



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA CULTURAL DE PROMOCIÓN DE ESPECTÁCULOS
CON TECNOLOGÍA PHP Y FLUTTER PARA LA EMPRESA IRON PRODUCCIONES DE
LA CIUDAD DE LATACUNGA.”**

**PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

AUTOR(ES):

Daquilema Pullay Jhefferson David

Martínez Trujillo Fabian Israel

TUTOR:

Msc. Falconí Punguil Diego Geovanny

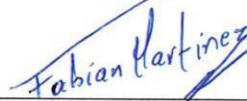
Latacunga, mayo 2026

Latacunga, agosto del 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros Daquilema Pullay Jhefferson David y Martínez Trujillo Fabian Israel declaramos ser autores del proyecto de titulación” **DESARROLLO DE UN SISTEMA CULTURAL DE PROMOCIÓN DE ESPECTÁCULOS CON TECNOLOGÍA PHP Y FLUTTER PARA LA EMPRESA IRON PRODUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA**”, siendo el Ing. Falconí Punguil Diego Geovanny tutor del presente trabajo de titulación; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.



Fabian Israel Martínez Trujillo
CC. 1234567890

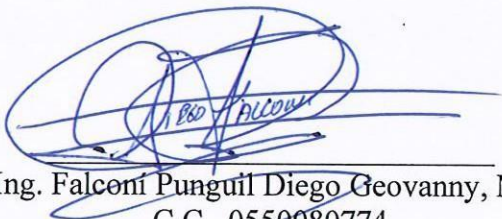


Daquilema Pullay Jhefferson David
CC. 1753628146

Latacunga, 3 de Agosto del 2026

AVAL DEL TUTOR DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

En calidad de Tutor de la Propuesta Tecnológica sobre el título: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA CULTURAL DE PROMOCIÓN DE ESPECTÁCULOS CON TECNOLOGÍA PHP Y FLUTTER PARA LA EMPRESA IRON PRODUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”**, propuesto por los estudiantes Daquilema Pullay Jhefferson David y Martínez Trujillo Fabian Israel de la Carrera de Sistemas de información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Falconi Punguil Diego Geovanny, Mg.
C.C. 0550080774
TUTOR

Latacunga, 13 de agosto de 2026

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de la Propuesta tecnológica con el Título **“DESARROLLO DE UN SISTEMA CULTURAL DE PROMOCIÓN DE ESPECTÁCULOS CON TECNOLOGÍA PHP Y FLUTTER PARA LA EMPRESA IRON PRODUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”**, propuesto por los estudiantes Fabian Israel Martínez Trujillo y Jhefferson David Daquilema Pullay de la Carrera de Sistemas de informacion, me permito indicar que los estudiantes ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Propuesta tecnológica en virtud de lo cual el o la postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

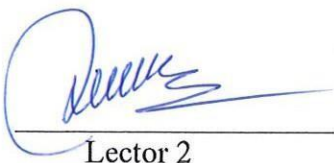
Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



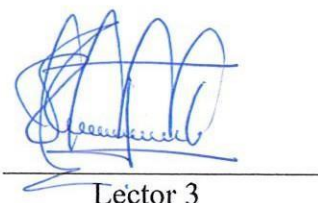
Lector 1 (Presidente)

Nombre: PhD. Juan Carlos
Chancusig Chisag
CC: 0502275779



Lector 2

Nombre: Cantuña Flores
Karla Susana
CC: 0502305113



Lector 3

Nombre: Tapia Cerda
Verónica Del Consuelo
CC: 0502053697



IRON PRODUCCIONES

Soluciones Informáticas y audiovisuales

Desarrollo de aplicaciones de escritorio y web
Mantenimiento y Reparación de equipos
Desarrollo de aplicaciones móviles
Marketing Digital Especializado
Producción de audio y video
Campañas publicitarias
Diseño de Páginas Web
Spots Publicitarios
Fotografía

Latacunga, 11 de agosto de 2026

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

CONSTANCIA DE CONFORMIDAD EMPRESARIAL

A quien corresponda:

Por medio del presente, en calidad de propietario de **IRON PRODUCCIONES**, dejo constancia de que los estudiantes **Daquilema Pullay Jhefferson David**, portador de la cédula de ciudadanía N.º **1753628146**, y **Martínez Trujillo Fabian Israel**, portador de la cédula de ciudadanía N.º **1501252744**, desarrollaron e implementaron en la empresa la propuesta tecnológica titulada:

"DESARROLLO DE UN SISTEMA CULTURAL DE PROMOCIÓN DE ESPECTÁCULOS CON TECNOLOGÍA PHP Y FLUTTER PARA LA EMPRESA IRON PRODUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA."

El sistema fue presentado e implementado en el entorno de la empresa y se realizaron las pruebas funcionales correspondientes. Como resultado, se verificó su funcionamiento satisfactorio y el cumplimiento de los requerimientos definidos para la propuesta tecnológica.

En virtud de lo expuesto, expreso mi conformidad con el trabajo realizado y emito el presente aval de implementación para los fines académicos y administrativos que correspondan.

Atentamente,

Fabián Vega
IRON PRODUCCIONES



+593 992 899 446
+593 992 961 121



Av. Remigio Romero
y Av. Juan León Mera



Iron Producciones
ironproduccionesoficial@gmail.com

AVAL DE TRADUCCIÓN

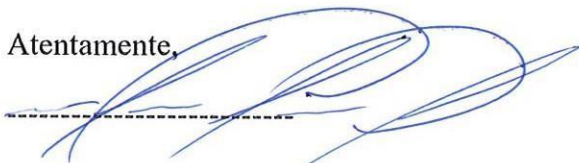
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés de la propuesta tecnologica cuyo título versa: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA CULTURAL DE PROMOCIÓN DE ESPECTÁCULOS CON TECNOLOGÍA PHP Y FLUTTER PARA LA EMPRESA IRON PRODUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”** presentado por: **Fabian Israel Martínez Trujillo y Jhefferson David Daquilema Pullay**, egresados de la Carrera de: **Ingeniería en Sistemas de Información**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2026

Atentamente,



Santiago Gabriel Ramón Amores
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503568826



CERTIFICACIÓN DE INFORME DE SIMILITUD

En mi calidad de Tutor de la Propuesta tecnológica con el tema: "DESARROLLO DE UN SISTEMA CULTURAL DE PROMOCIÓN DE ESPECTÁCULOS CON TECNOLOGÍA PHP Y FLUTTER PARA LA EMPRESA IRON PRODUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.", de Fabian Israel Martinez Trujillo y Jhefferson David Daquilema Pullay, de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, se remite la captura de pantalla del reporte del sistema de reconocimiento de texto Turnitin, con un porcentaje de coincidencias del 8%; y, expreso una vez más, mi conformidad en cuanto a la dirección del trabajo de titulación.



Página 2 de 93 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: trn.cld...1:3616607919

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 7% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Msc. Falconi Punguil Diego Geovanny

C.C.: 0550080774

TUTOR

Latacunga, agosto de 2026

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios por haberme dado la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para continuar y culminar esta importante etapa de mi vida.

A mis padres, por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo, sacrificio y amor incondicional. Gracias por acompañarme en cada momento, por levantarme cuando sentía que no podía continuar y por creer siempre en mí. Cada uno de mis logros también les pertenece, porque sin su apoyo, sus consejos y sus enseñanzas este sueño no habría sido posible.

A mis hermanos, por brindarme su cariño, comprensión y apoyo constante. Gracias por estar presentes durante todo este camino y por convertirse en una fuente de motivación para seguir adelante.

A mis docentes, quienes con paciencia, dedicación y compromiso aportaron significativamente a mi formación académica y profesional. Gracias por compartir sus conocimientos, experiencias y consejos, los cuales han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

También agradezco a cada una de las personas que formaron parte de este proceso, a quienes me brindaron una palabra de aliento, una mano amiga y su confianza en los momentos más difíciles. Gracias a quienes creyeron en mí, incluso cuando yo mismo llegué a dudar de mis capacidades.

Este logro representa la culminación de un sueño construido con dedicación, constancia y el apoyo de personas maravillosas que siempre llevaré en mi corazón.

Daquilema Pullay Jhefferson David

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por el maravilloso regalo de la vida, por brindarme fortaleza en los momentos difíciles y por guiar cada uno de mis pasos hasta alcanzar esta importante meta.

A mis padres, quienes con su amor incondicional, sus valores, esfuerzo y sacrificio me enseñaron a no rendirme ante las dificultades y a valorar cada pequeño momento de la vida. Gracias por ser mi ejemplo, mi apoyo y mi mayor inspiración. Sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

A mi familia y a mis amigos, por acompañarme a lo largo de este camino, por compartir conmigo los buenos y malos momentos, y por regalarme siempre palabras de ánimo, confianza y esperanza cuando más las necesitaba.

A mis docentes, por su paciencia, orientación y enseñanzas, brindadas con generosidad y compromiso, contribuyendo de manera invaluable a mi formación personal y profesional.

Dedico este logro a todas aquellas personas que creyeron en mí y que, de una u otra manera, formaron parte de este sueño que hoy se convierte en realidad.

Daquilema Pullay Jhefferson David

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado fuerza, la inteligencia y perseverancia para haber llegado hasta aquí y siempre acompañarme en este camino que el construyo para mi y que lo recorrí con su compañía para poder terminarlo.

Agradezco a mis padres Samuel Martínez y Marcia Trujillo por haber sido mi mayor apoyo y un ejemplo de esfuerzo y de nunca rendirse ante las adversidades, gracias por acompañarme en este camino y por nunca dejarme solo, ustedes que me levantaron cuando me caía y que me apoyaron desde el principio cuando elegí seguir esta carrera y es gracias a ustedes que estoy aquí ahora.

Agradezco a mis hermanos Gadi y Mayra Martínez quienes me vieron crecer y estuvieron en mis mejores y peores momentos, son un ejemplo a seguir de que tengo que levantarme cuando me caigo y que me dieron su cariño y apoyo constante en los momentos que yo necesitaba.

Agradezco a Dayanna Calderón mi mejor amiga que fue un apoyo incondicional siempre que lo necesitaba, que siempre estuvo en los momentos difíciles para aconsejarme y nunca me dejo de lado.

Agradezco de manera especial a mis docentes, quienes a lo largo de mi formación universitaria compartieron conmigo sus conocimientos, experiencias y enseñanzas, contribuyendo de forma significativa a mi crecimiento académico y profesional.

Agradezco a los que ya no están Rony Martínez, Digna Sarmiento, y Bélgica Mesa quienes me apoyaron con todos sus esfuerzos y lo dieron todo por mi fueron mi motor hasta el final y mi impulso para continuar y ahora este triunfo es para ellos también. Cada uno dejó algo en mí y, de alguna manera, también forma parte de este logro.

Martínez Trujillo Fabian Israel

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a Dios, por ser mi guía y darme la oportunidad de llegar hasta este momento que alguna vez vi tan lejano. Por sostenerme durante cada dificultad y permitirme culminar una etapa que ha significado esfuerzo, aprendizaje y crecimiento.

A mis padres, Samuel Martínez y Marcia Trujillo, porque este título también les pertenece. Cada sacrificio, cada consejo y cada vez que creyeron en mí hicieron posible que hoy pudiera alcanzar esta meta. Espero que este logro represente una pequeña recompensa a todo lo que han hecho por mí a lo largo de mi vida.

A mis hermanos, por formar parte de mi historia, por estar presentes mientras crecía y por demostrarme que, sin importar cuántas veces la vida nos ponga a prueba, siempre debemos encontrar la manera de continuar.

A Dayanna Calderón, por convertirse en una de esas personas que la vida pone en nuestro camino y que terminan siendo parte importante de él. Por estar presente en tantas etapas, por compartir alegrías y dificultades, y por hacer que muchos momentos complicados fueran más llevaderos.

A mis docentes, quienes a lo largo de mi formación compartieron sus conocimientos, experiencias y consejos, aportando de manera significativa a mi crecimiento académico y profesional. Sus enseñanzas dejaron aprendizajes que llevaré conmigo más allá de las aulas.

Finalmente, dedico este trabajo a todas las personas que han formado parte de mi vida y de este camino universitario, tanto a quienes hoy pueden compartir conmigo este momento como a quienes permanecen presentes únicamente en mis recuerdos.

Martínez Trujillo Fabian Israel

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TÍTULO: “DESARROLLO DE UN SISTEMA CULTURAL DE PROMOCIÓN DE ESPECTÁCULOS CON TECNOLOGÍA PHP Y FLUTTER PARA LA EMPRESA IRON PRODUCCIONES DE LA CIUDAD DE LATACUNGA.”

AUTORES:

Daquilema Pullay Jhefferson David

Martínez Trujillo Fabian Israel

RESUMEN

La presente propuesta tecnológica consistió en el desarrollo de una **plataforma boleterá integral** para la promoción y gestión de los espectáculos culturales organizados por IRON PRODUCCIONES, empresa ubicada en la ciudad de Latacunga. El proyecto surgió debido a que la venta de entradas, el registro de asistentes y el control de ingreso se realizaban manualmente, lo que ocasionaba filas, demoras, desorganización y riesgos de falsificación o duplicidad de boletos. Ante esta situación, se desarrolló una solución web y móvil destinada a organizar estos procesos mediante boletos electrónicos y códigos QR.

Para conocer las necesidades de la empresa, su personal y los asistentes, se aplicó Design Thinking. El desarrollo del proyecto se organizó con Scrum mediante historias de usuario, funcionalidades y ciclos de trabajo. También se utilizaron prácticas de XP para realizar pruebas, corregir errores y adaptar la plataforma a los cambios encontrados durante su construcción. El sistema web se desarrolló con PHP, la aplicación móvil Android con Flutter y la base de datos con PostgreSQL. La comunicación entre ambas plataformas se efectuó mediante API REST, facilitando el intercambio y la actualización de la información.

La plataforma busca fortalecer la gestión de IRON PRODUCCIONES y facilitar el acceso del público a sus espectáculos culturales. Permitirá organizar la venta de entradas, agilizar el ingreso y centralizar la información de cada evento. Además, ayudará al personal a reducir errores y mejorar la experiencia de los asistentes antes, durante y después de cada presentación.

Palabras clave: Plataforma boleterá integral, espectáculos culturales, boletos electrónicos, códigos QR, control de acceso, aplicación móvil.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	i
AVAL DEL TUTOR	ii
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN	iii
AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES.....	iv
AGRADECIMIENTO AUTOR 1.....	v
AGRADECIMIENTO AUTOR 2.....	vi
DEDICATORIA AUTOR 1	vii
DEDICATORIA AUTOR 2	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	21
2. INTRODUCCIÓN	22
2.1. Situación problemática	22
2.2. Formulación del problema.....	23
2.3. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN	23
2.3.1. Objeto de Investigación	23
2.3.2. Campo de Acción	23
2.4. JUSTIFICACIÓN.....	23
2.4.1 Beneficiarios	25
2.5. OBJETIVOS	26
2.5.1. OBJETIVO GENERAL	26
2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
2.6. SISTEMA DE TAREAS.....	26
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	29
3.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	29
3.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	30
3.2.1. ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR	30
3.2.2. API REST	31
3.2.3. BASE DE DATOS RELACIONALES	31
3.3. APLICACIONES MULTIPLATAFORMA	32
3.3.1. APLICACIONES WEB	32
3.3.2. APLICACIONES MÓVILES	34
3.3.3. FLUTTER	35

3.4. CÓDIGOS QR	36
3.5. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO WEB Y MÓVIL.....	37
3.5.1. METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE	37
3.6. IRON PRODUCCIONES	42
3.6.1. HISTORIA DE IRON PRODUCCIONES	42
3.6.2. GESTIÓN TECNOLÓGICA DE EVENTOS	43
3.6.3. CONTROL MANUAL EN LA VENTA DE BOLETOS	43
3.6.4. IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN LA GESTIÓN DE EVENTOS Y ASISTENCIA.....	43
4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	44
4.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	44
4.2.1. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	44
4.2.2. INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA.....	45
4.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	46
4.3.1. REVISIÓN DOCUMENTAL Y ANÁLISIS DE CONTENIDO	46
4.3.2. ENCUESTA CERRADA	46
4.3.3. ENCUESTA ABIERTA.....	47
4.4. TÉCNICAS ESPECÍFICAS.....	47
4.4.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	47
4.5. EQUIPOS UTILIZADOS	52
4.6. POBLACIÓN Y MUESTRA	53
4.7. HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	53
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	55
5.1. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	55
5.1.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS USUARIOS.....	55
5.2. RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA XP	70
5.2.1 EXPLORACIÓN	70
5.2.2 PLANIFICACIÓN.....	71
5.2.3 ITERACIONES HACIA LA ENTREGA.....	97
5.2.4 PRODUCCIÓN	102
5.2.5 MANTENIMIENTO	112
5.2.6 CIERRE DEL PROYECTO	116
5.3. REQUISITOS TECNICOS	121
5.4. COSTO DEL SOFTWARE	122

5.5. RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	124
5.5.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA AL ADMINISTRADOR	124
5.5.2 CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO GENERAL	127
5.5.3 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	127
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	128
6.1. CONCLUSIONES	128
6.2. RECOMENDACIONES	129
7. REFERENCIAS.....	130
8. ANEXOS	132
ANEXO A. HISTORIAS DE USUARIO	132
ANEXO B. PROTOTIPO DEL SISTEMA	171
ANEXO C. DIAGRAMAS DEL SISTEMA	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Tabla de modalidad de titulación	21
Tabla 1.2: Áreas Conocimientos Unesco	22
Tabla 2.1: Beneficiarios directos.....	25
Tabla 2.2: Beneficiarios indirectos	25
Tabla 2.3: Tareas por objetivo	27
Tabla 3.1: Comparativa entre lenguajes de programación	33
Tabla 3.2: Beneficios y desventajas de las aplicaciones móviles.....	35
Tabla 3.3: Comparación entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales.....	37
Tabla 3.4: Comparativa entre metodologías ágiles	39
Tabla 4.1: Aplicación de XP en el desarrollo del sistema.....	48
Tabla 4.2: Modelo de las Historias de Usuario (HU).....	50
Tabla 4.3: Modelo de tarjeta CRC	51
Tabla 4.4: Formato Product Backlog	51
Tabla 4.5: Formato Iteración.....	51
Tabla 4.6: Formato de los Casos de prueba	52
Tabla 4.7: Características del equipo utilizado para el desarrollo web	52
Tabla 4.8: Características del equipo utilizado para el desarrollo móvil	53
Tabla 4.9: Herramientas utilizadas para el desarrollo de las aplicaciones.....	53
Tabla 4.10: Librerías web	54
Tabla 4.11: Librerías móviles	54
Tabla 5.1: Distribución de la frecuencia de asistencia a eventos culturales.....	56
Tabla 5.2: Distribución de los medios utilizados para adquirir boletos	57
Tabla 5.3: Distribución de inconvenientes durante la compra de boletos.....	58
Tabla 5.4: Distribución de los principales inconvenientes presentados durante la compra de boletos	59
Tabla 5.5: Distribución de la importancia asignada a una plataforma digital para la compra de boletos	60
Tabla 5.6: Preferencia por la compra de boletos mediante una aplicación móvil o página web.....	61
Tabla 5.7: Percepción sobre la utilidad del boleto electrónico mediante código QR	62
Tabla 5.8: Percepción sobre la disponibilidad anticipada de parqueaderos	62
Tabla 5.9: Percepción sobre la utilidad de visualizar fotografías de eventos anteriores	63
Tabla 5.10: Percepción sobre la utilidad de recibir Promociones o regalos.....	64
Tabla 5.11: Distribución de los métodos de pago preferidos para la compra de boletos	65
Tabla 5.12: Opinión sobre la utilidad de una plataforma web y móvil	66

Tabla 5.13: Disposición de uso de la plataforma para la compra de boletos en futuros eventos	67
Tabla 5.14: Valoración de la confirmación inmediata de la compra del boleto electrónico.....	68
Tabla 5.15: Valoración de la consulta del historial de boletos adquiridos	69
Tabla 5.16: Eventos	72
Tabla 5.17: Validación de transferencias	73
Tabla 5.18: Escaneos de boletos	73
Tabla 5.19: Cartelera.....	74
Tabla 5.20: Compra de boletos	75
Tabla 5.21: Comprobante de ingreso	76
Tabla 5.22: Venta de boletos	77
Tabla 5.23: Validación del boleto	78
Tabla 5.24: Registro del ingreso	79
Tabla 5.25: Tarjeta CRC Administrador	80
Tabla 5.26: Tarjeta CRC Usuario	81
Tabla 5.27: Tarjeta CRC Cajero	81
Tabla 5.28: Product Backlog del sistema web y móvil para la gestión de eventos culturales de la empresa IRON PRODUCCIONES	81
Tabla 5.29: Sprint Backlog	97
Tabla 5.30: Sprint Backlog	98
Tabla 5.31: Sprint Backlog	98
Tabla 5.32: Sprint Backlog	98
Tabla 5.33: Sprint Backlog	99
Tabla 5.34: Sprint Backlog	99
Tabla 5.35: Sprint Backlog	99
Tabla 5.36: Sprint Backlog	100
Tabla 5.37: Sprint Backlog	100
Tabla 5.38: Sprint Backlog	101
Tabla 5.39: Sprint Backlog	101
Tabla 5.40: Sprint Backlog	101
Tabla 5.41: Caso de prueba para registrar un evento	104
Tabla 5.42: Caso de prueba para activar un evento	105
Tabla 5.43: Caso de prueba para visualizar y seleccionar un evento	106
Tabla 5.44: Caso de prueba para completar la compra de boletos.....	107
Tabla 5.45: Caso de prueba para obtener el comprobante de ingreso.....	108

Tabla 5.46: Caso de prueba para finalizar un evento y cargar fotografías	109
Tabla 5.47: Tecnologías utilizadas en el desarrollo y despliegue del sistema	122
Tabla 5.48: Tamaños de referencia para la estimación	122
Tabla 5.49: Asignación de tamaños a las historias de usuario del módulo administrador	122
Tabla 5.50: Asignación de tamaños a las historias de usuario del módulo usuario.....	123
Tabla 5.51: Asignación de tamaños a las historias de usuario del módulo cajero	123
Tabla 5.52: Estimación del costo del software.....	123
Tabla 5.53: Gastos incurridos en el desarrollo del software.....	124
Tabla 5.54: Matriz de cumplimiento de los objetivos específicos	127
Tabla A.1: Imágenes y logos.....	132
Tabla A.2: Videos	133
Tabla A.3: Redes sociales	134
Tabla A.5: Opciones del sistema.....	136
Tabla A.6: Configuración de correos.....	137
Tabla A.7: Procesos de correo	138
Tabla A.8: Plantillas de correo.....	139
Tabla A.9: Perfil del administrador	140
Tabla A.10: Cajeros	141
Tabla A.11: Galería de eventos.....	142
Tabla A.12: Regalos	143
Tabla A.13: Entrega de regalos.....	144
Tabla A.14: Parqueaderos	145
Tabla A.15: Puestos de parqueadero	146
Tabla A.16: Reservas de parqueadero.....	147
Tabla A.17: Parqueaderos asignados por cajeros.....	148
Tabla A.18: Boleto comprados por usuarios	149
Tabla A.19: Boleto vendidos por cajeros	150
Tabla A.20: Escaneos de parqueaderos.....	151
Tabla A.21: Parqueadero en la compra.....	152
Tabla A.22: Método de pago	153
Tabla A.23: Descarga del comprobante	154
Tabla A.24: Mis boletos.....	155
Tabla A.25: Galería de eventos pasados	156
Tabla A.26: Regalos	157

Tabla A.27: Perfil del usuario	158
Tabla A.28: Menú del cajero	159
Tabla A.29: Selección del evento	160
Tabla A.30: Confirmación de la venta	161
Tabla A.31: Mis ventas	162
Tabla A.32: Alquiler de parqueadero.....	163
Tabla A.33: Registro del alquiler	164
Tabla A.34: Revisión del comprobante de ingreso	165
Tabla A.35: Revisión del pago por transferencia.....	166
Tabla A.36: Cobro en el lugar.....	167
Tabla A.37: Uso del parqueadero.....	168
Tabla A.38: Perfil del cajero	169
Tabla A.39: Cierre de sesión.....	170
Tabla D.1: Tarjeta CRC Evento	197
Tabla D.2: Tarjeta CRC Compra	197
Tabla D.3: Tarjeta CRC Boleto.....	197
Tabla D.4: Tarjeta CRC CódigoQR.....	197
Tabla D.5: Tarjeta CRC Pago	197
Tabla D.6: Tarjeta CRC Transferencia	198
Tabla D.7: Tarjeta CRC Parqueadero	198
Tabla D.8: Tarjeta CRC PuestoParqueadero	198
Tabla D.9: Tarjeta CRC ReservaParqueadero.....	198
Tabla D.10: Tarjeta CRC ComprobanteIngreso.....	198
Tabla D.11: Tarjeta CRC Ingreso	199
Tabla D.12: Tarjeta CRC GaleriaEvento	199
Tabla D.13: Tarjeta CRC Regalo.....	199

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Arquitectura cliente-servidor	31
Figura 3.2. Proceso general de lectura de un código QR[18]	37
Figura 3.3. Ciclo de desarrollo de la metodología Programación Extrema (XP).....	38
Figura 3.4. Representación de una historia de usuario [26]	40
Figura 3.5. Representación del Product Backlog [26]	41
Figura 5.1. Frecuencia de asistencia a eventos culturales, conciertos o espectáculos.....	56
Figura 5.2. Medios utilizados para adquirir boletos.....	57
Figura 5.3. Inconvenientes presentados durante la compra de boletos	58
Figura 5.4. Principales inconvenientes presentados durante la compra de boletos.....	59
Figura 5.5. Importancia de una plataforma digital para la compra de boletos	60
Figura 5.6. Preferencia por la compra de boletos mediante una aplicación móvil o página web	60
Figura 5.7. Utilidad del boleto electrónico mediante código QR	61
Figura 5.8. Importancia de conocer la disponibilidad de parqueaderos antes del evento	62
Figura 5.9. Utilidad de visualizar fotografías de eventos anteriores	63
Figura 5.10. Utilidad de recibir Promociones o regalos por la compra de boletos	64
Figura 5.11. Preferencia del método de pago para la compra de boletos.....	65
Figura 5.12. Utilidad de una plataforma web y móvil para la compra de boletos y el acceso a eventos.....	66
Figura 5.13. Disposición de uso de la plataforma para comprar boletos en futuros eventos	67
Figura 5.14. Importancia de recibir una confirmación inmediata de la compra del boleto electrónico.....	68
Figura 5.15. Importancia de consultar el historial de boletos adquiridos.....	69
Figura 5.16. Lluvia de ideas para el diseño del sistema	70
Figura 5.17. Prototipo móvil en Figma para el rol de administrador	89
Figura 5.18. Maquetación de la plataforma web.....	90
Figura 5.19. Diagrama de la base de datos del sistema.....	91
Figura 5.20. Diagrama de flujo de compra de boletos	93
Figura 5.21. Diagrama de flujo de venta de boletos	95
Figura 5.22. Diagrama de flujo de revisión y validación de boletos.....	96
Figura 5.23. Servicio de alojamiento AlwaysData utilizado para el despliegue web	102
Figura 5.24. Sistema web desplegado en AlwaysData para la ejecución de pruebas	103
Figura 5.25. Prueba del servicio para registrar una compra de boletos.....	110

Figura 5.26. Prueba del servicio para consultar la información del usuario.....	111
Figura 5.27. Prueba del servicio para validar el uso de un boleto.....	112
Figura 5.28. Incidencia identificada durante la autenticación mediante Google	113
Figura 5.29. Control de acceso ante una sesión duplicada.....	113
Figura 5.30. Prueba del proceso de alquiler de parqueadero	114
Figura 5.31. Confirmación de venta de boletos desde el rol cajero	115
Figura 5.32. Confirmación para el cierre de sesión desde la aplicación móvil	116
Figura 5.33. Gestión de eventos en la plataforma web	118
Figura 5.34. Control de compras de boletos mediante transferencia.....	118
Figura 5.35. Gestión de cajeros en la plataforma web	119
Figura 5.36. Registro de usuarios en la aplicación móvil	119
Figura 5.37. Compra de boletos desde el perfil del usuario	120
Figura 5.38. Venta de boletos desde el perfil del cajero	120
Figura 5.39. Escaneo y validación de boletos mediante código QR.....	121
Figura B.1. Prototipo móvil en Figma para el rol de cajero.....	171
Figura B.2. Prototipo móvil en Figma para el rol de usuario	172
Figura B.3. Prototipo web en Figma para el rol de administrador	173
Figura B.4. Prototipo web en Figma para el rol de usuario.....	174
Figura C.1. Diagrama de flujo de inicio de sesión.....	175
Figura C.2. Diagrama de flujo de creación de cuenta	176
Figura C.3. Diagrama de flujo de recuperación de contraseña.....	177
Figura C.4. Diagrama de flujo de gestión de la galería de eventos	178
Figura C.5. Diagrama de flujo de gestión de la información pública.....	179
Figura C.6. Diagrama de flujo de gestión de parqueaderos y puestos	180
Figura C.7. Diagrama de flujo de gestión de patrocinadores	181
Figura C.8. Diagrama de flujo de gestión de redes sociales.....	182
Figura C.9. Diagrama de flujo de gestión de regalos	183
Figura C.10. Diagrama de flujo de consulta de alquileres y escaneos	184
Figura C.11. Diagrama de flujo de configuración de correos del sistema	185
Figura C.12. Diagrama de flujo de configuración de las opciones del menú.....	186
Figura C.13. Diagrama de flujo de consulta de boletos comprados.....	187
Figura C.14. Diagrama de flujo de consulta de eventos asistidos.....	188
Figura C.15. Diagrama de flujo de visualización del código QR después de la compra	189
Figura C.16. Diagrama de flujo de consulta de regalos ganados	190

Figura C.17. Diagrama de flujo de gestión de cajeros	191
Figura C.18. Diagrama de flujo de escaneo y validación de boletos	192
Figura C.19. Diagrama de flujo de escaneo y validación de parqueadero	193
Figura C.20. Diagrama de flujo de consulta de ventas del cajero	194
Figura C.21. Diagrama de flujo de gestión de eventos	195
Figura C.22. Diagrama de flujo de alquiler de parqueadero	196

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema de proyecto:

Desarrollo de un sistema cultural de promoción de espectáculos con tecnología PHP y FLUTTER para la empresa IRON PRODUCCIONES de la ciudad de Latacunga.

FECHA DE INICIO: Abril 2026

FECHA DE FINALIZACIÓN: Agosto 2026.

LUGAR DE EJECUCIÓN: Cementerio General Municipal de Latacunga “El Vergel”, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

UNIDAD ACADÉMICA QUE AUSPICIA: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

CARRERA QUE AUSPICIA: Sistemas de Información

Modalidad de Titulación:

Tabla 1.1: Tabla de modalidad de titulación

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	X
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Examen de indicadores de RDA		

Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:

No Aplica.

Equipo de Trabajo:

- Ing. Falconí Punguil Diego Geovanny
- Daquilema Pullay Jhefferson David
- Martínez Trujillo Fabian Israel

Tabla 1.2: Áreas Conocimientos Unesco

06 información y Comunicación (TIC)	061 información y Comunicación (TIC)	0611 El uso del Ordenador
		0612 Base de datos, diseño y administración de redes
		0613 software y desarrollo y análisis de aplicativos

Línea de investigación:

Tecnología de la Información y las comunicaciones, robótica, automatización y optimización

de sistemas.

Sublínea de investigación de la Carrera:

Ciencias informáticas para la modelación de y automatización de sistemas a través de las TIC.

2. INTRODUCCIÓN

IRON PRODUCCIONES es una empresa dedicada a la organización de eventos culturales en espacios patrimoniales, pero actualmente realiza el proceso de venta y control de boletos de forma manual, lo cual resulta inseguro, lento y poco práctico. Esto genera desorden, pérdida de tiempo y dificultades para llevar un control eficiente de la asistencia del público. Además, los usuarios no tienen acceso fácil a la cartelera de eventos ni a un sistema ágil para comprar sus boletos. Frente a esta necesidad, se plantea desarrollar una aplicación multiplataforma compuesta por una versión web desarrollada en PHP puro y una aplicación móvil para dispositivos Android desarrollada con Flutter, ambas conectadas a una base de datos central en PostgreSQL. Esta solución permitirá a los usuarios consultar eventos disponibles, comprar boletos desde cualquier lugar y recibir un código QR único que servirá para validar su ingreso al evento, evitando el uso duplicado y mejorando el control. Se espera que esta solución modernice el proceso, agilice la venta y el ingreso, y mejore la experiencia tanto para la empresa como para el público.

2.1. Situación problemática

A nivel mundial, la gestión y organización de actividades culturales y artísticas se desarrolla en un entorno cada vez más influenciado por la digitalización. Según el Informe Mundial de la UNESCO, la transformación digital ha modificado la forma en que los sectores culturales y creativos producen, difunden y facilitan el acceso a sus contenidos, aunque todavía persisten desafíos relacionados con las brechas de acceso a Internet, la alfabetización digital y la adaptación de estas industrias al entorno digital. Este escenario evidencia la importancia de fortalecer las capacidades e infraestructuras tecnológicas para mejorar la gestión y el acceso a las expresiones culturales en un contexto cada vez más digital[1].

En Ecuador, el Plan Sectorial de Cultura y Patrimonio 2021–2025 constituye un instrumento de planificación orientado al fortalecimiento del sector cultural y patrimonial del país. Este plan fue oficializado por el Ministerio de Cultura y Patrimonio mediante el Acuerdo Nro. MCYP-MCYP-2023-0035-A, estableciendo lineamientos para orientar la gestión y el desarrollo de las actividades culturales. En este contexto, la incorporación de herramientas tecnológicas representa una alternativa para modernizar los procesos de gestión cultural y facilitar el acceso de la ciudadanía a este tipo de actividades [2].

En Latacunga, una ciudad con gran valor cultural, la empresa IRON PRODUCCIONES también enfrenta este problema. Todo se hace a mano: la venta de boletos, el registro de asistentes y el control de ingreso, lo cual provoca errores, desorganización y una mala experiencia tanto para los organizadores como para los asistentes. Además, muchos jóvenes no se enteran de los eventos ni se sienten motivados a participar porque no hay una forma fácil y moderna de acceder a la información.

2.2. Formulación del problema

¿Cómo optimizar los procesos de comercialización, control de accesos y gestión logística en los eventos culturales organizados por la empresa IRON PRODUCCIONES en la ciudad de Latacunga?

2.3. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.3.1. Objeto de Investigación:

Sistema cultural de promoción de espectáculos para la empresa IRON PRODUCCIONES de la ciudad de Latacunga.

