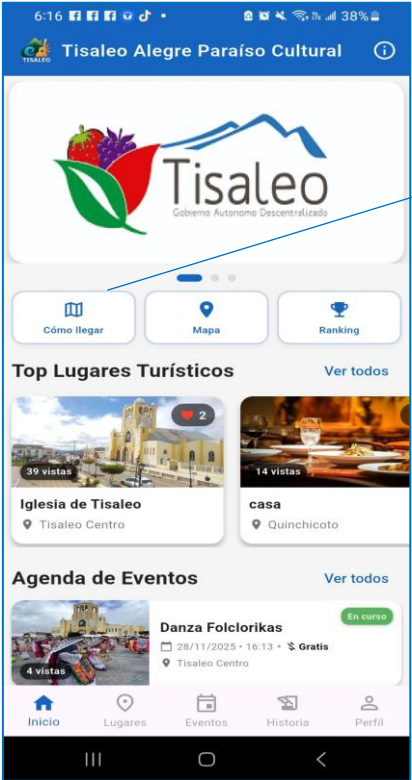
Filtrar por categorías o sectores

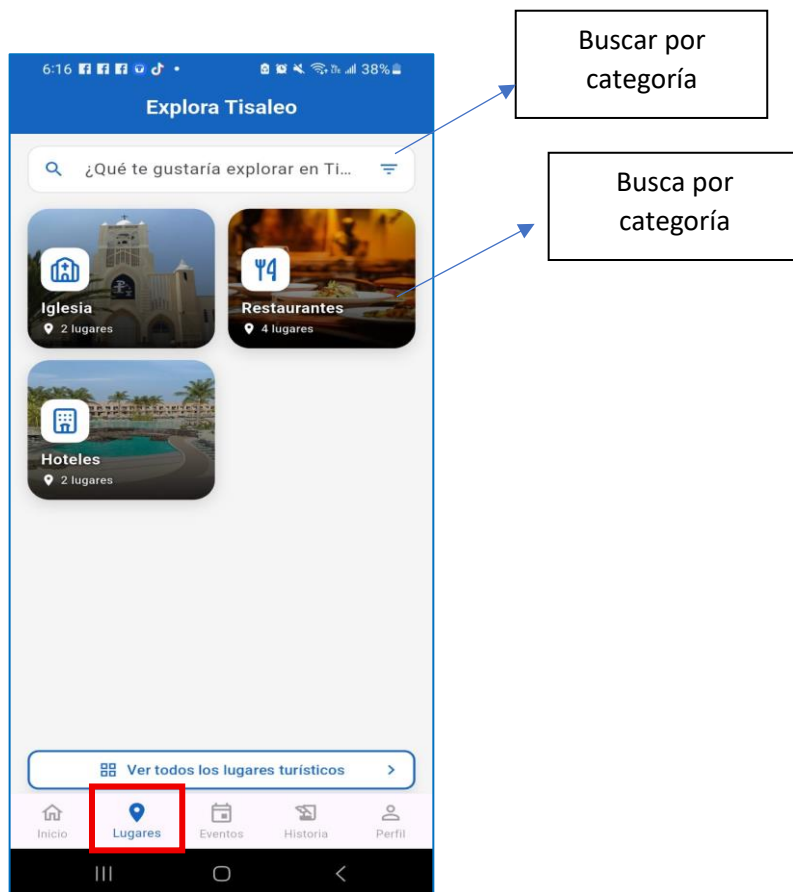


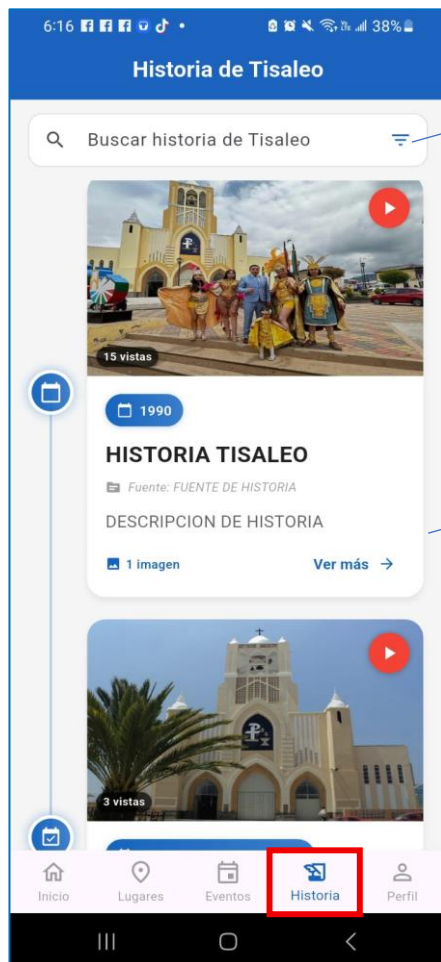
Top turistas con
lugares más
visitados



Como llegar a
Tisaleo







Búsqueda de
contenido Histórico

Deslizar para ver
historias ordenadas
cronológicamente

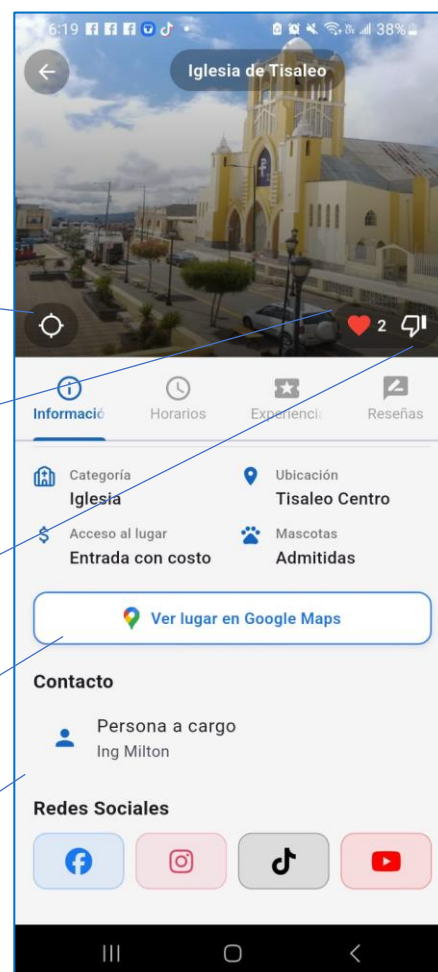
