

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ESCUELA DE INFORMÁTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE EVENTOS DEPORTIVOS DE LA EMPRESA OTAVALO TRAIL

RICARDO SEBASTIÁN ZALDUMBIDE PAREDES

TUTOR:

DIEGO RAUL MAFLA RIVADENEIRA

IBARRA – ECUADOR

JULIO, 2024

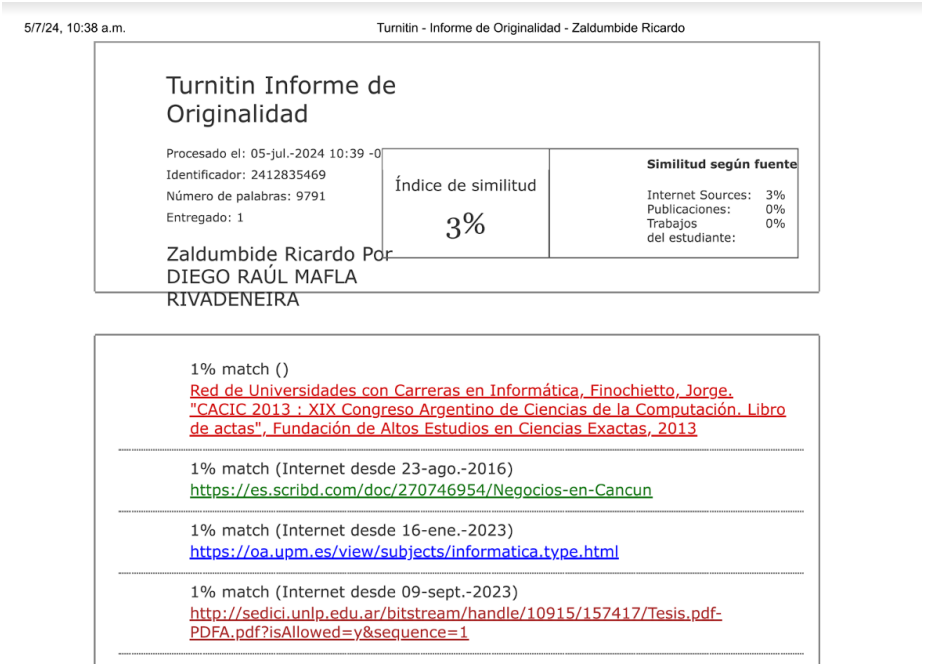
Ibarra, 04 de Julio de 2024

CERTIFICACIÓN TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Ricardo Sebastián Zaldumbide Paredes titulado: APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE EVENTOS DEPORTIVOS DE LA EMPRESA OTAVALO TRAIL, presentado por el estudiante Ricardo Sebastián Zaldumbide Paredes con cédula de ciudadanía N° 1003628235, para obtener el Título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN.



5/7/24, 10:38 a.m. Turnitin - Informe de Originalidad - Zaldumbide Ricardo

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 05-jul.-2024 10:39 -0
Identificador: 2412835469
Número de palabras: 9791
Entregado: 1

Zaldumbide Ricardo Por DIEGO RAÚL MAFLA RIVADENEIRA

Índice de similitud
3%

Similitud según fuente
Internet Sources: 3%
Publicaciones: 0%
Trabajos del estudiante: 0%

1% match ()
Red de Universidades con Carreras en Informática, Finochietto, Jorge. "CACIC 2013 : XIX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Libro de actas", Fundación de Altos Estudios en Ciencias Exactas, 2013

1% match (Internet desde 23-ago.-2016)
https://es.scribd.com/doc/270746954/Negocios-en-Cancun

1% match (Internet desde 16-ene.-2023)
https://oa.upm.es/view/subjects/informatica.type.html

1% match (Internet desde 09-sept.-2023)
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/157417/Tesis.pdf-PDFA.pdf?isAllowed=y&sequence=1

(f): _____

Mgs. DIEGO RAUL MAFLA RIVADENEIRA
TUTOR DE TRABAJO
C.C.: 1001698644

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:

(f): ……

Mgs. Diego Mafla

C.C.: 1001698644

(f): ……

Msc. Laura Guerra

C.C.: 1757842784

(f): ……

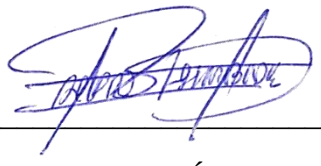
Msg. Santiago Quishpe

C.C.: 1002697223

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, *Ricardo Sebastián Zaldumbide Paredes*, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: "Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilizaciones de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia".

Ibarra, 04 de Julio de 2024

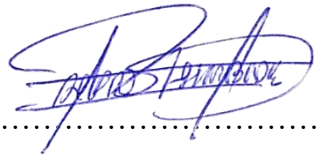
(f): 

RICARDO SEBASTIÁN ZALDUMBIDE PAREDES

C.C.: 1003628235

AUTORIA

Yo, *Ricardo Sebastián Zaldumbide Paredes autor*, portador de la cedula de ciudadanía N° 1003628235, declaro que la presente trabajo de investigación es de total responsabilidad de la autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



(f): ……

RICARDO SEBASTIÁN ZALDUMBIDE PAREDES

C.C.: 100362823

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Este trabajo representa la culminación de un largo camino de aprendizajes y de crecimiento personal. Quiero dedicarlo especialmente a mis padres: Javier y Anita, a mis hermanos: Andrés y Luis, y toda mi familia, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido el pilar fundamental de mi éxito.