2.3.2. Campo de Acción:

1203.18 Sistemas de información, diseño y componentes.

2.4. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de implementar una plataforma web y una aplicación móvil en IRON PRODUCCIONES nace como una respuesta directa para solucionar los problemas reales que la empresa vive en su día a día. Actualmente, todo el proceso de venta de entradas y el control para entrar a los eventos culturales en la ciudad de Latacunga se hace de forma manual y en papel. Este sistema tradicional tiene fallas graves: obliga a los clientes a hacer largas filas en un solo puesto físico fijo, vuelve el proceso de atención muy lento y genera una falta de seguridad preocupante para los organizadores. Al no tener un sistema digital centralizado, la empresa se expone a riesgos económicos constantes, como la pérdida de dinero por entradas mal anotadas en cuadernos, boletos duplicados por error o incluso pases falsificados que el personal no puede detectar a simple vista en la puerta debido al apuro y la cantidad de gente.

Con la introducción de este proyecto tecnológico, la situación cambia por completo. Por un lado, la página web funcionará como una tienda en línea que estará abierta las 24 horas del día y los 7 días de la semana. Esto ayuda enormemente a los usuarios, ya que permite que cualquier persona consulte la cartelera de eventos y compre su boleto desde su celular o computadora sin importar dónde se encuentre, eliminando por completo la necesidad de ir a hacer filas a la intemperie en los días fríos o lluviosos característicos de la zona.

Por otro lado, la aplicación móvil facilitará y asegurará el trabajo del personal de control en las puertas de los recintos. Al escanear el código QR único de cada boleto digital, el

sistema verificará en menos de un segundo si la entrada es auténtica y la marcará automáticamente en la base de datos como "usada". Esto impide de forma definitiva que otra persona intente ingresar al teatro o plaza utilizando una copia del mismo pase, cuidando directamente las ganancias de la empresa. En conclusión, este proyecto no solo moderniza el trabajo diario de IRON PRODUCCIONES y protege sus ingresos de forma segura, sino que también mejora la experiencia del público de Latacunga, ofreciéndoles un servicio rápido, cómodo y moderno a la altura de lo que la sociedad exige hoy en día.

Este proyecto contribuye a modernizar la gestión de eventos culturales en IRON PRODUCCIONES, una empresa que, al igual que muchas organizaciones culturales de Latacunga, aún realiza la venta de boletos y el control de acceso mediante procesos manuales, lo que ocasiona demoras, errores y una menor eficiencia operativa. Además, los usuarios actuales esperan consultar la cartelera, adquirir boletos y confirmar sus compras desde cualquier dispositivo. Por ello, el desarrollo de una plataforma web y una aplicación móvil no solo optimiza los procesos internos de la empresa, sino que también fortalece la promoción de sus eventos y mejora la experiencia de los asistentes, incrementando su competitividad en un entorno de creciente transformación digital.

El desarrollo de esta investigación permitió integrar conocimientos sobre comercio electrónico, validación de boletos mediante códigos QR, arquitectura cliente-servidor para aplicaciones web y móviles, y la metodología ágil XP, aplicándolos de manera conjunta para resolver una problemática real en la gestión de eventos culturales. Asimismo, evidenció que XP puede implementarse eficazmente en equipos de desarrollo pequeños, manteniendo una planificación organizada y un proceso estructurado acorde con las necesidades del proyecto. De esta manera, el trabajo constituye un referente académico que puede servir como base para futuras investigaciones o proyectos orientados a la automatización de procesos mediante soluciones multiplataforma en contextos similares.

El desarrollo del sistema proporciona una solución tecnológica orientada a las necesidades operativas de IRON PRODUCCIONES, al integrar una plataforma web para la administración centralizada y parametrizable de la información de los eventos, junto con una aplicación móvil que facilita la venta y validación de boletos, el control de acceso mediante códigos QR y la gestión de procesos complementarios, como pagos por transferencia, parqueaderos y regalos Promocionales. En conjunto, estas funcionalidades optimizan la gestión diaria de la empresa, reducen errores operativos, fortalecen la seguridad en el acceso a los eventos y mejoran la experiencia tanto del personal como de los asistentes.

El desarrollo de esta propuesta fue viable gracias al uso de tecnologías de libre acceso, como PHP, Flutter, PostgreSQL y API REST, las cuales proporcionaron un entorno estable para implementar la plataforma web y la aplicación móvil sin requerir licencias especializadas, complementándose con los conocimientos adquiridos durante la formación académica. Desde el punto de vista económico, el proyecto se ejecutó con una inversión reducida mediante el uso de herramientas gratuitas de desarrollo y un servicio de alojamiento para la fase inicial de implementación. En el ámbito operativo, el sistema se diseñó de acuerdo con los procesos reales de IRON PRODUCCIONES, facilitando su

incorporación a las actividades diarias sin requerir cambios significativos en la forma de trabajo del personal.

2.4.1 Beneficiarios

2.4.1.1. Directo

Los beneficiarios directos son IRON PRODUCCIONES y el personal encargado de administrar los eventos, gestionar las ventas y controlar el ingreso de los asistentes mediante la plataforma desarrollada.

Tabla 2.1: Beneficiarios directos

FUNCIÓN/CARGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
IRON PRODUCCIONES	Empresa beneficiaria de la plataforma web y móvil, mediante la cual podrá difundir de manera más amplia los eventos que organiza y centralizar la información relacionada con cada espectáculo.	1 empresa
Propietario y administrador	Responsable de registrar y administrar los eventos, gestionar al personal de caja, revisar los pagos, supervisar las ventas y consultar la información generada por el sistema.	1 persona
Cajeros y personal de control	Personal encargado de vender boletos, verificar el ingreso de los asistentes mediante códigos QR y controlar el acceso a los parqueaderos.	Variable

2.4.1.2. Indirecto

Los beneficiarios indirectos son los clientes y asistentes de los eventos, quienes se verán favorecidos por la implementación de una solución tecnológica orientada a mejorar el proceso de boletería.

Tabla 2.2: Beneficiarios indirectos

FUNCIÓN/CARGO	DESCRIPCIÓN	N.º DE PERSONAS
Clientes y asistentes	Personas que podrán informarse sobre los eventos mediante el sitio web o la aplicación móvil, comprar boletos, reservar espacios de parqueadero y acceder de forma ágil presentando su código QR.	60
Total		60

2.5. OBJETIVOS

2.5.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema cultural de promoción de espectáculos para la empresa IRON PRODUCCIONES de la ciudad de Latacunga, mediante las tecnologías PHP y Flutter, con la finalidad de automatizar la gestión de eventos, la venta de boletos y el control de acceso mediante códigos QR

2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar los conceptos teóricos relacionados con el comercio electrónico, los códigos QR y la gestión de eventos culturales por medio de la revisión de literatura científica, con la finalidad de sustentar el desarrollo del sistema propuesto.
- Seleccionar la metodología ágil de desarrollo de software más adecuada mediante el análisis de sus características y artefactos, con el fin de planificar el desarrollo del sistema.
- Implementar un sistema cultural de promoción de espectáculos a través del desarrollo de una plataforma web en PHP y una aplicación móvil en Flutter, con la finalidad de automatizar la gestión de eventos, la venta de boletos y el control de acceso mediante códigos QR.

2.6. SISTEMA DE TAREAS

La siguiente tabla presenta las actividades previstas para cumplir cada objetivo específico, junto con los resultados esperados y los recursos necesarios para su ejecución.

Tabla 2.3: Tareas por objetivo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADOS ESPERADOS	TÉCNICAS, MEDIOS E INSTRUMENTOS
Fundamentar los conceptos teóricos relacionados con el comercio electrónico, los códigos QR y la gestión de eventos culturales por medio de la revisión de literatura científica, con la finalidad de sustentar el desarrollo del sistema propuesto.	• Identificación de los temas relacionados con el comercio electrónico, los códigos QR y la gestión de eventos culturales. • Búsqueda y selección de información en libros, artículos científicos, tesis y sitios web confiables. • Revisión y análisis de las fuentes bibliográficas seleccionadas. • Organización de los conceptos y antecedentes relacionados con el proyecto. • Elaboración del marco teórico y registro de las referencias bibliográficas.	• Marco teórico sustentado sobre comercio electrónico, códigos QR y gestión de eventos culturales. • Base conceptual para orientar el diseño y la arquitectura del sistema. • Recopilación organizada de fuentes científicas y técnicas relacionadas con el proyecto. • Documento con los fundamentos teóricos necesarios para el desarrollo de la propuesta.	Técnicas: revisión documental y análisis de contenido. • Medios: libros, artículos científicos, tesis, repositorios académicos y sitios web confiables, Gestor de referencias • Instrumento: ficha bibliográfica.
Seleccionar la metodología ágil de desarrollo de software más adecuada mediante el análisis de sus características y artefactos, con el fin de planificar el desarrollo del sistema.	• Investigación de las principales metodologías ágiles de desarrollo de software. • Análisis de las características, fases, roles y artefactos de cada metodología. • Comparación de las metodologías de acuerdo con las necesidades, alcance y tamaño del equipo de trabajo. • Selección y adaptación de la metodología más adecuada para el proyecto.	• Metodología ágil seleccionada y adaptada a las características del proyecto.	• Técnicas: metodologías ágiles, encuesta abierta y encuesta cerrada. • Medios: libros, artículos científicos, tesis, documentación sobre metodologías ágiles. • Instrumentos: historias de usuario, iteraciones, producto backlog, cuestionario.
Implementar un sistema cultural de promoción de espectáculos a través	• Desarrollo de la plataforma web mediante PHP. • Desarrollo de la aplicación móvil	• Plataforma web desarrollada para la administración y comercialización de eventos.	• Técnicas: Pruebas funcionales. • Medios: Dispositivos móviles y navegador web.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADOS ESPERADOS	TÉCNICAS, MEDIOS E INSTRUMENTOS
del desarrollo de una plataforma web en PHP y una aplicación móvil en Flutter, con la finalidad de automatizar la gestión de eventos, la venta de boletos y el control de acceso mediante códigos QR.	Android mediante Flutter. • Programación de los módulos de gestión de eventos, usuarios, ventas y boletos. • Integración de la plataforma web con la aplicación móvil. • Ejecución de pruebas funcionales y corrección de errores. • Despliegue del sistema en un entorno de producción.	• Aplicación móvil Android desarrollada para usuarios y cajeros. • Automatización de la venta, emisión y validación de boletos electrónicos. • Sistema integrado, probado y desplegado en un entorno de producción.	• Instrumentos: Casos de prueba.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Una investigación relacionada con la boletería móvil analizó diferentes tecnologías utilizadas para la emisión y validación de boletos electrónicos mediante dispositivos móviles. El estudio comparó el uso de códigos QR, Near Field Communication (NFC) y Bluetooth Low Energy (BLE), considerando aspectos como la infraestructura necesaria, los costos de implementación, el rendimiento y la interacción de los usuarios con cada alternativa.

Los resultados mostraron que es posible implementar soluciones de boletería móvil utilizando distintas tecnologías y que su selección depende de las características y necesidades del sistema. En particular, los códigos QR representan una alternativa accesible debido a su compatibilidad con los teléfonos inteligentes y al bajo costo requerido para su implementación, convirtiéndose en una opción aplicable a sistemas que necesitan validar boletos digitales [3].

En la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Ecuador, se desarrolló el proyecto titulado “Sistema web y móvil para la gestión de eventos académicos a través de un código QR”. El trabajo estuvo orientado a mejorar el registro y control de participantes en eventos académicos mediante una plataforma web y una aplicación móvil, incorporando códigos QR generados durante el proceso de reservación para facilitar la identificación y validación de los asistentes.

Para el desarrollo se utilizaron Ionic y Angular en la aplicación, mientras que la comunicación con los datos se realizó mediante una API REST desarrollada con PHP. El proceso de construcción se organizó mediante una metodología de desarrollo incremental, permitiendo implementar progresivamente módulos relacionados con seguridad, registros, asignaciones, códigos QR y reportes. De esta manera, el proyecto demostró la utilidad de integrar aplicaciones web y móviles para automatizar la gestión y el control de asistencia en eventos académicos [4].

En la Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ecuador, se desarrolló el proyecto titulado “Aplicación móvil para la promoción turística del cantón Santiago de Pillaro, provincia de Tungurahua”. Este trabajo estuvo orientado al uso de una aplicación móvil como herramienta tecnológica para apoyar la promoción turística del cantón, facilitando el acceso de los usuarios a información relacionada con sus atractivos y recursos turísticos.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó el modelo ADDIE como metodología para organizar la creación de los recursos multimedia y estructurar las diferentes etapas del proyecto. De esta manera, el trabajo evidenció que las aplicaciones móviles pueden constituirse en una alternativa tecnológica para difundir información turística y facilitar el acceso de los usuarios a contenidos relacionados con un determinado territorio [5].

3.2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los sistemas de información (SI) permiten recopilar, almacenar, organizar y utilizar información necesaria para apoyar las actividades de una organización. Bermon Angarita y Prieto Taborda señalan que este tipo de sistemas facilita la gestión de información mediante herramientas tecnológicas que permiten almacenar, recuperar y utilizar el conocimiento de forma organizada, contribuyendo al seguimiento de los procesos y a la toma de decisiones [6].

Entre sus componentes principales se encuentran:

- **Hardware:** equipos físicos, como computadoras y servidores, que procesan la información.
- **Software:** programas y aplicaciones que gestionan y controlan el manejo de datos.
- **Datos:** información organizada y almacenada que sirve para análisis y toma de decisiones.
- **Personas:** usuarios que administran y utilizan el sistema para asegurar su correcto funcionamiento.
- **Procedimientos:** normas y métodos que guían el uso del sistema para garantizar eficiencia.

La interacción de estos componentes permite transformar datos en información útil, mejorando la eficiencia y la productividad de las organizaciones.

3.2.1. ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de organización de software en el que varios clientes (dispositivos o aplicaciones) realizan solicitudes a uno o más servidores, los cuales procesan dichas peticiones y devuelven respuestas concretas. Este diseño es especialmente eficaz para sistemas distribuidos, ya que separa claramente las responsabilidades de interacción con el usuario (cliente) y procesamiento o almacenamiento de datos (servidor).

Este tipo de arquitectura permite separar las funciones que realiza el usuario de aquellas encargadas del procesamiento y almacenamiento de la información. En sistemas que integran aplicaciones móviles y web, esta organización facilita que diferentes clientes accedan a servicios y datos centralizados, manteniendo una estructura adecuada para el intercambio de información entre los componentes del sistema [7].

Una ventaja clave de esta arquitectura es su flexibilidad: puede implementarse sobre varios niveles (incluso tres capas: presentación, lógica y datos), lo que mejora el rendimiento, facilita el mantenimiento y permite una escalabilidad adecuada al aumentar la cantidad de clientes o volumen de datos.

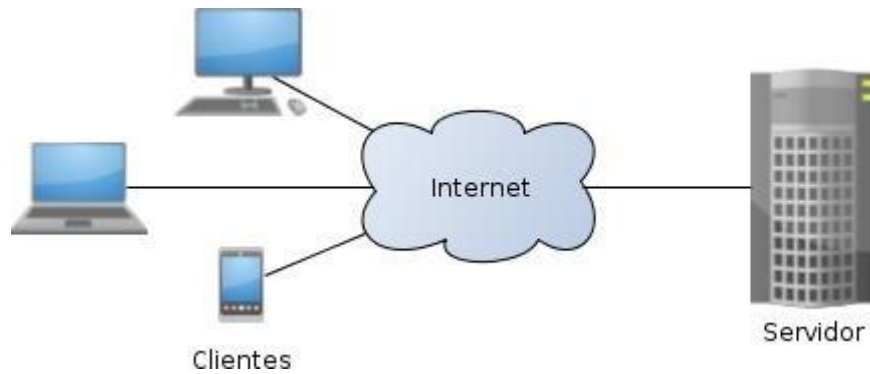


Figura 3.1. Arquitectura cliente-servidor

3.2.2. API REST

Una API (Application Programming Interface o Interfaz de Programación de Aplicaciones) permite establecer mecanismos de comunicación entre diferentes aplicaciones o componentes de software. Dentro de este contexto, REST (Representational State Transfer) corresponde a un estilo arquitectónico utilizado para organizar la interacción entre componentes dentro de sistemas distribuidos.

REST fue definido por Roy Fielding en el año 2000 y se fundamenta en un conjunto de restricciones arquitectónicas, entre ellas la separación cliente-servidor, la comunicación sin estado (stateless), el uso de una interfaz uniforme y la identificación de los recursos. La comunicación sin estado implica que cada solicitud debe contener la información necesaria para ser procesada sin depender del contexto almacenado de solicitudes anteriores [8].

Estas características permiten mantener separados los componentes del sistema y favorecen la escalabilidad y evolución independiente de las aplicaciones. Por esta razón, REST resulta adecuado para la comunicación entre diferentes componentes de sistemas web y móviles que necesitan intercambiar información mediante servicios distribuidos [8].

3.2.3. BASE DE DATOS RELACIONALES

Las bases de datos relacionales constituyen un modelo para organizar la información mediante relaciones estructuradas que permiten representar y consultar conjuntos de datos de forma independiente de su representación física. Este modelo fue propuesto por Edgar F. Codd en 1970 con el propósito de proporcionar una estructura lógica para la gestión de grandes bancos de datos [9].

En el modelo relacional, la información se organiza mediante relaciones que posteriormente pueden representarse en forma de tablas compuestas por filas y columnas. Esta estructura facilita establecer asociaciones entre los datos y realizar operaciones para consultar y gestionar la información almacenada [9].

Entre sus principales características están la posibilidad de realizar consultas complejas, la integración de múltiples tablas y el mantenimiento de la integridad de los datos, lo que permite desarrollar aplicaciones confiables en áreas como administración, salud, educación y comercio.

El uso de bases de datos relacionales es común en sistemas modernos debido a su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos de forma organizada, segura y escalable, así como su compatibilidad con lenguajes de programación y tecnologías actuales, facilitando su integración en aplicaciones web, móviles y de escritorio.

Estas bases de datos ayudan a optimizar el almacenamiento y la recuperación eficiente de la información, garantizando la consistencia y seguridad de los datos, lo que es fundamental para el correcto funcionamiento de sistemas empresariales y tecnológicos modernos.

3.3. APLICACIONES MULTIPLATAFORMA

3.3.1. APLICACIONES WEB

El desarrollo web comprende el diseño y construcción de sitios o aplicaciones que permiten presentar, gestionar y difundir información mediante tecnologías de Internet. De acuerdo con Muñoz et al. [10], los sitios web contribuyen a la adquisición de conocimientos, el manejo de datos, el almacenamiento y la difusión de información mediante la interacción con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Entre los aspectos más relevantes se destacan:

Diseño informacional: orientado a satisfacer necesidades de información, considerando estructura, audiencia, accesibilidad y actualización.

- Usabilidad: definida como la facilidad o dificultad de uso de una aplicación, determinada por el diseño de la interfaz web.
- Front end y back end: el desarrollo *front end* se centra en la creación de interfaces visuales interactivas, mientras que el *back end* gestiona la lógica, el procesamiento y el almacenamiento de datos en el servidor.

Un desarrollo web eficiente integra un diseño informacional adecuado, alta usabilidad y equilibrio entre estética y rendimiento para ofrecer una experiencia óptima al usuario.

3.3.1.1. PHP

PHP es un lenguaje de programación utilizado principalmente para el desarrollo del lado del servidor, permitiendo procesar solicitudes, trabajar con formularios, generar contenido dinámico y comunicarse con diferentes servicios y bases de datos. Su ejecución se realiza principalmente en el servidor, mientras que el navegador recibe el resultado generado por el código PHP [11].

Interpretado en servidor: "Su interpretación y ejecución se da en el servidor, en el cual se encuentra almacenado el script, y el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución".

- Integración con HTML: PHP permite mezclar directamente código PHP dentro de archivos HTML, generando contenido dinámico según la lógica programada.
- Compatibilidad con bases de datos: "Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite".
- Multiplataforma y extensible: Se ejecuta en sistemas operativos como UNIX, Windows y macOS. Además, soporta extensiones como PHP-GTK y su uso desde línea de comandos (PHP CLI).

- PHP está bajo licencia libre (GPL/GNU), lo que facilita su adopción y contribución por parte de la comunidad.

Tabla 3.1: Comparativa entre lenguajes de programación

CRITERIO	PHP	LARAVEL	DJANGO	JAVA (SPRING BOOT)
Lenguaje base	PHP	PHP	Python	Java
Tipo	Lenguaje de scripting para desarrollo web	Framework MVC	Framework MVC	Framework MVC
Curva de aprendizaje	Baja	Media	Media	Alta
Velocidad de desarrollo	Alta	Muy alta	Muy alta	Alta
Rendimiento	Alto	Alto	Alto	Muy alto
Configuración inicial	Muy sencilla	Media	Media	Alta
Conexión con PostgreSQL	Nativa mediante funciones pg_*	Mediante Eloquent y PDO	ORM de Django	JPA/Hibernate
Hosting	Compatible con casi cualquier hosting compartido	Compatible con la mayoría de los hostings PHP	Generalmente requiere VPS	Normalmente requiere VPS o servidor dedicado
Consumo de recursos	Bajo	Medio	Medio	Alto
Escalabilidad	Media alta	Muy alta	Muy alta	Excelente
Mantenimiento	Depende de la organización del código	Muy sencillo gracias al framework	Muy sencillo gracias al framework	Muy organizado pero más complejo
Ventajas	Ligero, rápido y económico.	Desarrollo rápido, seguridad, ORM y arquitectura robusta.	Gran productividad, excelente ORM y alta seguridad.	Ideal para sistemas empresariales de gran tamaño.
Desventajas	Requiere organizar manualmente la arquitectura.	Mayor consumo de recursos que PHP nativo.	Requiere conocer Python y la estructura de Django.	Curva de aprendizaje elevada y configuración compleja.

3.3.1.2. AJAX

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) es una técnica de desarrollo web que permite realizar solicitudes HTTP de manera asíncrona para obtener información desde un servidor sin tener que recargar completamente la página. Esto permite actualizar únicamente las secciones necesarias de la interfaz y ofrecer una interacción más rápida y dinámica al usuario [12].

Inicialmente, AJAX se implementaba principalmente mediante el objeto XMLHttpRequest; sin embargo, actualmente también pueden utilizarse tecnologías como la API fetch() para realizar solicitudes asíncronas. Los datos intercambiados pueden presentarse en diferentes formatos, entre ellos JSON, HTML o texto, dependiendo de las necesidades de la aplicación [12].

La utilización de esta técnica permite reducir las recargas completas de las páginas y mantener una comunicación más fluida entre el navegador y el servidor, característica especialmente útil en formularios dinámicos, consultas y otros procesos que necesitan actualizar información sin interrumpir la navegación del usuario.

3.3.2. APLICACIONES MÓVILES

Las aplicaciones móviles son herramientas digitales diseñadas para ejecutarse en dispositivos portátiles como teléfonos inteligentes o tabletas. Estas aplicaciones permiten al usuario realizar tareas específicas, acceder a contenidos, servicios o sistemas, y aprovechar las capacidades técnicas que ofrecen los dispositivos móviles modernos.

Las aplicaciones móviles son soluciones de software diseñadas para ejecutarse en dispositivos portátiles como teléfonos inteligentes y tabletas. Estas permiten realizar tareas específicas, acceder a información y servicios, y aprovechar diferentes capacidades del dispositivo para facilitar la interacción del usuario.

Estas aplicaciones pueden utilizar recursos integrados en los dispositivos móviles, como la cámara, la conexión a Internet, la geolocalización y otros componentes disponibles según las características del equipo. Su utilización permite desarrollar soluciones orientadas a diferentes ámbitos, entre ellos la comunicación, el comercio, la educación y la gestión de servicios.

3.3.2.1. DISPOSITIVOS MÓVILES

Un dispositivo móvil es un equipo portátil con capacidad de procesamiento, almacenamiento y conectividad, diseñado para ejecutar aplicaciones y facilitar el acceso a diferentes servicios digitales.

Las características principales de los dispositivos móviles son:

- Tamaño compacto: fáciles de transportar y usar en cualquier lugar.
- Capacidad de procesamiento: cuentan con procesadores integrados que permiten ejecutar aplicaciones.
- Conectividad: pueden conectarse a redes móviles o Wi-Fi, con acceso continuo o limitado a Internet.
- Memoria: disponen de memoria RAM y almacenamiento interno, además de posibilidad de expandirse con tarjetas externas.
- Uso personal: están diseñados para un solo usuario, facilitando la personalización.

- Interfaz táctil: ofrecen una alta capacidad de interacción mediante pantallas táctiles.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Ecuador, en 2016 el 56,1 % de la población mayor a cinco años tenía al menos un celular activado, mientras que el porcentaje de personas con teléfonos inteligentes alcanzó el 52,9 % en ese mismo año [13].

Tabla 3.2: Beneficios y desventajas de las aplicaciones móviles

Beneficios de las aplicaciones móviles	Desventajas de las aplicaciones móviles
Acceso inmediato: Permiten abrir la aplicación en pocos segundos sin depender de un navegador.	Espacio limitado: Requieren instalación y ocupan almacenamiento en el dispositivo.
Interactividad mejorada: Aprovechan funciones del dispositivo como la cámara, el escaneo, la geolocalización y la realidad aumentada.	Problemas de compatibilidad: Algunas aplicaciones no funcionan correctamente en todos los dispositivos o versiones del sistema operativo.
Uso sin conexión: Algunas funciones pueden utilizarse parcial o totalmente sin acceso constante a internet.	Costos de desarrollo: El diseño y desarrollo de una aplicación funcional y optimizada puede requerir una inversión considerable.
Notificaciones: Informan en tiempo real sobre novedades, recordatorios y alertas importantes.	Necesidad de mantenimiento: Requieren actualizaciones frecuentes para garantizar su seguridad, funcionamiento y rendimiento.
Personalización: Se adaptan a los hábitos y preferencias del usuario para mejorar su experiencia.	Dependencia del hardware: Algunas funciones dependen de características específicas del dispositivo, como sensores, cámara o GPS.
Interacción directa: Ofrecen una experiencia digital más fluida y optimizada para dispositivos portátiles.	Limitación de funciones: Cuando el dispositivo no dispone de los recursos necesarios, ciertas funcionalidades pueden reducirse o quedar deshabilitadas.

3.3.2.2. SISTEMAS OPERATIVOS ANDROID

Android es una plataforma de código abierto basada en Linux y diseñada principalmente para dispositivos móviles. Su arquitectura está compuesta por diferentes capas que integran el núcleo del sistema, bibliotecas, servicios y componentes necesarios para la ejecución de aplicaciones. Esta estructura permite que las aplicaciones utilicen recursos del dispositivo como la cámara, sensores, almacenamiento, conectividad y servicios de ubicación [14].

3.3.3. FLUTTER

Flutter es un framework de desarrollo creado por Google que permite construir aplicaciones para diferentes plataformas a partir de una misma base de código. Mediante el lenguaje Dart, facilita el desarrollo de aplicaciones para Android, iOS, web y escritorio,

reduciendo la necesidad de mantener implementaciones independientes para cada plataforma [15].

La construcción de las interfaces en Flutter se basa en widgets, elementos reutilizables que permiten organizar componentes como textos, botones, imágenes, formularios y sistemas de navegación. Esta arquitectura facilita la creación de interfaces personalizables y contribuye al mantenimiento de una estructura organizada durante el desarrollo de las aplicaciones [15].

En el presente proyecto, Flutter fue seleccionado para el desarrollo de la aplicación móvil debido a su capacidad multiplataforma y a la posibilidad de integrar en una misma aplicación funcionalidades relacionadas con la venta de boletos, lectura de códigos QR y consulta de información de los eventos.

3.4. CÓDIGOS QR

Los códigos QR (Quick Response Codes) son códigos bidimensionales que permiten almacenar información y facilitar su acceso mediante dispositivos capaces de escanearlos, como teléfonos inteligentes equipados con cámara. Su facilidad de lectura ha permitido utilizarlos para dirigir a los usuarios hacia información digital, servicios y diferentes tipos de contenidos. Sin embargo, su utilización también requiere considerar aspectos relacionados con la seguridad, debido a que un código puede dirigir al usuario hacia recursos digitales no confiables [16].

El código QR fue desarrollado en 1994 por DENSO WAVE con el propósito inicial de mejorar la identificación y seguimiento de componentes dentro de procesos industriales. Su diseño permitió almacenar una mayor cantidad de información y realizar una lectura rápida desde diferentes posiciones, características que posteriormente facilitaron su adopción en numerosos ámbitos [17].

Actualmente, los códigos QR se utilizan en actividades como el acceso a sitios web, identificación de productos, pagos, publicidad y validación de información. En el contexto de este proyecto, se emplean principalmente para identificar y validar los boletos electrónicos adquiridos por los asistentes.

Un código QR se distingue por ser un cuadrado con tres pequeños cuadros en tres esquinas que permiten detectar la posición del código. Es así, que para poder decodificarlo es necesario el uso de un Smartphone (teléfono inteligente), con cámara y de un programa que sea capaz de traducir este tipo de lenguaje. Para su funcionamiento se siguen los siguientes pasos:



Figura 3.2. Proceso general de lectura de un código QR[18]

3.5. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO WEB Y MÓVIL

3.5.1. METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE

Las metodologías ágiles representan un enfoque de desarrollo de software orientado a la entrega progresiva de resultados, la colaboración entre las personas, la participación del cliente y la capacidad de responder ante cambios durante el desarrollo. Estos principios fueron consolidados en 2001 mediante el Manifiesto para el Desarrollo Ágil de Software, que prioriza a las personas y sus interacciones, el software funcional, la colaboración con el cliente y la respuesta ante los cambios [19].

A partir de estos principios se desarrollaron y consolidaron diferentes metodologías y marcos de trabajo que organizan el desarrollo mediante ciclos cortos, entregas incrementales y revisión continua de los resultados. Entre las alternativas más utilizadas se encuentran Scrum y Extreme Programming (XP), además de otros enfoques que pueden adaptarse de acuerdo con las características del proyecto y del equipo de desarrollo [20].

La aplicación de metodologías ágiles facilita la incorporación de modificaciones durante el proyecto y permite evaluar progresivamente las funcionalidades desarrolladas. Estas características resultan especialmente útiles en proyectos tecnológicos donde los requerimientos pueden evolucionar conforme se construye y prueba la solución.

Tabla 3.3: Comparación entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales

Aspecto	Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Planificación	Secuencial y por fases (ej. modelo en cascada); una fase debe cerrarse antes de iniciar la siguiente.	Iterativa e incremental; el trabajo se divide en pequeñas entregas funcionales.
Estructura del proceso	Los cambios de requerimientos son costosos y difíciles de incorporar una vez iniciado el desarrollo.	Los cambios de requerimientos se aceptan de forma natural, incluso en etapas avanzadas.
Adaptación a cambios	Los cambios de requerimientos son costosos y difíciles de incorporar una vez iniciado el desarrollo.	Los cambios de requerimientos se aceptan de forma natural, incluso en etapas avanzadas.
Entrega de valor	El producto se entrega	Se entregan versiones

Aspecto	Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
	generalmente al final del proyecto, en una única versión completa.	funcionales de forma temprana y progresiva.
Detección de errores	Los errores suelen detectarse en etapas avanzadas o al final del proyecto.	Los errores se detectan en etapas tempranas, gracias a las entregas e integraciones frecuentes.
Comunicación con el cliente	Limitada, generalmente concentrada en las etapas de levantamiento de requerimientos y entrega final.	Constante y continua durante todo el proyecto.
Organización del equipo	Jerárquica, con roles y responsabilidades claramente delimitados.	Equipos pequeños y autogestionados, con mayor autonomía en la toma de decisiones técnicas.

3.5.1.1. PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP)

La Programación Extrema (Extreme Programming o XP) es una metodología ágil orientada al desarrollo iterativo de software y a la adaptación constante frente a los cambios de requerimientos. Entre sus características se encuentran las entregas frecuentes, la comunicación con el cliente, la realización continua de pruebas y la aplicación de prácticas técnicas destinadas a mantener la calidad del software durante su construcción [21].



Figura 3.3. Ciclo de desarrollo de la metodología Programación Extrema (XP)

Tabla 3.4: Comparativa entre metodologías ágiles

Características de las metodologías ágiles	SCRUM	KANBAN	DESIGN THINKING	XP
Documentación requerida	Bajo	Bajo	Medio	Bajo
Enfoque en prácticas técnicas de programación	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
Estructura de roles formales	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
Flexibilidad ante cambios de requerimientos	Alto	Alto	Medio	Alto
Comunicación con el cliente	Alto	Medio	Alto	Alto
Comprensión profunda de las necesidades del usuario	Medio	Bajo	Alto	Medio
Rigurosidad en las pruebas del software	Medio	Bajo	Bajo	Alto
Aplicabilidad directa a la construcción técnica del sistema	Medio	Bajo	Bajo	Alto
Complejidad de adopción para equipos pequeños	Alto	Bajo	Bajo	Medio

XP busca desarrollar software de calidad mediante ciclos de trabajo cortos, retroalimentación frecuente y una estrecha comunicación entre los participantes del proyecto. Su aplicación se sustenta en valores como la comunicación, simplicidad, retroalimentación, coraje y respeto, acompañados de prácticas técnicas destinadas a detectar problemas oportunamente y facilitar la adaptación del software frente a nuevos requerimientos [22].

Ventajas de la metodología XP

- Permite adaptarse de forma inmediata a cambios en los requerimientos del cliente, incluso en etapas avanzadas del desarrollo, sin incurrir en costos elevados.
- Prioriza la entrega de software funcional por encima de una documentación extensa, lo que acelera la disponibilidad de resultados tangibles para el cliente.
- Reduce el riesgo de errores en producción mediante la integración de pruebas constantes a lo largo de todo el desarrollo, en lugar de concentrarlas al final del proyecto.
- Fortalece la comunicación entre el equipo de desarrollo y el cliente, al mantener una retroalimentación constante sobre los avances del sistema.
- Favorece la calidad del código a través de prácticas como la programación en parejas y la refactorización constante, especialmente relevante en sistemas con procesos sensibles como el manejo de pagos y control de acceso.

3.5.1.2. HISTORIAS DE USUARIO

Dentro de la planificación de XP, las historias de usuario permiten expresar las necesidades del cliente mediante descripciones breves de las funcionalidades que deberá

proporcionar el sistema. Estas historias sirven como base para organizar y estimar el trabajo que será desarrollado durante las diferentes iteraciones del proyecto [23]. Mike Cohn amplió este enfoque y propuso una estructura orientada a describir las necesidades desde la perspectiva del usuario, facilitando la comunicación entre los interesados y el equipo de desarrollo [24].

Las historias de usuario permiten representar los requerimientos de forma comprensible y posteriormente relacionarlos con mecanismos de validación que permitan comprobar que la funcionalidad desarrollada cumple con lo solicitado. Su adecuada definición facilita la elaboración de casos de prueba y contribuye a mantener una relación clara entre las necesidades identificadas y la verificación del software implementado [25]. Para el presente proyecto, este enfoque permitió transformar las necesidades operativas de IRON PRODUCCIONES en unidades de trabajo organizadas y posteriormente verificables durante el desarrollo del sistema.