Marcar lugar como
visitado

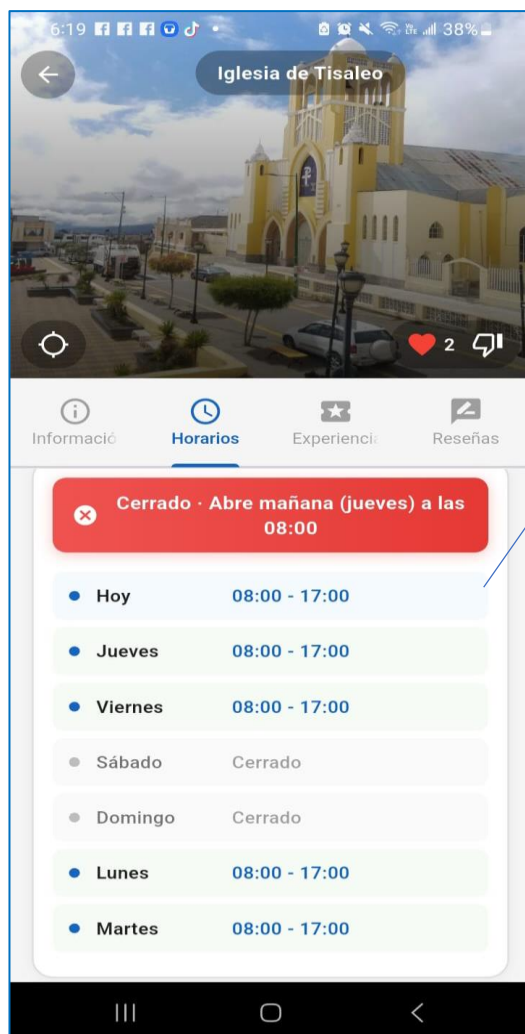
Acción de Me Gusta

Acción de No Me
Gusta

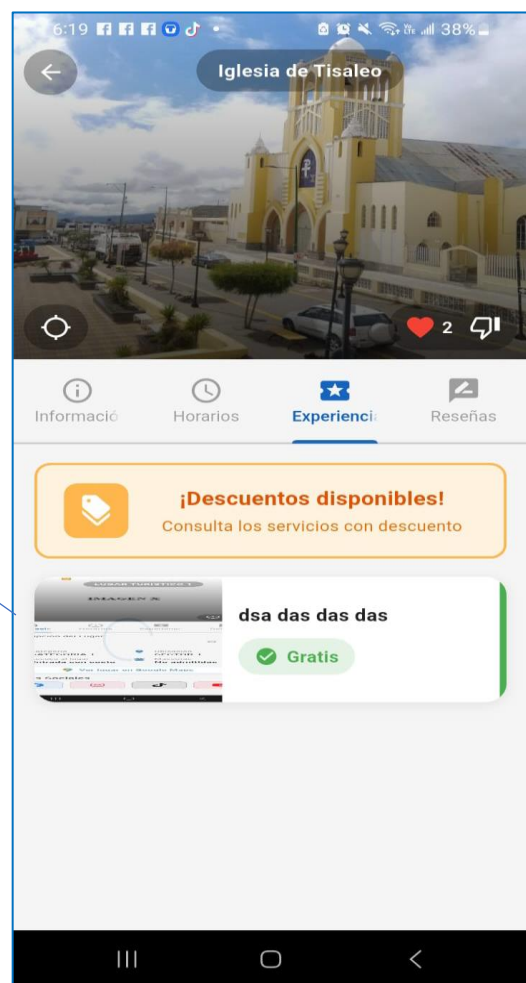
Mapa Turístico

Sección contacto

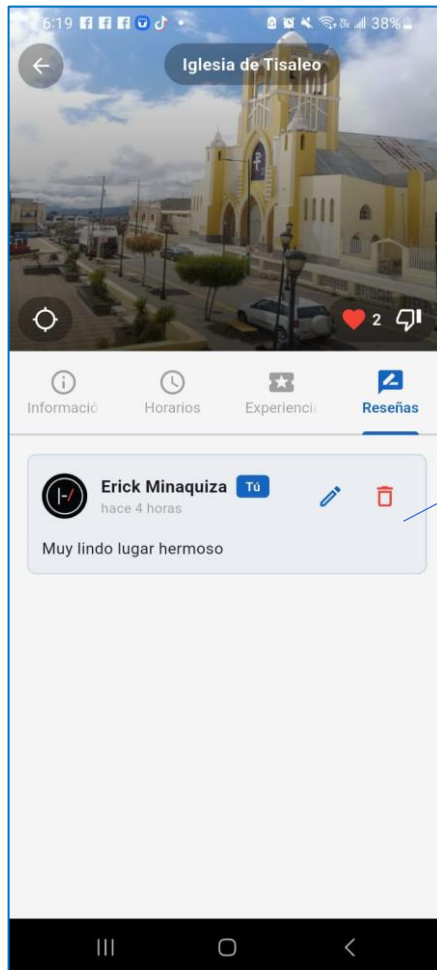




Horarios del lugar turístico



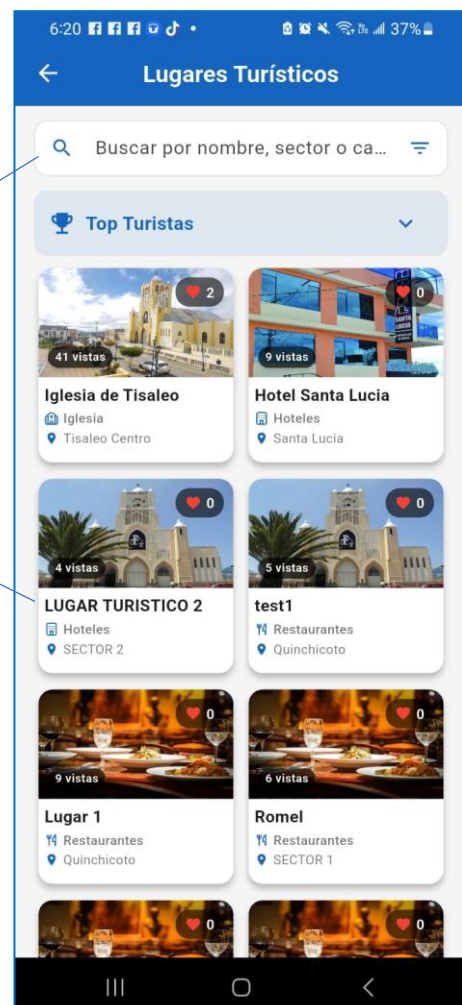
Actividades/Servicios del Lugar Turístico