A mis amigos, quienes han sido una fuente inagotable de motivación y alegría durante este proceso: David, Stefhy, Naty, Nico, Orlidan, Cristhian, Alan y Abi. Gracias por estar siempre presentes, especialmente en los momentos más difíciles de esta etapa. Su amistad ha sido un regalo invaluable.

A mis profesores, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su dedicación, paciencia y por compartir generosamente sus conocimientos. Su guía ha sido fundamental en mi formación académica y profesional.

Finalmente, agradezco a la vida por las oportunidades y desafíos que me ha presentado, los cuales me han permitido crecer y llegar hasta este punto.

Este logro no es solo mío, sino de todos aquellos que creyeron en mí y me acompañaron en este viaje.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN TUTOR ii

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL iii

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS iv

AUTORIA v

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS vi

ÍNDICE DE CONTENIDOS vii

ÍNDICE DE TABLAS ix

ÍNDICE DE FIGURAS x

RESUMEN xii

ABSTRACT xiv

INTRODUCCIÓN 1

CAPITULO I ESTADO DEL ARTE 4

1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA 4

1.2 MARCO CONCEPTUAL 5

1.2.1 APLICACIONES WEB 5

1.2.2 SISTEMAS DE PAGO EN LÍNEA 9

1.3 TRABAJOS RECIENTES 11

CAPÍTULO II MATERIALES Y MÉTODOS 13

2.1 ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN 13

2.2 ALCANCE 14
2.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB 14
2.3.1 FASE 1 – PLANIFICACIÓN: 15
2.3.2 FASE 2 – DISEÑO 25
2.3.3 FASE 3 – CODIFICACIÓN 34
2.3.4 FASE 4 – PRUEBAS 35
CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIONES 37
3.1 INTERFACES DE LA APLICACIÓN 37
3.2 PRUEBAS DEL SISTEMA 52
CONCLUSIONES 60
RECOMENDACIONES 62
BIBLIOGRAFÍA 63
ANEXOS 65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Historias de Usuario (Participantes) 16

Tabla 2: Historias de Usuario (Administración) 17

Tabla 3: Roles y Responsabilidades 21

Tabla 4: Planificación de actividades para el desarrollo de la aplicación web. 21

Tabla 5: Plantilla base para pruebas unitarias 35

Tabla 6: Pruebas unitarias del módulo de perfil de usuarios 53

Tabla 7: Pruebas de funcionamiento de los pagos mediante PayPal 54

Tabla 8: Pruebas de funcionamiento de Resend para el envío de correos electrónicos 55

Tabla 9: Pruebas unitarias de la gestión de información de eventos deportivos 55

Tabla 10: Pruebas unitarias de la gestión de las distancias de un evento deportivo 56

Tabla 11: Pruebas unitarias de la gestión de auspiciantes de la empresa 57

Tabla 12: Pruebas unitarias de la gestión de información principal de la empresa 58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Caso de uso del Sistema 26

Figura 2: Caso de uso de Usuario 27

Figura 3: Caso de uso de Administrador..... 27

Figura 4: Diagrama de actividades del Participante (Inscripción de Eventos). 28

Figura 5: Diagrama de actividades del Administrador (Gestión de eventos deportivos) 29

Figura 6: Diagrama de actividades del Administrador (Verificación de participantes) 30

Figura 7: Diseño físico de la base de datos – Entidad Relación 31

Figura 8: Interfaz gráfica de la vista principal de la página web 32

Figura 9: Interfaz gráfica de la vista login - inicio sesión..... 33

Figura 10: Interfaz gráfica de la vista de panel de Administración o Dashboard. 34

Figura 11: Página principal de la aplicación web 38

Figura 12: Inicio sesión de la aplicación web 39

Figura 13: Funciones del participante 40

Figura 14: Página de eventos 1 41

Figura 15: Página de eventos 2 41

Figura 16: Página de eventos 3 42

Figura 17: Inscripción al evento deportivo 43

Figura 18: Métodos de pago para la inscripción a eventos deportivos 44

Figura 19: Pago usando PayPal..... 45

Figura 20: Pago satisfactorio - notificación 46

Figura 21: Pago con el método de transferencias 47

Figura 22: Resumen de Inscripción 48

Figura 23: Página inicio del panel de administración. 49
Figura 24: Reportes de inscritos 50
Figura 25: Opciones de reportes para inscritos por evento 50
Figura 26: Resultado del reporte en formato XLSX 51
Figura 27: Gestión de eventos - Información 51
Figura 28: Gestión de eventos - Distancias 52
Figura 29: Gestión de Eventos - crear distancias 52

RESUMEN

El presente trabajo aborda el desarrollo de una aplicación web para la gestión de eventos deportivos de la empresa Otavalo Trail, ubicada en la ciudad de Otavalo, Ecuador. El problema de investigación surge debido al rápido crecimiento en el volumen de participantes en los eventos organizados por esta empresa, lo que ha generado desafíos operativos significativos, como la gestión manual de inscripciones, verificación de pagos y comunicación con los participantes. Esto ha llevado a errores humanos, retrasos en las confirmaciones y limitaciones en la capacidad de expansión de la empresa.

El objetivo general del proyecto fue desarrollar una aplicación web que permita a Otavalo Trail gestionar sus eventos deportivos de manera más eficiente, reduciendo la carga operativa, minimizando los errores y potenciando su capacidad de crecimiento.