Figura 3.4. Representación de una historia de usuario [26]

3.5.1.3. PRODUCT BACKLOG

El Product Backlog es una lista ordenada que contiene los elementos necesarios para mejorar o desarrollar un producto. Su contenido evoluciona conforme se obtiene mayor conocimiento sobre las necesidades del proyecto, permitiendo incorporar, modificar y reorganizar los elementos de acuerdo con su prioridad y valor para el producto [27].

Características del Producto Backlog

Para que un Product Backlog resulte realmente útil, debe cumplir con cuatro características fundamentales:

- **Detallado apropiadamente:** los elementos con mayor prioridad deben describirse con suficiente claridad para que el equipo de desarrollo pueda trabajarlos de inmediato, mientras que los elementos de menor prioridad pueden mantenerse descritos de forma más general.
- **Estimado:** cada elemento del backlog debe contar con una estimación del esfuerzo necesario para su desarrollo, lo cual permite planificar de forma más realista los tiempos del proyecto.

- **Emergente:** el backlog no es un documento estático ni definitivo; se actualiza constantemente a medida que surgen nuevas necesidades o se ajustan las ya existentes.
- **Priorizado:** todos los elementos deben ordenarse según su importancia para el negocio, su valor para el usuario y sus dependencias técnicas respecto a otros elementos del sistema.



Figura 3.5. Representación del Product Backlog [26]

El Product Backlog proporciona un punto central para organizar el trabajo pendiente y facilita la toma de decisiones respecto a qué funcionalidades deben desarrollarse primero. Su orden puede modificarse conforme evolucionan las necesidades del producto y se obtiene nueva información durante el desarrollo [27]. En el presente proyecto, este artefacto permitió organizar las historias de usuario correspondientes a los módulos de administrador, cajero y usuario, facilitando su distribución durante las diferentes iteraciones.

3.5.1.4. ITERACIONES DE DESARROLLO

Una iteración corresponde a un período de desarrollo en el que se selecciona un conjunto de actividades y funcionalidades que deben implementarse y evaluarse antes de continuar con el siguiente ciclo. En los enfoques ágiles, y particularmente en XP, este mecanismo permite desarrollar el software progresivamente mediante ciclos cortos, facilitando la incorporación de cambios y la entrega continua de resultados funcionales [28].

Características de las Iteraciones

- **Duración corta y fija:** cada iteración tiene un tiempo delimitado, típicamente de una a tres semanas, lo que obliga al equipo a mantener un ritmo constante de trabajo y evita que el desarrollo se extienda de forma indefinida.
- **Selección de historias de usuario al inicio:** al comenzar cada iteración, se seleccionan del Product Backlog las historias de usuario que serán desarrolladas durante ese ciclo, priorizando aquellas de mayor valor para el negocio.

- **División en tareas concretas:** las historias de usuario seleccionadas se descomponen en tareas más pequeñas y específicas, con una duración estimada de uno a tres días, las cuales son asignadas a los desarrolladores del equipo.
- **Entrega de software funcional al final del ciclo:** cada iteración concluye con una versión del sistema que efectivamente funciona y puede ser probada, en lugar de entregar avances parciales o no ejecutables.
- **Retroalimentación temprana y continua:** al finalizar cada iteración, el cliente tiene la oportunidad de revisar lo desarrollado y proporcionar retroalimentación, la cual se incorpora en la planificación de la iteración siguiente.
- **Naturaleza incremental:** cada nueva iteración se construye sobre la base de lo entregado en las Iteraciones previas, de modo que el sistema crece de forma progresiva hasta alcanzar su versión completa.

3.5.1.5. TARJETAS CRC

Las tarjetas CRC, denominadas así por los términos Class, Responsibility and Collaborator (Clase, Responsabilidad y Colaborador), constituyen una técnica utilizada para representar de manera sencilla los elementos que participan en un diseño orientado a objetos. Cada tarjeta identifica una clase del sistema, las responsabilidades que debe cumplir y los colaboradores con los que necesita relacionarse para realizar dichas responsabilidades [29].

Las responsabilidades describen las acciones principales que corresponden a una clase y deben expresarse mediante frases breves orientadas a indicar qué debe realizar. Por otra parte, los colaboradores representan las clases con las cuales existe interacción para cumplir una determinada responsabilidad. Esta representación permite analizar la distribución de funciones y las relaciones existentes entre los elementos del sistema sin depender directamente del código fuente [29].

En el presente proyecto, las tarjetas CRC fueron utilizadas como apoyo para organizar conceptualmente las principales clases identificadas a partir de las historias de usuario de IRON PRODUCCIONES. Su elaboración permitió relacionar las responsabilidades correspondientes a la gestión de eventos, compras, boletos, códigos QR, pagos, parqueaderos, regalos y control de ingreso, facilitando la comprensión de las interacciones existentes entre estos elementos antes y durante su implementación.

3.6. IRON PRODUCCIONES

3.6.1. HISTORIA DE IRON PRODUCCIONES

IRON PRODUCCIONES es una empresa dedicada a la producción audiovisual, fotografía y generación de contenido digital, con especial énfasis en la promoción turística, cultural, artística e institucional.

Desde 2019, desarrollamos propuestas visuales orientadas a comunicar historias, experiencias, territorios y expresiones culturales mediante la imagen. Nuestro trabajo integra la fotografía, el video y las nuevas plataformas digitales como herramientas capaces de informar, emocionar, documentar y generar conexión con diferentes públicos.

Una de nuestras principales líneas de acción es la generación de contenido turístico, mediante la cual buscamos descubrir, documentar y proyectar destinos, paisajes,

patrimonio, tradiciones y experiencias que forman parte de la identidad del Ecuador, contribuyendo a su difusión desde una perspectiva creativa y contemporánea.

Nuestra experiencia comprende áreas como la producción y realización audiovisual, fotografía profesional y artística, cobertura de eventos, contenido turístico, producción de piezas para redes sociales, comunicación digital y desarrollo de propuestas visuales para instituciones, emprendimientos y proyectos culturales.

En IRON PRODUCCIONES entendemos que detrás de cada imagen existe una historia que merece ser contada. Por ello, nuestro trabajo busca ir más allá del registro visual, construyendo contenidos que transmitan identidad, generen memoria y permitan descubrir nuevas formas de observar nuestro entorno.

Con una visión en constante evolución, continuamos incorporando nuevas herramientas, tendencias y formatos audiovisuales para ofrecer contenidos de calidad, manteniendo como esencia la creatividad, la innovación, la identidad y el compromiso con cada historia que llega a nuestra producción.

3.6.2. GESTIÓN TECNOLÓGICA DE EVENTOS

La incorporación de tecnologías digitales permite mejorar diferentes procesos relacionados con la gestión de información, identificación y control de acceso. Dentro de estas tecnologías, los códigos QR se han convertido en una alternativa utilizada en diversos sistemas debido a su capacidad para almacenar información y facilitar su consulta mediante dispositivos móviles, permitiendo integrar procesos físicos con servicios digitales [30].

En el contexto de la gestión de eventos, estas herramientas pueden emplearse para identificar boletos electrónicos y facilitar su validación durante el ingreso de los asistentes, contribuyendo a mantener un mejor control de la información generada durante el proceso.

Estas innovaciones tecnológicas contribuyen a una mejor planificación, ejecución y evaluación de los eventos, permitiendo además la recopilación de datos valiosos para análisis posteriores que potencian la toma de decisiones y estrategias futuras.

3.6.3. CONTROL MANUAL EN LA VENTA DE BOLETOS

En IRON PRODUCCIONES, la venta y el control de boletos se realizaban mediante procesos manuales, por lo que el personal debía registrar las ventas y posteriormente verificar de forma directa el ingreso de los asistentes. Al no disponer de una plataforma centralizada, la información generada durante estos procesos se encontraba distribuida y requería una intervención constante del personal encargado.

Esta forma de trabajo dificultaba mantener un control organizado de los boletos vendidos y utilizados durante los eventos, además de incrementar el tiempo requerido para verificar el ingreso de los asistentes. Esta situación fue considerada como una de las principales necesidades operativas para el desarrollo del sistema propuesto.

3.6.4. IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN LA GESTIÓN DE EVENTOS Y ASISTENCIA

La implementación de sistemas informáticos permite organizar y procesar información mediante herramientas tecnológicas orientadas a automatizar actividades que

anteriormente requerían una intervención manual. Este tipo de soluciones facilita la centralización de los datos y proporciona mecanismos para consultar y gestionar la información generada durante los diferentes procesos de una organización [31].

Para IRON PRODUCCIONES, la aplicación de este enfoque permite integrar en una misma solución la gestión de eventos, la venta de boletos y el control de acceso, reduciendo la dependencia de registros manuales y facilitando el seguimiento de las operaciones realizadas mediante la plataforma.

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

En este trabajo la investigación adopta un enfoque dirigido a la investigación mixta, orientado a la recopilación y análisis de datos numéricos que permita medir de manera objetiva la percepción y el nivel de la aceptación de los usuarios respecto al sistema web y móvil. Este enfoque permite obtener resultados medibles y comparables ya que está orientado a la recopilación y análisis de datos numéricos obtenidos mediante la aplicación de encuestas estructuradas dirigidas a los usuarios potenciales del sistema propuesto. Estos datos aportan validez y objetividad a las conclusiones alcanzadas en relación con el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto para resolver las principales necesidades relacionadas con la venta de boletos, el acceso a eventos culturales y el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de los espectáculos.

Por su parte, el componente cualitativo se justifica debido a que, antes de definir cualquier característica técnica del sistema, fue necesario comprender a profundidad la realidad operativa de IRON PRODUCCIONES desde la perspectiva de su propio administrador, un tipo de información que no puede obtenerse mediante datos numéricos. Este componente se desarrolló durante la fase de exploración de la metodología XP, a través de una reunión con el administrador de la empresa y de la observación directa del proceso manual de venta de boletos y control de acceso a los eventos, lo que permitió identificar de forma detallada las ineficiencias operativas existentes, las necesidades reales del negocio y el contexto particular en el que debía funcionar la solución tecnológica. La información obtenida por esta vía resultó determinante para el levantamiento de requerimientos y la posterior elaboración de las historias de usuario que guiaron el desarrollo del sistema.

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

4.2.1. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

La investigación documental se empleó para desarrollar las actividades establecidas en el primer y segundo objetivo específico del sistema de tareas. En relación con el primer objetivo, permitió realizar la búsqueda, selección, revisión y análisis de información relacionada con el comercio electrónico, los códigos QR y la gestión de eventos culturales, utilizando como fuentes libros, artículos científicos, tesis, repositorios académicos y sitios web confiables. Esta información permitió organizar los conceptos y antecedentes necesarios para construir la fundamentación teórica que sustenta la propuesta tecnológica.

Asimismo, la investigación documental se utilizó para las actividades correspondientes al segundo objetivo específico, orientado a la selección de la metodología ágil de

desarrollo. Para ello se revisaron las características, fases, roles y artefactos de diferentes metodologías ágiles, con el propósito de contar con información suficiente para realizar su comparación y determinar cuál se adaptaba mejor a las características del proyecto y del equipo de desarrollo.

De esta manera, la investigación documental permitió obtener el sustento teórico necesario para el desarrollo del sistema y proporcionar la información requerida para fundamentar la selección de la metodología de desarrollo utilizada en el proyecto.

La revisión documental también incluyó fuentes institucionales relacionadas con el contexto cultural de la propuesta. Para este propósito se consideró el Modelo de Gestión del Patrimonio Cultural del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, utilizado como referencia para comprender diferentes aspectos relacionados con la gestión, protección y organización del patrimonio cultural dentro del contexto ecuatoriano [32].

En cuanto al componente tecnológico, se revisaron trabajos relacionados con la ingeniería web y con los principios utilizados para desarrollar aplicaciones basadas en la Web. Estas investigaciones permitieron complementar los conocimientos relacionados con la organización, construcción y mantenimiento de aplicaciones web utilizadas como parte de sistemas informáticos [33].

También se revisaron investigaciones relacionadas con el desarrollo multiplataforma mediante Flutter, considerando aspectos vinculados con su rendimiento y estabilidad frente a otras alternativas de desarrollo. Esta información sirvió como complemento para analizar la tecnología seleccionada para construir la aplicación móvil del sistema desarrollado para IRON PRODUCCIONES [34].

4.2.2. INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

La investigación tecnológica se empleó para desarrollar las actividades establecidas en el tercer objetivo específico del sistema de tareas, orientado a la implementación de un sistema cultural de promoción de espectáculos para IRON PRODUCCIONES. Este tipo de investigación permitió aplicar conocimientos, herramientas y tecnologías informáticas en el diseño y construcción de una solución compuesta por una plataforma web y una aplicación móvil, orientadas a automatizar los procesos relacionados con la gestión de eventos, la venta de boletos y el control de acceso mediante códigos QR.

Su aplicación comprendió las actividades de diseño de la arquitectura del sistema y de la base de datos, desarrollo de la plataforma web mediante PHP, desarrollo de la aplicación móvil mediante Flutter y Dart, implementación de servicios API REST para la comunicación entre los componentes del sistema, así como la generación y validación de códigos QR. De igual manera, se contempló la integración de los diferentes módulos y la ejecución de pruebas funcionales y de integración para verificar el comportamiento de las funcionalidades implementadas.

Para llevar a cabo estas actividades se utilizaron herramientas y tecnologías como PHP, Flutter, Dart, PostgreSQL, API REST, Visual Studio Code, Android Studio, Postman y Figma, además de dispositivos móviles y navegadores webs empleados durante las actividades de desarrollo y pruebas. Como apoyo para la organización, diseño y verificación del sistema se utilizaron historias de usuario, Product Backlog, prototipos de interfaces, diagramas del sistema, diagrama de base de datos y casos de prueba.

La investigación tecnológica permitió aplicar los conocimientos, herramientas y tecnologías seleccionadas durante las etapas anteriores directamente en la construcción de la solución propuesta. Este proceso comprendió la implementación de la plataforma web y la aplicación móvil, su integración con la base de datos, la comunicación mediante servicios API REST y la incorporación de mecanismos para generar y validar códigos QR. De esta manera, las tecnologías seleccionadas fueron utilizadas de forma integrada para construir y evaluar el sistema desarrollado para IRON PRODUCCIONES.

4.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para la obtención, organización y análisis de la información necesaria para el desarrollo del proyecto se utilizaron la revisión documental y el análisis de contenido, la encuesta cerrada aplicada a los usuarios y la encuesta abierta aplicada al administrador de IRON PRODUCCIONES. Estas técnicas permitieron sustentar la fundamentación teórica, conocer las necesidades de los usuarios y obtener una valoración cualitativa de la solución desarrollada. Como instrumentos se utilizaron una ficha bibliográfica, un cuestionario estructurado de preguntas cerradas y un cuestionario de preguntas abiertas.

4.3.1. REVISIÓN DOCUMENTAL Y ANÁLISIS DE CONTENIDO

La revisión documental y el análisis de contenido se emplearon para localizar, seleccionar, organizar y analizar información relacionada con los conceptos teóricos, antecedentes y metodologías consideradas durante el proyecto. Para ello se revisaron libros, artículos científicos, tesis, repositorios académicos y sitios web confiables relacionados con el desarrollo de sistemas, tecnologías web y móviles, códigos QR y metodologías ágiles.

Como apoyo para la organización de las fuentes se utilizó un gestor de referencias bibliográficas, mientras que la ficha bibliográfica permitió registrar y organizar la información relevante obtenida durante la revisión documental.

4.3.2. ENCUESTA CERRADA

Esta técnica se aplicó con el propósito de recopilar información cuantitativa de los usuarios relacionados con los eventos culturales organizados por IRON PRODUCCIONES. La encuesta permitió conocer la forma en que los usuarios suelen adquirir sus boletos, las dificultades que pueden presentarse durante este proceso, su percepción sobre el control de acceso a los eventos y su disposición para utilizar una plataforma web o una aplicación móvil como alternativa para realizar estos procedimientos.

La utilización de preguntas cerradas permitió establecer opciones de respuesta previamente definidas y facilitó la organización de los datos obtenidos mediante frecuencias y porcentajes. La información recopilada fue utilizada para identificar las necesidades y percepciones de los usuarios relacionadas con los procesos que serían considerados dentro de la solución tecnológica.

- **Instrumento:** Cuestionario estructurado compuesto por 17 preguntas cerradas, diseñado para recopilar información relacionada con la adquisición de boletos, dificultades identificadas en el proceso, control de acceso a eventos y aceptación de alternativas tecnológicas para la gestión de estos servicios.

4.3.3. ENCUESTA ABIERTA

Esta técnica se aplicó al administrador de IRON PRODUCCIONES una vez concluido el desarrollo de la solución tecnológica, con el propósito de conocer su percepción respecto al funcionamiento de la plataforma web y la aplicación móvil. Las preguntas abiertas permitieron obtener una valoración descriptiva sobre el cumplimiento de las necesidades de la empresa, la utilidad de las funcionalidades implementadas, la facilidad de utilización del sistema y las mejoras alcanzadas frente a los procedimientos realizados anteriormente.

La información recopilada mediante esta técnica complementó la evaluación técnica realizada durante el desarrollo del proyecto, debido a que permitió obtener la valoración del responsable de los procesos administrativos y operativos de la empresa. Asimismo, sus respuestas fueron consideradas como un elemento de apoyo para la validación de la propuesta tecnológica y para responder posteriormente a la pregunta de investigación planteada.

- **Instrumento:** Cuestionario de preguntas abiertas orientado a conocer la satisfacción del administrador respecto al funcionamiento, utilidad y cumplimiento de las necesidades de la empresa mediante la solución tecnológica desarrollada.
- **Informante clave:** Administrador de IRON PRODUCCIONES.

4.4. TÉCNICAS ESPECÍFICAS

4.4.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

El sistema web y móvil para la gestión de eventos culturales de IRON PRODUCCIONES se construyó mediante la aplicación de prácticas ágiles de la metodología Extreme Programming (XP), seleccionadas y adaptadas de acuerdo con las características del proyecto, el tamaño del equipo de desarrollo y las necesidades de la empresa. La selección de estas prácticas respondió a que el proyecto fue desarrollado por un equipo pequeño y con un alcance definido, por lo que la aplicación completa de todos los elementos, roles, prácticas y artefactos propuestos por XP habría incorporado actividades que no resultaban necesarias para alcanzar los objetivos planteados y trabajar con este marco ágil hizo posible entregar las funcionalidades en Iteraciones cortas, un ritmo que dejó espacio para ajustar aspectos técnicos y de negocio que fueron surgiendo conforme avanzaba el proyecto. Esta metodología también permitió mantener una comunicación directa con el administrador de IRON PRODUCCIONES, cuya retroalimentación se incorporó durante las Iteraciones para asegurar que el sistema respondiera de forma efectiva a las necesidades reales de la gestión de sus eventos.

Para mantener organizado ese flujo de trabajo, se recurrió a dos artefactos propios de la práctica del juego de la planificación de XP: un Product Backlog que concentró y ordenó por prioridad los requerimientos identificados, y una planificación por Iteraciones que delimitó qué se construiría en cada ciclo. En los siguientes apartados se detalla cómo se estructuraron las historias de usuario, cómo se organizó el Product Backlog y de qué manera se planificaron las Iteraciones que dieron forma al sistema.

No se consideró necesario implementar todos los elementos y prácticas de XP debido a que algunas de sus prácticas técnicas requieren condiciones específicas de trabajo, una organización determinada del equipo o un nivel de interacción permanente que no correspondía a la estructura y alcance de este proyecto. Por ello, la metodología fue

utilizada de manera adaptada, conservando las prácticas que generaban mayor aporte al desarrollo y descartando aquellas cuya aplicación no representaba un beneficio proporcional para el proyecto.

4.4.1.1. METODOLOGÍA XP

La metodología Extreme Programming (XP) fue seleccionada para el desarrollo del sistema web y la aplicación móvil debido a que proporciona un enfoque flexible e iterativo, adecuado para proyectos en los que los requerimientos pueden ajustarse conforme avanza el desarrollo. Su aplicación permitió mantener una comunicación constante con IRON PRODUCCIONES, incorporar mejoras durante cada etapa del proyecto y validar progresivamente las funcionalidades implementadas, reduciendo la posibilidad de acumular errores al finalizar el desarrollo. Asimismo, las prácticas promovidas por XP facilitaron la construcción de un sistema confiable mediante la realización continua de pruebas, la corrección oportuna de incidencias y la entrega incremental de funcionalidades, aspectos fundamentales para un sistema encargado de gestionar la venta de boletos, la validación de códigos QR y el control de acceso a eventos culturales.

En la Tabla 4.1 se detallan las prácticas de Programación utilizadas durante la construcción de la plataforma, orientadas a la integración del código, la revisión conjunta, las pruebas y la corrección continua de errores.

Tabla 4.1: Aplicación de XP en el desarrollo del sistema

Fase	Aplicación en el proyecto
EXPLORACIÓN	Reuniones con IRON PRODUCCIONES y levantamiento de requerimientos.
PLANIFICACIÓN	Priorización de historias de usuario y organización del desarrollo.
ITERACIONES HACIA LA ENTREGA	Desarrollo incremental del sistema web y móvil.
PRODUCCIÓN	Pruebas finales, despliegue del sistema web y publicación de la aplicación móvil en Google Play (prueba cerrada).
MANTENIMIENTO	Corrección de errores y mejoras solicitadas durante las pruebas.
CIERRE	Entrega del sistema y documentación correspondiente.

4.4.1.2. FASES DE DESARROLLO EXPLORACIÓN

La fase de exploración estuvo orientada al levantamiento de información necesaria para comprender los procesos desarrollados por IRON PRODUCCIONES y determinar los requerimientos de la solución tecnológica. Para ello se planificó la interacción directa con el administrador de la empresa y la observación de los procedimientos relacionados con la organización de eventos, comercialización de boletos y control de acceso.

La información recopilada durante esta fase permitió establecer los requerimientos iniciales del sistema y definir las funcionalidades requeridas por los diferentes perfiles de usuario. Posteriormente, estos requerimientos fueron expresados mediante historias de usuario, utilizadas como entrada para la fase de planificación.

PLANIFICACIÓN

Durante la fase de planificación se estableció el orden de desarrollo de las funcionalidades definidas mediante las historias de usuario. Para ello se consideraron criterios como la prioridad, complejidad y dependencia entre los diferentes módulos del sistema.

Las historias de usuario fueron organizadas mediante el Product Backlog y posteriormente asignadas a Iteraciones de desarrollo. Esta organización permitió establecer una secuencia de trabajo progresiva, definir el esfuerzo requerido para cada funcionalidad y mantener un seguimiento ordenado del avance del proyecto.

ITERACIONES HACIA LA ENTREGA

Durante las Iteraciones hacia la entrega se desarrollaron progresivamente las funcionalidades previamente organizadas durante la planificación. Cada iteración estuvo conformada por un conjunto de historias de usuario seleccionadas de acuerdo con su prioridad y dependencia funcional.

Dentro de cada ciclo se realizaron actividades de programación, integración y verificación de las funcionalidades implementadas. Al concluir cada iteración se ejecutaron las comprobaciones correspondientes y, cuando fue necesario, se realizaron ajustes antes de continuar con el siguiente ciclo de desarrollo.

Este procedimiento permitió mantener un desarrollo incremental de la plataforma web y la aplicación móvil, favoreciendo la incorporación progresiva de las funcionalidades y la detección temprana de inconvenientes.

PRODUCCIÓN

La fase de producción estuvo orientada a realizar la validación final de la solución antes de su disponibilidad en un entorno de uso. Para ello se estableció la ejecución de pruebas funcionales y de integración sobre la plataforma web y la aplicación móvil, verificando la comunicación entre los diferentes componentes del sistema.

Una vez realizadas las verificaciones correspondientes, se procedió a preparar los componentes necesarios para el despliegue de la plataforma web y la distribución de la aplicación móvil. Esta fase contempló la configuración del entorno de producción y la preparación de los archivos requeridos para la publicación de las aplicaciones.

MANTENIMIENTO

La fase de mantenimiento estuvo destinada a atender las incidencias y observaciones identificadas durante las pruebas y el funcionamiento del sistema. Las actividades de esta fase contemplaron la revisión de los comportamientos detectados, la aplicación de las correcciones necesarias y la posterior verificación de los procesos modificados.

Asimismo, esta fase permitió incorporar ajustes funcionales que surgieran durante la revisión de la solución, manteniendo la estabilidad de la plataforma antes de realizar su entrega definitiva.

CIERRE DEL PROYECTO

La fase de cierre correspondió a la finalización formal del proceso de desarrollo. En esta etapa se contempló la verificación general del cumplimiento de los requerimientos establecidos, la consolidación de la versión final de la solución tecnológica y la preparación de la documentación necesaria para su utilización y mantenimiento.

Finalmente, se estableció la entrega de la plataforma web y la aplicación móvil a la empresa beneficiaria, junto con la documentación correspondiente. Los resultados alcanzados durante esta etapa se presentan posteriormente dentro del capítulo de Análisis de Resultados.

4.4.1.3. ARTEFACTOS UTILIZADOS HISTORIAS DE USUARIO

En el desarrollo del proyecto, las historias de usuario fueron utilizadas para identificar y documentar los requerimientos funcionales del sistema de promoción de espectáculos de IRON PRODUCCIONES. Cada historia representó una necesidad específica de los diferentes actores involucrados (administrador, cajero y usuario), permitiendo definir las funcionalidades requeridas para la administración de eventos, la venta y validación de boletos mediante códigos QR, la gestión de parqueaderos y las demás operaciones del sistema. A partir de estas historias se estructuró el Product Backlog, el cual sirvió como base para priorizar las funcionalidades y planificar las Iteraciones de desarrollo implementadas durante el proyecto.

Tabla 4.2: Modelo de las Historias de Usuario (HU)

Historia de Usuario	
Número:	Usuario:
Nombre de la Historia:	
Prioridad en negocio:	Riesgo en desarrollo:
Puntos estimados:	Iteración asignada:
Programador responsable:	
Descripción:	
Criterios de aceptación:	

TARJETAS CRC

Las tarjetas CRC fueron utilizadas como un artefacto de apoyo para representar las principales clases identificadas a partir de las funcionalidades descritas en las historias de

usuario. Para cada clase se establecieron sus responsabilidades principales y los colaboradores con los que mantiene interacción dentro del sistema.

La elaboración de las tarjetas se realizó en lenguaje conceptual, sin incorporar instrucciones de programación ni detalles internos del código fuente. De esta manera, se buscó representar de forma comprensible la distribución de responsabilidades entre los elementos que intervienen en procesos como la gestión de eventos, compra y venta de boletos, validación mediante códigos QR, pagos, reservas de parqueadero, regalos y control de ingreso. El formato utilizado se presenta en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3: Modelo de tarjeta CRC

Responsabilidades	Colaboradores
Acción o función principal de la clase	Clase con la que interactúa
Acción o función adicional	Clase relacionada

El nombre de la clase se coloca en la parte superior de la tarjeta, mientras que las responsabilidades se registran en la columna izquierda y los colaboradores correspondientes en la columna derecha. Las tarjetas CRC obtenidas para el sistema desarrollado se presentan posteriormente en el Anexo D.

PRODUCT BACKLOG

El Product Backlog es una herramienta de planificación que reúne y organiza las historias de usuario identificadas durante el levantamiento de requerimientos del sistema. Cada elemento del Product Backlog representa una funcionalidad que debe ser desarrollada y se organiza de acuerdo con su nivel de prioridad, considerando las necesidades operativas de IRON PRODUCCIONES y las dependencias existentes entre los diferentes módulos del sistema. Esta organización permitió establecer una secuencia lógica para el desarrollo de las funcionalidades, facilitando la planificación de las Iteraciones y el seguimiento del avance del proyecto conforme a la metodología Extreme Programming (XP).

Tabla 4.4: Formato Product Backlog

ID	ID HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT

ITERACIONES DE DESARROLLO

En el presente proyecto, el desarrollo del sistema se estructuró en tres Iteraciones, distribuyendo las historias de usuario de acuerdo con su nivel de prioridad y las dependencias existentes entre los diferentes módulos del sistema. Esta planificación permitió implementar de forma gradual las funcionalidades correspondientes a la plataforma web y la aplicación móvil, asegurando que cada iteración incorporara un conjunto definido de características que fueron validadas antes de continuar con la siguiente etapa del desarrollo.

Tabla 4.5: Formato Iteración

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO

CASOS DE PRUEBA

Cada caso de prueba describe una funcionalidad específica, las condiciones bajo las cuales debe ejecutarse y el resultado esperado, permitiendo verificar de forma sistemática el correcto funcionamiento de la plataforma web y la aplicación móvil antes de su puesta en producción.

Tabla 4.6: Formato de los Casos de prueba

Nº Caso de prueba	Nº Historia de Usuario	Usuario	Evaluador
Objetivo de la prueba			
Descripción			
Condiciones de entrada			
Pasos			
Entrada			
Resultado esperado		Evaluación de Prueba	
		SI	NO

4.5. EQUIPOS UTILIZADOS

Para el desarrollo se utilizaron dos equipos de cómputo. El primero fue destinado a la implementación del sistema web y el segundo al desarrollo de la aplicación móvil. Sus características técnicas se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 4.7: Características del equipo utilizado para el desarrollo web

Característica	Especificación
Marca	Dell
Modelo	Dell G15 5515
Procesador	AMD Ryzen 7 5800H with Radeon Graphics, 3,20 GHz
Memoria RAM	16,0 GB
Tarjeta gráfica	NVIDIA GeForce RTX 3050 Ti Laptop GPU, 4 GB
Gráficos integrados	AMD Radeon Graphics, 496 MB
Almacenamiento	477 GB

Característica	Especificación
Tipo de sistema	Sistema operativo de 64 bits, procesador basado en x64
Sistema operativo	Microsoft Windows 11 Home
Versión	25H2

Tabla 4.8: Características del equipo utilizado para el desarrollo móvil

Característica	Especificación
Marca	HP
Modelo	HP Laptop 15-fc0xxx
Procesador	AMD Ryzen 7 7730U with Radeon Graphics, 2,00 GHz
Núcleos del procesador	8 núcleos y 16 procesadores lógicos
Memoria RAM	16,0 GB
Tarjeta gráfica	AMD Radeon Graphics integrada
Almacenamiento	476 GB
Tipo de sistema	Sistema operativo de 64 bits, procesador basado en x64
Sistema operativo	Microsoft Windows 11 Home
Versión	Compilación 26200
BIOS	AMI F.25
Modo de BIOS	UEFI

4.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

Debido a que la propuesta busca digitalizar y mejorar el proceso de venta de boletos y el acceso a los eventos culturales organizados por IRON PRODUCCIONES, la población objeto de estudio estuvo conformada por 60 personas que habían asistido anteriormente a los eventos. Su experiencia permitió conocer cómo se desarrollaba la adquisición de boletos, los aspectos que les generaban inconformidad y las funciones que considerarían útiles en caso de implementarse un entorno digital.

4.7. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Tabla 4.9: Herramientas utilizadas para el desarrollo de las aplicaciones

IMAGEN	NOMBRE	VERSION	DESCRIPCIÓN
	PHP	V 8.2	Desarrollo del backend del sistema web

IMAGEN	NOMBRE	VERSION	DESCRIPCIÓN
	POSTGRESQL	V 17	Gestión de la base de datos
	FLUTTER	V 3.41.2	Desarrollo de la aplicación móvil
	FIGMA	S/N	Prototipado de interfaces web y móvil
	POSTMAN	V 12.19.0	Pruebas de las APIs entre web y móvil

Tabla 4.10: Librerías web

N.º	Tecnología / Librería	Función
1	Composer	Gestionar e instalar las dependencias y librerías externas utilizadas por el backend desarrollado en PHP.
2	PHPMailer	Gestionar el envío de correos electrónicos relacionados con comprobantes, notificaciones y recibos de compra.
3	Google API Client	Integrar el backend del sistema con los servicios y mecanismos de autenticación proporcionados por Google.
4	phpqrcode	Generar los códigos QR correspondientes a los boletos de acceso y a las reservas de parqueadero.

Tabla 4.11: Librerías móviles

N.º	Tecnología / Librería	Función
1	firebase_core	Inicializar y configurar los servicios de Firebase dentro de la aplicación móvil.
2	firebase_auth	Gestionar la autenticación y validación de usuarios mediante los servicios de Firebase.
3	google_sign_in	Permitir que los usuarios inicien sesión en la aplicación mediante una cuenta de Google.
4	http	Establecer la comunicación entre la aplicación móvil y las API del sistema mediante solicitudes HTTP.
5	dio	Ejecutar solicitudes HTTP avanzadas, gestionar respuestas y controlar errores de comunicación con el servidor.
6	shared_preferences	Almacenar localmente datos simples, como información de sesión y preferencias del usuario.
7	mobile_scanner	Escanear códigos QR mediante la cámara del dispositivo móvil.
8	crypto	Ejecutar procesos criptográficos para proteger y

N.º	Tecnología / Librería	Función
		validar la información procesada por la aplicación.
9	intl	Formatear fechas, números, monedas y otros valores utilizados dentro de la aplicación.
10	url_launcher	Abrir enlaces, páginas web y aplicaciones externas desde la aplicación móvil.
11	path_provider	Obtener las rutas de almacenamiento del dispositivo para guardar o consultar archivos.
12	image_gallery_saver_plus	Guardar imágenes, comprobantes y códigos QR en la galería del dispositivo móvil.
13	share_plus	Compartir comprobantes, imágenes, enlaces e información mediante las aplicaciones instaladas en el dispositivo.
14	flutter_cached_pdfview	Descargar, almacenar temporalmente y visualizar documentos PDF dentro de la aplicación móvil.
15	syncfusion_flutter_pdfviewer	Visualizar documentos PDF mediante herramientas adicionales de navegación, búsqueda y ampliación.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos durante el desarrollo de la propuesta tecnológica. En primer lugar, se exponen los resultados de las encuestas aplicadas a los usuarios y al administrador de IRON PRODUCCIONES, las cuales permitieron identificar las necesidades de los potenciales usuarios y valorar la satisfacción de la empresa con el sistema desarrollado. Posteriormente, se describen los resultados alcanzados en cada una de las fases de la metodología Programación Extrema (XP), desde la exploración hasta el cierre del proyecto. Finalmente, se responde la pregunta de investigación mediante las evidencias obtenidas, se determina el costo estimado del software y se establecen los requisitos técnicos necesarios para su funcionamiento.

5.1. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

5.1.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS USUARIOS

A continuación, se exponen los resultados de la encuesta aplicada a la población objeto de estudio. Su análisis permitió conocer y comprender a los usuarios, los inconvenientes experimentados durante su asistencia a los eventos y las posibles funcionalidades que considerarían útiles en un entorno digital.

5.1.1.1. ¿Con qué frecuencia asiste a eventos culturales, conciertos o espectáculos?

La Figura 5.1 muestra la frecuencia con la que las personas encuestadas asisten a eventos culturales, conciertos o espectáculos. Los resultados permiten conocer los hábitos de participación del público y su nivel de acercamiento a este tipo de actividades.