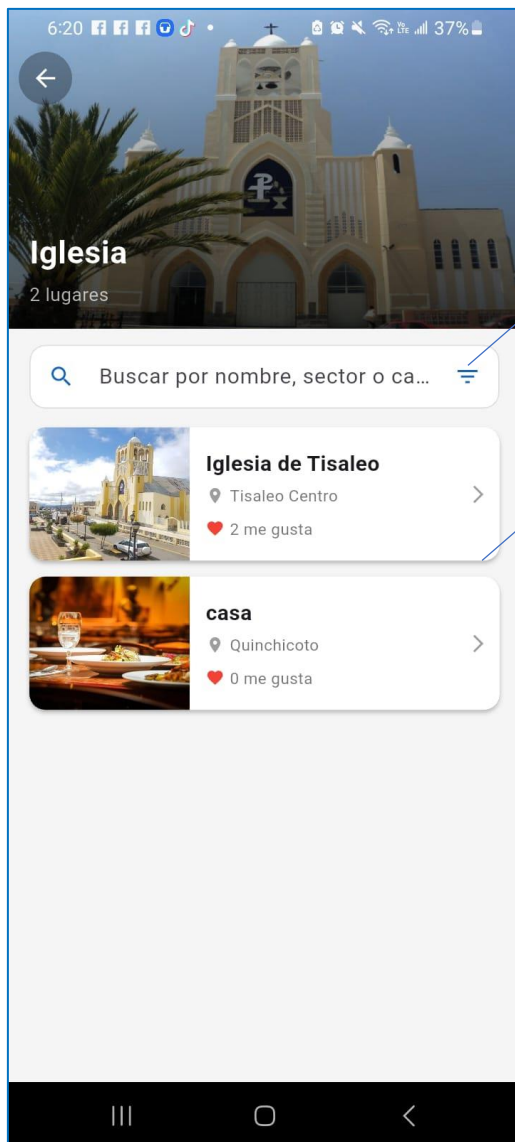


Gestión de reseñas

búsqueda de un lugar turístico

Todos los lugares turísticos



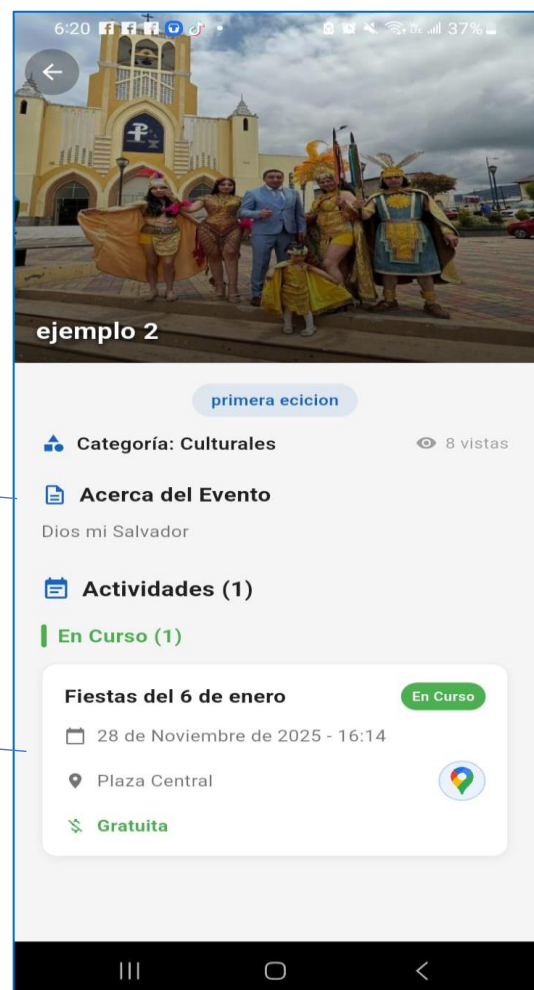


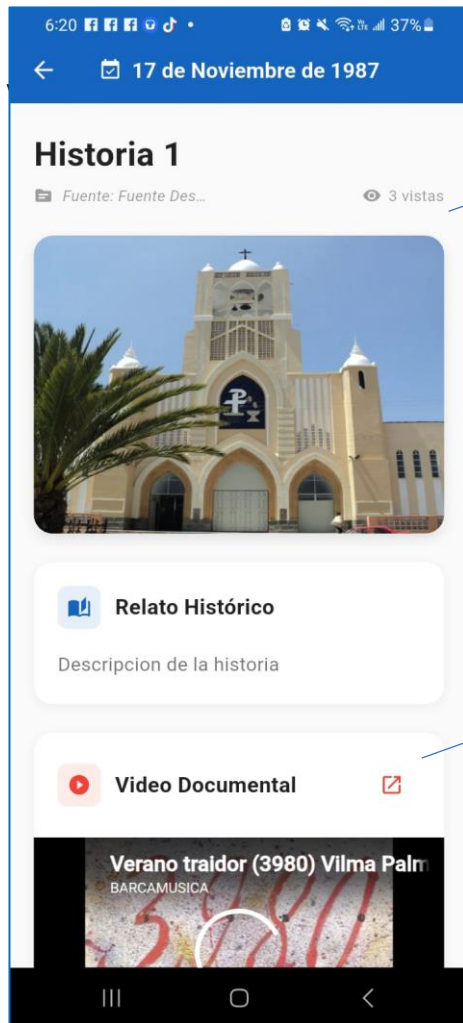
Buscar lugar turístico
por categoría

Lugares turísticos por
categoría

Ver detalles del
evento

Ver actividades por
evento





Ver detalles del contenido histórico

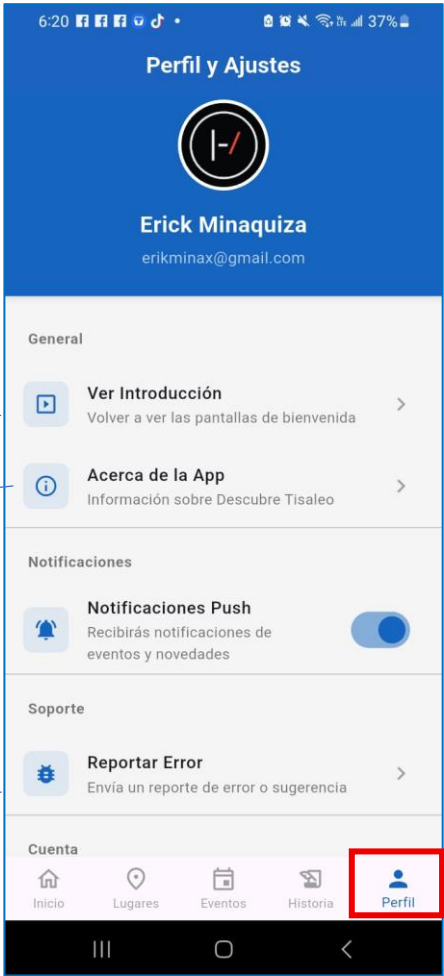
Ver video del contenido histórico