La metodología empleada se basa en un enfoque cualitativo, utilizando técnicas como la observación y entrevistas no estructuradas para comprender los procesos actuales y las necesidades de los usuarios finales. Se adoptó la metodología de Programación Extrema (XP) para el desarrollo de la aplicación web, en el que se utilizaron tecnologías como NextJS para el frontend, Supabase para la gestión de la base de datos, y librerías complementarias como Tailwind CSS, Leaflet, Lucide-React, Lightbox e ImageMosaic.

Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación web desarrollada logra abordar las deficiencias operativas de Otavalo Trail, optimizando procesos clave como la inscripción de participantes, el procesamiento de pagos a través de pasarelas seguras como PayPal y transferencias bancarias, y la gestión administrativa de eventos, auspiciantes y reportes. Para validar su correcto funcionamiento, se sometió a pruebas unitarias enfocadas en módulos críticos

como el perfil de usuario, la integración con PayPal, la gestión de eventos y auspiciantes, entre otros.

En conclusión, el desarrollo de la aplicación web para la gestión de eventos deportivos de Otavalo Trail ha demostrado ser una solución efectiva para optimizar procesos, mejorar la experiencia de usuarios y organizadores, y sentar las bases para el crecimiento sostenible de la empresa. Se recomienda continuar con la capacitación del personal administrativo en el uso de la aplicación, establecer un plan de mantenimiento y actualización periódica, y explorar la integración con otras plataformas relevantes para el sector de eventos deportivos.

Palabras clave: Aplicación web, Gestión de eventos deportivos, Programación Extrema (XP), Automatización de procesos

ABSTRACT

This research addresses the development of a web application for managing sports events for the company Otavalo Trail, located in the city of Otavalo, Ecuador. The research problem arises due to the rapid growth in the volume of participants in the events organized by the company, which has generated significant operational challenges, such as manual management of registrations, payment verification, and communication with participants. The general objective is to develop a web application that allows Otavalo Trail to manage its sports events more efficiently, reducing operational burden, minimizing errors, and enhancing its growth capacity. The methodology is based on a qualitative approach, using techniques such as observation and unstructured interviews. The Extreme Programming (XP) methodology was adopted for the development of the web application. The results demonstrate that the developed web application addresses Otavalo Trail's operational deficiencies, optimizing key processes such as participant registration, payment processing through secure gateways, and administrative management of events, sponsors, and reports. In conclusion, the development of the web application has proven to be an effective solution to optimize processes, improve user and organizer experience, and lay the foundation for the company's sustainable growth.

Keywords: web application, sports events management, Extreme Programming (XP), process automation.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el desarrollo de aplicaciones web se ha posicionado como un área tecnológica estratégica para optimizar procesos, brindar soluciones innovadoras y potenciar el crecimiento de empresas en distintos sectores. El presente trabajo de investigación se enmarca en este contexto tecnológico, abordando el caso específico de Otavalo Trail, una empresa dedicada a la organización de eventos deportivos como el *"trail running"* o carreras de montaña en la ciudad de Otavalo, Ecuador.

Las carreras de *"trail running"* han experimentado un auge significativo en popularidad en los últimos años, convirtiéndose en uno de los segmentos de más rápido crecimiento dentro de la industria de los eventos deportivos. Esto se debe, en gran medida, a la fuerte relación que estas actividades presentan entre el deporte y el turismo, atrayendo a personas que buscan un estilo de vida activo y desean mejorar su condición física al aire libre y en contacto con la naturaleza.

En este escenario, Otavalo Trail se ha consolidado como uno de los organizadores líderes de este tipo de competencias en la región norte del país, contando con más de cinco años de experiencia en la gestión de carreras en diversas locaciones del cantón Otavalo. Su evento emblemático, 'Otavalo Trail Run', atrae hasta 4000 corredores, convirtiéndose en una de las carreras más grandes del país.

Sin embargo, el rápido crecimiento en el volumen de participantes ha traído consigo desafíos operativos significativos para la empresa. Actualmente, los procesos críticos de inscripción de corredores, verificación de pagos y comunicación con los participantes se realizan de forma manual, utilizando herramientas como hojas de cálculo y correos electrónicos individuales. Se

estima que, durante los períodos de mayor carga de trabajo previos a cada evento, el personal de Otavalo Trail destina un promedio de ocho horas diarias a la ejecución de estas tareas operativas.

Este enfoque manual presenta varias desventajas. En primer lugar, la revisión individualizada de cada formulario de inscripción y comprobante de pago abre la puerta a errores humanos en la captura de datos y verificación de información. En segundo lugar, el proceso completo se vuelve lento y tedioso, retrasando las confirmaciones a los participantes y la generación de reportes internos. Finalmente, la falta de automatización impide el escalamiento eficiente de las operaciones ante un mayor volumen de corredores, limitando las posibilidades de expansión de la empresa.

Es así como surge la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita a Otavalo Trail gestionar sus eventos deportivos de manera más eficiente, reduciendo la carga operativa, minimizando los errores y potenciando su capacidad de crecimiento.

En este sentido, el objetivo general de este proyecto es:

- Desarrollar una aplicación web para la gestión de eventos deportivos de la empresa Otavalo Trail en la ciudad de Otavalo, Ecuador; a través del uso de tecnologías web.

Con este fin, se plantearon objetivos secundarios que se fueron cumpliendo conforme se avanzaba en la investigación:

- Analizar la información teórica, bibliográfica y de investigaciones existentes que sirvan como base para el desarrollo de la aplicación web para la gestión de eventos deportivos.
- Identificar los requerimientos funcionales y técnicos de la aplicación web mediante entrevistas con los directivos de Otavalo Trail.