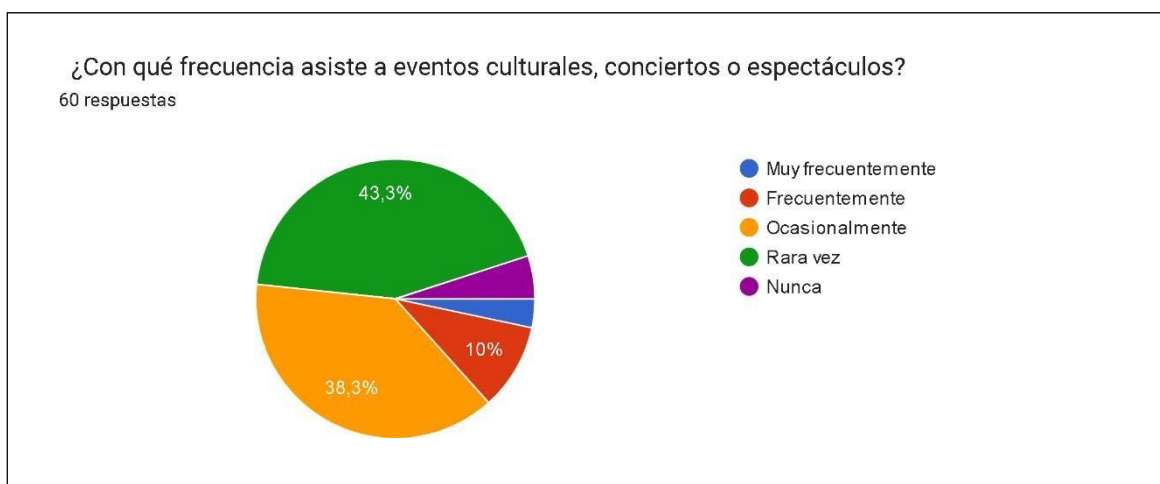


Figura 5.1. Frecuencia de asistencia a eventos culturales, conciertos o espectáculos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que la asistencia a eventos culturales, conciertos o espectáculos se concentra principalmente en las categorías “Rara vez” con un 43,3 % y “Ocasionalmente” con un 38,3 %, mientras que el 10 % señaló asistir frecuentemente. Por otro lado, únicamente un pequeño porcentaje indicó asistir muy frecuentemente o nunca. Estos datos evidencian que, aunque existe interés por participar en este tipo de eventos, la asistencia habitual todavía es limitada. Esto permite identificar una oportunidad para mejorar la promoción y difusión de los eventos culturales, facilitando que más personas conozcan la oferta disponible y aumentando su participación.

Tabla 5.1: Distribución de la frecuencia de asistencia a eventos culturales

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY FRECUENTE	2	3.3%
FRECUENTEMENTE	6	10%
OCASIONALMENTE	23	38.3%
RARA VEZ	26	43.3%
NUNCA	3	5%
TOTAL	60	100%

5.1.1.2. ¿Cómo suele adquirir sus boletos para asistir a un evento?

La Figura 5.2 presenta las formas en que las personas encuestadas suelen adquirir sus boletos para asistir a un evento.

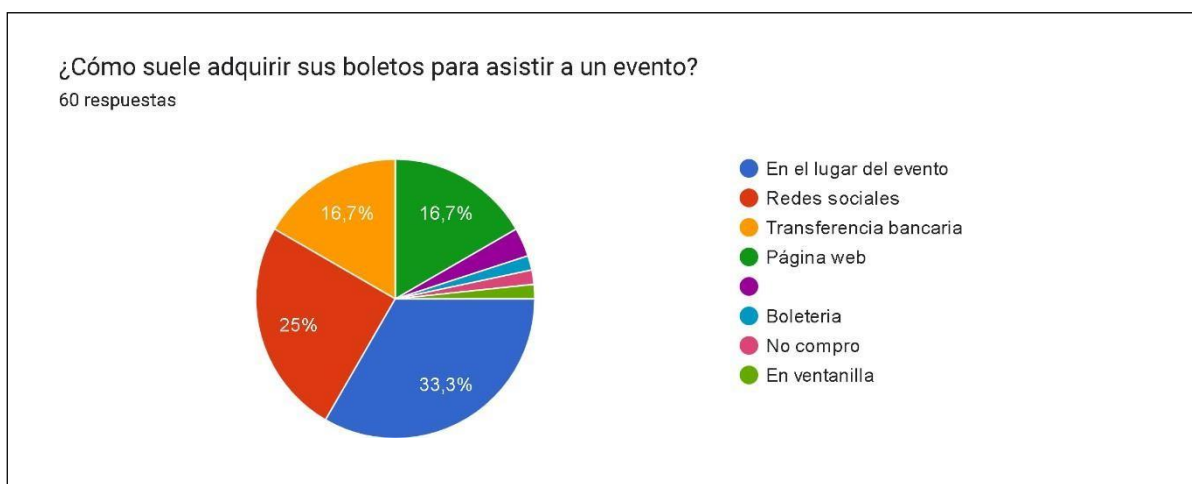


Figura 5.2. Medios utilizados para adquirir boletos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que el **33,3 %** de los encuestados adquiere sus boletos directamente en el lugar del evento, seguido del **25 %** que los obtiene mediante redes sociales. Por su parte, la **transferencia bancaria y la página web representan cada una el 16,7 %** de las respuestas. El porcentaje restante corresponde a otras modalidades como boletería, no comprar boletos y adquirirlos en ventanilla. Estos resultados evidencian que predominan los métodos tradicionales y las redes sociales, aunque existe una aceptación significativa de medios digitales. Por ello, se identifica una oportunidad para fortalecer la venta de boletos mediante una plataforma web que facilite y centralice este proceso.

Tabla 5.2: Distribución de los medios utilizados para adquirir boletos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EN EL LUGAR DEL EVENTO	20	33.3%
REDES SOCIALES	15	25%
TRANSFERENCIA BANCARIA	10	16.7%
PÁGINA WEB	10	16.7%
OTROS	2	3.3%
BOLETERÍA	1	1.7%
NO COMPRO	1	1.7%
EN VENTANILLA	1	1.7%
TOTAL	60	100%

5.1.1.3. ¿Ha tenido inconvenientes al comprar boletos para un evento?

La Figura 5.3 presenta las respuestas de las personas encuestadas sobre los inconvenientes experimentados al adquirir boletos para un evento. Los resultados permiten identificar la percepción del público respecto al proceso de compra.

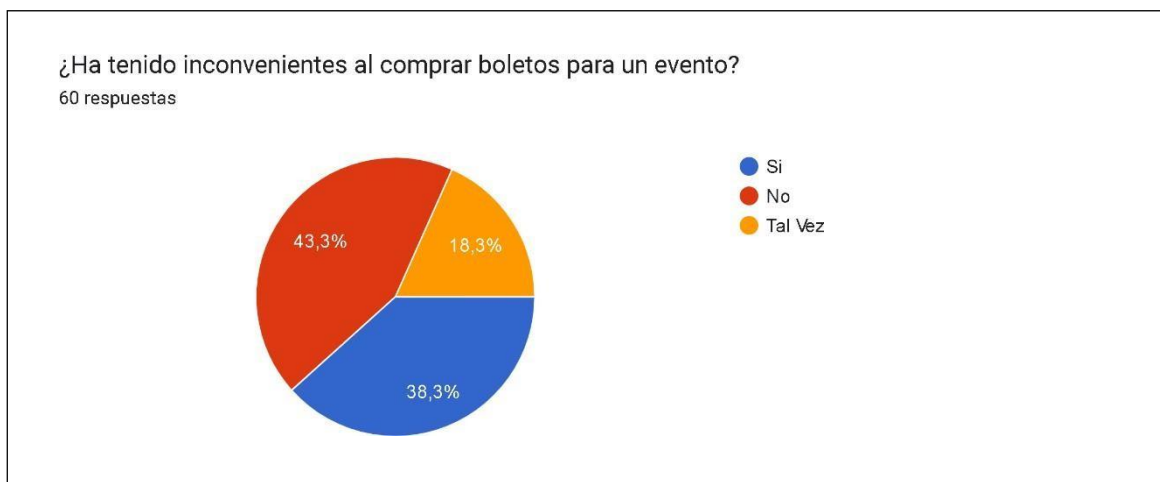


Figura 5.3. Inconvenientes presentados durante la compra de boletos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que el **43,3 %** de los encuestados indicó no haber tenido inconvenientes al comprar boletos para un evento, mientras que un **38,3 %** manifestó que sí ha experimentado problemas durante este proceso. Por otro lado, el **18,3 %** respondió “Tal vez”, reflejando cierta incertidumbre respecto a su experiencia de compra. Aunque la mayoría señala no haber presentado dificultades, existe un porcentaje considerable de personas que sí las ha experimentado. Estos resultados evidencian la necesidad de contar con un proceso de compra más organizado, accesible y seguro, que permita reducir posibles inconvenientes en la adquisición de boletos.

Tabla 5.3: Distribución de inconvenientes durante la compra de boletos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	23	38.3%
NO	26	43.3%
TAL VEZ	11	18.3%
TOTAL	60	100%

5.1.1.4. Si respondió sí, indique ¿cuál fue el principal inconveniente?

La Figura 5.4 presenta los principales inconvenientes señalados por las personas que manifestaron haber tenido dificultades durante la compra de boletos para un evento.

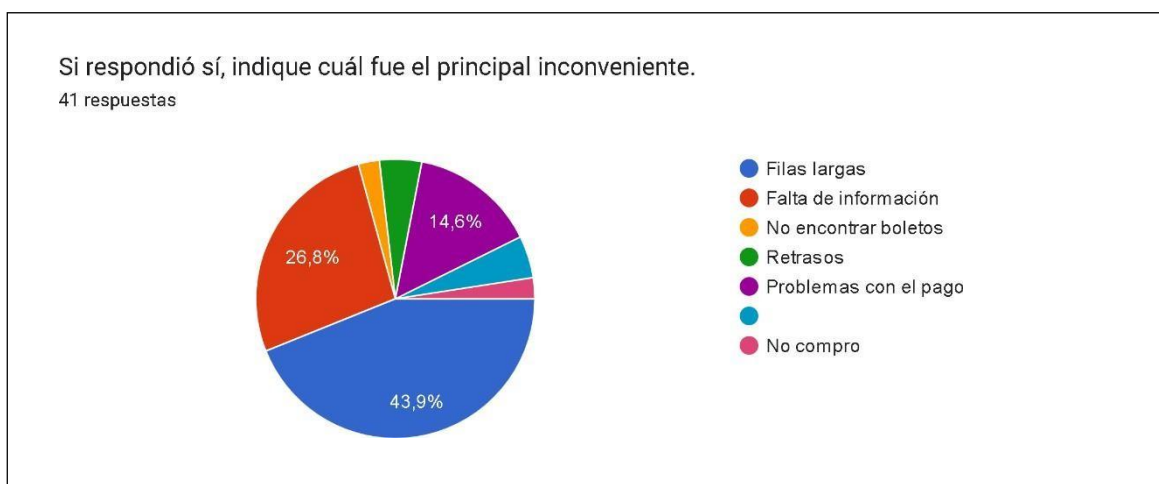


Figura 5.4. Principales inconvenientes presentados durante la compra de boletos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que el principal inconveniente identificado al adquirir boletos son las filas largas, con el 43,9 %, seguido de la falta de información, con el 26,8 %, y los problemas con el pago, con el 14,6 %. En menor proporción se presentan inconvenientes relacionados con retrasos, no encontrar boletos y otras situaciones. Estos resultados evidencian que las principales dificultades están vinculadas con el proceso presencial de compra y el acceso oportuno a la información. Por ello, una plataforma digital para consultar eventos y adquirir boletos puede contribuir a agilizar el proceso y reducir estos inconvenientes.

Tabla 5.4: Distribución de los principales inconvenientes presentados durante la compra de boletos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FILAS LARGAS	18	43.9%
FALTA DE INFORMACIÓN	11	26.8%
NO ENCONTRAR BOLETOS	1	2.4%
RETRASOS	2	4.9%
PROBLEMAS CON EL PAGO	6	14.6%
OTROS	2	4.9%
NO COMPRO	1	2.4%
TOTAL	41	100%

5.1.1.5. ¿Considera importante que exista una plataforma digital para comprar boletos?

La Figura 5.5 presenta la opinión de las personas encuestadas sobre la importancia de contar con una plataforma digital para comprar boletos.

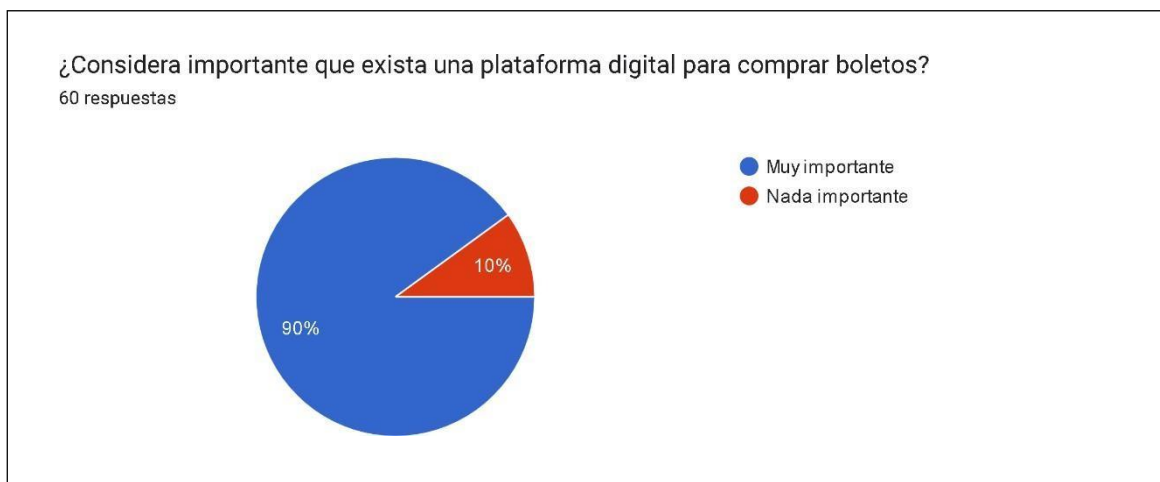


Figura 5.5. Importancia de una plataforma digital para la compra de boletos

Análisis e interpretación

El 90,9 % de los encuestados consideró muy importante la existencia de una plataforma digital para comprar boletos, mientras que el 9,1 % manifestó que no la considera importante. Estos resultados evidencian una amplia aceptación de este tipo de solución y reflejan la necesidad de contar con un medio digital que facilite la adquisición de entradas y el acceso a la información de los eventos.

Tabla 5.5: Distribución de la importancia asignada a una plataforma digital para la compra de boletos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY IMPORTANTE	54	90%
NADA IMPORTANTE	6	10%
TOTAL	60	100%

5.1.1.6. ¿Le gustaría comprar boletos desde una aplicación móvil o página web?

La Figura 5.6 presenta la disposición de las personas encuestadas para adquirir boletos mediante una aplicación móvil o una página web.

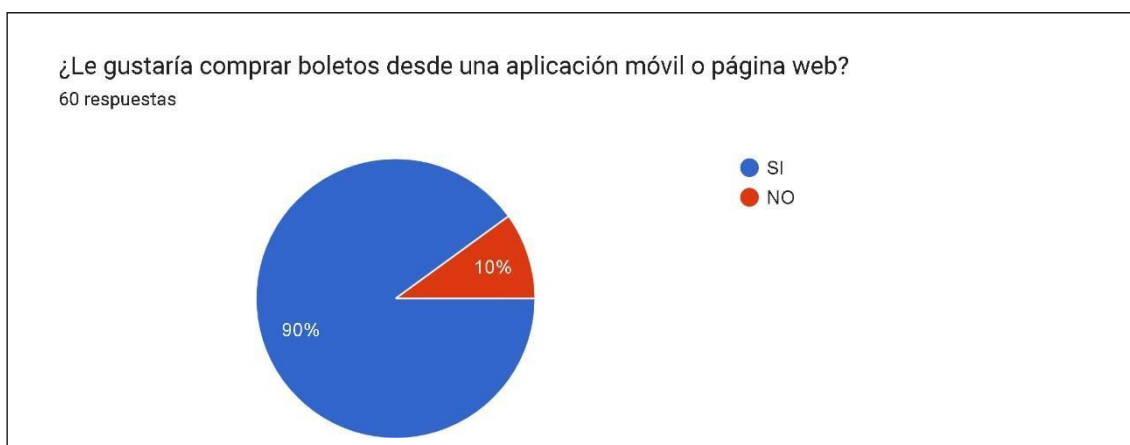


Figura 5.6. Preferencia por la compra de boletos mediante una aplicación móvil o página web

Análisis e interpretación

Los resultados muestran una alta aceptación de los medios digitales para la compra de boletos, ya que el 90 % de los encuestados indicó que sí le gustaría adquirirlos mediante una aplicación móvil o página web, mientras que únicamente el 10 % manifestó que no. Esto evidencia una clara preferencia por disponer de alternativas digitales que faciliten el proceso de adquisición de entradas. Los resultados respaldan la implementación de una plataforma web y móvil para la gestión y venta de boletos, debido a que responde directamente a las preferencias de la mayoría de los potenciales usuarios.

Tabla 5.6: Preferencia por la compra de boletos mediante una aplicación móvil o página web

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY IMPORTANTE	54	90%
NADA IMPORTANTE	6	10%
TOTAL	60	100%

5.1.1.7. ¿Considera útil recibir un boleto electrónico mediante un código QR?

La Figura 5.7 presenta la opinión de las personas encuestadas sobre la utilidad de recibir un boleto electrónico mediante un código QR para el ingreso a un evento.

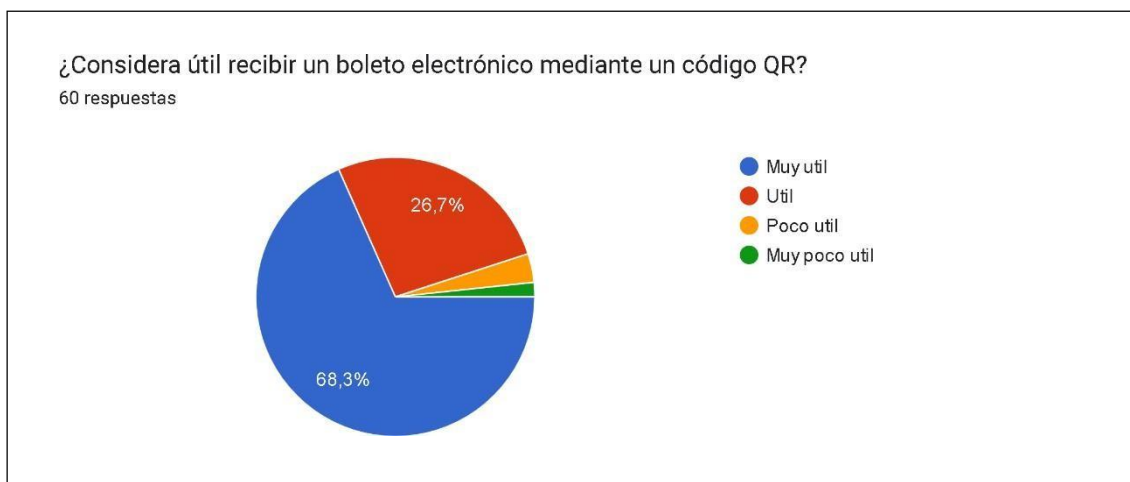


Figura 5.7. Utilidad del boleto electrónico mediante código QR

Análisis e interpretación

Los resultados muestran una alta aceptación del uso de códigos QR para los boletos electrónicos, debido a que el 68,3 % de los encuestados considera esta alternativa muy útil y el 26,7 % la considera útil. En conjunto, estas dos categorías representan el 95 % de las respuestas, mientras que únicamente un porcentaje reducido considera esta opción poco o muy poco útil. Estos resultados evidencian una percepción favorable hacia la utilización de boletos electrónicos con códigos QR y respaldan su implementación como mecanismo para facilitar la identificación y validación de entradas en los eventos.

Tabla 5.7: Percepción sobre la utilidad del boleto electrónico mediante código QR

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY ÚTIL	41	68.3%
ÚTIL	16	26.7%
POCO ÚTIL	2	3.3%
MUY POCO ÚTIL	1	1.7%
TOTAL	60	100%

5.1.1.8. ¿Le parece importante conocer la disponibilidad de parqueaderos antes del evento?

La Figura 5.8 presenta la opinión de las personas encuestadas sobre la importancia de conocer la disponibilidad de parqueaderos antes de asistir a un evento.

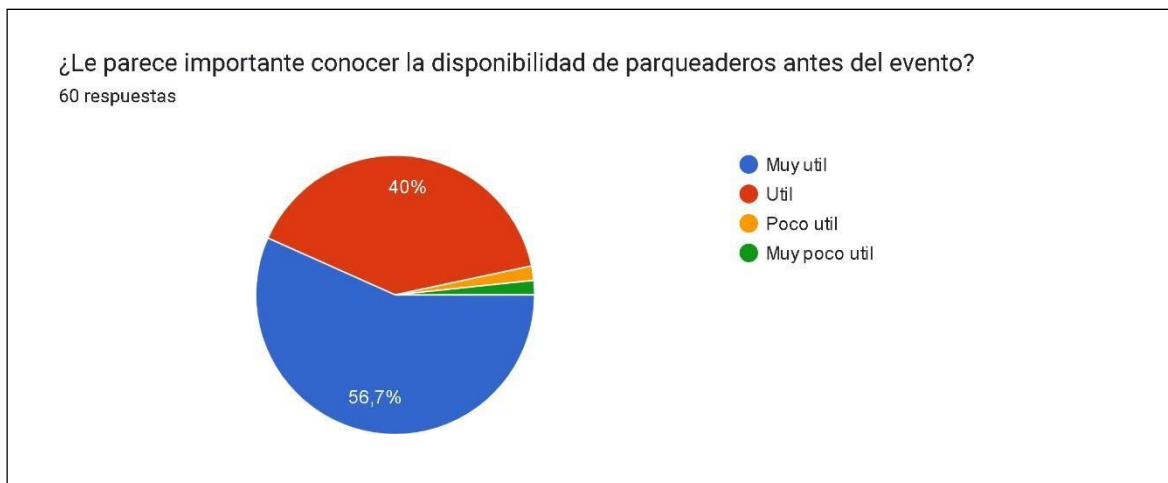


Figura 5.8. Importancia de conocer la disponibilidad de parqueaderos antes del evento

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que conocer la disponibilidad de parqueaderos antes de asistir a un evento tiene una **valoración altamente positiva**, ya que el **56,7 %** de los encuestados lo considera **muy útil** y el **40 %** lo considera **útil**. En conjunto, estas respuestas representan el **96,7 %**, mientras que únicamente el **3,3 %** lo considera poco o muy poco útil. Esto evidencia la importancia de proporcionar información anticipada sobre los espacios de estacionamiento y respalda la incorporación de una funcionalidad que permita consultar la disponibilidad de parqueaderos asociados a los eventos.

Tabla 5.8: Percepción sobre la disponibilidad anticipada de parqueaderos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY UTIL	34	56.7%
UTIL	24	40%
POCO UTIL	1	1.7%
MUY POCO UTIL	1	1.7%
TOTAL	60	100%

5.1.1.9. ¿Le gustaría visualizar fotografías de eventos anteriores antes de decidir asistir?

La Figura 5.9 presenta la opinión de las personas encuestadas sobre la utilidad de consultar fotografías de eventos anteriores antes de decidir su asistencia.

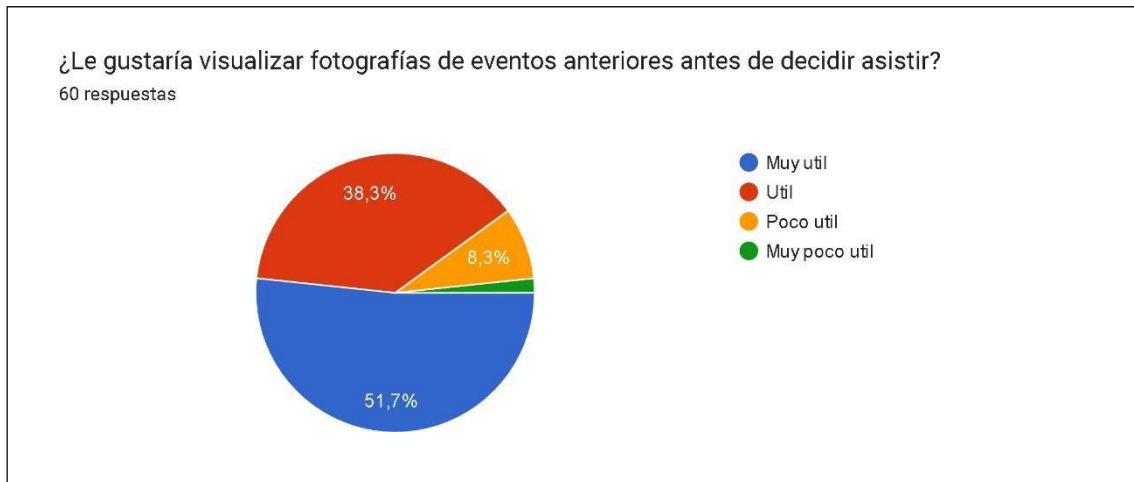


Figura 5.9. Utilidad de visualizar fotografías de eventos anteriores

Análisis e interpretación

Los resultados muestran una valoración favorable hacia la posibilidad de visualizar fotografías de eventos anteriores, ya que el **51,7 %** de los encuestados considera esta opción **muy útil** y el **38,3 %** la considera **útil**. En conjunto, estas respuestas representan el **90 % de los participantes**, mientras que únicamente el **10 %** presenta una valoración poco o muy poco favorable. Esto evidencia que las fotografías de eventos anteriores pueden servir como un recurso informativo y visual que permita a los usuarios conocer las actividades realizadas y generar mayor interés antes de decidir asistir a futuros eventos.

Tabla 5.9: Percepción sobre la utilidad de visualizar fotografías de eventos anteriores

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY UTIL	31	51.7%
UTIL	23	38.3%
POCO UTIL	5	8.3%
MUY POCO UTIL	1	1.7%
TOTAL	60	100%

5.1.1.10. ¿Considera útil recibir Promociones o regalos por la compra de boletos?

La Figura 5.10 presenta la opinión de las personas encuestadas sobre la utilidad de recibir Promociones o regalos por la compra de boletos.



Figura 5.10. Utilidad de recibir Promociones o regalos por la compra de boletos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran una percepción favorable hacia la entrega de Promociones o regalos por la compra de boletos, debido a que el **51,7 %** de los encuestados considera esta opción **muy útil** y el **33,3 %** la considera **útil**. En conjunto, estas respuestas representan el **85 % de los participantes**, mientras que el **15 %** restante la considera poco o muy poco útil. Esto evidencia que las Promociones y regalos pueden constituir un incentivo atractivo para los asistentes, por lo que su incorporación puede contribuir a mejorar la experiencia del usuario y generar un valor adicional asociado a la compra de boletos.

Tabla 5.10: Percepción sobre la utilidad de recibir Promociones o regalos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY UTIL	31	51.7%
UTIL	20	33.3%
POCO UTIL	6	10%
MUY POCO UTIL	3	5%
TOTAL	60	100%

5.1.1.11. ¿Qué método de pago preferiría utilizar para comprar boletos?

La Figura 5.11 presenta el método de pago que las personas encuestadas preferirían utilizar al momento de comprar boletos para un evento.

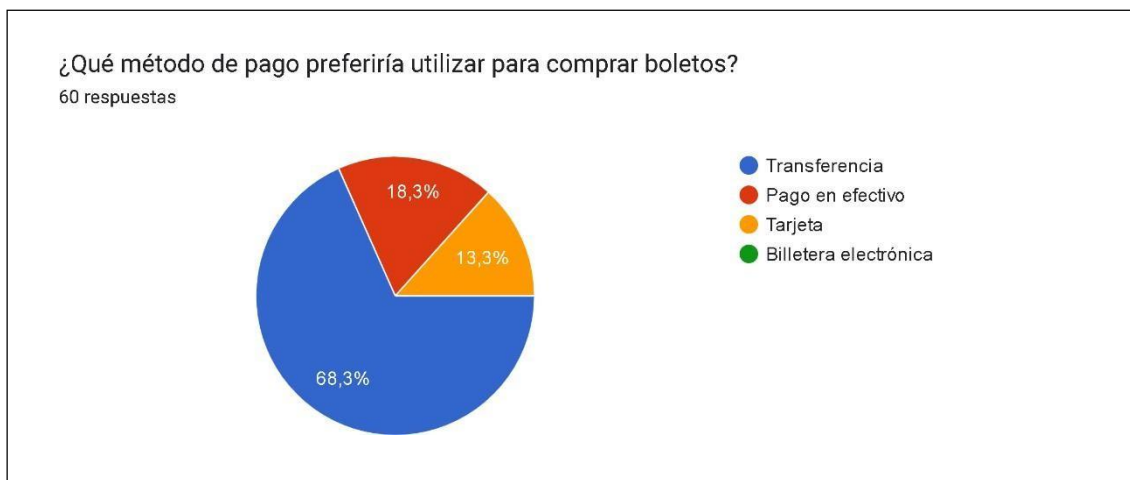


Figura 5.11. Preferencia del método de pago para la compra de boletos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran una clara preferencia por la **transferencia bancaria como método de pago**, seleccionada por el **68,3 %** de los encuestados, seguida del **pago en efectivo con el 18,3 %** y el uso de **tarjeta con el 13,3 %**. Por otro lado, la billetera electrónica no registró respuestas. Estos resultados evidencian una alta aceptación de las transferencias bancarias para la adquisición de boletos, lo que respalda la incorporación de este método de pago en el sistema y permite ofrecer una alternativa acorde con las preferencias de la mayoría de los usuarios.

Tabla 5.11: Distribución de los métodos de pago preferidos para la compra de boletos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TRANSFERENCIA	41	68.3%
PAGO EN EFECTIVO	11	18.3%
TARJETA	8	13.3%
BILLETERA ELECTRÓNICA	0	0%
TOTAL	60	100%

5.1.1.12. En términos generales, ¿considera que una plataforma web y móvil facilitaría la compra de boletos y el acceso a eventos?

La Figura 5.12 presenta la opinión de las personas encuestadas sobre la utilidad de una plataforma web y móvil para facilitar la compra de boletos y el acceso a los eventos.

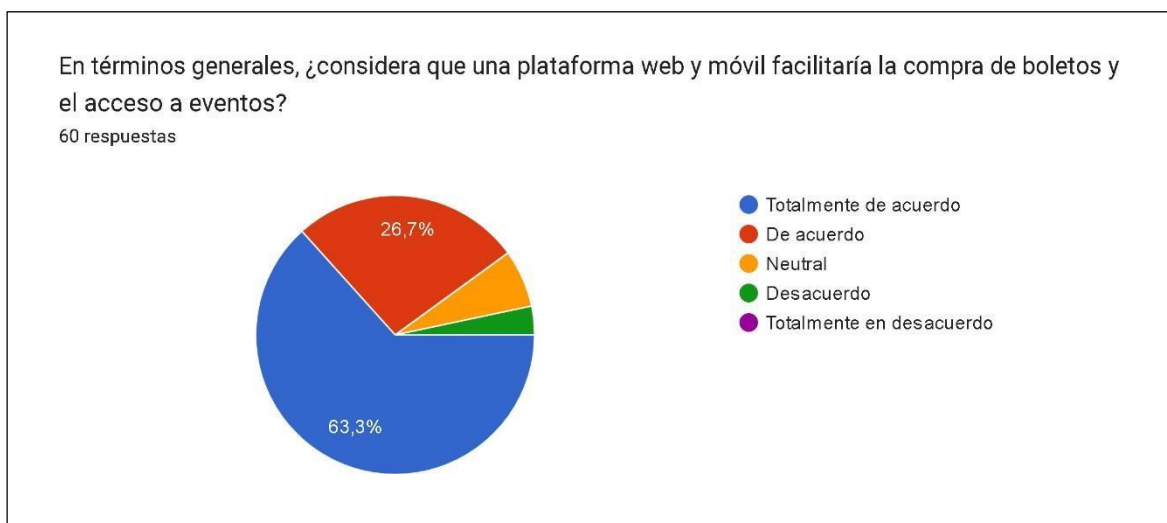


Figura 5.12. Utilidad de una plataforma web y móvil para la compra de boletos y el acceso a eventos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran una percepción ampliamente favorable sobre la implementación de una plataforma web y móvil, ya que el **63,3 %** de los encuestados está **totalmente de acuerdo** en que facilitaría la compra de boletos y el acceso a eventos, mientras que el **26,7 %** está **de acuerdo**. En conjunto, ambas respuestas representan el **90 % de los participantes**. Solo un porcentaje reducido mantiene una posición neutral o está en desacuerdo, y ninguno está totalmente en desacuerdo. Estos resultados evidencian una alta aceptación de la solución tecnológica propuesta y respaldan su utilidad para mejorar los procesos de compra y acceso a los eventos.

Tabla 5.12: Opinión sobre la utilidad de una plataforma web y móvil

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TOTALMENTE DE ACUERDO	38	63.3%
DE ACUERDO	16	26.7%
NEUTRAL	4	6.7%
DESACUERDO	2	3.3%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0	0%
TOTAL	60	100%

5.1.1.13. ¿Utilizaría una plataforma con estas características para comprar boletos de futuros eventos?

La Figura 5.13 presenta la intención de las personas encuestadas de utilizar una plataforma con estas características para comprar boletos en futuros eventos.

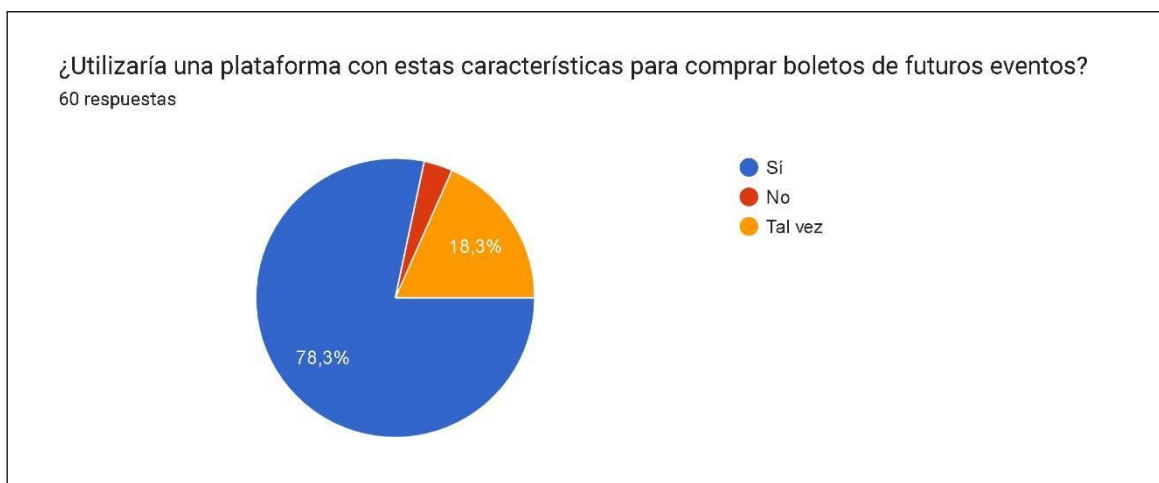


Figura 5.13. Disposición de uso de la plataforma para comprar boletos en futuros eventos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran una **alta intención de uso de la plataforma propuesta**, ya que el **78,3 %** de los encuestados indicó que **sí** la utilizaría para comprar boletos de futuros eventos, mientras que el **18,3 %** respondió **tal vez**. Únicamente un pequeño porcentaje manifestó que no la utilizaría. Estos resultados evidencian una aceptación favorable por parte de los potenciales usuarios y demuestran que las características planteadas responden a sus necesidades. Por lo tanto, la implementación de la plataforma web y móvil presenta un alto nivel de aceptación para la adquisición de boletos de futuros eventos.