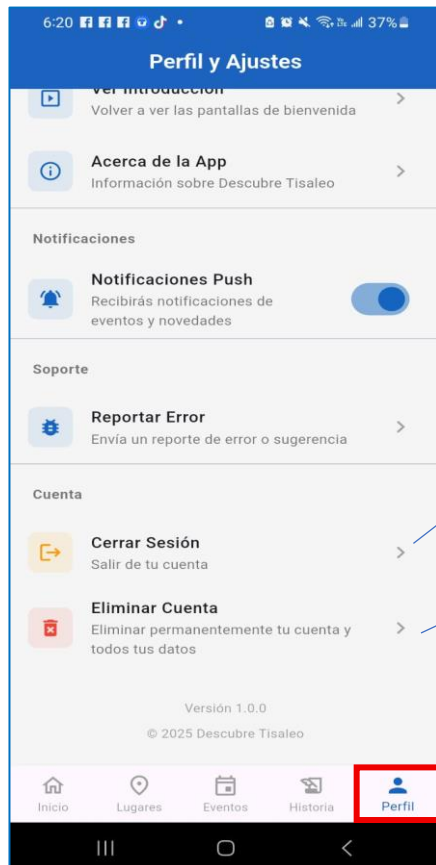
Ver introducción de imágenes

Acerca de la aplicación

Gestión de notificaciones

Reportar problema de la aplicación

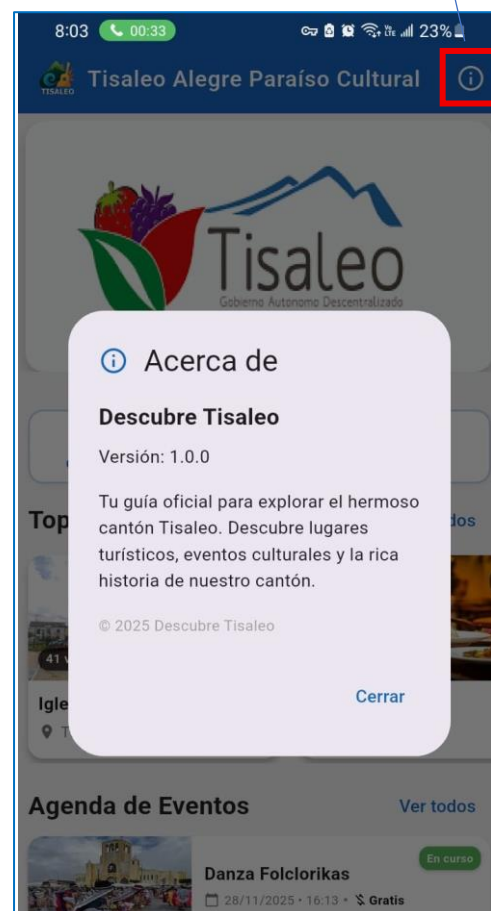




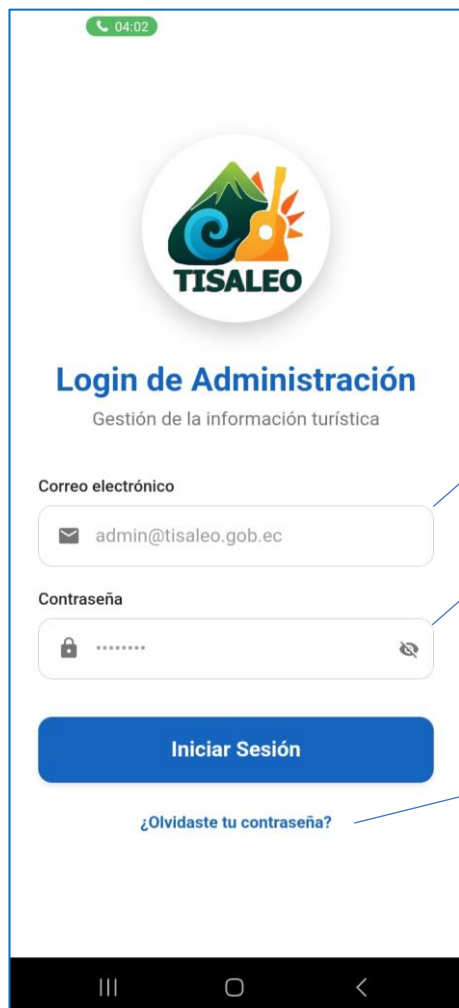
Cerrar sesión

Eliminar cuenta

Acerca de la aplicación



Sección Administrativa



Iniciar Sesión como administrador

Correo electrónico institucional

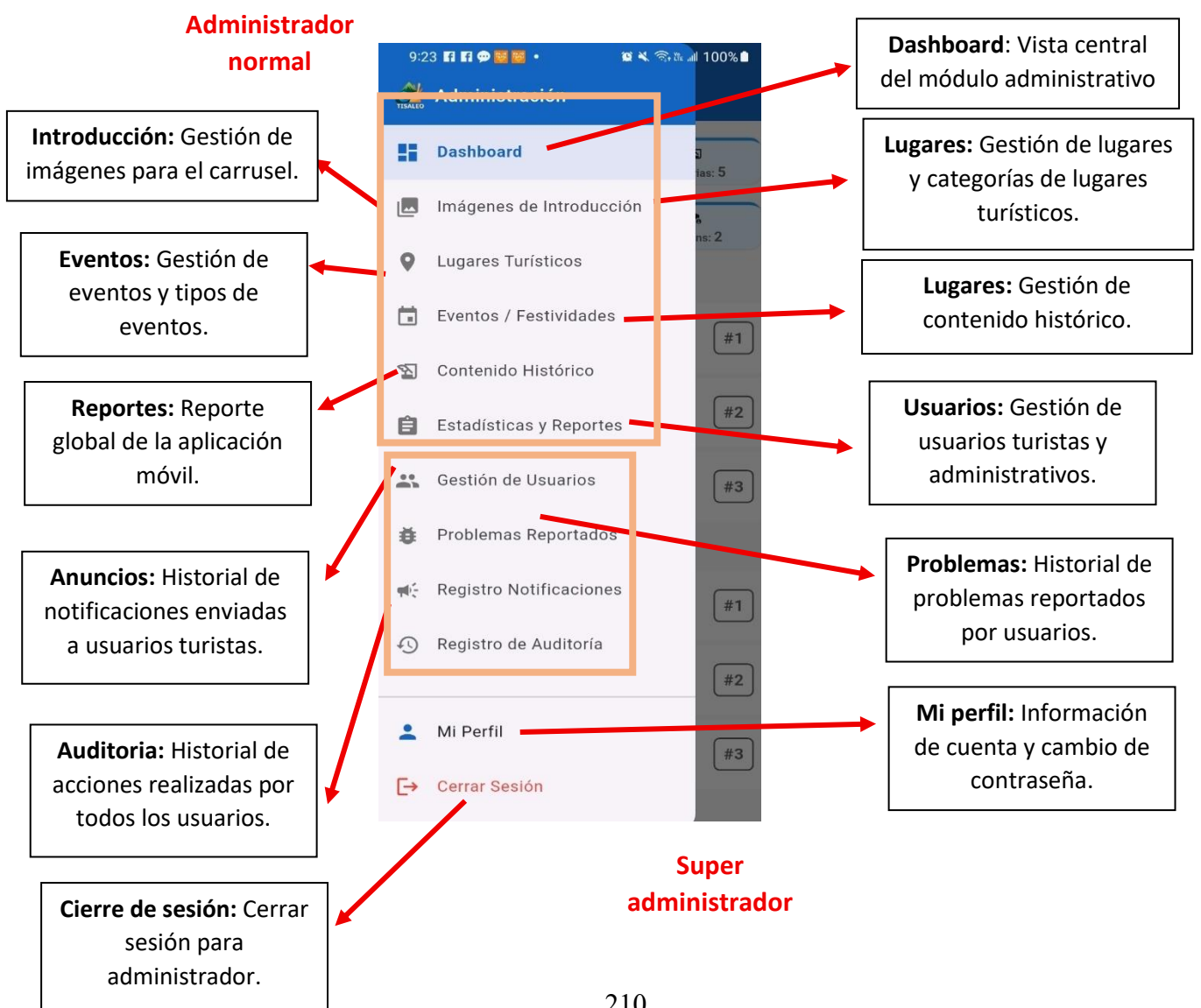