- Diseñar la aplicación web implementando pasarelas de pago y notificaciones automatizadas para facilitar los procesos de inscripción, pago y comunicación de eventos deportivos.
- Evaluar el funcionamiento de la aplicación web desarrollada para verificar su correcto desempeño mediante pruebas unitarias.

De esa manera, el presente trabajo se divide en tres capítulos que son:

CAPITULO 1.-

En este capítulo se describe la empresa Otavalo Trail, su trayectoria, los eventos que organiza y los desafíos operativos que enfrentan actualmente, lo cual servirá para comprender la problemática que se aborda en la investigación.

CAPITULO 2.-

En este apartado se detalla la metodología empleada para el desarrollo del proyecto, incluyendo las técnicas, herramientas y frameworks utilizados. Se explica como está compuesta la página web, así como los roles y funcionalidades que contempla para los distintos usuarios.

CAPITULO 3.-

Finalmente se presenta los resultados obtenidos al implementar y poner en funcionamiento la aplicación web desarrollada, cumpliendo con los objetivos ya mencionados al inicio de esta investigación

CAPITULO I

ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se presenta una descripción detallada de la empresa Otavalo Trail y su trayectoria en la organización de eventos deportivos, principalmente enfocados en la modalidad de *"trail running"* o carreras de montaña. Además, se aborda el marco conceptual que sustenta el desarrollo de la aplicación web, incluyendo temas como las tecnologías y Frameworks de desarrollo web, las metodologías de desarrollo de software, los sistemas de pago en línea y las notificaciones/comunicación en aplicaciones web. Finalmente, se revisan trabajos recientes relacionados con la implementación de soluciones tecnológicas para la gestión de eventos deportivos, con el fin de identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas que puedan ser aplicadas en el proyecto de Otavalo Trail.

1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Otavalo Trail es una empresa ecuatoriana ubicada en la ciudad de Otavalo, provincia de Imbabura, que se ha especializado en la organización de eventos deportivos, principalmente enfocada en la modalidad de *"trail running"* o carreras de montaña. Fundada hace más de 7 años, su trayectoria se ha forjado en torno a un compromiso inquebrantable con el turismo, el cuidado ecológico y la preservación del medio ambiente de la región.

Más que una simple organización deportiva, Otavalo Trail asume una responsabilidad social profunda, convencida de que el deporte constituye una excelente alternativa para abordar problemas sociales y promover una mejor calidad de vida. La empresa cree firmemente en la importancia de la actividad física y en que los deportes basados en la colaboración generan mayores logros para la sociedad actual.

En su amplia oferta de servicios, Otavalo Trail destaca por la organización de eventos emblemáticos como el 'Otavalo Trail Run', una carrera de montaña que reúne a más de 2500 corredores anualmente. Además, incluye competencias como Bike, ClimbRace y TrailCamping, diseñadas para diferentes distancias y niveles de dificultad, atrayendo a atletas de todas las edades y capacidades.

Estos eventos no solo promueven el deporte y el turismo en la región, sino que también representan una oportunidad para fomentar estilos de vida saludables, concientizar sobre la conservación del medio ambiente y contribuir al desarrollo de las comunidades locales a través del turismo deportivo. Con su amplia experiencia y enfoque innovador, Otavalo Trail se ha posicionado como un referente nacional en la organización de eventos de *"trail running"* de alta calidad.

La gestión de eventos deportivos es un aspecto crucial para garantizar el éxito y la eficiencia de estas competencias. Como señala Barnetche (2023), "El running se ha hecho muy popular en los últimos años entre las personas que buscan un estilo de vida activo y desean mejorar su condición física" (p.5). Sin embargo, a medida que crece la participación, las organizaciones enfrentan retos operativos significativos.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

1.2.1 APLICACIONES WEB

En la era digital actual, las aplicaciones web han adquirido un papel protagónico, consolidándose como una solución versátil y ampliamente adoptada para una variedad de propósitos, que van desde el comercio electrónico hasta la gestión de procesos empresariales complejos. A diferencia de los programas de escritorio tradicionales, las aplicaciones web brindan numerosas ventajas que las convierten en una opción atractiva. Entre ellas, destaca su accesibilidad desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, lo que permite a los usuarios interactuar con la aplicación

desde cualquier lugar y en cualquier momento. Además, ofrecen una facilidad de actualización y mantenimiento centralizado, lo que simplifica la incorporación de nuevas funcionalidades y correcciones de manera eficiente.

1.2.1.1 Tecnologías de Desarrollo Web

El proceso de desarrollo de aplicaciones web requiere el uso de diferentes tecnologías y herramientas, tanto para el lado del servidor (backend) como para el lado del cliente (frontend). Como señalan Madurapperuma, Shafana, & Sabani, (2022) la creación de aplicaciones web implica la utilización de una variedad de frameworks y lenguajes de programación, cada uno con sus propias características y enfoques.

1.2.1.1.1 Front-End

El front-end se encarga de crear la interfaz de usuario y la experiencia visual que los usuarios interactúan directamente. Algunas de las principales tecnologías y frameworks de front-end incluyen:

1.2.1.1.1.1 Angular:

Un framework de desarrollo web de código abierto, mantenido por Google, que se basa en TypeScript y sigue el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC). Es adecuado para aplicaciones con contenido dinámico y aplicaciones empresariales grandes.