Tabla 5.13: Disposición de uso de la plataforma para la compra de boletos en futuros eventos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	47	78.3%
NO	2	3.3%
TAL VEZ	11	18.3%
TOTAL	60	100%

5.1.1.14. ¿Qué tan importante considera recibir una confirmación inmediata de la compra de su boleto electrónico?

La Figura 5.14 presenta la valoración de las personas encuestadas sobre la importancia de recibir una confirmación inmediata después de comprar un boleto electrónico.

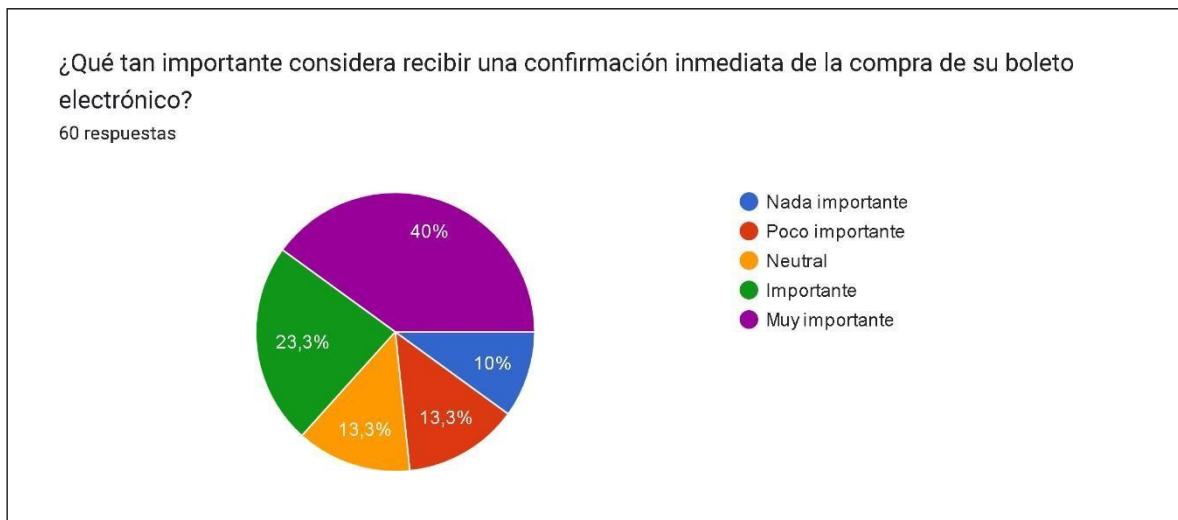


Figura 5.14. Importancia de recibir una confirmación inmediata de la compra del boleto electrónico

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que recibir una confirmación inmediata después de comprar un boleto electrónico tiene una valoración mayormente positiva, ya que el **40 %** de los encuestados lo considera **muy importante** y el **23,3 % importante**. En conjunto, estas categorías representan el **63,3 % de los participantes**. Por otra parte, el **13,3 %** mantiene una posición neutral, mientras que el **23,3 %** lo considera poco o nada importante. Esto evidencia que para la mayoría de los usuarios es relevante obtener una confirmación oportuna de su compra, contribuyendo a generar mayor seguridad y confianza durante el proceso de adquisición del boleto.

Tabla 5.14: Valoración de la confirmación inmediata de la compra del boleto electrónico

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NADA IMPORTANTE	6	10%
POCO IMPORTANTE	8	13.3%
NEUTRAL	8	13.3%
IMPORTANTE	14	23.3%
MUY IMPORTANTE	24	40%
TOTAL	60	100%

5.1.1.15. ¿Qué tan importante considera poder consultar en cualquier momento el historial de boletos que ha adquirido?

La Figura 5.15 presenta la valoración de las personas encuestadas sobre la posibilidad de consultar en cualquier momento el historial de los boletos adquiridos.

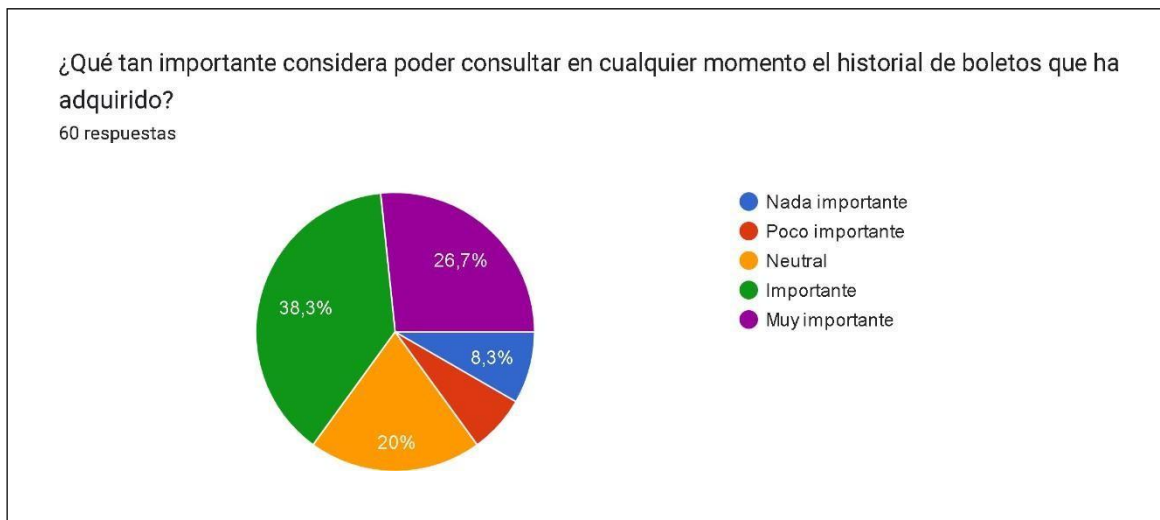


Figura 5.15. Importancia de consultar el historial de boletos adquiridos

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que la posibilidad de consultar en cualquier momento el historial de boletos adquiridos tiene una valoración mayormente favorable, ya que el **38,3 %** de los encuestados la considera **importante** y el **26,7 % muy importante**. En conjunto, estas respuestas representan el **65 % de los participantes**. Por otra parte, el **20 %** mantiene una posición neutral, mientras que un porcentaje menor considera esta funcionalidad poco o nada importante. Esto evidencia que disponer de un historial de boletos constituye una funcionalidad relevante para facilitar a los usuarios la consulta y el control de sus compras realizadas.

Tabla 5.15: Valoración de la consulta del historial de boletos adquiridos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NADA IMPORTANTE	5	8.3%
POCO IMPORTANTE	4	6.7%
NEUTRAL	12	20%
IMPORTANTE	23	38.3%
MUY IMPORTANTE	16	26.7%
TOTAL	60	100%

funciones correspondientes a los diferentes actores del sistema, las cuales sirvieron como base para el diseño de los prototipos y el desarrollo posterior de las historias de usuario.

Con las funcionalidades definidas, se elaboraron prototipos de alta fidelidad utilizando Figma, con el propósito de representar la estructura visual y la distribución de las principales interfaces del sistema antes de iniciar su desarrollo. Estos prototipos permitieron validar la organización de los módulos y facilitar la implementación de la plataforma web y la aplicación móvil.

5.2.2 PLANIFICACIÓN

Una vez obtenidas las historias de usuario durante la fase de exploración, se procedió a revisarlas con el propósito de establecer el orden en que serían desarrolladas. Para ello, se analizó la importancia de cada funcionalidad para la operación de IRON PRODUCCIONES, así como la dependencia existente entre los diferentes módulos del sistema, permitiendo definir cuáles debían implementarse en primer lugar y cuáles podían desarrollarse posteriormente.

Posteriormente, las historias de usuario fueron organizadas de acuerdo con su prioridad y distribuidas en tres Iteraciones de desarrollo. Esta planificación permitió estructurar el trabajo de manera progresiva, iniciando con la implementación de las funcionalidades esenciales del sistema y continuando con aquellas que dependían de los módulos previamente desarrollados. De esta forma, cada iteración contó con un conjunto definido de actividades, facilitando el seguimiento del avance del proyecto y la incorporación gradual de nuevas funcionalidades.

Finalmente, durante esta fase se estimó el esfuerzo requerido para el desarrollo de cada historia de usuario, considerando su complejidad y el tiempo necesario para su implementación. Esta estimación permitió distribuir de manera equilibrada la carga de trabajo entre las Iteraciones y establecer una planificación adecuada para el desarrollo del sistema.

5.2.2.1. HISTORIAS DE USUARIO

La aplicación de XP permitió estructurar el trabajo mediante un Product Backlog organizado por prioridades y distribuido en tres Iteraciones. Este resultado estableció la secuencia seguida para implementar las funcionalidades de los roles de administrador, cajero y usuario.

Como parte de la planificación de las historias de usuario se incorporó el nivel de riesgo en desarrollo, con el propósito de identificar aquellas funcionalidades que podían presentar una mayor dificultad técnica o generar un impacto significativo sobre el funcionamiento del sistema.

La valoración se realizó de manera cualitativa mediante tres niveles: bajo, medio y alto. Para establecer el nivel correspondiente se consideraron principalmente la complejidad de la funcionalidad, las dependencias con otros módulos y el impacto que una falla podría producir sobre los procesos principales del sistema, como la compra, validación y control de boletos.

Nivel	Criterio	Tratamiento
Bajo	Funcionalidad sencilla, con poca	Desarrollo y prueba funcional

Nivel	Criterio	Tratamiento
	probabilidad de afectar otros módulos	
Medio	Funcionalidad con dependencias o validaciones adicionales	Mayor atención durante desarrollo y pruebas
Alto	Funcionalidad crítica o con posibilidad de afectar procesos importantes	Prioridad en análisis, desarrollo y pruebas

También se elaboraron las historias de usuario correspondientes a cada función prevista. Estas contienen el código de identificación, el rol relacionado, la prioridad, el nivel de riesgo, la estimación, la iteración asignada, el responsable, la descripción de la necesidad y los criterios de aceptación. Las siguientes tablas presentan las historias de usuario que sirvieron para comprobar el cumplimiento de las funciones desarrolladas.

Tabla 5.16: Eventos

Historia de Usuario	
Número: ADM-12	Usuario: Administrador
Nombre de la Historia: Eventos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 13	Iteración asignada: Sprint 3
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	
Descripción: Como administrador, quiero crear y gestionar los eventos, para mantener organizada su información y controlar cuáles están disponibles, finalizados o nuevamente habilitados.	
Criterios de aceptación: • El administrador puede crear y actualizar eventos. • Cada evento contiene nombre, descripción, fecha, hora, lugar, precio, capacidad e imagen. • El sistema valida que los campos obligatorios estén completos. • El administrador puede bloquear, finalizar y habilitar nuevamente un evento. • Los eventos se muestran de acuerdo con su estado. • La cantidad de boletos disponibles se controla según la capacidad registrada.	

Esta historia de usuario representa el proceso de revisión de los comprobantes de transferencia enviados por los usuarios, con el propósito de aprobar o rechazar el pago correspondiente a una compra.

Tabla 5.17: Validación de transferencias

Historia de Usuario	
Número: ADM-21	Usuario: Administrador
Nombre de la Historia: Validación de transferencias	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: Sprint 5
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	
Descripción: Como administrador, quiero revisar los comprobantes de transferencia enviados por los usuarios, para aceptar o rechazar el pago de una compra.	
Criterios de aceptación: • El administrador puede consultar el comprobante enviado por el usuario. • La información muestra el usuario, evento, cantidad, valor y fecha de compra. • El administrador puede aceptar o rechazar la transferencia. • Cuando se acepta el pago, los boletos quedan habilitados. • Cuando se rechaza el pago, se registra el motivo correspondiente. • El sistema evita validar más de una vez el mismo comprobante.	

Esta historia de usuario representa el seguimiento de los boletos validados durante los eventos, permitiendo identificar los ingresos registrados, las entradas utilizadas y el cajero responsable de cada validación.

Tabla 5.18: Escaneos de boletos

Historia de Usuario	
Número: ADM-23	Usuario: Administrador
Nombre de la Historia: Escaneos de boletos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: Sprint 6
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	

Historia de Usuario
Descripción: Como administrador, quiero revisar los boletos que fueron escaneados en cada evento, para conocer quiénes ingresaron, cuántos boletos utilizaron y qué cajero realizó la validación.
Criterios de aceptación: • El administrador puede consultar los boletos escaneados. • Cada registro muestra el evento, usuario, cantidad utilizada, cajero, fecha y hora. • El sistema permite filtrar los escaneos por evento, cajero y fecha. • Un boleto utilizado se identifica correctamente. • El sistema muestra el resultado de cada validación realizada. • Los registros no pueden ser modificados desde la consulta.

Esta historia de usuario representa la consulta de los eventos disponibles dentro del sistema, permitiendo que el usuario conozca la información principal de cada actividad y seleccione aquella a la que desea asistir.

Tabla 5.19: Cartelera

Historia de Usuario	
Número: USU-24	Usuario: Usuario
Nombre de la Historia: Cartelera	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: Sprint 7
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	
Descripción: Como usuario, quiero ver los eventos disponibles, para conocer las actividades que se realizarán y elegir aquella a la que deseo asistir.	

Historia de Usuario
Criterios de aceptación: • El usuario puede visualizar los eventos que se encuentran disponibles. • Cada evento muestra su imagen, nombre, descripción, fecha, hora, lugar y precio. • Los eventos bloqueados o finalizados no se muestran como disponibles para la compra. • El usuario puede seleccionar un evento para consultar su información. • La información presentada corresponde con los datos registrados por el administrador.

Esta historia de usuario representa el proceso mediante el cual el usuario adquiere una determinada cantidad de boletos para un evento, considerando la disponibilidad existente y el cálculo del valor total de la compra.

Tabla 5.20: Compra de boletos

Historia de Usuario	
Número: USU-25	Usuario: Usuario
Nombre de la Historia: Compra de boletos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 13	Iteración asignada: Sprint 7
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	
Descripción: Como usuario, quiero comprar los boletos que necesito para un evento, para reservar mi ingreso y el de mis acompañantes.	

Historia de Usuario
Criterios de aceptación: • El usuario puede seleccionar el evento para el cual desea comprar boletos. • El usuario puede indicar la cantidad de boletos que necesita. • El sistema valida que existan suficientes boletos disponibles. • No se permite comprar una cantidad menor o igual a cero. • El valor total se calcula de acuerdo con la cantidad seleccionada. • La cantidad de boletos disponibles disminuye después de confirmar la compra. • La compra queda relacionada con el usuario y el evento seleccionado.

Esta historia de usuario representa la generación del comprobante asociado a una compra, el cual contiene la información necesaria para validar el ingreso al evento y el acceso al parqueadero cuando este haya sido reservado.

Tabla 5.21: Comprobante de ingreso

Historia de Usuario	
Número: USU-28	Usuario: Usuario
Nombre de la Historia: Comprobante de ingreso	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: Sprint 8
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	
Descripción: Como usuario, quiero obtener un comprobante después de realizar mi compra, para presentarlo al momento de ingresar al evento y utilizar el parqueadero reservado cuando corresponda.	

Historia de Usuario
Criterios de aceptación: • El sistema genera un comprobante después de registrar correctamente la compra. • El comprobante muestra la información del usuario, evento, cantidad de boletos, valor y método de pago. • Cuando existe una reserva de parqueadero, el comprobante incluye la información del espacio reservado. • El comprobante permite al personal autorizado consultar la información de la compra. • El comprobante se relaciona únicamente con la compra correspondiente. • El sistema identifica cuando el comprobante ya fue utilizado para ingresar.

Esta historia de usuario representa el proceso de venta presencial de boletos realizado por el cajero, mediante la selección de un evento disponible, el registro de la cantidad solicitada y la actualización de los boletos restantes.

Tabla 5.22: Venta de boletos

Historia de Usuario	
Número: CAJ-35	Usuario: Cajero
Nombre de la Historia: Venta de boletos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 13	Iteración asignada: Sprint 10
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	
Descripción: Como cajero, quiero vender boletos para los eventos disponibles, para atender a las personas que desean comprar sus entradas.	

Historia de Usuario

Criterios de aceptación:

- El cajero puede acceder a la opción de venta de boletos.
- El sistema muestra únicamente los eventos disponibles para la venta.
- El cajero puede seleccionar un evento e indicar la cantidad de boletos.
- El sistema valida que existan suficientes boletos disponibles.
- La venta queda registrada a nombre del cajero que la realizó.
- La cantidad disponible del evento se actualiza después de completar la venta.
- El sistema informa cuando la venta se registra correctamente.

Esta historia de usuario representa la comprobación del estado y la disponibilidad de un boleto antes de autorizar el ingreso, verificando que corresponda al evento y que todavía disponga de entradas utilizables.

Tabla 5.23: Validación del boleto

Historia de Usuario	
Número: CAJ-42	Usuario: Cajero
Nombre de la Historia: Validación del boleto	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: Sprint 12
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	
Descripción: Como cajero, quiero comprobar si el boleto está activo y todavía tiene entradas disponibles, para permitir el ingreso de la cantidad de personas correspondiente.	

Historia de Usuario

Criterios de aceptación:

- El sistema comprueba que el boleto exista.
- El boleto debe pertenecer al evento en el que se realiza la validación.
- El sistema muestra el estado actual del boleto.
- El sistema indica la cantidad de entradas compradas, utilizadas y disponibles.
- Los boletos inactivos, anulados o sin entradas disponibles no permiten registrar nuevos ingresos.
- El cajero puede continuar únicamente cuando el boleto cumple las condiciones de ingreso.
- El sistema muestra un mensaje con el resultado de la validación.

Esta historia de usuario representa el registro de la cantidad de personas que ingresan mediante un boleto, permitiendo controlar las entradas utilizadas y las que permanecen disponibles.

Tabla 5.24: Registro del ingreso

Historia de Usuario	
Número: CAJ-44	Usuario: Cajero
Nombre de la Historia: Registro del ingreso	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: Sprint 12
Programador responsable: Jhefferson Daquilema	
Descripción: Como cajero, quiero registrar cuántas personas ingresan con un boleto, para controlar las entradas utilizadas y las que todavía quedan disponibles.	

Historia de Usuario

Criterios de aceptación:

- El cajero puede indicar la cantidad de personas que ingresarán.
- La cantidad registrada debe ser mayor que cero.
- La cantidad de personas no puede superar las entradas disponibles.
- El sistema descuenta las entradas utilizadas después de confirmar el ingreso.
- El sistema muestra la cantidad de entradas que todavía quedan disponibles.
- El registro guarda el evento, boleto, cantidad, cajero, fecha y hora.
- Cuando todas las entradas fueron utilizadas, el boleto queda sin disponibilidad.

Las demás Historias de usuario se presentan en el Anexo A.

5.2.2.2. TARJETAS CRC

A partir de las historias de usuario definidas para los roles administrador, usuario y cajero, se identificaron las principales clases conceptuales que intervienen en el funcionamiento del sistema. Posteriormente, para cada una se determinaron sus responsabilidades y las clases con las cuales requiere colaborar para completar los diferentes procesos.

Como resultado se obtuvieron tarjetas CRC relacionadas con la administración del sistema, gestión de eventos, compras, boletos, códigos QR, pagos, transferencias, parqueaderos, reservas, comprobantes, control de ingreso, galería de eventos y regalos. Estas tarjetas permitieron representar de manera organizada la relación existente entre las funcionalidades solicitadas en las historias de usuario y los elementos encargados de realizarlas.

Tabla 5.25: Tarjeta CRC Administrador

Responsabilidades	Colaboradores
Registrar eventos	Evento
Actualizar eventos	Evento
Gestionar cajeros	Cajero
Validar transferencias	Transferencia
Consultar compras de usuarios	Compra
Consultar ventas de cajeros	Compra
Gestionar parqueaderos	Parqueadero
Gestionar regalos	Regalo

Tabla 5.26: Tarjeta CRC Usuario

Responsabilidades	Colaboradores
Registrar cuenta	Cuenta
Iniciar sesión	Sesión
Consultar cartelera	Evento
Comprar boletos	Compra
Seleccionar método de pago	Pago
Reservar parqueadero	ReservaParqueadero
Descargar comprobante	ComprobanteIngreso
Consultar boletos adquiridos	Boleto

Tabla 5.27: Tarjeta CRC Cajero

Responsabilidades	Colaboradores
Vender boletos	Compra
Seleccionar evento	Evento
Confirmar venta	Compra
Alquilar parqueadero	Parqueadero
Revisar comprobante de ingreso	ComprobanteIngreso
Validar boleto	Boleto
Registrar ingreso de asistentes	Ingreso
Registrar cobro en el lugar	Pago

Las tarjetas anteriores muestran de forma general las responsabilidades de los tres roles principales del sistema y las clases con las que colaboran para cumplir sus funciones. Las tarjetas correspondientes a las demás clases conceptuales identificadas se presentan en el Anexo D.

5.2.2.3. PRODUCT BACKLOG

El Product Backlog reúne y organiza las funcionalidades requeridas para el desarrollo del sistema web y móvil de gestión de eventos culturales. En este se establecen la prioridad, el módulo correspondiente, la descripción funcional y el sprint asignado para cada elemento, permitiendo planificar el trabajo de manera ordenada según las necesidades de los roles administrador, usuario y cajero.

Tabla 5.28: Product Backlog del sistema web y móvil para la gestión de eventos culturales de la empresa IRON PRODUCCIONES

ID	ID HISTORIAS DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT
PB-01	ADM-05	Media	Administrador	Gestionar información general	Permite registrar y actualizar la información institucional que se presenta a los usuarios.	1
PB-02	ADM-01	Media	Administrador	Gestionar imágenes y	Permite registrar,	1

ID	ID HISTORIAS DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT
				logos	actualizar y reemplazar las imágenes y los logos utilizados en el sitio.	
PB-03	ADM-02	Media	Administrador	Gestionar videos	Permite administrar los videos utilizados para la presentación visual del sistema.	1
PB-04	ADM-03	Media	Administrador	Gestionar redes sociales	Permite registrar y actualizar los enlaces de las redes sociales institucionales.	1
PB-05	ADM-04	Media	Administrador	Gestionar patrocinadores	Permite registrar y administrar la información de las marcas y entidades patrocinadoras.	1
PB-06	ADM-05	Alta	Administrador	Gestionar opciones del sistema	Permite organizar, ordenar, activar y desactivar las opciones del módulo administrativo.	1
PB-07	ADM-06	Alta	Administrador	Configurar correos	Permite registrar los parámetros necesarios para el envío de correos electrónicos.	2
PB-08	ADM-07	Media	Administrador	Gestionar procesos de correo	Permite registrar y organizar los diferentes tipos de correos utilizados por el sistema.	2
PB-09	ADM-08	Alta	Administrador	Gestionar plantillas de correo	Permite definir el asunto y contenido de los	2

ID	ID HISTORIAS DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT
					correos de acuerdo con su finalidad.	
PB-10	ADM-09	Alta	Administrador	Gestionar perfil del administrador	Permite consultar y actualizar la información personal y la contraseña del administrador.	2
PB-11	ADM-10	Alta	Administrador	Gestionar cajeros	Permite registrar, actualizar, bloquear y reactivar las cuentas de los cajeros.	2
PB-12	ADM-12	Alta	Administrador	Gestionar eventos	Permite crear, actualizar, finalizar, bloquear y habilitar nuevamente los eventos.	3
PB-13	ADM-11	Media	Administrador	Gestionar galería de eventos	Permite registrar, consultar y eliminar imágenes relacionadas con cada evento.	3
PB-14	ADM-13	Media	Administrador	Gestionar regalos	Permite registrar y controlar los regalos disponibles, su cantidad y patrocinador.	3
PB-15	ADM-14	Media	Administrador	Gestionar entrega de regalos	Permite asignar regalos a los ganadores y registrar si fueron retirados.	3
PB-16	ADM-15	Alta	Administrador	Gestionar parqueaderos	Permite registrar, actualizar, consultar y desactivar los	4

ID	ID HISTORIAS DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT
					parqueaderos disponibles.	
PB-17	ADM-16	Alta	Administrador	Gestionar puestos de parqueadero	Permite registrar y controlar los puestos disponibles dentro de cada parqueadero.	4
PB-18	ADM-17	Alta	Administrador	Consultar reservas de parqueadero	Permite revisar las reservas realizadas por los usuarios para cada evento.	4
PB-19	ADM-18	Media	Administrador	Consultar parqueaderos asignados por cajeros	Permite revisar los puestos de parqueadero asignados directamente por los cajeros.	4
PB-20	ADM-19	Alta	Administrador	Consultar boletos comprados por usuarios	Permite revisar las compras de boletos realizadas por los usuarios y su estado de utilización.	5
PB-21	ADM-21	Alta	Administrador	Validar transferencias	Permite revisar, aceptar o rechazar los comprobantes de transferencia enviados por los usuarios.	5
PB-22	ADM-20	Alta	Administrador	Consultar boletos vendidos por cajeros	Permite revisar las ventas presenciales y la información de los compradores.	5
PB-23	ADM-23	Alta	Administrador	Consultar escaneos de boletos	Permite revisar los ingresos registrados, los boletos utilizados y el cajero responsable.	6

ID	ID HISTORIAS DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT
PB-24	ADM-22	Alta	Administrador	Consultar escaneos de parqueaderos	Permite revisar los puestos utilizados y el cajero que autorizó el ingreso.	6
PB-25	USU-24	Alta	Usuario	Consultar cartelera	Permite visualizar los eventos disponibles y seleccionar una actividad para consultar su información.	7
PB-26	USU-25	Alta	Usuario	Comprar boletos	Permite seleccionar y adquirir una cantidad determinada de boletos para un evento.	7
PB-27	USU-26	Alta	Usuario	Reservar parqueadero en la compra	Permite seleccionar un puesto de parqueadero disponible durante la compra de boletos.	7
PB-28	USU-27	Alta	Usuario	Seleccionar método de pago	Permite elegir entre transferencia bancaria o pago en el lugar del evento.	7
PB-29	USU-28	Alta	Usuario	Generar comprobante de ingreso	Permite obtener el comprobante correspondiente a los boletos y al parqueadero reservado.	8
PB-30	USU-29	Alta	Usuario	Descargar comprobante	Permite guardar el comprobante de compra para presentarlo	8

ID	ID HISTORIAS DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT
					durante el ingreso.	
PB-31	USU-30	Alta	Usuario	Consultar mis boletos	Permite revisar los boletos comprados, su valor, fecha, cantidad y estado.	8
PB-32	USU-31	Media	Usuario	Consultar galería de eventos pasados	Permite visualizar y guardar imágenes de los eventos finalizados en los que participó el usuario.	8
PB-33	USU-32	Media	Usuario	Consultar regalos asignados	Permite revisar los premios asignados y conocer su estado de entrega.	9
PB-34	USU-33	Alta	Usuario	Gestionar perfil del usuario	Permite consultar y actualizar la información personal registrada en la cuenta.	9
PB-35	CAJ-34	Alta	Cajero	Acceder al menú del cajero	Permite acceder desde un solo lugar a las funciones disponibles para el rol de cajero.	9
PB-36	CAJ-35	Alta	Cajero	Vender boletos	Permite registrar ventas presenciales de boletos para los eventos disponibles.	10
PB-37	CAJ-36	Alta	Cajero	Seleccionar evento para la venta	Permite consultar los precios y boletos disponibles antes de iniciar una	10

ID	ID HISTORIAS DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT
					venta.	
PB-38	CAJ-37	Alta	Cajero	Confirmar venta	Permite revisar la cantidad de boletos y el valor total antes de registrar la venta.	10
PB-39	CAJ-38	Alta	Cajero	Consultar mis ventas	Permite revisar las ventas realizadas, los boletos vendidos y el dinero recaudado.	10
PB-40	CAJ-39	Alta	Cajero	Alquilar puestos de parqueadero	Permite consultar y asignar puestos de parqueadero disponibles.	11
PB-41	CAJ-40	Alta	Cajero	Registrar alquiler de parqueadero	Permite registrar los datos de la persona a la que se asigna un puesto.	11
PB-42	CAJ-41	Alta	Cajero	Revisar comprobante de ingreso	Permite identificar si un comprobante corresponde al ingreso al evento o al parqueadero.	12
PB-43	CAJ-42	Alta	Cajero	Validar boleto	Permite comprobar la existencia, el estado y las entradas disponibles de un boleto.	12
PB-44	CAJ-43	Alta	Cajero	Revisar pago por transferencia	Permite consultar si una transferencia fue aprobada, se encuentra pendiente o fue rechazada.	12
PB-45	CAJ-44	Alta	Cajero	Registrar ingreso de	Permite registrar	12

ID	ID HISTORIAS DE USUARIO	PRIORIDAD	MÓDULO	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN	SPRINT
				asistentes	la cantidad de personas que ingresan y descontar las entradas utilizadas.	
PB-46	CAJ-45	Alta	Cajero	Registrar cobro en el lugar	Permite cobrar las compras pendientes antes de autorizar el ingreso al evento.	12
PB-47	CAJ-46	Alta	Cajero	Registrar uso del parqueadero	Permite marcar una reserva como utilizada y evitar el uso repetido del comprobante.	12
PB-48	CAJ-47	Media	Cajero	Gestionar perfil del cajero	Permite consultar y actualizar el nombre, usuario, correo y contraseña del cajero.	9
PB-49	CAJ-48	Alta	Cajero	Cerrar sesión	Permite finalizar la sesión activa y proteger el acceso a la cuenta del cajero.	9

5.2.2.4. PROTOTIPO DE INTERFACES

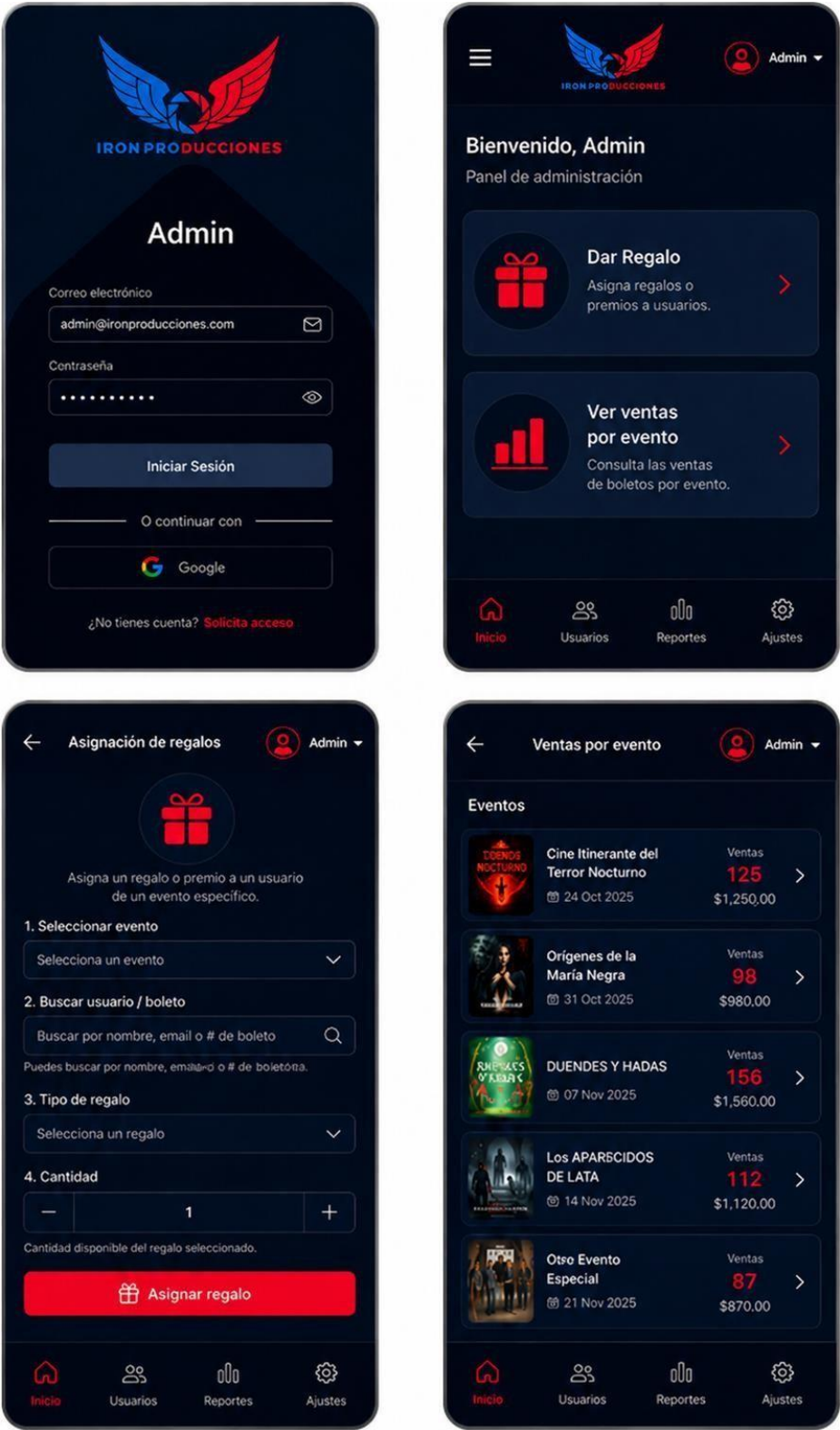


Figura 5.17. Prototipo móvil en Figma para el rol de administrador

A partir de los requerimientos definidos, se elaboró el maquetado de la plataforma web para representar su estructura visual y la distribución de sus principales elementos. El diseño incluyó las interfaces de inicio de sesión, aceptación de términos y condiciones, presentación institucional y consulta de eventos. Esta representación permitió establecer la apariencia general de la plataforma y orientar su posterior desarrollo.