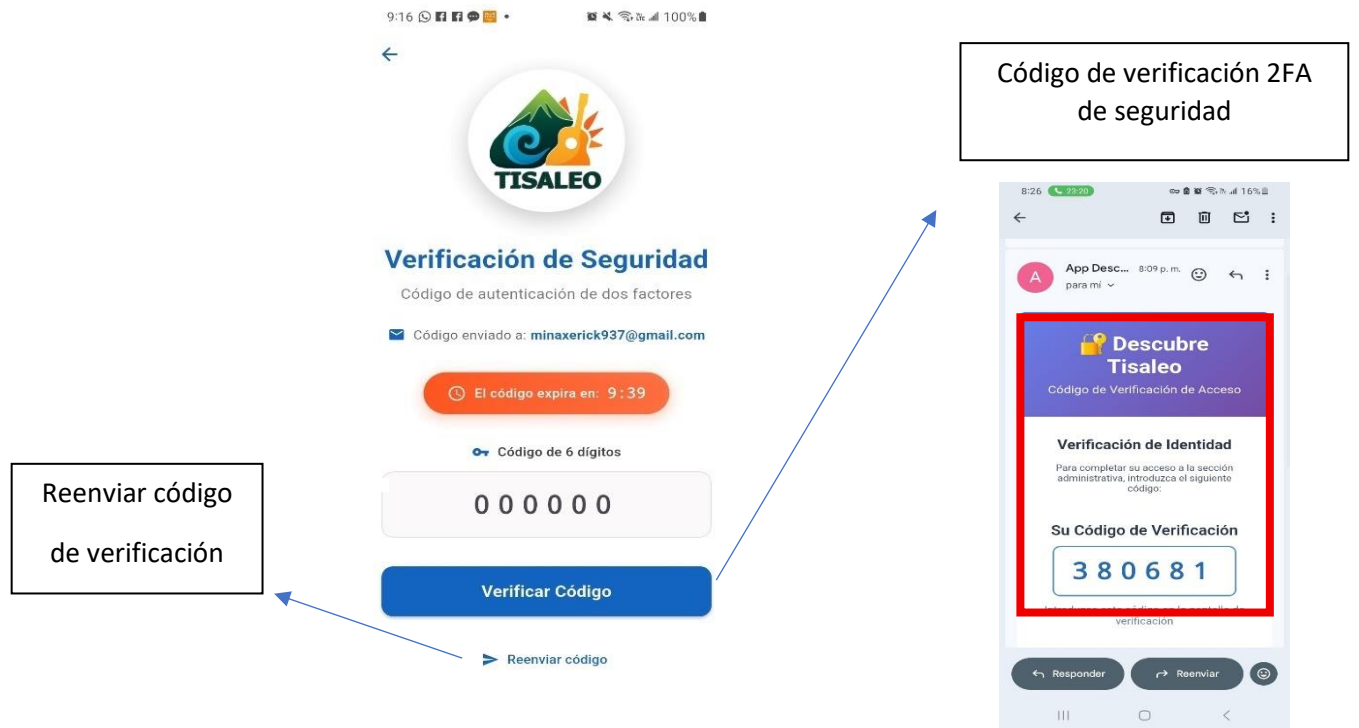
Contraseña del administrador

Recuperar Contraseña

¿Olvidaste tu contraseña?



Correo electrónico institucional para recuperar la contraseña



Abrir menú lateral para acciones administrativas.



Apartado estadístico global de la aplicación móvil.

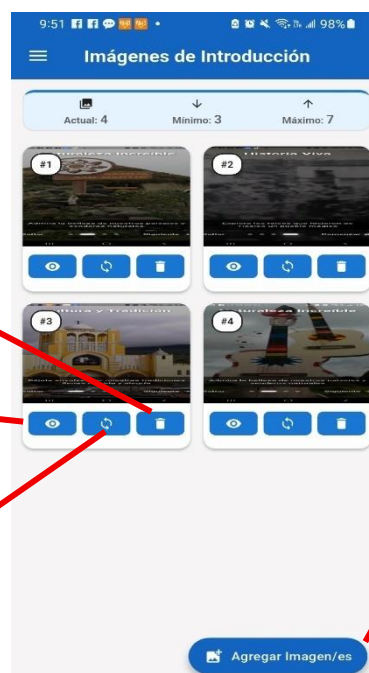
Top 3 lugares turísticos con más "me gusta".

Usuarios turistas con más lugares visitados.