1.2.1.1.1.2 React:

Una biblioteca de JavaScript desarrollada por Facebook para la creación de interfaces de usuario. Se destaca por su enfoque en componentes reutilizables y una actualización eficiente del DOM. Es una opción adecuada para aplicaciones que requieren velocidad y flexibilidad.

1.2.1.1.1.2.1 Next JS

Un framework basado en React que ofrece una excelente experiencia de desarrollo y capacidades listas para producción, ampliamente utilizado para construir aplicaciones web que requieren tiempos de carga rápidos, como páginas de destino, sitios web optimizados para SEO, tiendas de comercio electrónico y otras aplicaciones web modernas.

1.2.1.1.1.3 Vue.js:

Un framework progresivo de JavaScript que se enfoca en la construcción de interfaces de usuario y la reutilización de componentes. Es adecuado para aplicaciones ligeras y cuando se requiere integración con aplicaciones existentes.

1.2.1.1.2 Back-End:

El back-end se encarga de la lógica de negocio y el procesamiento de datos en el lado del servidor. Algunas de las principales tecnologías y frameworks de back-end incluyen:

1.2.1.1.2.1 Node.js:

Un entorno de ejecución de JavaScript que permite ejecutar código JavaScript del lado del servidor. Es ampliamente utilizado para el desarrollo de APIs RESTful y aplicaciones web escalables.

1.2.1.1.2.2 Django:

Un framework de alto nivel para Python, que promueve el desarrollo rápido y la reutilización de código a través de su "filosofía de baterías incluidas". Es adecuado para aplicaciones web de gran escala.

1.2.1.1.2.3 Laravel:

Un framework de PHP que facilita el desarrollo de aplicaciones web robustas y escalables, con una curva de aprendizaje relativamente baja y una gran comunidad de soporte.

1.2.1.2 Metodologías de Desarrollo de Software

En el desarrollo de aplicaciones web es fundamental contar con un enfoque metodológico adecuado que permita organizar y gestionar de manera efectiva el proceso de construcción del software. Así como lo menciona Jacome Carrasco, (2022)

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto estructurado de prácticas, técnicas y herramientas que guían el proceso de construcción de software desde la recopilación de requisitos hasta la implementación y mantenimiento. Brindan un enfoque organizado y sistemático para gestionar las diferentes etapas del ciclo de vida del desarrollo, con el objetivo de mejorar la calidad, la eficiencia y la predictibilidad del proyecto.

1.2.1.2.1 Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles son enfoques flexibles y adaptativos para el desarrollo de software. Se basan en principios como la colaboración estrecha con el cliente, la entrega iterativa e incremental de software funcional, y la capacidad de responder rápidamente a los cambios en los requisitos. Promueven ciclos de desarrollo cortos, equipos multifuncionales y una comunicación fluida entre todos los involucrados. Su objetivo es maximizar la entrega de valor al cliente y permitir ajustes en el camino.

1.2.1.2.1.1 Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil ampliamente utilizado en el desarrollo de software. Se centra en la gestión y entrega de proyectos mediante iteraciones breves llamadas "Sprints". Involucra

roles específicos, como el Scrum Master, el Product Owner y el Equipo de Desarrollo. Cuenta con eventos predefinidos, como la planificación del Sprint, las reuniones diarias y las revisiones. Utiliza artefactos como el Product Backlog y el Sprint Backlog para organizar y priorizar el trabajo. Scrum fomenta la colaboración, la inspección continua y la adaptación a los cambios.

1.2.1.2.1.2 Programación Extrema (XP)

La Programación Extrema (XP) es una metodología ágil que se enfoca en la simplicidad, la comunicación y la retroalimentación continua. Se basa en principios como la programación en parejas, la integración continua, el diseño simple y las pruebas unitarias. Promueve una estrecha colaboración entre los desarrolladores y el cliente, así como la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios en los requisitos. XP busca maximizar la productividad y la calidad del software mediante prácticas iterativas y un enfoque de desarrollo incremental.

1.2.2 SISTEMAS DE PAGO EN LÍNEA

En la actualidad, los sistemas de pago en línea han adquirido una importancia fundamental para facilitar las transacciones comerciales a través de Internet. A medida que el comercio electrónico y los servicios digitales continúan expandiéndose, la capacidad de procesar pagos de manera segura, conveniente y eficiente se ha convertido en un requisito indispensable para cualquier negocio que opere en línea. La posibilidad de realizar pagos de manera fácil y protegida se ha vuelto un elemento clave para el éxito de las empresas que operan en el entorno digital.

1.2.2.1 Pasarelas de Pago

Una de las soluciones más populares son las pasarelas de pago, así como lo define Salinas, (2022), una pasarela de pago es un portal que conecta su cuenta bancaria con el procesador de pago adecuado, enviando información de transacciones virtualmente a través de servicios de pago web y API o directamente a través de terminales de pago, de esa manera las pasarelas actúan como

puentes entre el sitio web del comerciante y las redes de procesamiento de pagos bancarios. A continuación, se detallan los métodos de pago a implementar dentro del proyecto.

1.2.2.1.1 PayPal

PayPal es una plataforma de procesamiento de pagos en línea ampliamente utilizada a nivel mundial. Así como lo analiza Salinas Guarderas, (2022), PayPal ofrece diversas opciones de integración en sus sitios web o aplicaciones móviles, lo que permite aceptar pagos de clientes de manera rápida y sencilla. Mediante la implementación de botones de pago, enlaces personalizados o incluso micrositios, los usuarios pueden completar sus compras ingresando sus credenciales de PayPal o utilizando tarjetas de crédito/débito. La plataforma maneja el procesamiento de pagos, encriptando la información sensible y aplicando medidas de seguridad avanzadas para proteger las transacciones.