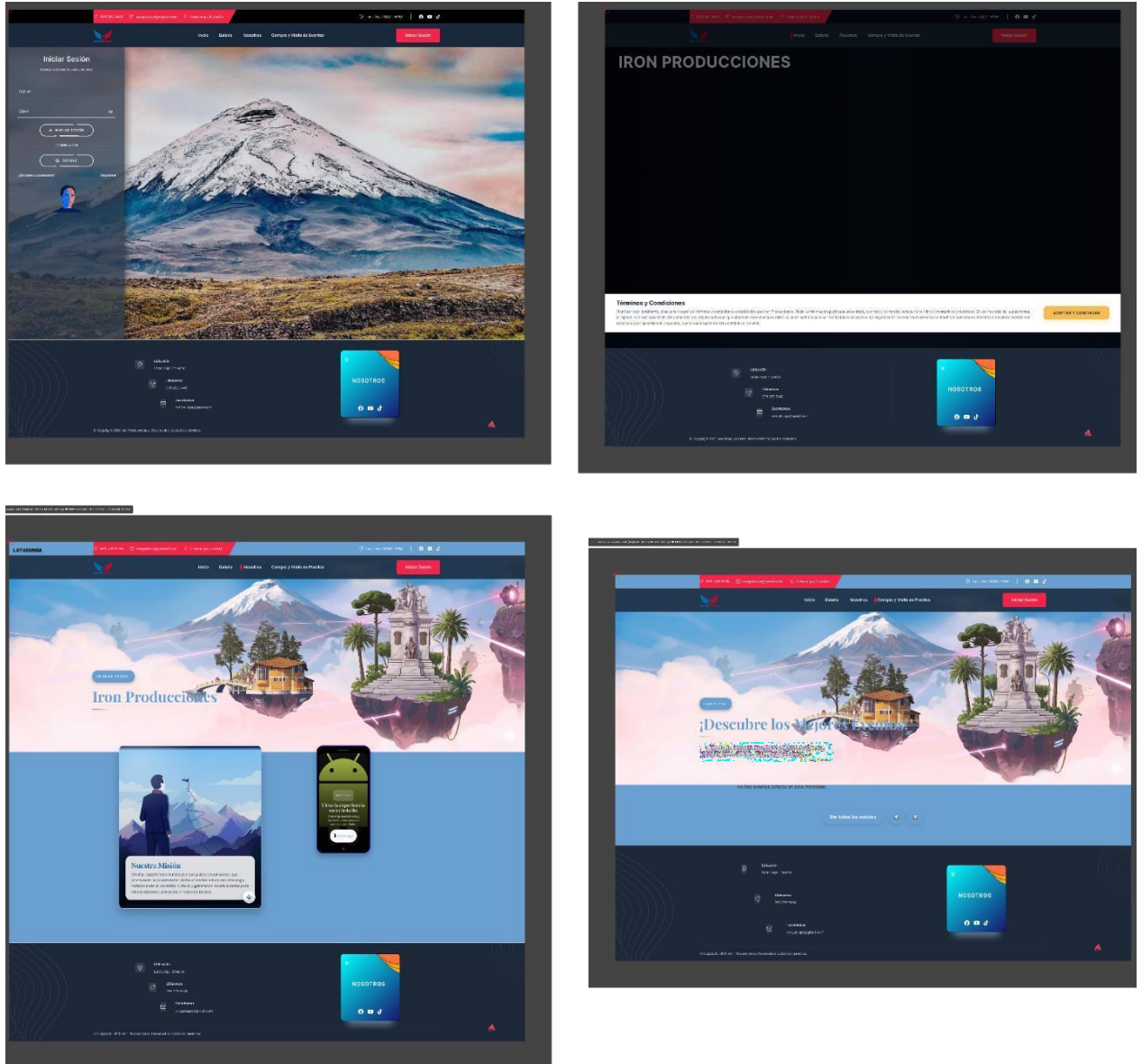


Figura 5.18. Maquetación de la plataforma web

Las demás interfaces correspondientes a la plataforma web y a la aplicación móvil se presentan en el Anexo B.

5.2.2.5. DISEÑO DEL DIAGRAMA DE BASE DE DATOS

El diagrama de base de datos representa la estructura relacional utilizada para almacenar y organizar la información del sistema web y móvil. En este se identifican las tablas, los campos principales, las claves primarias y foráneas, así como las relaciones establecidas para la gestión de usuarios, administradores, cajeros, eventos, compras de boletos, parqueaderos, pagos, regalos y procesos de validación. Esta organización permite mantener la integridad de los datos y facilitar el funcionamiento coordinado de los diferentes módulos del sistema.

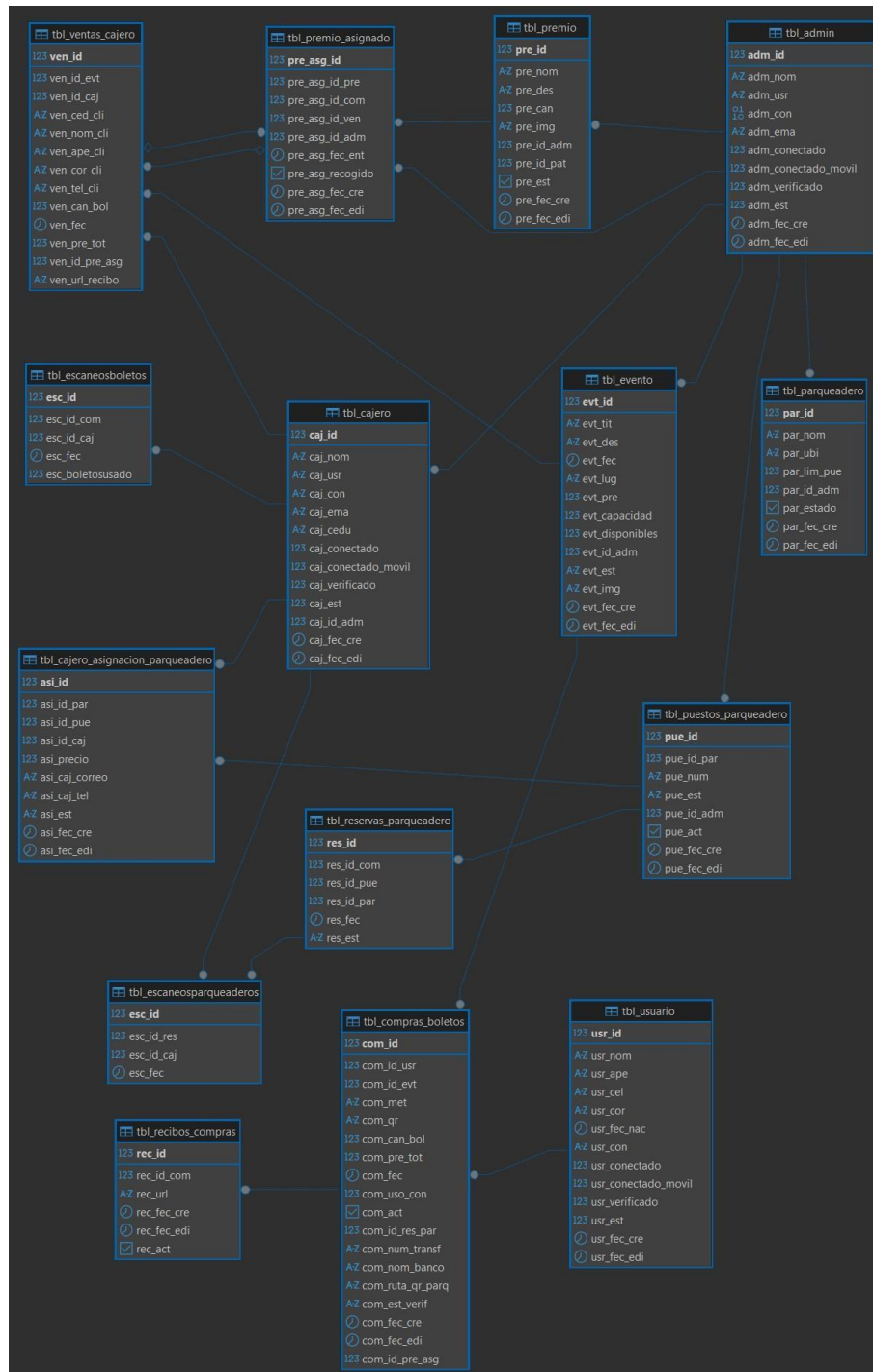
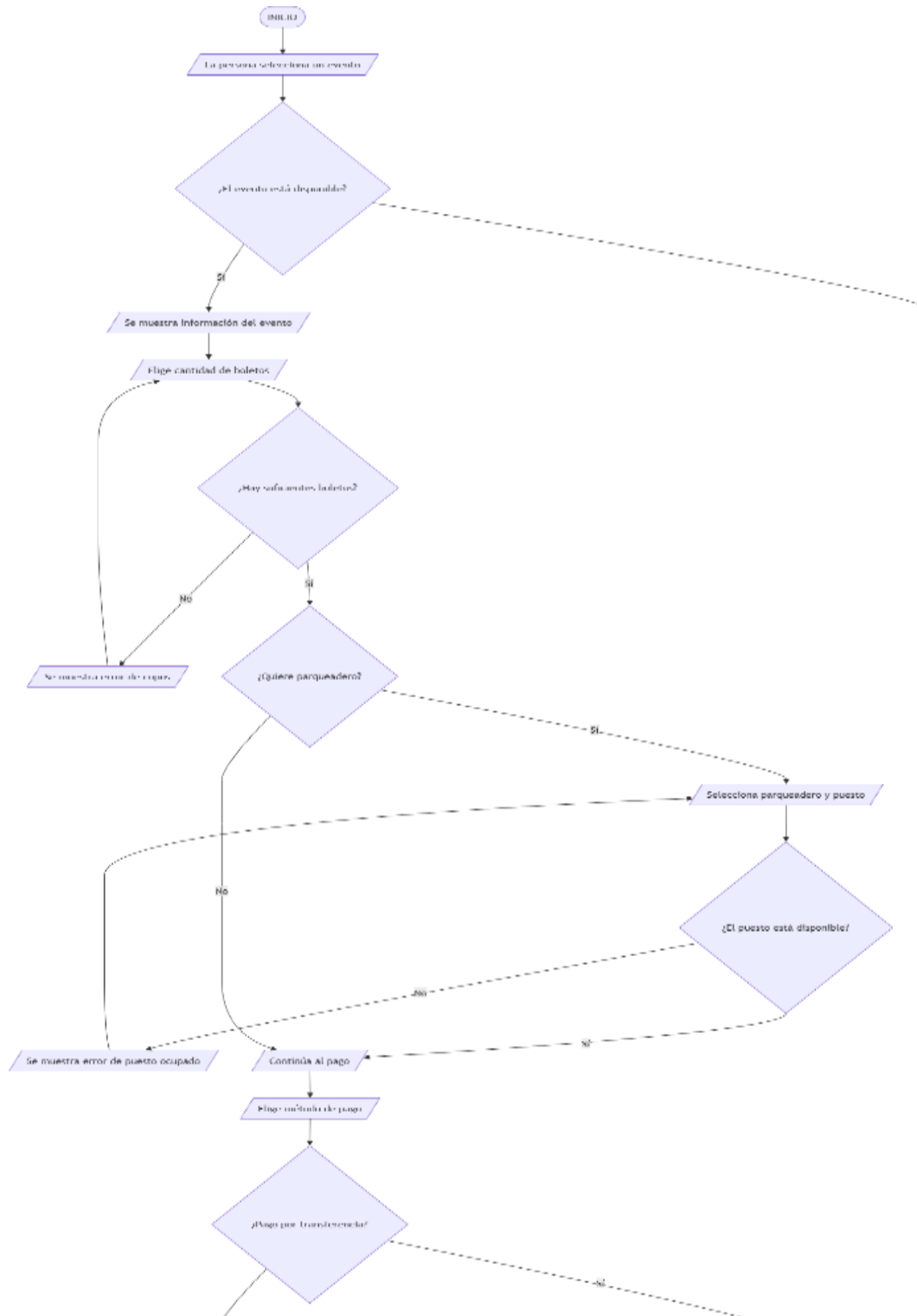


Figura 5.19. Diagrama de la base de datos del sistema

5.2.2.6. DIAGRAMAS DEL SISTEMA

El diagrama de flujo de la compra de boletos representa el proceso seguido por el sistema para autenticar a una persona antes de permitirle el acceso. El procedimiento inicia con el ingreso de las credenciales, continúa con la validación de los datos registrados y la comprobación del estado de la cuenta. Cuando la información es correcta, el sistema identifica el rol correspondiente y dirige al administrador, cajero o usuario hacia su respectivo módulo; en caso contrario, muestra el mensaje de error y permite realizar un nuevo intento.



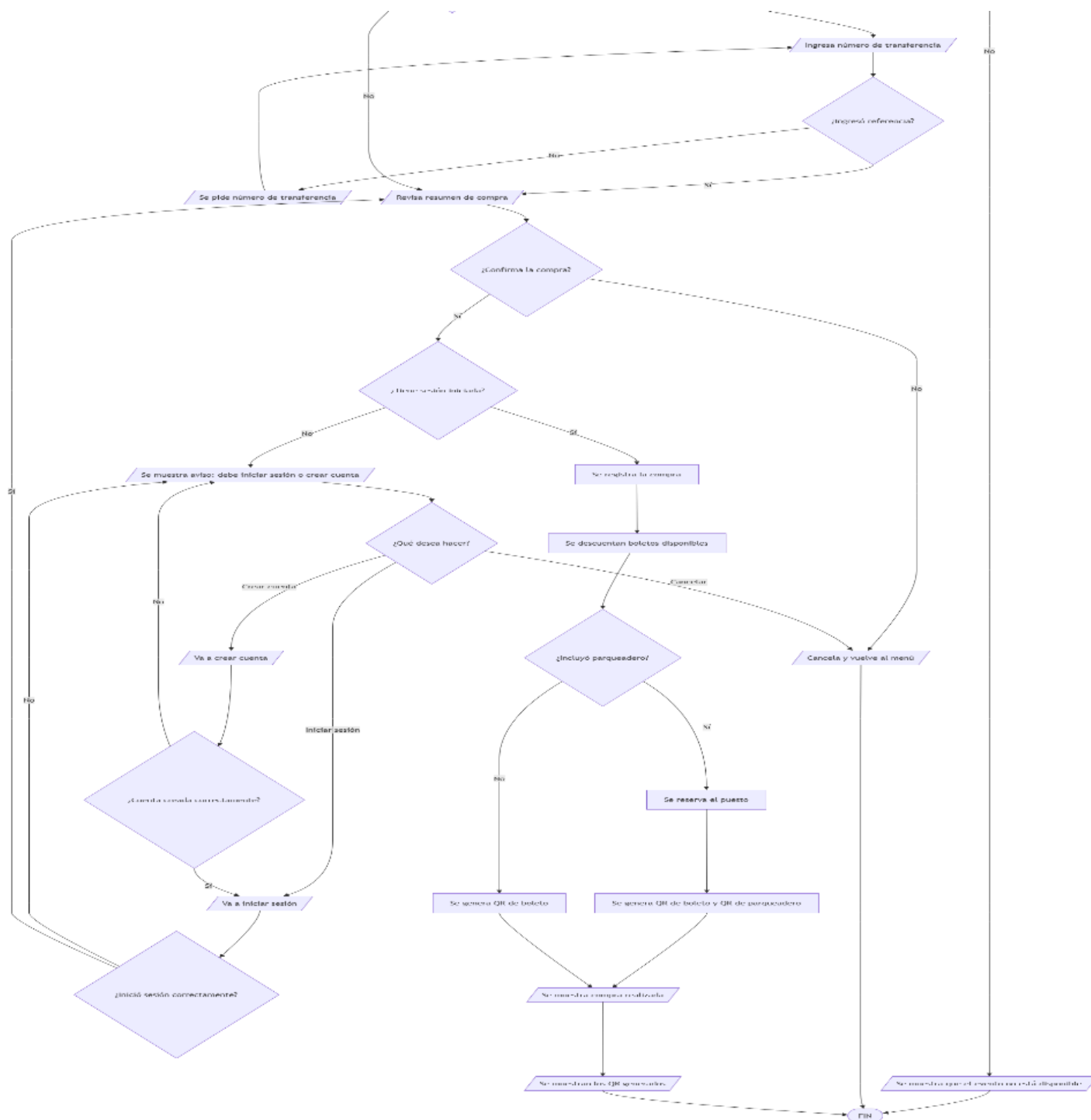
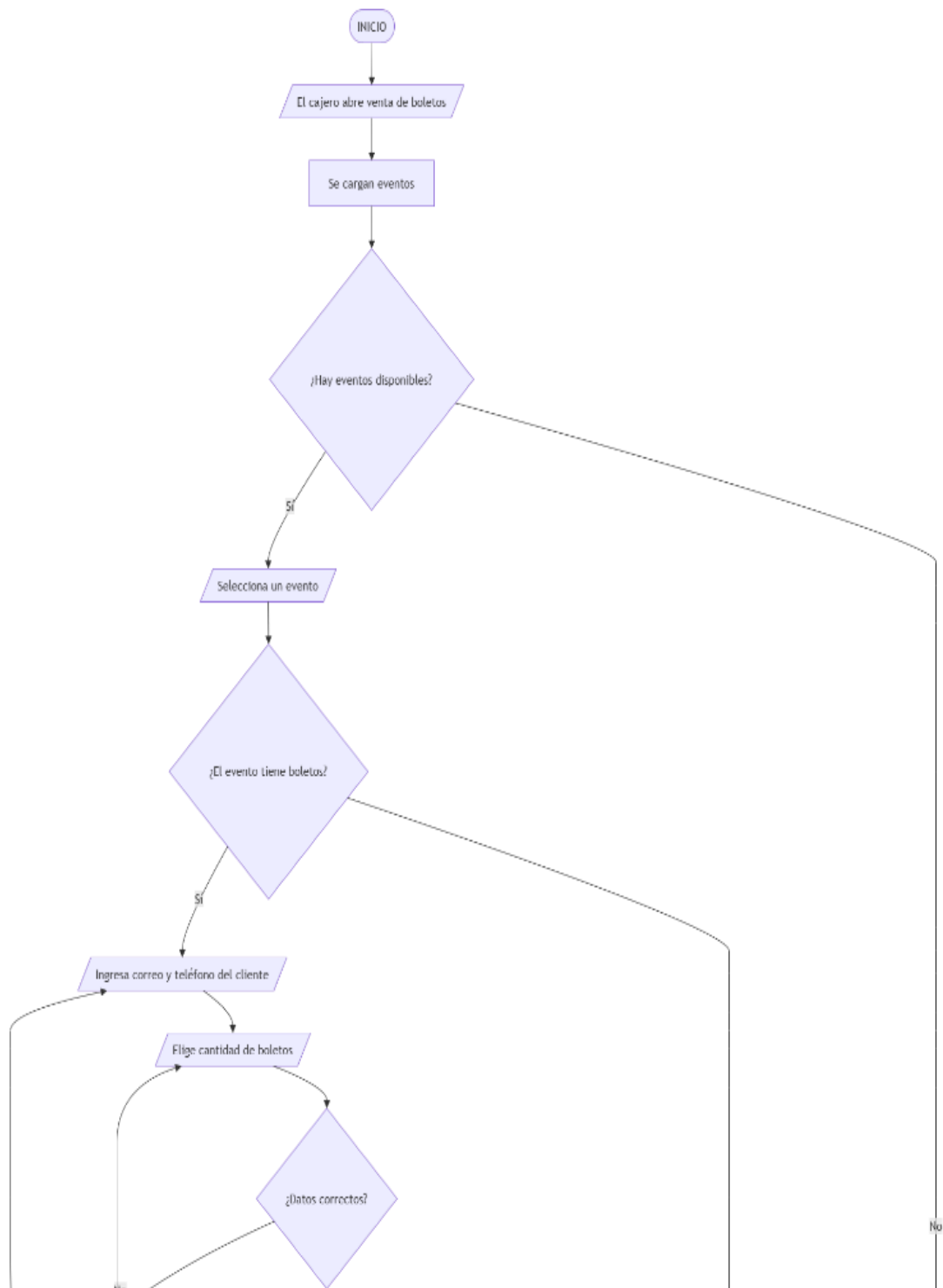


Figura 5.20. Diagrama de flujo de compra de boletos

El diagrama de flujo de venta de boletos representa el proceso que sigue una persona para registrarse en el sistema. El procedimiento inicia con el ingreso de los datos personales, el correo electrónico, el número celular y la contraseña. Posteriormente, el sistema valida que la información esté completa y correcta, envía un código de verificación de seis dígitos al correo registrado y comprueba que el código ingresado sea válido. Cuando la verificación es exitosa, se crea la cuenta y la persona puede continuar con el inicio de sesión; en caso contrario, se muestran los mensajes correspondientes para corregir la información o ingresar nuevamente el código.



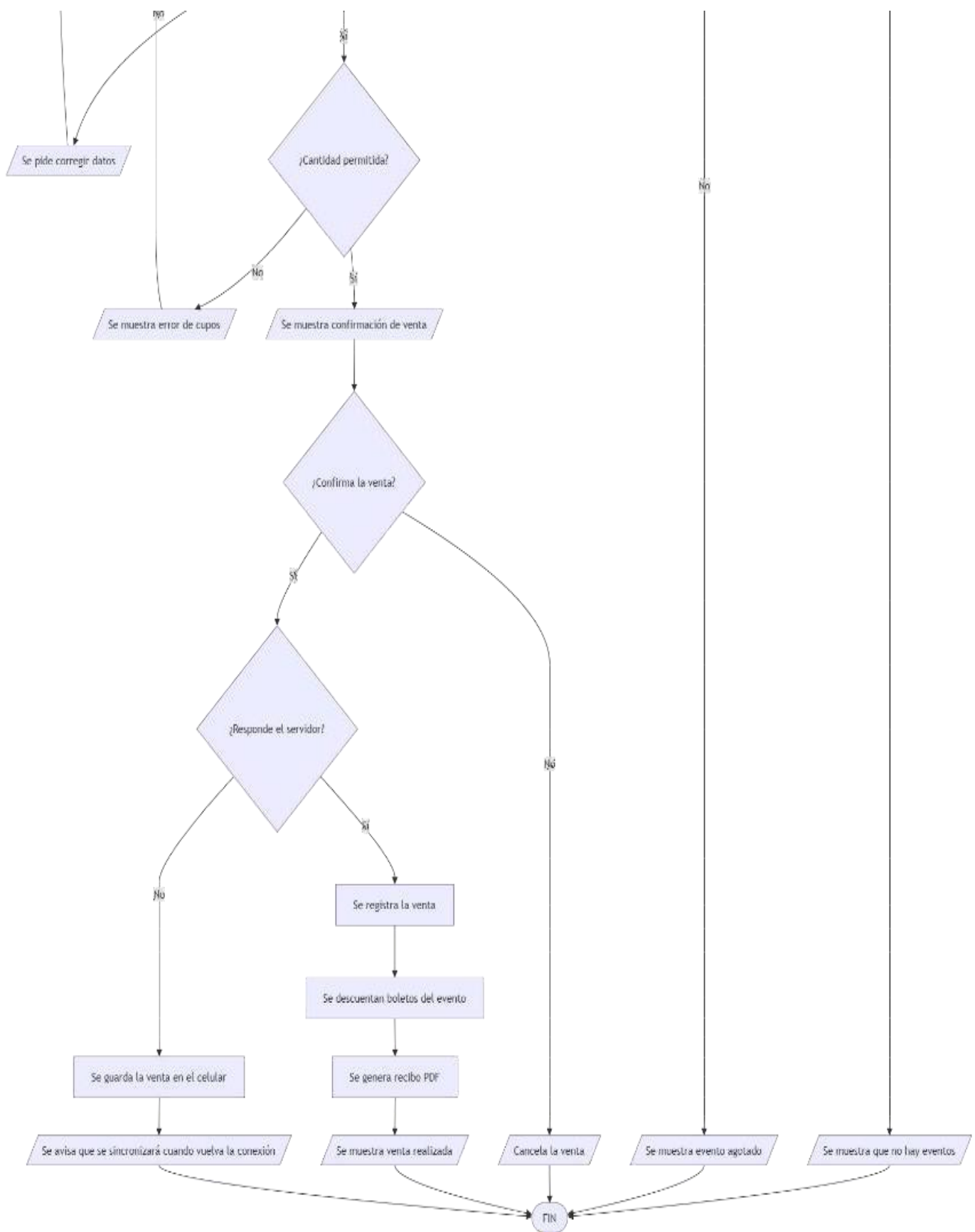


Figura 5.21. Diagrama de flujo de venta de boletos

El diagrama de flujo de recuperación de contraseña representa el procedimiento mediante el cual una persona restablece sus credenciales de acceso. El proceso inicia con el ingreso del correo electrónico, continúa con la comprobación de que la cuenta se encuentre registrada y el envío de un código de verificación. Posteriormente, el sistema valida el código ingresado y solicita una nueva contraseña junto con su confirmación. Cuando la información es correcta, la contraseña se actualiza y la persona puede volver a iniciar sesión; en caso contrario, se muestran los mensajes correspondientes para corregir los datos.

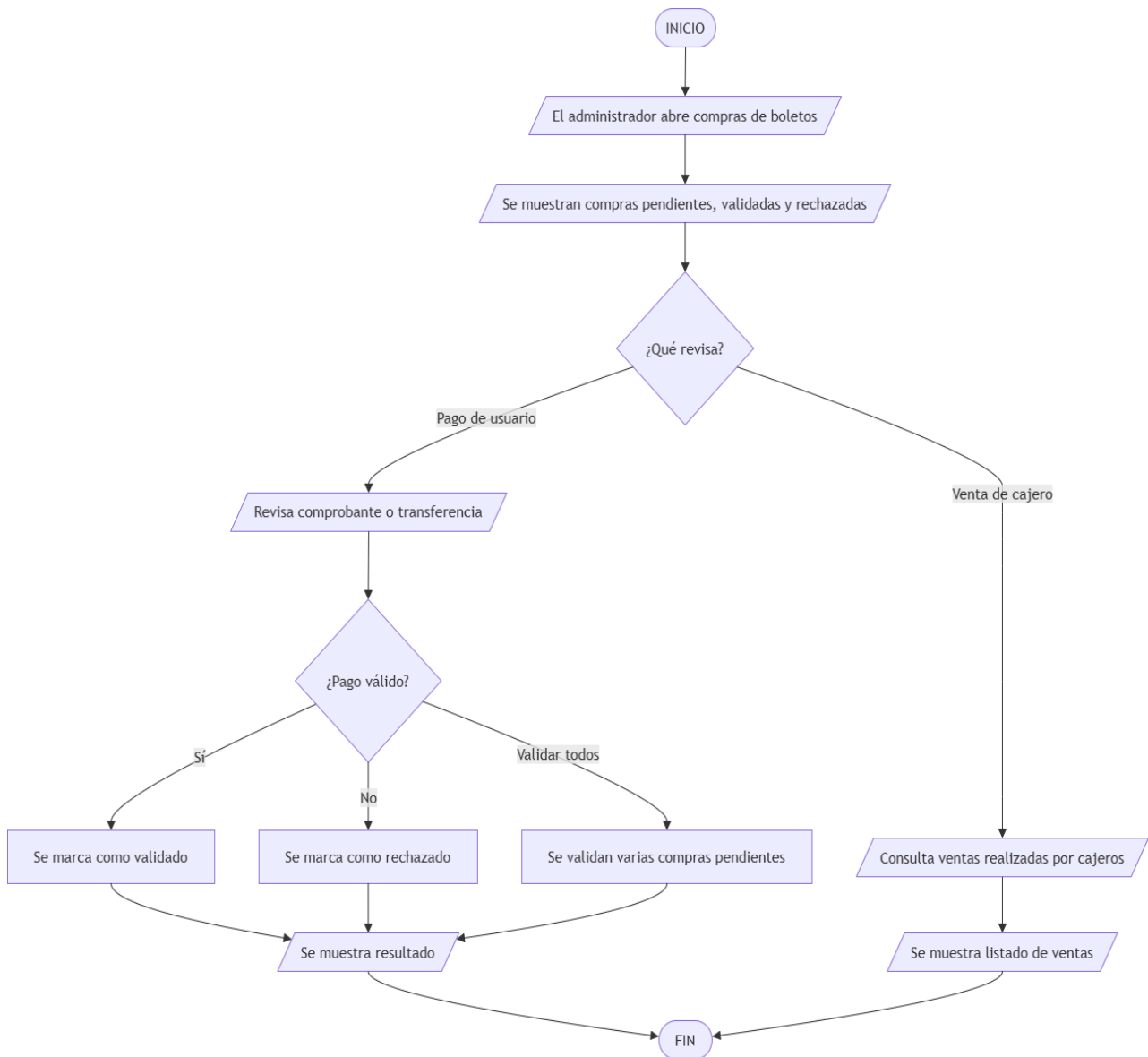


Figura 5.22. Diagrama de flujo de revisión y validación de boletos

Resto de diagramas de actividad en Anexo C.

5.2.3 ITERACIONES HACIA LA ENTREGA

Una vez concluida la fase de planificación, se dio inicio a las Iteraciones de desarrollo, durante las cuales se implementaron de forma progresiva las funcionalidades definidas para el sistema. En la primera iteración se desarrollaron las historias de usuario correspondientes a los módulos base del sistema, tales como la gestión de eventos y las funcionalidades esenciales de compra y venta de boletos; en la segunda iteración se incorporaron los módulos dependientes, como la validación de pagos por transferencia y la gestión de parqueaderos; y en la tercera iteración se completaron las historias de menor prioridad, como la creación de premios por evento. En cada una de estas Iteraciones se seleccionó el conjunto de historias de usuario previamente priorizadas, las cuales fueron desarrolladas, integradas y sometidas a pruebas funcionales antes de dar inicio al siguiente ciclo de trabajo.

Durante cada iteración se realizaron actividades de programación tanto para la plataforma web como para la aplicación móvil, procurando mantener la integración entre ambos componentes a través de las APIs que comunican al backend con la aplicación móvil. Al finalizar cada ciclo de desarrollo se verificó el correcto funcionamiento de las funcionalidades implementadas —como la validación de comprobantes de transferencia, el escaneo de boletos QR o la gestión de eventos— y se efectuaron los ajustes necesarios antes de continuar con la siguiente iteración.

Este proceso permitió obtener versiones funcionales del sistema de manera incremental, facilitando la incorporación de mejoras conforme avanzaba el proyecto y reduciendo la posibilidad de errores acumulados al final del desarrollo, al mismo tiempo que posibilitó una validación constante junto a IRON PRODUCCIONES sobre el avance real del sistema.

5.2.3.1. ITERACIÓN 1

Objetivo: Desarrollar la estructura inicial y la parametrización general del sistema.

Duración: 2 semanas

Tabla 5.29: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-01	Gestionar información general	Completado
PB-02	Gestionar imágenes y logos	Completado
PB-03	Gestionar videos	Completado
PB-04	Gestionar redes sociales	Completado
PB-05	Gestionar patrocinadores	Completado
PB-06	Gestionar opciones del sistema	Completado

Resultado: Al finalizar el Sprint se obtuvo el módulo de parametrización completamente funcional, permitiendo administrar la información institucional, imágenes, videos, patrocinadores y opciones generales del sistema.

5.2.3.2. ITERACIÓN 2

Objetivo: Implementar la configuración del sistema y la administración de usuarios internos.

Duración: 2 semanas

Tabla 5.30: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-07	Configurar correos	Completado
PB-08	Gestionar procesos de correo	Completado
PB-09	Gestionar plantillas	Completado
PB-10	Perfil administrador	Completado
PB-11	Gestionar cajeros	Completado

Resultado: Al finalizar el Sprint se obtuvo el módulo de parametrización completamente funcional, permitiendo administrar la información institucional, imágenes, videos, patrocinadores y opciones generales del sistema.

5.2.3.3. ITERACIÓN 3

Objetivo: Implementar la gestión de eventos.

Duración: 2 semanas

Tabla 5.31: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-12	Gestionar eventos	Completado
PB-13	Gestionar galería de eventos	Completado
PB-14	Gestionar regalos	Completado
PB-15	Gestionar entrega de regalos	Completado

Resultado: Al finalizar este Sprint se implementó completamente el módulo de gestión de eventos, permitiendo administrar su ciclo de vida, publicar galerías fotográficas y controlar el registro y entrega de regalos asociados a cada evento.

5.2.3.4. ITERACIÓN 4

Objetivo: Implementar las funcionalidades relacionadas con la administración de parqueaderos y el control de las reservas realizadas por los usuarios y cajeros.

Duración: 2 semanas

Tabla 5.32: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-16	Gestionar parqueaderos	Completado
PB-17	Gestionar puestos de parqueadero	Completado
PB-18	Consultar reservas de parqueadero	Completado
PB-19	Consultar parqueaderos asignados por cajeros	Completado

Resultado: Al finalizar este Sprint se implementó el módulo de administración de parqueaderos, permitiendo gestionar los espacios disponibles, controlar las reservas realizadas y consultar las asignaciones efectuadas por los cajeros.

5.2.3.5. ITERACIÓN 5

Objetivo: Desarrollar las funcionalidades administrativas relacionadas con el control de boletos adquiridos y la validación de pagos por transferencia.

Duración: 2 semanas.

Tabla 5.33: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-20	Consultar boletos comprados por usuarios	Completado
PB-21	Validar transferencias	Completado
PB-22	Consultar boletos vendidos por cajeros	Completado

Resultado: Al concluir este Sprint se implementó el control administrativo de las compras de boletos, la validación de pagos mediante transferencia y la consulta de las ventas efectuadas por los cajeros.

5.2.3.6. ITERACIÓN 6

Objetivo: Implementar los procesos de seguimiento y control del ingreso de asistentes y vehículos a los eventos.

Duración: 2 semanas.

Tabla 5.34: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-23	Consultar boletos comprados por usuarios	Completado
PB-24	Validar transferencias	Completado

Resultado: Al finalizar este Sprint se implementaron los módulos de consulta y seguimiento del ingreso de asistentes y del uso de los parqueaderos, fortaleciendo el control operativo de los eventos.

5.2.3.7. ITERACIÓN 7

Objetivo: Desarrollar las principales funcionalidades de la aplicación móvil para que los usuarios puedan consultar eventos y realizar la compra de boletos.

Duración: 2 semanas.

Tabla 5.35: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-25	Consultar cartelera	Completado
PB-26	Comprar boletos	Completado
PB-27	Reservar parqueadero en la compra	Completado
PB-28	Seleccionar método de pago	Completado

Resultado: Al concluir este Sprint se desarrolló el proceso de compra de boletos desde la aplicación móvil, incorporando la consulta de eventos, la reserva de parqueaderos y la selección del método de pago.

5.2.3.8. ITERACIÓN 8

Objetivo: Implementar las funcionalidades relacionadas con la consulta y administración de los comprobantes de compra por parte del usuario.

Duración: 2 semanas.

Tabla 5.36: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-29	Generar comprobante de ingreso	Completado
PB-30	Descargar comprobante	Completado
PB-31	Consultar mis boletos	Completado
PB-32	Consultar galería de eventos pasados	Completado

Resultado: Al finalizar este Sprint se implementó el módulo de consulta de boletos y comprobantes, además de la visualización de la galería de eventos pasados desde la aplicación móvil.