Eliminar imagen

Ver imagen

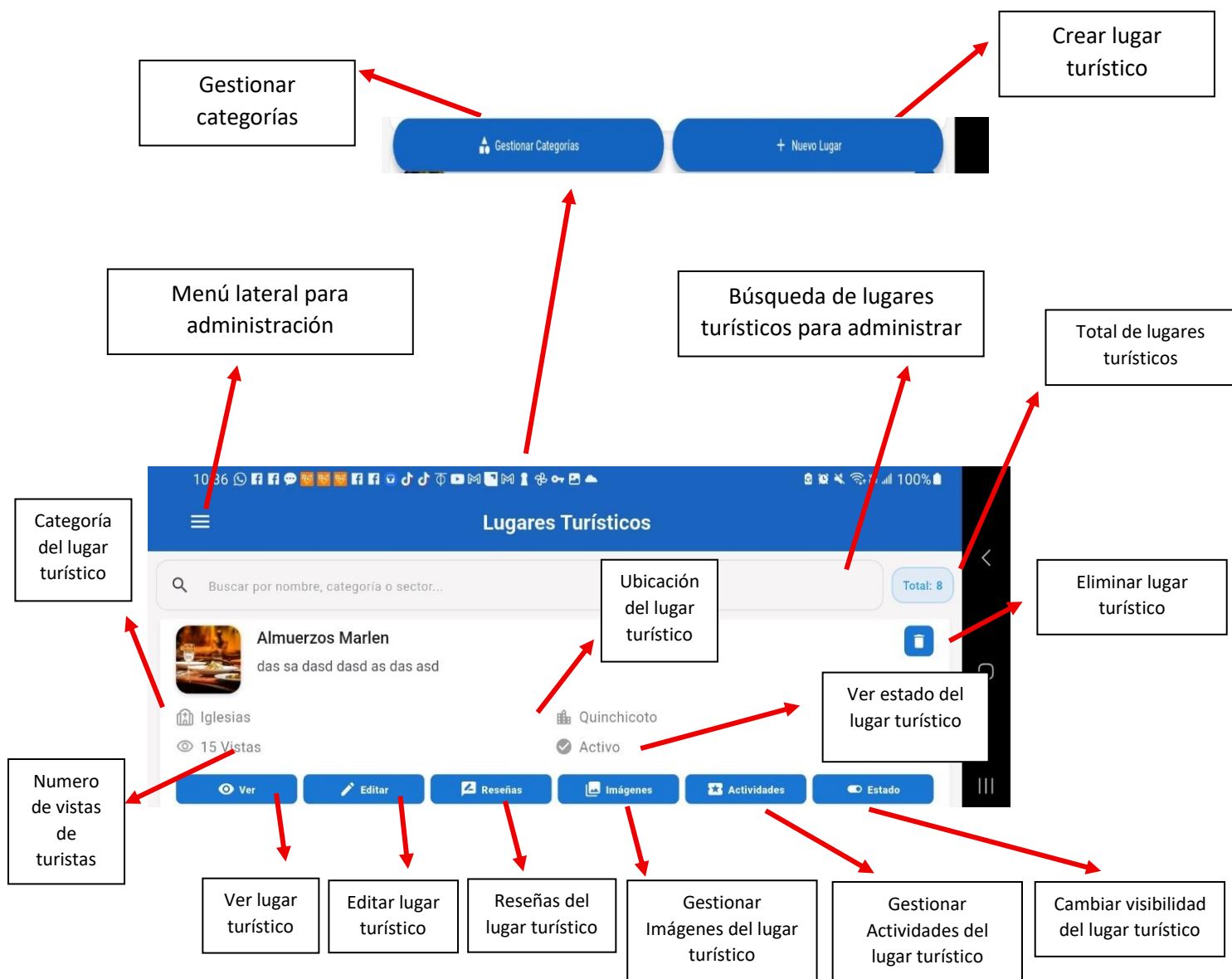
Reemplazar imagen



Agregar imágenes al carrusel para que vean los usuarios turistas

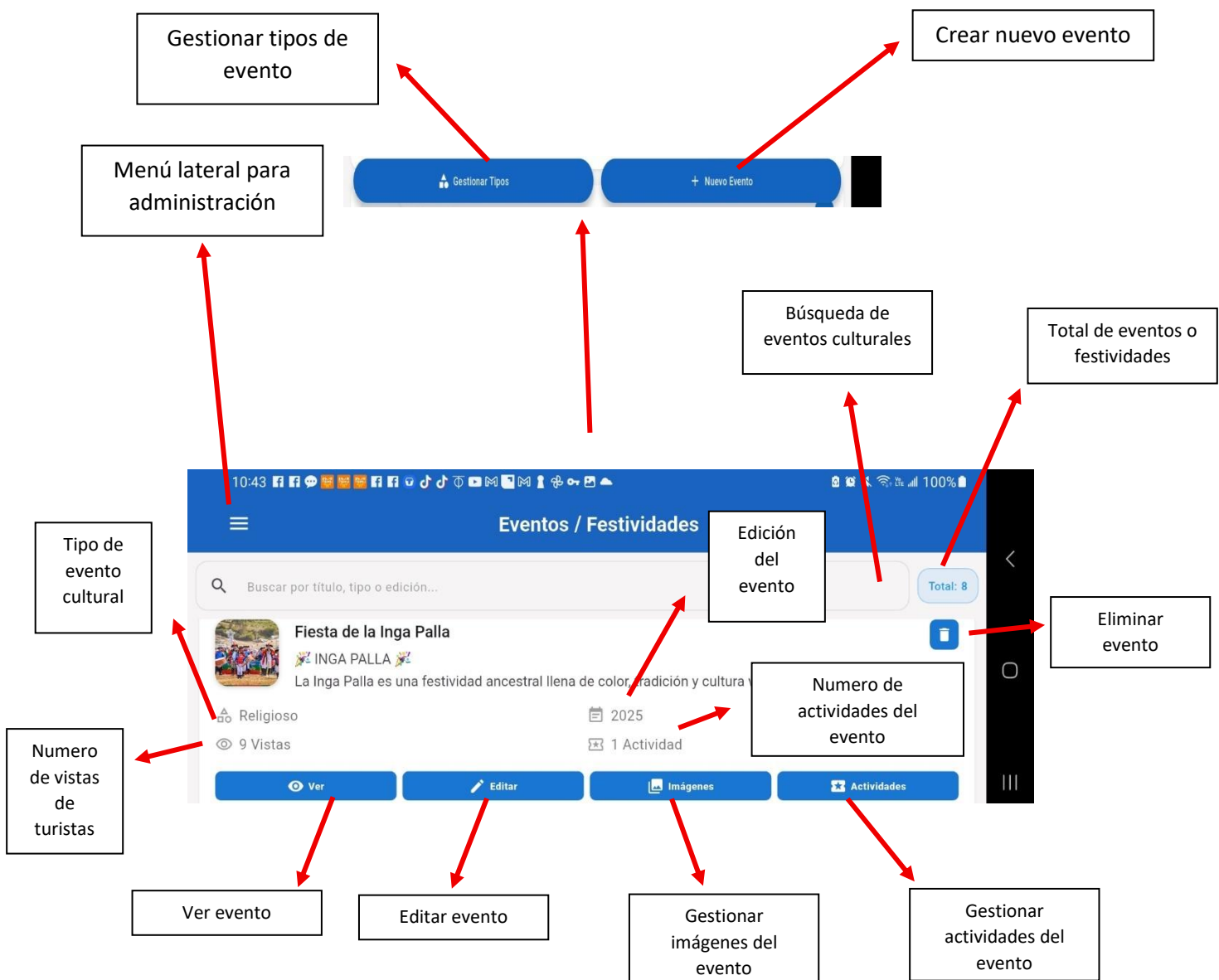
Gestión de Lugares turísticos

En esta pantalla se podrá gestionar todo lo referente a los lugares turísticos, como las categorías con sus iconos, crear nuevo lugar, en este apartado se le pedirá toda la información referente al nuevo lugar a crear incluyendo imágenes y actividades con sus imágenes, para posteriormente gestionar cada sección desde la pantalla principal “Lugares”.



Gestión de Eventos