1.2.2.1.2 Transferencias Bancarias - Depósitos

Las transferencias bancarias o depósitos representan otro método de pago en línea ampliamente utilizado, en el caso de Ecuador, la mayoría de las instituciones financieras ofrecen servicios de banca en línea y aplicaciones móviles que facilitan la realización de transferencias electrónicas. Los clientes pueden acceder a estas plataformas digitales, autenticarse con sus credenciales y realizar transferencias bancarias a cuentas específicas proporcionadas por la empresa organizadora del evento deportivo.

Una de las ventajas de este método de pago es que no requiere intermediarios ni pasarelas de pago adicionales, lo que puede reducir los costos de transacción para la empresa. Además, las transferencias bancarias son ampliamente aceptadas y confiables, ya que las transacciones se procesan dentro del sistema financiero regulado.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que las transferencias bancarias pueden implicar un proceso manual adicional para verificar y conciliar los pagos recibidos. La empresa deberá establecer un proceso eficiente para monitorear las entradas de dinero en su cuenta bancaria y asociarlas correctamente con los participantes del evento.

1.3 TRABAJOS RECIENTES

Rojas Loayza, (2019) desarrolló un "Sistema informático web para la gestión de eventos académicos en la Universidad San Pedro-Provincia de Barranca". Utilizando la metodología RUP (Proceso Unificado Racional), el autor analizó la situación actual, diseñó los procesos de gestión de eventos y construyó el sistema informático web empleando PHP y MySQL. Los resultados muestran que el uso de entrevistas a los usuarios, el análisis y diseño con RUP, y la implementación con PHP y MySQL permitieron satisfacer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Podolchak, (2023) presentó una "Aplicación Web para la gestión de eventos montañeros". El proyecto utilizó la metodología RUP para gestionar el desarrollo de la aplicación, lo que permitió dividir el proyecto en fases más pequeñas y manejables. La aplicación web fue implementada usando Spring Boot Reactive para la API, MongoDB Atlas como base de datos en la nube y el framework Angular para el frontend. Entre los resultados destacan el desarrollo de una aplicación de alta calidad, la implementación de una arquitectura Hexagonal y la realización de pruebas exhaustivas con una cobertura superior al 90%.

Seijal Reino, (2023) desarrolló una "Web application for booking management and the organization of events in a sports town". Utilizando una metodología iterativa e incremental, el proyecto logró cumplir con todos los objetivos planteados, como permitir a los administradores la gestión de la aplicación y la ciudad deportiva, y a los usuarios realizar reservas y organizar eventos

de forma accesible. De esa manera, el autor pudo ampliar sus conocimientos sobre tecnologías como Spring, Hibernate y Vue.js, aplicándolas de manera práctica en el proyecto.

García Martín, (2020) desarrolló una "Aplicación web para la gestión de un club de raqueta". Utilizando la metodología ágil Scrum, el proyecto logró diseñar e implementar con éxito una aplicación web que permite la gestión de usuarios, instalaciones, reservas, pagos y un foro. La aplicación resuelve los problemas de administración de este tipo de negocios al informatizarlos, y el proceso permitió al autor adquirir conocimientos prácticos sobre el desarrollo de sistemas de información.

Archila, Porto, & Guerrero, (2021) desarrollaron un "Desarrollo de un sistema de información para la gestión de eventos deportivos". Utilizando la metodología Scrum, logró diseñar e implementar un aplicativo web para la gestión de eventos deportivos, que se desempeña mucho mejor que el método convencional, reduciendo tiempos, errores humanos y mejorando la persistencia de datos.

De esa manera, de las investigaciones mencionadas, se obtiene que la gestión de eventos deportivos mediante el uso de tecnologías web han demostrado ser una estrategia efectiva para optimizar procesos, mejorar la experiencia de usuarios y organizadores, y potenciar el crecimiento de este tipo de iniciativas. Los trabajos revisados muestran cómo el empleo de metodologías ágiles, arquitecturas robustas y tecnologías modernas pueden contribuir al desarrollo de soluciones web de alta calidad y alto impacto en el ámbito de los eventos deportivos.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se describe la metodología utilizada para el desarrollo de la aplicación web de gestión de eventos deportivos para la empresa Otavalo Trail. Se detalla el enfoque de Programación Extrema (XP) adoptado, justificando su selección y explicando cómo se aplicarán sus principios y prácticas a lo largo del proyecto.

Se presentan los hallazgos preliminares obtenidos de estas actividades, los cuales sirven de base para la identificación y priorización de los requerimientos funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web. Además, se incluyen los primeros bosquejos de la arquitectura del sistema, diagramas de base de datos, interfaces de usuario y otros componentes clave diseñados en función de los requerimientos levantados.

Finalmente, se describen las herramientas y tecnologías seleccionadas para el desarrollo del proyecto, como Supabase para la gestión de la base de datos, NextJS para el frontend web, y diversas librerías complementarias. De esta manera, se sientan las bases metodológicas que guiarán la implementación de la solución tecnológica propuesta, alineada con los objetivos específicos planteados en el Capítulo 1.