5.2.3.9. ITERACIÓN 9

Objetivo: Desarrollar las funcionalidades relacionadas con la gestión del perfil de los usuarios y el acceso al módulo del cajero.

Duración: 2 semanas.

Tabla 5.37: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-33	Consultar regalos asignados	Completado
PB-34	Gestionar perfil del usuario	Completado
PB-35	Acceder al menú del cajero	Completado
PB-48	Gestionar perfil del cajero	Completado
PB-49	Cerrar sesión	Completado

Resultado: Al concluir este Sprint se desarrollaron las funcionalidades relacionadas con la administración del perfil del usuario, la consulta de regalos y la gestión de acceso y perfil del cajero.

5.2.3.10. ITERACIÓN 10

Objetivo: Implementar el proceso de venta presencial de boletos para los cajeros.

Duración: 2 semanas.

Tabla 5.38: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-36	Vender boletos	Completado
PB-37	Seleccionar evento para la venta	Completado
PB-38	Confirmar venta	Completado
PB-39	Consultar mis ventas	Completado

Resultado: Al finalizar este Sprint se implementó el módulo de venta presencial de boletos, permitiendo registrar ventas, consultar disponibilidad, confirmar las transacciones y visualizar el historial de ventas del cajero.

5.2.3.11. ITERACIÓN 11

Objetivo: Desarrollar el proceso de asignación de puestos de parqueadero desde el módulo del cajero.

Duración: 2 semanas.

Tabla 5.39: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-40	Alquilar puestos de parqueadero	Completado
PB-41	Registrar alquiler de parqueadero	Completado

Resultado: Al concluir este Sprint se desarrolló el módulo de asignación y registro de puestos de parqueadero, permitiendo controlar la disponibilidad y ocupación de los espacios durante los eventos.

5.2.3.12. ITERACIÓN 12

Objetivo: Implementar el proceso de validación del ingreso de asistentes y el control del acceso a los eventos y parqueaderos.

Duración: 2 semanas.

Tabla 5.40: Sprint Backlog

ID	FUNCIONALIDAD	ESTADO
PB-42	Revisar comprobante de ingreso	Completado
PB-43	Validar boleto	Completado
PB-44	Revisar pago por transferencia	Completado
PB-45	Registrar ingreso de asistentes	Completado
PB-46	Registrar cobro en el lugar	Completado
PB-47	Registrar uso del parqueadero	Completado

Resultado: Al finalizar este Sprint se implementó el módulo de control de acceso a los eventos, permitiendo validar boletos y comprobantes, verificar pagos pendientes, registrar el ingreso de asistentes y controlar el uso de los parqueaderos.

5.2.4 PRODUCCIÓN

Una vez finalizadas las Iteraciones de desarrollo, se llevó a cabo una etapa de validación final con el propósito de comprobar el correcto funcionamiento de todas las funcionalidades implementadas. Durante esta fase se realizaron pruebas sobre la plataforma web y la aplicación móvil, verificando la integración entre ambos componentes, la comunicación mediante la API REST y el acceso a la base de datos, asegurando que los procesos principales del sistema —como la validación de boletos QR y la verificación de comprobantes de transferencia— se ejecutaran correctamente antes de su publicación.

Posteriormente, la plataforma web fue desplegada en un servidor de alojamiento, permitiendo que las funcionalidades desarrolladas estuvieran disponibles desde un entorno accesible a través de Internet. Para ello se realizaron las configuraciones necesarias de la base de datos, la publicación de los archivos del sistema y la verificación de la comunicación entre el servidor y los diferentes módulos implementados.

De manera paralela, la aplicación móvil fue preparada para su distribución mediante la generación del paquete Android App Bundle (AAB), formato requerido para la publicación de aplicaciones en Google Play. Durante este proceso se configuró la firma digital de la aplicación, se verificó la compatibilidad con los requisitos establecidos por la plataforma y se realizaron las pruebas necesarias para garantizar su correcto funcionamiento en distintos dispositivos Android.

Finalmente, la aplicación fue publicada en la consola de Google Play mediante una prueba cerrada, permitiendo que un grupo de evaluadores verificara su funcionamiento en condiciones reales de uso. La retroalimentación obtenida durante esta etapa permitió confirmar la estabilidad del sistema antes de su liberación definitiva.

5.2.4.1. DESPLIEGUE DE LA PLATAFORMA WEB

La plataforma web fue alojada en AlwaysData, debido a su compatibilidad con PHP, PostgreSQL y certificados de seguridad HTTPS. En este servicio se configuraron los archivos del sistema, la base de datos y las credenciales necesarias para su funcionamiento.

Una vez finalizada la configuración, se verificó el acceso desde diferentes navegadores y dispositivos. También se comprobó la conexión de la aplicación móvil con las API REST publicadas en el servidor.



Figura 5.23. Servicio de alojamiento AlwaysData utilizado para el despliegue web

El sistema web utilizado se encuentra disponible en la siguiente dirección: <https://ironproducciones.alwaysdata.net>



Figura 5.24. Sistema web desplegado en AlwaysData para la ejecución de pruebas

5.2.4.2. DESPLIEGUE DE LA APLICACIÓN MÓVIL

La aplicación móvil fue desarrollada exclusivamente para dispositivos Android, por lo que su distribución se realizará mediante Google Play Store. Para el despliegue se generó una versión firmada en formato Android App Bundle (AAB), requerida para cargar la aplicación en Google Play Console.

Posteriormente, se configuró la ficha de publicación con el nombre de la aplicación, descripción, ícono, capturas de pantalla, categoría, política de privacidad y demás información solicitada por la plataforma. También se registró una cuenta de desarrollador, cuyo costo único de apertura es de **USD 25**.

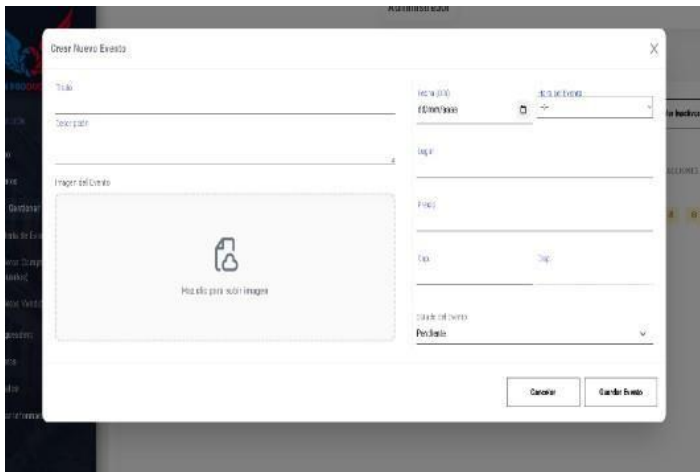
Una vez cargado el archivo AAB y completada la información requerida, la aplicación se envía al proceso de revisión de Google. Tras su aprobación, queda publicada en Google Play Store para que los usuarios puedan descargarla e instalarla en dispositivos Android.

5.2.4.3. RESULTADOS DE PRUEBAS

En esta sección del documento se detalla los casos de prueba (CP) diseñados para validar las Historias de Usuario (HU) del sistema

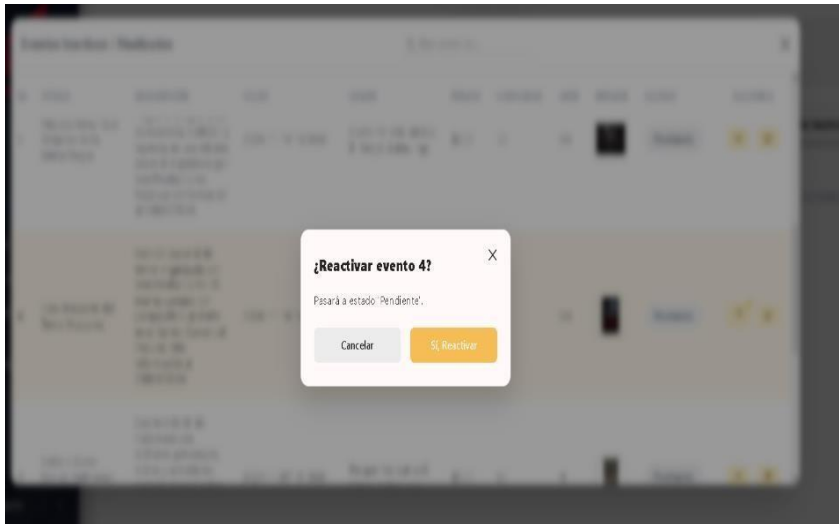
El caso de prueba permite verificar el proceso de registro de un nuevo evento cultural por parte del administrador. Para ello, se comprueba el ingreso de la información requerida, la validación de los campos y el almacenamiento correcto del evento, el cual debe aparecer posteriormente en el listado del sistema.

Tabla 5.41: Caso de prueba para registrar un evento

N° Caso de prueba	N° Historia de Usuario	Usuario	Evaluador
CP001	ADM-12	Administrador	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba	Registrar un evento		
Descripción	Verificar que el administrador pueda registrar correctamente un nuevo evento cultural en el sistema, a través del módulo de gestión de eventos.		
Condiciones de entrada	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema con credenciales válidas y contar con acceso al módulo de gestión de eventos.		
Pasos	1. Iniciar sesión como administrador. 2. Acceder al apartado "Eventos". 3. Seleccionar la opción "Crear evento". 4. Completar los campos requeridos (nombre del evento, fecha, hora, ubicación, descripción, imagen). 5. Confirmar el registro del evento.		
Entrada	Nombre del evento, fecha, hora, ubicación, descripción e imagen del evento.		
Resultado esperado		Evaluación de Prueba	
			
El evento debe registrarse correctamente en el sistema y mostrarse en el listado de eventos disponibles, tanto en la aplicación web como en la aplicación móvil.		SI	NO
		X	

El caso de prueba permite comprobar el cambio de estado de un evento previamente registrado. La prueba verifica que, al ser activado por el administrador, el evento se encuentre disponible para el público en las aplicaciones web y móvil, mientras que los eventos inactivos o bloqueados permanezcan ocultos.

Tabla 5.42: Caso de prueba para activar un evento

N° Caso de prueba	N° Historia de Usuario	Usuario	Evaluador
CP002	ADM-12	Administrador	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba	Activar un evento		
Descripción	Verificar que el administrador pueda cambiar el estado de un evento a "activo", y que dicho evento se muestre correctamente al público una vez activado.		
Condiciones de entrada	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema y contar con al menos un evento previamente registrado en estado inactivo o bloqueado.		
Pasos	1. Iniciar sesión como administrador. 2. Acceder al apartado "Eventos". 3. Seleccionar el evento a activar. 4. Cambiar su estado a "activo". 5. Confirmar el cambio.		
Entrada	Selección del evento y cambio de estado a "activo".		
Resultado esperado		Evaluación de Prueba	
			
El evento debe cambiar su estado a "activo" y mostrarse visible para el público en la aplicación web y móvil; los eventos que permanezcan en estado inactivo o bloqueado no deben mostrarse a los usuarios.		SI	NO
		X	

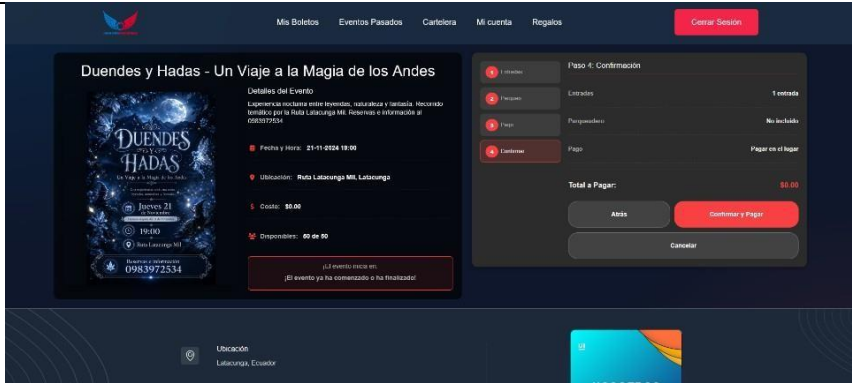
El caso de prueba permite verificar que el usuario pueda consultar los eventos disponibles en la cartelera y seleccionar uno de ellos para iniciar el proceso de compra. La prueba comprueba que únicamente se presenten eventos activos con su información principal y que la opción «Comprar tus boletos» dirija correctamente al detalle del evento seleccionado.

Tabla 5.43: Caso de prueba para visualizar y seleccionar un evento

N° Caso de prueba	N° Historia de Usuario	Usuario	Evaluador
CP003	USU-25	Usuario	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba	Visualizar y seleccionar un evento disponible desde la cartelera.		
Descripción	Verificar que el usuario pueda consultar los eventos disponibles y seleccionar uno para iniciar la compra de boletos.		
Condiciones de entrada	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema y contar con al menos un evento previamente registrado en estado inactivo o bloqueado.		
Pasos	1. Iniciar sesión como usuario. 2. Ingresar a la opción «Cartelera». 3. Revisar los eventos disponibles. 4. Seleccionar el evento de interés. 5. Presionar la opción «Comprar tus boletos».		
Entrada	Usuario registrado y evento activo seleccionado.		
Resultado esperado		Evaluación de Prueba	
			
La cartelera debe mostrar los eventos disponibles con su imagen, nombre y descripción. Al seleccionar la opción «Comprar tus boletos», debe mostrarse la información del evento y las opciones para realizar la compra.		SI	NO
		X	

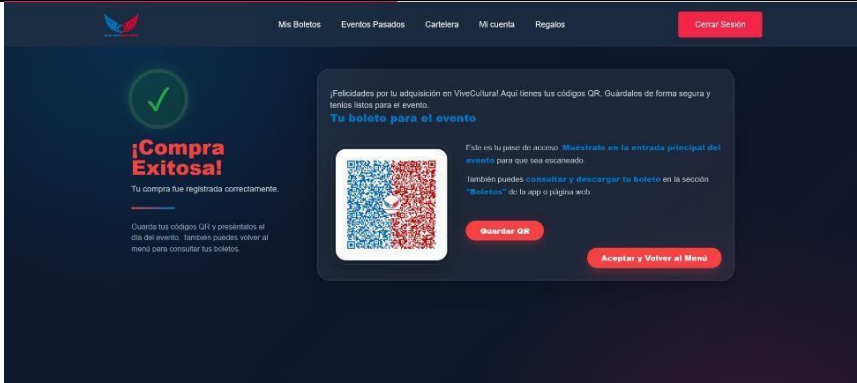
El caso de prueba permite comprobar el proceso de compra de boletos realizado por el usuario. La prueba verifica la selección de la cantidad de entradas, la incorporación opcional de un parqueadero, la elección del método de pago y la confirmación de la compra, asegurando que la disponibilidad de boletos se actualice correctamente.

Tabla 5.44: Caso de prueba para completar la compra de boletos

N° Caso de prueba	N° Historia de Usuario	Usuario	Evaluador
CP004	USU-26	Usuario	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba	Completar la compra de boletos para un evento.		
Descripción	Verificar que el usuario pueda seleccionar la cantidad de boletos, indicar si requiere parqueadero, elegir la forma de pago y confirmar la compra.		
Condiciones de entrada	El usuario debe haber iniciado sesión, seleccionado un evento activo y existir boletos disponibles.		
Pasos	1. Seleccionar la cantidad de boletos que desea comprar. 2. Indicar si requiere un puesto de parqueadero. 3. Seleccionar la forma de pago. 4. Avanzar hasta la confirmación. 5. Revisar el resumen de la compra. 6. Presionar la opción «Confirmar y pagar».		
Entrada	Evento seleccionado. Cantidad de boletos: 1. Parqueadero: no incluido. Forma de pago: pago en el lugar.		
Resultado esperado	Evaluación de Prueba		
			
La compra debe registrarse con el evento, la cantidad de boletos y la forma de pago seleccionada. La disponibilidad debe disminuir según la cantidad comprada y debe mostrarse un mensaje de compra exitosa.	SI	NO	
	X		

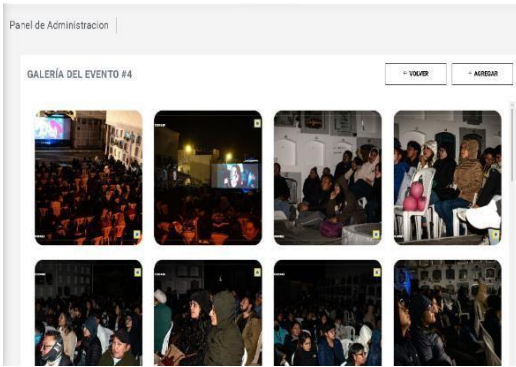
El caso de prueba permite verificar la generación del comprobante de ingreso después de completar una compra. La prueba comprueba que el usuario pueda visualizarlo, guardarlo y consultarlo posteriormente desde la opción «Mis boletos», incluyendo únicamente el comprobante del evento cuando la compra no contemple una reserva de parqueadero.

Tabla 5.45: Caso de prueba para obtener el comprobante de ingreso

N° Caso de prueba	N° Historia de Usuario	Usuario	Evaluador
CP004	USU-29	Usuario	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba	Obtener el comprobante de ingreso después de completar la compra.		
Descripción	Verificar que, después de registrar correctamente la compra, el usuario pueda visualizar y guardar el comprobante que deberá presentar para ingresar al evento.		
Condiciones de entrada	El usuario debe haber completado correctamente la compra de al menos un boleto.		
Pasos	1. Confirmar la compra. 2. Esperar la pantalla de compra exitosa. 3. Revisar el comprobante generado. 4. Seleccionar la opción «Guardar». 5. Regresar al menú principal. 6. Ingresar a «Mis boletos» y comprobar que la compra esté registrada.		
Entrada	Compra de boleto registrada correctamente.		
Resultado esperado		Evaluación de Prueba	
			
Debe mostrarse un mensaje de compra exitosa junto con el comprobante de ingreso. El usuario debe poder guardarlo y consultarlo posteriormente en «Mis boletos». Cuando la compra no incluya parqueadero, solo debe mostrarse el comprobante correspondiente al evento.		SI	NO
		X	

El caso de prueba permite comprobar que el administrador pueda finalizar un evento y gestionar posteriormente su galería de imágenes. La prueba verifica el cambio de estado del evento, la carga de fotografías y su correcta visualización en la galería correspondiente, tanto en la aplicación web como en la aplicación móvil.

Tabla 5.46: Caso de prueba para finalizar un evento y cargar fotografías

N° Caso de prueba	N° Historia de Usuario	Usuario	Evaluador
CP003	ADM-03	Administrador	Equipo de desarrollo
Objetivo de la prueba	Finalizar un evento y subir fotos		
Descripción	Verificar que el administrador pueda marcar un evento como "finalizado" y posteriormente cargar fotografías del evento, las cuales deben quedar visibles en la galería correspondiente.		
Condiciones de entrada	El administrador debe haber iniciado sesión en el sistema y contar con un evento previamente activo o próximo a concluir.		
Pasos	1. Iniciar sesión como administrador. 2. Acceder al apartado "Eventos". 3. Seleccionar el evento a finalizar. 4. Marcar el evento como "finalizado". 5. Acceder a la opción de subir fotografías del evento. 6. Seleccionar y cargar las imágenes correspondientes. 7. Confirmar la carga.		
Entrada	Selección del evento, cambio de estado a "finalizado" e imágenes a cargar.		
Resultado esperado		Evaluación de Prueba	
			
El evento debe cambiar su estado a "finalizado" y las fotografías cargadas deben visualizarse correctamente en la galería del evento, tanto en la aplicación web como en la móvil.		SI X	NO

5.2.4.4. RESULTADOS DE INTEGRACIÓN DE API REST

La integración de los componentes desarrollados se comprobó mediante la ejecución de los servicios utilizados por la aplicación móvil. Estos servicios reciben la información enviada desde los perfiles de usuario y cajero, procesan la operación correspondiente y permiten almacenar o consultar los datos requeridos por cada funcionalidad.

Las pruebas se realizaron sobre procesos representativos del sistema: el registro de una compra, la consulta de un usuario y la validación de un boleto durante el ingreso a un evento. En los tres casos, las solicitudes fueron procesadas correctamente por el servidor, obteniendo como respuesta el estado HTTP 200 OK.

Registro de una compra de boletos

La Figura 5.25 presenta la prueba del servicio encargado de registrar una compra de boletos. Para ejecutar la solicitud se enviaron los identificadores del usuario y del evento, la cantidad de entradas, el método de pago y la información relacionada con la transferencia bancaria.

En la prueba se utilizaron los siguientes datos:

- Identificador del usuario.
- Identificador del evento.
- Método de pago por transferencia.
- Cantidad de boletos.
- Número de transferencia.
- Nombre de la institución bancaria.

El resultado 200 OK indica que la solicitud fue recibida y procesada por el servicio. Esta operación permite registrar desde la aplicación móvil la compra realizada por el usuario y dejarla disponible para su revisión en el apartado administrativo de transferencias.

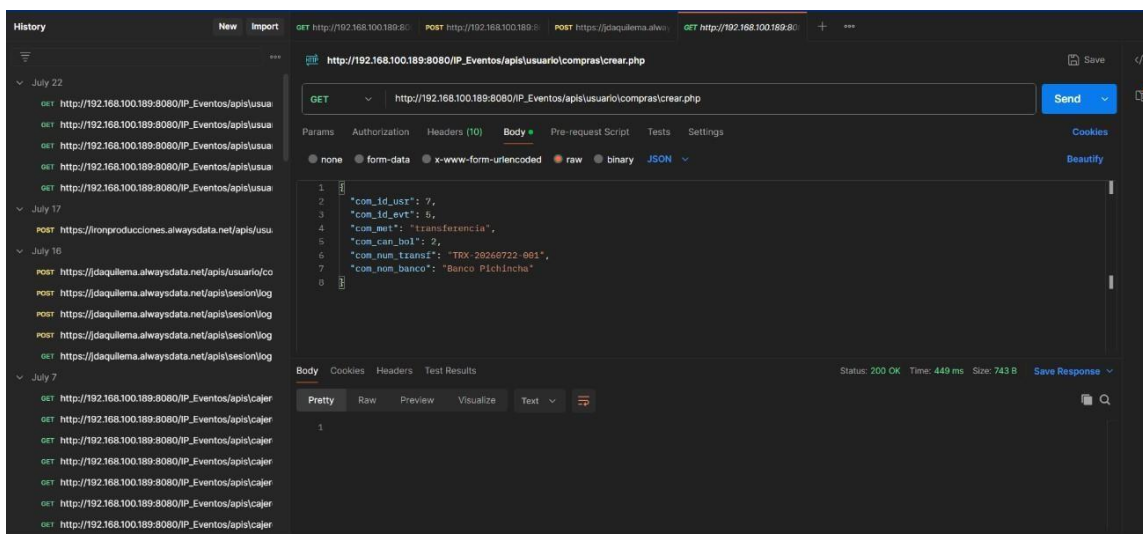


Figura 5.25. Prueba del servicio para registrar una compra de boletos

Consulta de información del usuario

La Figura 5.26 muestra la prueba del servicio destinado a consultar la información de un usuario registrado. La solicitud envía el identificador correspondiente para localizar sus datos dentro del sistema.

El resultado obtenido demuestra que la aplicación móvil puede solicitar la información asociada con una cuenta específica. Este servicio es utilizado para recuperar los datos necesarios durante el acceso del usuario y la ejecución de procesos relacionados con su perfil, compras y comprobantes.

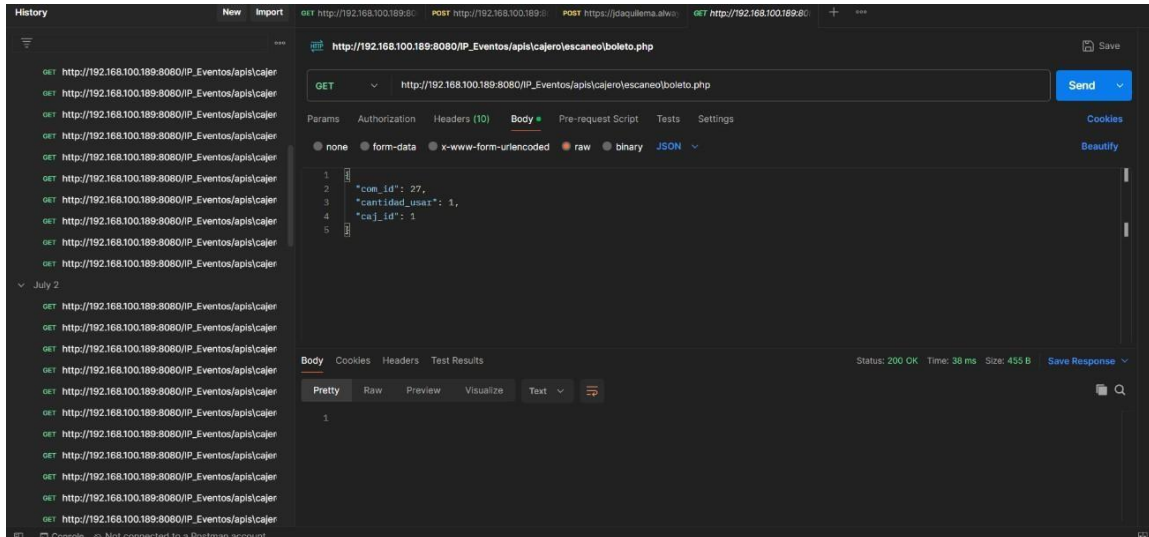


Figura 5.26. Prueba del servicio para consultar la información del usuario

Validación de un boleto escaneado

La Figura 5.27 presenta la prueba del servicio utilizado durante el escaneo y validación de boletos. En la solicitud se enviaron el identificador de la compra, la cantidad de entradas que serán utilizadas y el identificador del cajero responsable de registrar el ingreso.

Los valores enviados permiten determinar qué compra está siendo revisada, cuántos asistentes ingresarán y quién realizó la validación. La respuesta 200 OK evidencia que el servicio recibió correctamente la información necesaria para procesar el uso del boleto.

Esta operación forma parte del control de acceso realizado desde la aplicación móvil. Después de escanear el código QR, el sistema consulta la compra asociada y registra la cantidad de boletos utilizados, evitando que se supere el número de entradas adquiridas.

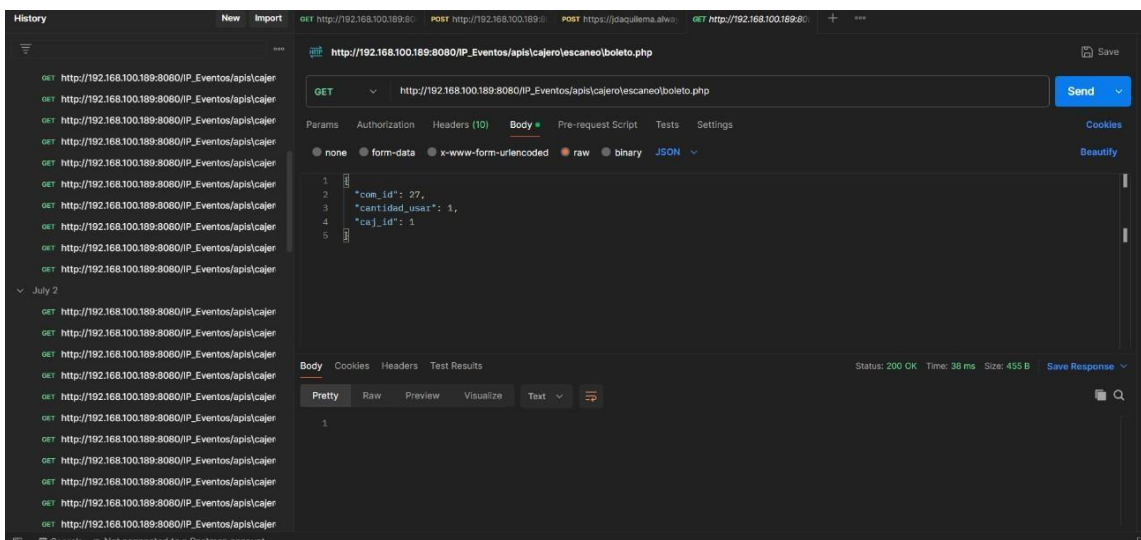


Figura 5.27. Prueba del servicio para validar el uso de un boleto

Resultado de la integración

Las pruebas realizadas evidenciaron que los servicios implementados permiten ejecutar las operaciones requeridas por los perfiles de usuario y cajero. El registro de compras comunica el proceso de adquisición de boletos con el control administrativo; la consulta de usuarios permite recuperar la información de las cuentas registradas; y el servicio de escaneo mantiene actualizado el uso de los boletos durante el ingreso.

Como resultado, las acciones realizadas desde la aplicación móvil pueden ser procesadas por los servicios del sistema y reflejarse en los apartados administrativos correspondientes. Esta integración permite mantener relacionados los procesos de compra, consulta y validación que forman parte del funcionamiento general de la plataforma. El documento establece precisamente que el intercambio de información entre la aplicación móvil y el sistema se realiza mediante API REST y formato JSON.

5.2.5 MANTENIMIENTO

Una vez desplegada la plataforma web y la aplicación móvil, se dio inicio a la fase de mantenimiento, durante la cual se realizaron actividades orientadas a garantizar la estabilidad y el correcto funcionamiento del sistema. En esta etapa se corrigieron los errores detectados durante las pruebas de funcionamiento y se incorporaron los ajustes solicitados por IRON PRODUCCIONES, principalmente relacionados con mejoras en la interfaz de usuario, optimización de procesos y adecuaciones funcionales para facilitar la operación diaria de la empresa. Estas actividades permitieron incrementar la confiabilidad del sistema antes de su entrega definitiva, asegurando que las funcionalidades implementadas respondieran de manera adecuada a los requerimientos establecidos durante el desarrollo.

5.2.5.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Durante las pruebas se identificaron comportamientos que impedían completar correctamente determinados procesos. Estas observaciones fueron analizadas de acuerdo con el punto en el que se producían y posteriormente se realizaron las correcciones correspondientes.

Autenticación mediante Google

Durante las pruebas del inicio de sesión mediante Google se identificó que, después de completar la autenticación externa, el sistema regresaba al formulario de acceso sin disponer del correo electrónico necesario para continuar con el proceso.

La Figura 5.28 muestra el mensaje presentado durante esta prueba, en el cual se identificó que la información obtenida después de la autenticación no se conservaba correctamente antes de realizar la redirección. A partir de esta observación se corrigió el manejo de la información de sesión correspondiente al correo del usuario, permitiendo mantener el dato necesario para continuar con el proceso de autenticación.

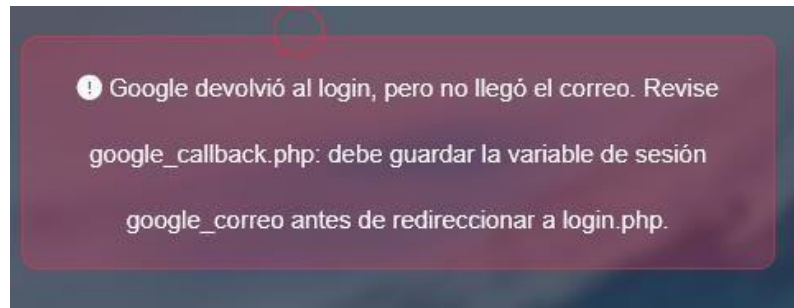


Figura 5.28. Incidencia identificada durante la autenticación mediante Google

Después de realizar la corrección, se volvió a ejecutar el flujo de autenticación para comprobar que los datos obtenidos desde Google pudieran ser utilizados por el sistema sin interrumpir el acceso del usuario.

Control de sesiones duplicadas

También se realizaron pruebas sobre el inicio de sesión para comprobar el comportamiento del sistema cuando una cuenta ya mantenía una sesión activa. Durante esta revisión se verificó la necesidad de impedir que las mismas credenciales fueran utilizadas simultáneamente en más de una sesión.

La Figura 5.29 presenta el mensaje generado cuando se detecta que el usuario ya se encuentra conectado. Este control permite detener un nuevo acceso y comunicar de manera directa la causa por la cual no puede iniciarse otra sesión con la misma cuenta.

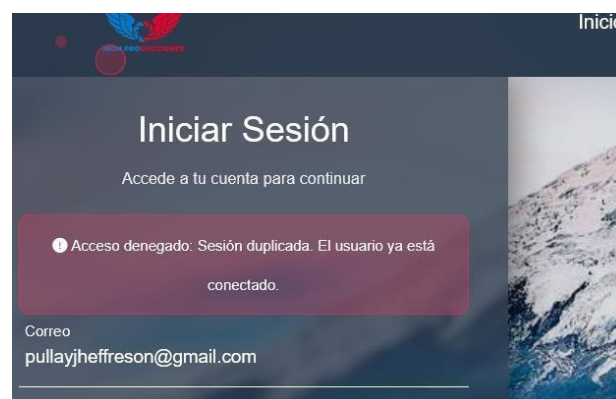


Figura 5.29. Control de acceso ante una sesión duplicada

Como resultado del ajuste, el sistema mantiene un mayor control sobre las sesiones activas y evita accesos simultáneos no previstos, reduciendo posibles inconsistencias durante las operaciones realizadas por los usuarios.

5.2.5.2. MANTENIMIENTO ADAPTATIVO

El mantenimiento adaptativo se realizó a partir de la revisión de las funcionalidades en condiciones cercanas a su utilización real. En esta etapa no únicamente se consideraron errores, sino también aspectos del flujo de trabajo que podían modificarse para facilitar las actividades realizadas desde la aplicación móvil.

Pruebas del alquiler de parqueadero

Uno de los procesos revisados fue el alquiler de puestos de parqueadero. Durante las pruebas se verificó que la aplicación presentara correctamente la información del espacio seleccionado, incluyendo su estado, costo y los datos requeridos para registrar al cliente.

La Figura 5.30 muestra una de las pruebas realizadas sobre este apartado, donde se visualiza el puesto seleccionado y su disponibilidad antes de continuar con el registro.



Figura 5.30. Prueba del proceso de alquiler de parqueadero

A partir de estas pruebas se revisó el flujo de ingreso de información y la presentación del estado del puesto, con el propósito de que el cajero pueda identificar de manera clara si un espacio se encuentra disponible antes de realizar la asignación. El resultado permitió disponer de un proceso más comprensible para el registro de alquileres durante los eventos.

Pruebas de venta de boletos desde el rol cajero

También se verificó el procedimiento utilizado por el cajero para realizar ventas presenciales. Durante las pruebas se revisaron los datos del evento, la información del comprador, la cantidad de boletos y el valor total de la operación antes de almacenar la venta.

Como parte de los ajustes realizados se incorporó una confirmación previa al registro definitivo, permitiendo al cajero revisar la información antes de completar la transacción. La Figura 5.31 muestra el mensaje de confirmación generado durante este proceso.