En esta pantalla se podrá gestionar todo lo referente a los eventos culturales, como los tipos de eventos, crear nuevo evento, en este apartado se le pedirá toda la información referente al nuevo evento a crear incluyendo imágenes y actividades con sus fecha y horas a realizarse dichas actividades, para posteriormente gestionar cada sección desde la pantalla principal “Eventos”.

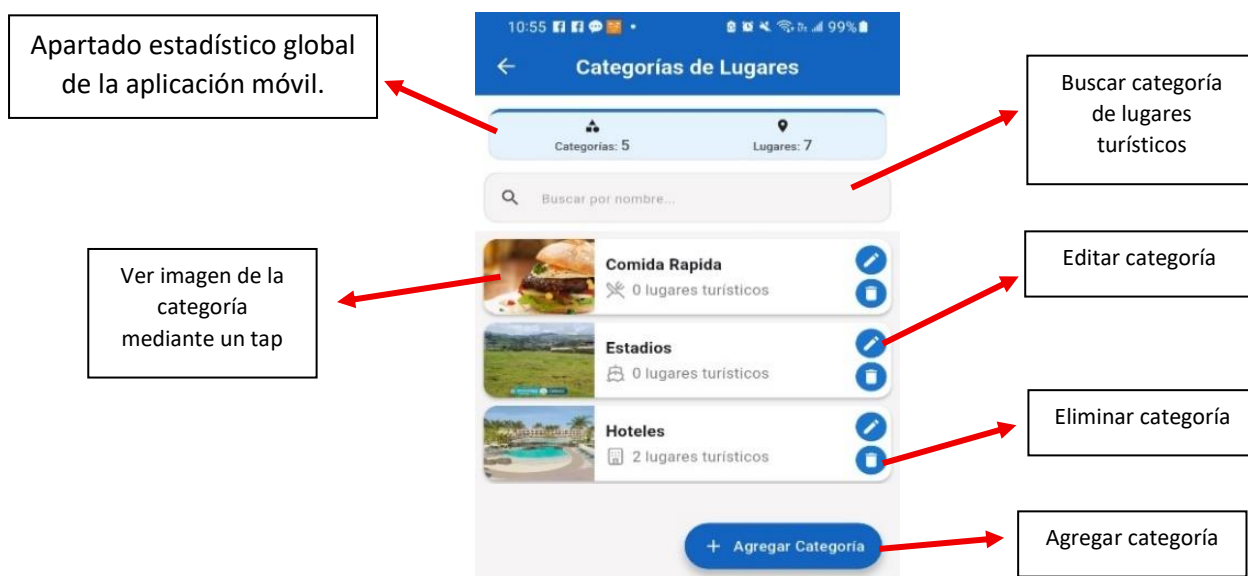


Gestión de Historia

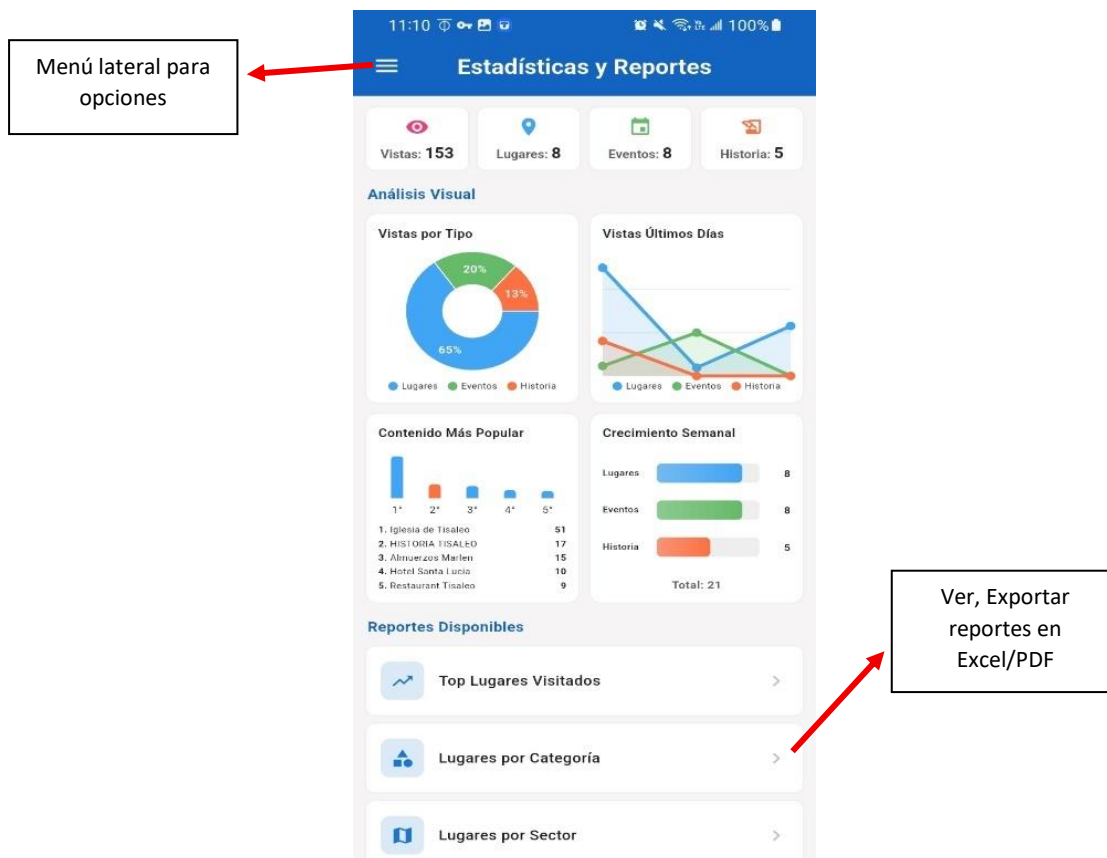
En esta pantalla se podrá gestionar todo lo referente al contenido histórico de Tisaleo, al crear nuevo contenido histórico, se le pedirá toda la información referente al nuevo contenido histórico a crear, incluyendo imágenes, para posteriormente gestionar cada sección desde la pantalla principal “Historia”.