2.1 ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se enmarca dentro de una investigación de tipo aplicada, ya que se centra en la implementación de una solución tecnológica para resolver una problemática real de la empresa Otavalo Trail. De esa manera, se adopta un enfoque cualitativo, empleando técnicas como la observación y las entrevistas no estructuradas que permiten comprender a profundidad los procesos actuales, necesidades y requerimientos de los usuarios finales.

Asimismo, el estudio de esta investigación se centra en dos grupos principales:

- **Administración de la empresa:** La persona administrativa de la empresa Otavalo Trail, quien será el usuario final encargado de gestionar la aplicación web desde el lado administrativo.
- **Corredores/Participantes:** Las personas que se inscribirán y participarán en los eventos deportivos organizados por Otavalo Trail a través de la aplicación web.

2.2 ALCANCE

El alcance de la aplicación web se centra en la gestión de eventos deportivos, incluyendo la inscripción de participantes, el procesamiento de pago a través de pasarelas de pago seguras como lo es PayPal y la administración de eventos por parte de los organizadores. Sin embargo, el proyecto no contempla el manejo de devoluciones o reembolsos a los participantes, ni la emisión de facturas que incluyan el Impuesto al Valor Agregado (IVA). La aplicación se enfoca en facilitar el proceso de inscripción, pago y gestión de eventos, pero no abarca funcionalidades relacionadas con la contabilidad o la facturación fiscal.

2.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB

Para el desarrollo de la aplicación web, se adoptó la metodología de Programación Extrema “XP”, debido a que promueve un enfoque ágil e iterativo, con ciclos de desarrollo cortos llamados "iteraciones". Esta metodología se basa en el desarrollo de 4 fases

- Planificación
- Diseño
- Codificación
- Pruebas

2.3.1 FASE 1 – PLANIFICACIÓN:

En esta fase, se identificaron y se definieron las historias de usuario, las cuales representaron los requisitos funcionales que el sistema debe cumplir desde la perspectiva del usuario final.

2.3.1.1 Historias de Usuario

Las historias de usuario se clasificaron en dos tipos: Administración y Participante. Tal y como se puede observar en las tablas 1 y 2.

Tabla 1:
Historias de Usuario (Participantes)

ID	Nombre	Estimación de tiempo (días)	Prioridad	Descripción	Criterios de Aceptación	Dependencias
1	Login	3	Alta	Como usuario, quiero poder registrarme en la aplicación web para poder inscribirme en eventos deportivos.	- El usuario puede autenticarse con algún proveedor de preferencia (Facebook, Google), o agregar un correo electrónico para crearse una cuenta. - Se envía un correo electrónico de verificación. - El usuario puede iniciar sesión después del registro.	
2	Navegación de página web	15	Alta	Como usuario, quiero poder navegar por la página web para poder ver la información detallada de cada evento deportivo, auspiciantes o fotos de los eventos.	- El usuario puede ver la descripcion de la empresa, y los eventos. - Al seleccionar un evento, se muestra información detallada como fecha, lugar, distancias, costos, etc. - Existe una sección para ver información sobre los auspiciantes. - Se pueden ver galerías de fotos de eventos anteriores.	
3	Perfil de usuario	4	Alta	Como usuario registrado e iniciado sesión, quiero poder editar mi información personal necesaria para la inscripción de algún evento deportivo, así como también la de poder observar mis eventos inscritos o por participar.	- El usuario puede actualizar su información personal como nombre, correo, teléfono, etc. - Existe una sección para ver los eventos en los que se ha inscrito, con detalles y estado de inscripción. - Se pueden ver los resultados y tiempos obtenidos en eventos pasados.	1,2
4	Inscribirse a un Evento	3	Alta	Como usuario registrado e iniciado sesión, quiero	- El usuario selecciona el evento, modalidad y distancia deseada.	1,2

				poder inscribirme en un evento deportivo a través de la aplicación web	- Se muestran los detalles y costo de la inscripción -El usuario confirma la inscripción y escoge el tipo de pago.	
5	Realizar Pago	4	Alta	Como usuario registrado e iniciado sesión, quiero poder realizar el pago de mi inscripción a través de la aplicación web de manera segura.	- El usuario selecciona el método de pago (tarjeta de crédito, transferencia, etc.). - Se integra con una pasarela de pago segura. - El pago se confirma y se registra en el sistema. - Se envía una confirmación de particiáción al correo del usuario.	1,4

Tabla 2:
Historias de Usuario (Administración)

ID	Nombre	Estimación de tiempo (días)	Prioridad	Descripción	Criterios de Aceptación	Dependencias
6	Login de Administrador	3	Alta	Como administrador, quiero poder iniciar sesión en la aplicación web para acceder al módulo de administración.	- El administrador puede autenticarse, y dependiendo del correo ingresar al panel de administración.	
7	Gestión de Eventos	8	Alta	Como administrador, quiero poder editar eventos deportivos en la aplicación web.	- Se pueden editar los detalles de los eventos, como sus distancias, modalidades, costos, etc.	6
8	Gestión de Auspiciantes	5	Media	Como administrador, quiero poder gestionar la información y logos de los auspiciantes que se mostrarán en la aplicación web.	- Se pueden agregar nuevos auspiciantes, incluyendo descripción y logo. - Se pueden editar los detalles de auspiciantes existentes. - Se pueden pasar a inactivos a los auspiciantes que ya no están vigentes.	6
9	Gestión de Información de la Empresa	3	Media	Como administrador, quiero poder editar la información general de la empresa que se muestra en la aplicación web.	- Se puede editar la descripción y compromiso de la empresa. - Se pueden cambiar los logos e imágenes relacionadas.	6