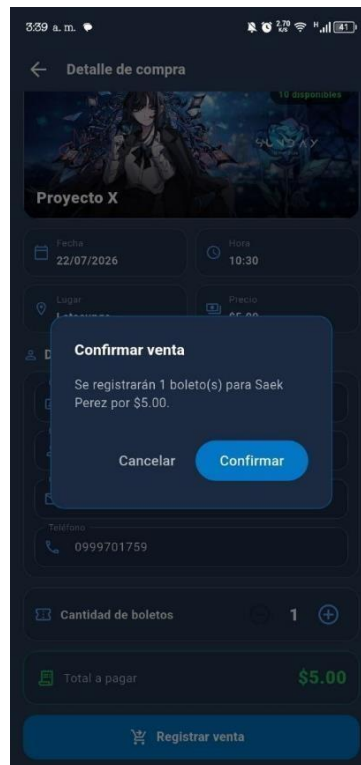


Figura 5.31. Confirmación de venta de boletos desde el rol cajero

Este ajuste reduce la posibilidad de registrar ventas por equivocación y brinda al cajero una última oportunidad para comprobar el nombre del comprador, la cantidad de boletos y el valor correspondiente antes de confirmar la operación.

Pruebas de edición de información y cierre de sesión

Las pruebas realizadas sobre el perfil permitieron verificar las operaciones relacionadas con la actualización de la información y la finalización de la sesión activa. Durante esta revisión se consideró necesario que las acciones que modifican el estado de la cuenta fueran presentadas de forma clara para evitar operaciones accidentales.

La Figura 5.32 presenta la confirmación solicitada antes de cerrar la sesión. El usuario puede cancelar la operación y continuar utilizando la aplicación o confirmar el cierre cuando realmente desea finalizar su actividad.



Figura 5.32. Confirmación para el cierre de sesión desde la aplicación móvil

La incorporación de esta confirmación complementa las opciones disponibles dentro del perfil y proporciona mayor control al usuario antes de abandonar su sesión. De igual manera, las pruebas de edición permitieron comprobar que los datos modificados desde este apartado sean conservados para posteriores accesos.

5.2.5.3. RESULTADOS DE MANTENIMIENTO

Una vez aplicadas las correcciones y ajustes, los procesos involucrados fueron ejecutados nuevamente para verificar su comportamiento. Esta revisión permitió comprobar la continuidad del inicio de sesión mediante Google, el control de sesiones duplicadas y el funcionamiento de los procesos móviles relacionados con parqueaderos, venta de boletos y administración del perfil.

Como resultado del mantenimiento se obtuvo una versión más estable del sistema, en la cual las incidencias identificadas durante las pruebas fueron atendidas y los procesos operativos fueron ajustados para facilitar su utilización. Las modificaciones realizadas no alteraron el propósito de las funcionalidades desarrolladas, sino que permitieron mejorar su comportamiento y adecuarlas a las condiciones de uso previstas para IRON PRODUCCIONES. Con esta etapa se completó la revisión técnica previa al despliegue de la plataforma web y de la aplicación móvil, proceso que se presenta posteriormente en el apartado 5.6 del documento.

5.2.6 CIERRE DEL PROYECTO

Concluidas las actividades de desarrollo, pruebas y mantenimiento, se llevó a cabo la fase de cierre del proyecto, en la cual se realizó la entrega de la versión final del sistema web y la aplicación móvil desarrollados para IRON PRODUCCIONES. Como parte de esta etapa, se verificó que todas las funcionalidades definidas en los requerimientos iniciales hubieran sido implementadas correctamente y que el sistema respondiera de forma adecuada a las necesidades operativas de la empresa. Además, se elaboró la

documentación técnica y los manuales de usuario necesarios para facilitar la administración del sistema y su utilización por parte del personal, permitiendo que la empresa cuente con los recursos necesarios para operar la plataforma y realizar futuras tareas de mantenimiento o actualización.

5.2.6.1. RESULTADOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA

Como resultado del proceso de codificación, se obtuvo un entorno funcional compuesto por dos partes: una plataforma web orientada a la administración de los eventos y una aplicación móvil destinada a los usuarios y cajeros. La distribución de las funcionalidades permitió separar las actividades administrativas de los procesos operativos realizados antes y durante cada espectáculo.

La plataforma web concentra el registro y control de la información general, mientras que la aplicación móvil facilita la compra, venta y validación de boletos. En conjunto, ambos componentes permiten administrar los eventos y atender los procesos de boletería desde distintos perfiles de acceso.

Plataforma Web

La primera parte del entorno corresponde a la plataforma web utilizada por el administrador. En ella se implementaron apartados para gestionar los eventos, controlar las compras realizadas mediante transferencia bancaria y administrar las cuentas de los cajeros.

Gestión de Eventos

La Figura 5.33 presenta el apartado destinado a la gestión de eventos. Esta interfaz permite consultar y actualizar el título, la descripción, la fecha, la hora, el lugar, el precio, la capacidad, la cantidad de boletos disponibles, la imagen promocional y el estado de cada espectáculo.

El resultado obtenido permite mantener organizada la información publicada y realizar modificaciones cuando se presenten cambios en la planificación. El control de la capacidad y disponibilidad también facilita el seguimiento de los boletos que todavía pueden ser comercializados.

Administrador

Editar Evento ID: 7

Título: Los Aparecidos de Lata - Edición Especial

Descripción: Ruta cultural nocturna con relatos, memoria y misterio entre tumbas y leyendas. Evento realizado en el Cementerio Municipal El Vergel. Reservas e información al 0983972534.

Fecha (Día): 28 / 11 / 2024

Hora del Evento: 19:00

Lugar: Cementerio Municipal El Vergel, Latacunga

Imagen del Evento:

Precio: 3.00

Cap: 50

Disp: 50

Estado del Evento: Activo

Cancelar Actualizar Evento

Figura 5.33. Gestión de eventos en la plataforma web

Control de compras mediante transferencia

La Figura 5.34 muestra el apartado utilizado para revisar las compras de boletos pagadas mediante transferencia bancaria. La información se organiza de acuerdo con el estado de la solicitud, diferenciando las compras pendientes, validadas y rechazadas.

En cada registro se presentan los datos del usuario, el evento, la cantidad de boletos, el valor de la compra, la fecha, la información bancaria y los códigos QR correspondientes. El administrador puede validar o rechazar las solicitudes después de comprobar el pago, evitando que se habiliten boletos sin una verificación previa.

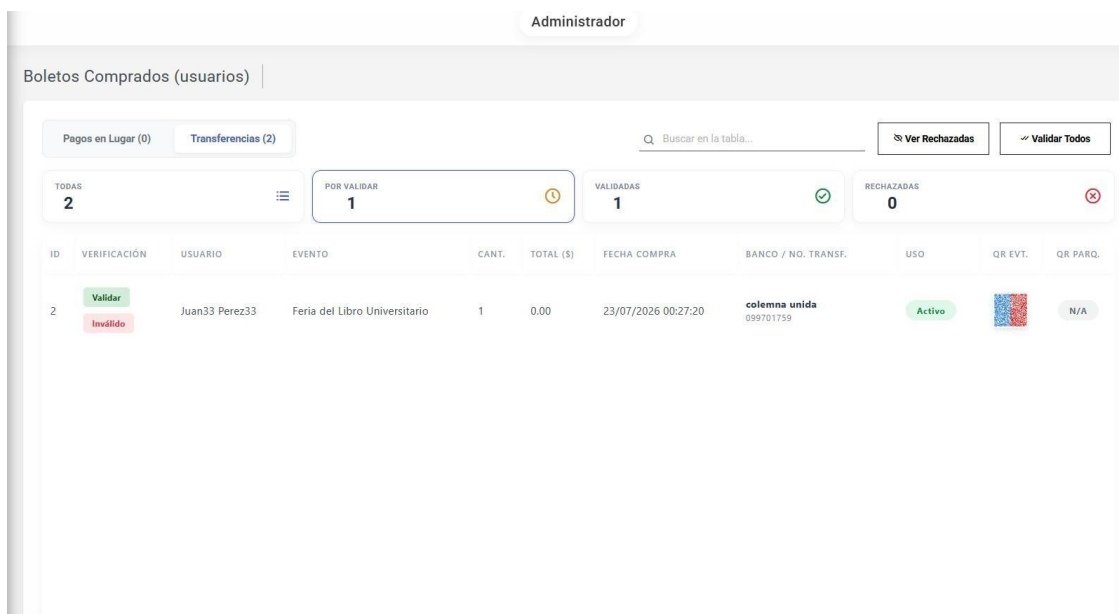


Figura 5.34. Control de compras de boletos mediante transferencia

Gestión cajeros

La Figura 5.35 presenta el apartado de gestión de cajeros. Desde esta sección, el administrador puede registrar nuevos miembros del personal y actualizar datos como la cédula, el nombre, el usuario y el correo electrónico.

También es posible activar o desactivar las cuentas según las responsabilidades asignadas durante cada evento. Este resultado permite controlar qué personas tienen autorización para realizar ventas presenciales, revisar boletos y registrar el ingreso de los asistentes.

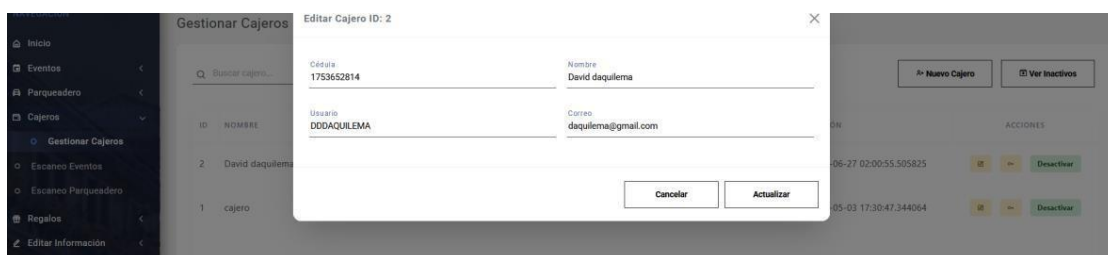


Figura 5.35. Gestión de cajeros en la plataforma web

Aplicaciones móviles

La segunda parte del entorno corresponde a la aplicación móvil, en la cual se implementaron funcionalidades para los usuarios y cajeros. Desde esta aplicación se puede completar el registro de una cuenta, comprar boletos, realizar ventas presenciales y verificar los códigos QR durante el ingreso a los eventos.

Registro de usuarios

La Figura 5.36 muestra una de las pantallas del proceso de registro de usuarios. En este apartado se solicitan datos personales necesarios para crear la cuenta, entre ellos el número de celular y la fecha de nacimiento. La interfaz incorpora validaciones que informan cuando un dato no cumple con el formato establecido. Esto permite corregir la información antes de continuar y contribuye a que las cuentas sean registradas con datos adecuados para su posterior identificación.



Figura 5.36. Registro de usuarios en la aplicación móvil

Compra de boletos desde el perfil de usuarios

La Figura 5.37 presenta el resumen final de una compra realizada desde el perfil del usuario. En esta pantalla se visualizan la cantidad de boletos seleccionados, el precio, el método de pago y el valor total de la transacción.

Antes de finalizar el proceso, el usuario puede revisar los datos registrados y confirmar la operación. Como resultado, la compra puede realizarse directamente desde el dispositivo móvil, disminuyendo la necesidad de acudir previamente a un punto de venta físico. Esta funcionalidad forma parte del proceso móvil de consulta de eventos, adquisición de boletos y selección del método de pago.



Figura 5.37. Compra de boletos desde el perfil del usuario

Venta de boletos desde el perfil de cajero

La Figura 5.38 muestra la pantalla utilizada por el cajero para registrar una venta presencial. En ella se presentan los datos principales del evento, como la fecha, la hora, el lugar, el precio y la cantidad de entradas disponibles.

El cajero puede ingresar la información del cliente, seleccionar la cantidad solicitada y visualizar el total que debe cancelar. Este apartado permite registrar las ventas de manera ordenada y mantener actualizada la disponibilidad de boletos del evento.



Figura 5.38. Venta de boletos desde el perfil del cajero

Escaneo y validación de códigos QR

La Figura 5.39 presenta el apartado de escaneo de boletos. El cajero debe colocar el código QR dentro del área señalada por la cámara para que la aplicación consulte la información asociada con la compra.

Después de la lectura, la aplicación informa si el boleto fue encontrado y si se encuentra disponible para registrar el ingreso. Cuando el código no corresponde a una compra registrada, se muestra un mensaje de advertencia. Este resultado permite detectar comprobantes inexistentes o no habilitados y reduce el riesgo de ingresos con boletos inválidos o utilizados anteriormente.



Figura 5.39. Escaneo y validación de boletos mediante código QR

Resultado general del entorno desarrollado

El entorno desarrollado permitió reunir los principales procesos de gestión y operación de los eventos en dos componentes relacionados. La plataforma web proporciona al administrador el control sobre la información de los espectáculos, las compras por transferencia y las cuentas del personal. Por su parte, la aplicación móvil facilita el registro de usuarios, la compra y venta de boletos y la verificación de los accesos.

Como resultado, se reemplazaron varias actividades que anteriormente dependían de registros manuales por procesos digitales organizados según el perfil de cada participante. La administración permanece centralizada en el entorno web, mientras que las tareas que requieren movilidad pueden ejecutarse desde la aplicación durante la atención y el ingreso a los eventos.

5.3. REQUISITOS TECNICOS

El funcionamiento del sistema requiere un servidor compatible con las tecnologías empleadas, acceso a Internet y dispositivos Android con cámara para la lectura de códigos QR. La Tabla 5.44 resume los principales componentes utilizados.

Tabla 5.47: Tecnologías utilizadas en el desarrollo y despliegue del sistema

COMPONENTE	TECNOLOGÍA	VERSIÓN O CONFIGURACIÓN
Aplicación web	PHP	8.2
Base de datos	PostgreSQL	17
Aplicación móvil	Flutter	3.44
Intercambio de información	API REST	Formato JSON
Alojamiento	AlwaysData	Servidor web con HTTPS
Distribución móvil	Google Play Console	Android App Bundle
Dispositivo móvil	Android	Cámara y conexión a Internet

5.4. COSTO DEL SOFTWARE

Para realizar una estimación aproximada del costo del software se utiliza la técnica de estimación por tamaño de historia o T-Shirt Sizes. Dado que durante la planificación ya se asignaron puntos estimados a cada historia de usuario, estos se emplean como base para determinar el tamaño correspondiente de cada una, de acuerdo con los siguientes intervalos:

Tabla 5.48: Tamaños de referencia para la estimación

TAMAÑO	PUNTOS ESTIMADOS	TIEMPO ESTIMADO
XS	2	2 DIAS
S	3	4 DIAS
M	4	5 DIAS
L	5	7 DIAS

Tabla 5.49: Asignación de tamaños a las historias de usuario del módulo administrador

HU	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	TAMAÑO	DIAS
ADM-01	Registrar un evento	Alta	L	7
ADM-02	Activar un evento	Alta	S	4
ADM-03	Finalizar un evento y subir fotos	Media	L	7
ADM-04	Editar datos de un evento	Media	S	4
ADM-05	Gestionar patrocinadores	Media	S	4
ADM-06	Actualizar "Nosotros", redes y logo	Media	L	7
ADM-07	Crear premios por evento	Media	L	7
ADM-08	Ver y controlar entrega de premios	Media	S	4
ADM-09	Registrar y administrar cajeros	Alta	L	7
ADM-10	Ver ventas realizadas por cajeros	Alta	L	7
ADM-11	Mostrar galería por evento	Media	S	4
ADM-12	Ofrecer opciones de pago al cliente	Alta	L	7
ADM-13	Validar boletos comprados por transferencia	Alta	L	7

Tabla 5.50: Asignación de tamaños a las historias de usuario del módulo usuario

HU	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	TAMAÑO	DIAS
CAJ-01	Vender boletos en la entrada	Alta	L	7
CAJ-02	Registrar datos del cliente	Alta	S	4
CAJ-03	Ofrecer opciones de pago	Alta	L	7
CAJ-04	Validar pagos por transferencia	Alta	L	7
CAJ-05	Reservar puesto de parqueadero	Media	M	5
CAJ-06	Escanear boletos de ingreso	Alta	L	7
CAJ-07	Marcar boletos como usados	Alta	S	4
CAJ-08	Escanear reservas de parqueadero	Media	S	4
CAJ-09	Consultar ventas realizadas	Media	S	4

Tabla 5.51: Asignación de tamaños a las historias de usuario del módulo cajero

HU	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	TAMAÑO	DIAS
USU-01	Comprar boletos para eventos	Alta	L	7
USU-02	Elegir forma de pago	Alta	S	4
USU-03	Verificar mis boletos en el evento	Alta	M	5
USU-04	Ver galería de eventos	Media	S	4
USU-05	Descargar fotos de la galería	Media	XS	2
USU-06	Reclamar premios asignados	Alta	M	5
USU-07	Elegir parqueadero gratuito durante la compra	Media	S	4

- Salario mensual promedio de un desarrollador junior en Ecuador: **\$700**
 - Otros costos indirectos (herramientas, dominio, futura migración de hosting): **\$300** (estimado conservador, dado que el sistema opera actualmente sobre un servidor gratuito).
 - No se incluyen costos de infraestructura física ni hardware personal.
- Calculo detallado:
- Estimación salario por día = $700 / 30 = 23,33 \text{ USD/día}$

Tabla 5.52: Estimación del costo del software

MODULO	TOTAL, DE DIAS	COSTO (DIAS X 23.33\$)
ADMINISTRADOR (13 HU)	76	\$1.773,10
CAJERO (9 HU)	49	\$1.143,20
USUARIO (7 HU)	31	\$723,30
SUBTOTAL (1 DESARROLLADOR)	156	\$3.639,60
SUBTOTAL (2 DESARROLLADORES)		\$7.279,20
OTROS COSTOS INDIRECTOS		\$300,00
TOTAL		\$7.579,20

Este monto refleja el valor técnico-económico estimado del sistema desarrollado, considerando la aplicación conjunta de las metodologías Design Thinking, Scrum y XP, las cuales permitieron planificar y ejecutar el desarrollo de forma organizada, minimizando tiempos muertos y facilitando la entrega incremental de un sistema funcional para la gestión integral de eventos culturales de IRON PRODUCCIONES.

GASTOS DIRECTOS INCURRIDOS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Cabe señalar que el monto anteriormente calculado corresponde a una valoración técnico-económica del software desarrollado, y no representa un desembolso económico real por parte de los autores del presente trabajo de titulación. Los gastos efectivamente incurridos durante el desarrollo del proyecto fueron los siguientes:

Tabla 5.53: Gastos incurridos en el desarrollo del software

CONCEPTO	MONTO
Mantenimiento del equipo de cómputo	\$60,00
Transporte y movilización	\$10,00
Alojamiento en AlwaysData durante un año	\$68,17
Registro del dominio .com durante un año	\$14,77
Registro en Google Play Console	\$25,00
Mantenimiento de impresora EPSON	\$15,00
TOTAL, ESTIMADO	\$192,94

5.5. RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo optimizar los procesos de comercialización, control de accesos y gestión logística en los eventos culturales organizados por la empresa IRON PRODUCCIONES en la ciudad de Latacunga?

Para responder a la pregunta de investigación planteada, se desarrolló una plataforma web y una aplicación móvil orientadas a optimizar los procesos de comercialización, control de accesos y gestión de los eventos culturales organizados por IRON PRODUCCIONES. La plataforma web permitió mejorar el proceso de venta de entradas desde cualquier lugar mediante la cartelera de eventos, la adquisición de boletos utilizando distintos métodos de pago y la generación de boletos electrónicos asociados a códigos QR únicos. Paralelamente, la aplicación móvil permitió verificar la autenticidad de cada boleto mediante el escaneo del código QR, reduciendo significativamente el tiempo para el control de ingreso y evitando el uso de boletos duplicados o falsificados.

5.5.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA AL ADMINISTRADOR

Con el propósito de complementar la evaluación cuantitativa del sistema, se aplicó un cuestionario cualitativo al propietario de IRON PRODUCCIONES, quien participó directamente en el levantamiento de requerimientos y en la validación de la solución tecnológica desarrollada. Este instrumento permitió conocer su percepción sobre el

cumplimiento de las necesidades de la empresa, la utilidad de las funcionalidades implementadas, la facilidad de uso del sistema y las oportunidades de mejora para futuras versiones.

5.5.1.1. ¿En qué medida considera que el sistema desarrollado responde a las necesidades que presentaba la empresa para la gestión de eventos culturales?

1) ¿En qué medida considera que el sistema desarrollado responde a las necesidades que presentaba la empresa para la gestión de eventos culturales?

1 respuesta

Alta

Análisis e interpretación

En relación con la primera pregunta, el propietario indicó que el sistema responde en un **alto** nivel a las necesidades que presentaba la empresa para la gestión de eventos culturales. Esta valoración evidencia que la solución desarrollada cumple con los requerimientos identificados durante el desarrollo del proyecto y constituye una herramienta adecuada para apoyar las actividades operativas de IRON PRODUCCIONES.

5.5.1.2. ¿Qué funcionalidades del sistema considera que aportan mayor beneficio a las actividades diarias de la empresa?

2) ¿Qué funcionalidades del sistema considera que aportan mayor beneficio a las actividades diarias de la empresa?

1 respuesta

Reserva y seguimiento

Análisis e interpretación

Respecto a las funcionalidades que generan un mayor beneficio para la empresa, el participante destacó la **reserva y seguimiento** de las actividades. Esta respuesta permite identificar que el sistema facilita el control de los procesos relacionados con los eventos y proporciona una mejor organización de la información, favoreciendo la administración de las operaciones realizadas por la empresa.

5.5.1.3. ¿Considera que la interfaz del sistema web y de la aplicación móvil es clara, fácil de utilizar y adecuada para el personal de la empresa? Explique su respuesta.

3) ¿Considera que la interfaz del sistema web y de la aplicación móvil es clara, fácil de utilizar y adecuada para el personal de la empresa? Explique su respuesta.

1 respuesta

Si, la plataforma es amigable y no tiene problemas en el desarrollo

Análisis e interpretación

En cuanto a la facilidad de uso, el propietario manifestó que la plataforma web y la aplicación móvil presentan una interfaz **amigable y de fácil utilización**, indicando además que no se identificaron inconvenientes durante su funcionamiento. Esta apreciación demuestra que el diseño de las interfaces resulta comprensible para el personal responsable de utilizar el sistema, facilitando su adopción dentro de la empresa.

5.5.1.4. Desde su perspectiva, ¿qué mejoras observa en comparación con el proceso manual que utilizaban anteriormente para la venta de boletos y el control de acceso a los eventos?

4) Desde su perspectiva, ¿qué mejoras observa en comparación con el proceso manual que utilizaban anteriormente para la venta de boletos y el control de acceso a los eventos?

1 respuesta

Mejor seguimiento y control en los accesos y premios a la gente

Análisis e interpretación

Al comparar el sistema con el procedimiento manual utilizado anteriormente, el participante señaló que la principal mejora corresponde a un **mejor seguimiento y control de los accesos y de la entrega de premios** durante los eventos culturales. Esta respuesta confirma que la automatización de estos procesos contribuye a disminuir las dificultades propias de la gestión manual, fortaleciendo el control de las actividades desarrolladas por IRON PRODUCCIONES.

5.5.1.5. En términos generales, ¿qué nivel de satisfacción tiene con el sistema entregado y qué recomendaciones realizaría para futuras versiones?

5) En términos generales, ¿qué nivel de satisfacción tiene con el sistema entregado y qué recomendaciones realizaría para futuras versiones?

1 respuesta

Alta, integracion a pagos interbancarios

Análisis e interpretación

Finalmente, el propietario expresó un **alto nivel de satisfacción** con el sistema entregado y recomendó incorporar, en futuras versiones, la **integración con pagos interbancarios**. Esta observación constituye una oportunidad de mejora para ampliar las funcionalidades de la plataforma y ofrecer alternativas adicionales de pago que incrementen su utilidad para la empresa y sus clientes

5.5.2 CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO GENERAL

Este objetivo fue alcanzado mediante la implementación de una solución tecnológica compuesta por una plataforma web destinada a la administración del sistema y la venta de boletos, junto con una aplicación móvil para dispositivos Android orientada al acceso de los usuarios y al control de ingreso mediante el escaneo de códigos QR. Ambas aplicaciones fueron integradas mediante servicios API REST y una base de datos PostgreSQL, garantizando el intercambio de información entre los diferentes módulos del sistema.

Las pruebas funcionales realizadas durante el desarrollo permitieron verificar el correcto funcionamiento de las funcionalidades implementadas, mientras que los resultados obtenidos en la encuesta evidenciaron una aceptación favorable por parte de los usuarios respecto a la utilidad y funcionamiento del sistema.

5.5.3 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este objetivo se cumplió mediante la elaboración del marco teórico, en el cual se analizaron conceptos relacionados con sistemas de información, comercio electrónico, aplicaciones web, aplicaciones móviles, códigos QR, bases de datos relacionales, API REST y metodologías ágiles de desarrollo de software. La revisión bibliográfica permitió establecer el sustento científico necesario para definir la arquitectura y las tecnologías empleadas durante la implementación del sistema.

Tabla 5.54: Matriz de cumplimiento de los objetivos específicos

Objetivo	Evidencia	Estado
Fundamentar los conceptos teóricos sobre comercio electrónico, tecnologías de escaneo mediante códigos QR y gestión logístico-cultural mediante la revisión de literatura científica actualizada.	Elaboración del capítulo III con revisión bibliográfica actualizada.	 Cumplido
Escoger la metodología ágil de desarrollo de software que mejor se adapte al equipo de trabajo mediante el análisis de sus fases y artefactos.	Aplicación de Design Thinking, Scrum y XP durante el desarrollo.	 Cumplido
Aplicar la arquitectura multiplataforma mediante la programación del entorno web en PHP y el aplicativo móvil Android en Flutter para automatizar la venta, emisión y validación de boletos electrónicos mediante códigos QR.	Implementación de plataforma web, aplicación móvil y códigos QR.	 Cumplido

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- La revisión de literatura científica permitió fundamentar los conceptos teóricos relacionados con el comercio electrónico, los códigos QR y la gestión de eventos culturales, estableciendo una base conceptual para el desarrollo de la propuesta tecnológica. El análisis de antecedentes, artículos científicos, tesis y fuentes académicas permitió comprender la aplicación de estas tecnologías en la digitalización de procesos de venta, gestión de información y control de acceso, proporcionando el sustento necesario para orientar el diseño y desarrollo del sistema propuesto para IRON PRODUCCIONES.
- El análisis de las características, prácticas y elementos de diferentes metodologías ágiles permitió seleccionar la Programación Extrema (XP) como la metodología adecuada para organizar el desarrollo del proyecto. Su aplicación mediante historias de usuario, un Product Backlog como herramienta de organización y la planificación por iteraciones facilitó la priorización de los requerimientos, el desarrollo progresivo de las funcionalidades y la incorporación de ajustes durante la construcción de la plataforma web y la aplicación móvil.
- La implementación de la plataforma web desarrollada con PHP y la aplicación móvil construida con Flutter permitió automatizar los procesos relacionados con la gestión de eventos, la venta de boletos y el control de acceso mediante códigos QR en IRON PRODUCCIONES. La integración de ambos componentes mediante servicios API REST y una base de datos centralizada en PostgreSQL permitió mantener la información disponible y sincronizada entre las diferentes

funcionalidades del sistema. Además, los resultados obtenidos mediante las encuestas aplicadas a los usuarios y la valoración del administrador evidenciaron que la solución tecnológica responde favorablemente a las necesidades identificadas en la empresa.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda incorporar nuevas pasarelas de pago nacionales e internacionales que permitan realizar transacciones en línea de forma automática, eliminando la necesidad de validar manualmente los comprobantes de transferencia y mejorando la experiencia de compra de los usuarios.
- Se recomienda desarrollar una versión del sistema que incluya un módulo de analítica y generación de reportes inteligentes, capaz de presentar indicadores sobre ventas, asistencia, ocupación de parqueaderos y comportamiento de los asistentes, facilitando la toma de decisiones para la planificación de futuros eventos.
- Se sugiere ampliar las funcionalidades de la aplicación móvil mediante la incorporación de notificaciones en tiempo real, programas de fidelización, Promociones personalizadas y otras herramientas que fortalezcan la interacción con los usuarios y contribuyan a la promoción de los eventos culturales organizados por IRON PRODUCCIONES.

7. REFERENCIAS

- [1] Unesco, *Re/shaping policies for creativity: addressing culture as a global public good*, Third edition. Paris, France: UNESCO, 2022.
- [2] admin_portal_corte, «Segundo Suplemento al Registro Oficial No. 290 | Registro Oficial». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.registroficial.gob.ec/segundo-suplemento-al-registro-oficial-no-290/>
- [3] R. Couto, J. Leal, P. M. Costa, y T. Galvão, «Exploring Ticketing Approaches Using Mobile Technologies: QR Codes, NFC and BLE», en *Proceedings of the 2015 IEEE 18th International Conference on Intelligent Transportation Systems*, en ITSC '15. USA: IEEE Computer Society, sep. 2015, pp. 7-12. doi: 10.1109/ITSC.2015.9.
- [4] S. R. Floreano Tomalá, «Sistema web y móvil para la gestión de eventos académicos a través de un código QR para la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Península de Santa Elena», jul. 2021, Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5975>
- [5] T. Ortega y K. Elena, «Aplicación móvil para la promoción turística del cantón Santiago de Pillaro, provincia de Tungurahua», mar. 2020, Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/31038>
- [6] L. Berman Angarita y M. A. Prieto Taborda, «Desarrollo de un sistema de gestión de la información de la investigación basado en repositorios de conocimiento caso: Dirección de Investigación y Extensión de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales», *Rev. Colomb. Tecnol. Av. RCTA*, vol. 1, n.º 45, pp. 104-111, ene. 2025, doi: 10.24054/rcta.v1i45.3129.
- [7] K. A. Largo Toro, «Desarrollo de una aplicación móvil y web para la inteligencia de negocio en el sector camaronero aplicando el estándar iso/iec-25010.», 2022, Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/18754>
- [8] «Estilos arquitectónicos y el diseño de arquitecturas de software basadas en redes». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>
- [9] E. F. Codd, «A relational model of data for large shared data banks», *Commun. ACM*, vol. 13, n.º 6, pp. 377-387, jun. 1970, doi: 10.1145/362384.362685.
- [10] Y. Muñoz, M. A. Alonso-Lavernia, I. Castillo-Pérez, V. Martínez-Lazcano, y F. Gálvez-González, «Desarrollo de un Sitio Web con metodologías de Diseño Hipermedial y de Diseño Dinámico», *Ingenio Concienc. Bol. Científico Esc. Super. Ciudad Sahagún*, vol. 7, n.º 13, pp. 36-41, ene. 2020, doi: 10.29057/escs.v7i13.5263.
- [11] «PHP: Introduction - Manual». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.php.net/manual/en/introduction.php>
- [12] «AJAX - Glosario de MDN Web Docs | MDN», MDN Web Docs. Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/AJAX>
- [13] I. N. de E. y Censos, «Tecnologías de la Información y Comunicación-TIC-2016», Instituto Nacional de Estadística y Censos. Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic-2016/>
- [14] «Arquitectura de la plataforma | Platform», Android Developers. Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/guide/platform?hl=es-419>
- [15] «Flutter architectural overview». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>
- [16] E. S. Vega Muela, «Desarrollo de una aplicación prototipo para la detección temprana de códigos QR maliciosos: una perspectiva de seguridad móvil», 2023, Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/40528>
- [17] «History of QR Code | QRcode.com | DENSO WAVE». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.qrcode.com/en/history/>
- [18] «Cómo Leer un Código QR | Infografía – Gesvin Romero». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://gesvinromero.com/2015/04/02/como-leer-un-codigo-qr-infografia/>

- [19] «Manifesto for Agile Software Development». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://agilemanifesto.org/>
- [20] M. T. Ortega Ovalle, «Tendencias actuales en metodologías de desarrollo de software: una revisión sistemática», *Cienc. Lat. Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 10, n.º 2, pp. 2233-2250, abr. 2026, doi: 10.37811/cl_rcm.v10i2.23290.
- [21] E. Bautista-Villegas, «Metodologías ágiles XP y Scrum, empleadas para el desarrollo de páginas web, bajo MVC, con lenguaje PHP y framework Laravel», *Rev. Amaz. Digit.*, vol. 1, n.º 1, p. e168, ene. 2022, doi: 10.55873/rad.v1i1.168.
- [22] K. Beck y C. Andres, *Extreme programming explained: embrace change*, 2. ed., 11. print. en The XP Series. Boston: Addison-Wesley, 2012.
- [23] K. Beck y M. Fowler, *Planning extreme programming*. en The XP series. Boston: Addison-Wesley, 2001.
- [24] M. Cohn, *User stories applied: for agile software development*, 18. print. en Addison-Wesley signature series. Boston, Mass.: Addison-Wesley, 2013.
- [25] «Mejora de historias de usuario y casos de prueba de metodologías ágiles con base en TDD. | Cuaderno activa». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/246>
- [26] «Historias de Usuario, Escritura, Definición, Contexto y Ejemplos», SCRUM MÉXICO. Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://scrum.mx/informate/historias-de-usuario>
- [27] «Scrum Guide | Scrum Guides». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>
- [28] J. C. Salazar, Á. T. Casallas, J. C. Linares, A. Lozano, y Y. L. Valbuena, «Scrum versus XP: similitudes y diferencias», *Tecnol. Investig. Acad.*, vol. 6, n.º 2, pp. 29-37, dic. 2018.
- [29] K. Beck y W. Cunningham, «A laboratory for teaching object oriented thinking», *ACM SIGPLAN Not.*, vol. 24, n.º 10, pp. 1-6, oct. 1989, doi: 10.1145/74878.74879.
- [30] «INGENIERÍA DE SOFTWARE: APLICACIONES E INNOVACIONES DE LOS CÓDIGOS QR EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS | Synergía». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/synergia/article/view/3778>
- [31] S. L. Mendoza Betancourt, «Desarrollo e implementación de un sistema informático de evaluación y posicionamiento de proyectos de tesis para la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja.», 2013, Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/14253>
- [32] «Modelo de Gestión del Patrimonio Cultural – Instituto Nacional de Patrimonio Cultural». Accedido: 14 de agosto de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://www.patrimoniocultural.gob.ec/modelo-de-gestion-del-patrimonio-cultural/>
- [33] S. Murugesan, Y. Deshpande, S. Hansen, y A. Ginige, «Web Engineering: a New Discipline for Development of Web-Based Systems», en *Web Engineering: Managing Diversity and Complexity of Web Application Development*, S. Murugesan y Y. Deshpande, Eds., Berlin, Heidelberg: Springer, 2001, pp. 3-13. doi: 10.1007/3-540-45144-7_2.
- [34] K. Kishore, S. Khare, V. Uniyal, y S. Verma, «Performance and stability Comparison of React and Flutter: Cross-platform Application Development», en *2022 International Conference on Cyber Resilience (ICCR)*, oct. 2022, pp. 1-4. doi: 10.1109/ICCR56254.2022.9996039.