Gestión de categorías de lugares turísticos – Referencia para tipos de eventos



Estadísticas y Reportes



Ejemplo de reporte en PDF y en Excel

Reporte Turístico - Tisaleo

Fecha de generación: 12/12/2025 07:13

Estadísticas Generales

Total Lugares	Lugares Activos	Total Eventos
8	7	8
Historia del Cambio	Usuarios Turistas	Total Reservas
5	7	1

Top 10 Lugares Más Vistos

#	Nombre del Lugar	Vistas	Visitas	Likes
1	Almuerzo Marlen	15	2	0
2	Hotel Santa Lucia	10	0	0
3	Restaurant Tisaleo	9	2	0
4	Papas Texas	6	0	0
5	Iglesia de Santa Lucia	5	0	0
6	Iglesia Central	4	0	0
7	Las carritas de Tisaleo	0	0	0

Top 10 Lugares Más Populares (Likes)

#	Nombre del Lugar	Likes	Vistas
1	Las carritas de Tisaleo	0	0
2	Almuerzo Marlen	0	15
3	Papas Texas	0	6
4	Restaurant Tisaleo	0	9
5	Iglesia de Santa Lucia	0	5
6	Iglesia Central	0	4
7	Hotel Santa Lucia	0	10

Distribución de Lugares por Categoría

Categoría	Total	%
Iglesias	1	14.3%

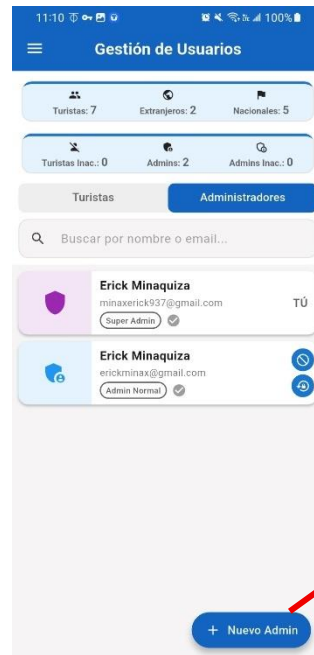
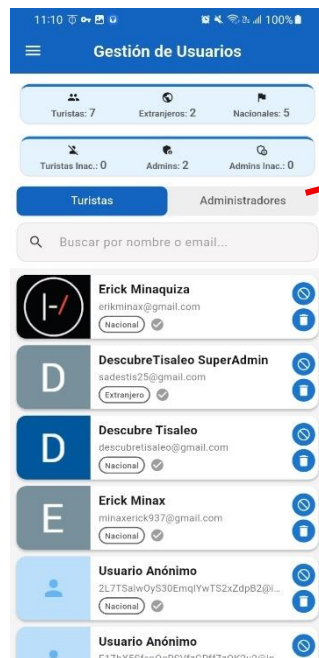
Distribución de Lugares por Sector

Categoría	Total	%
Restaurantes	4	57.1%
Hotels	2	28.6%

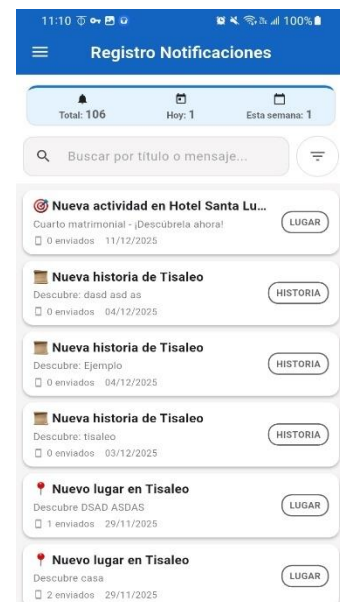
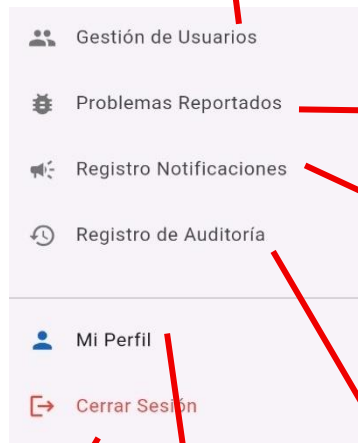
Reporte-Turistico-Tisal...							
A	B	C	D	E	F	G	H
#	Nombre del Lugar	Categoría	Sector	Vistas	Visitas	Likes	Estado
1	1 Almuerzo Iglesia	Quinchicot		15	2	0	Activo
2	2 Hotel Sant Hoteles	Santa Luci		10	0	0	Activo
3	3 Restaurant Restaurant	Quinchicot		9	2	0	Activo
4	4 Papas Tex Restaurant	SECTOR 1		6	0	0	Activo
5	5 Iglesia de Restaurant	Quinchicot		5	0	0	Activo
6	6 Iglesia On Hoteles	SECTOR 2		4	0	0	Activo
7	7 Las carrit	Restaurant	Quinchicot	0	0	0	Activo
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
Lugares Turísticos				Eventos		Resumen Gener	

Sección del único usuario super administrador

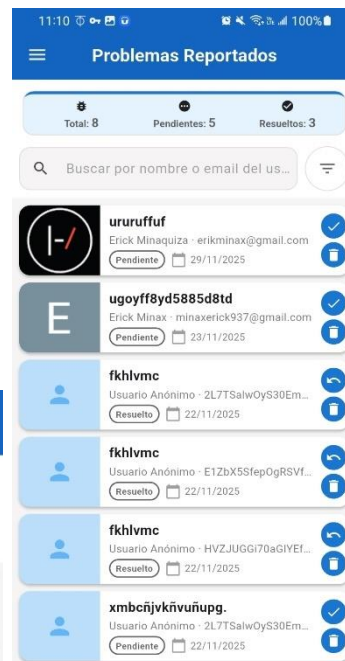
Gestión de usuarios



Crear nuevo administrador



Cerrar sesión



Cambiar contraseña