10	Reportes de Usuarios	6	Alta	Como administrador, quiero poder generar reportes sobre los usuarios registrados en la aplicación web.	- Se puede generar un reporte de todos los usuarios registrados y sus datos. - Los reportes pueden ser exportados en formatos como CSV, XLSX, etc.	6
11	Reportes de Inscritos por Evento	7	Alta	Como administrador, quiero poder generar reportes sobre los usuarios inscritos en cada evento deportivo.	- Se puede generar un reporte con todos los inscritos en un evento específico. - El reporte incluye información como nombres, modalidades, distancias, pagos realizados, etc. - Se pueden aplicar filtros y ordenamientos al reporte. - Los reportes se pueden exportar en formatos como CSV, XLSX, etc.	6,7
12	Confirmación de participación mediante emails	5	Media	Como administrador, quiero poder enviar correos electrónicos a los participantes inscritos en los eventos.	- Se pueden adjuntar archivos al correo. - Se envía el correo a los destinatarios seleccionados.	6,10,11

2.3.1.2 Requisitos funcionales

Los requerimientos funcionales se plantearon y se clasificaron por módulos como se detalla a continuación:

- **Sección de participantes**

  Roles: Participantes

  Actividades:

  - Registro y autenticación (Inicio de sesión, registro con proveedor o correo electrónico)
  - Gestión de perfil (Editar información personal, ver eventos inscritos y resultados)
  - Navegación de página web (Ver lista de eventos, detalles de eventos, información de auspiciantes, galerías de fotos)
  - Inscripción a eventos (Buscar eventos, seleccionar evento - modalidad - distancia, confirmar inscripción). Para entender de mejor manera como funciona la inscripción de eventos, se tiene los siguientes conceptos: Evento que se refiere a la carrera organizada o creada por la empresa. Modalidad que se refiere al tipo de competencia como por ejemplo modalidades individuales, de parejas o exclusivo para niños. En cuanto a la distancias, se refiere a la longitud que tiene cada modalidad, por ejemplo, para niños 2km, individuales distancias como 6km, 15km y parejas 15km y 30km.
  - Realizar pagos (Seleccionar método de pago, integración con pasarela de pago, confirmación de pago)

- **Sección de Administración**

  Roles: Administrador

Actividades:

- Autenticación de administrador (Inicio de sesión con credenciales y medidas de seguridad adicionales)
- Gestión de eventos (Crear, editar, eliminar eventos, ver estadísticas y reportes por evento)
- Gestión de auspiciantes (Agregar, editar, eliminar auspiciantes y sus logos/información)
- Gestión de información de la empresa (Editar información de contacto, descripción, logos, etc.)
- Reportes de usuarios (Generar reportes de usuarios registrados, aplicar filtros, exportar en diferentes formatos)
- Reportes de inscritos por evento (Generar reportes de inscritos en cada evento, con información de pagos, modalidades, etc.)
- Notificación (Envío de correos electrónicos a usuarios inscritos)
- Verificación de inscripciones y pagos (Revisión de pagos, confirmación o rechazo de transacciones)
- Integración de pasarelas de pago (Integración con APIs de pasarelas de pago)

2.3.1.3 Requisitos no funcionales

- Usabilidad: Interfaz intuitiva y amigable
  - El administrador deberá aprender a gestionar la página web de manera sencilla en el tiempo menor posible
  - La aplicación web debe ser llamativa, intuitiva para que los participantes puedan inscribirse de manera fácil a los eventos deportivos.

- Fiabilidad: deberá contar con un sistema de gestión de bases de datos robusto y confiable, que garantice la integridad y disponibilidad de la información.
- Seguridad: deberá permitir el acceso a ciertas páginas web, solo a personas autorizadas.

2.3.1.4 Roles y responsabilidades

Por otro lado, como se observa en la tabla 3 se identificó los roles y responsabilidades involucrados en el desarrollo del proyecto.

Tabla 3:
Roles y Responsabilidades

Nombre	Rol	Responsabilidad
David Armas	Administrador / Gerente	- Definir y priorizar los requisitos y funcionalidades que debe tener la aplicación web. - Participar en las reuniones de revisión y planificación de cada iteración. - Validar y aprobar las entregas al final de cada iteración. - Brindar retroalimentación y sugerencias durante el desarrollo del proyecto.
Ricardo Zaldumbide	Desarrollador	- Asumir el rol de Desarrollador y líder técnico del proyecto. - Analizar y estimar el esfuerzo requerido para implementar las historias de usuario. - Diseñar la arquitectura y componentes del sistema. - Codificar y desarrollar las funcionalidades de la aplicación web. - Asegurar la calidad del código mediante pruebas de integración. - Participar en las reuniones de planificación y revisión de iteraciones.

2.3.1.5 Planificación de actividades

Una vez detallada las 12 historias de usuario, se procedió a la planificación de actividades tal y como se observa en la tabla 4.

Tabla 4:
Planificación de actividades para el desarrollo de la aplicación web.

ID	Historia de Usuario	Duración (días)	Tareas	Tiempo Estimado (días)
1	Login participantes	3	Diseño de interfaz	1
			Configurar autenticación con	1

			Supabase y Magic Link	
			Integrar proveedores de autenticación (Facebook, Google)	1
2	Login administrador	3	Diseño de interfaz	1
			Manejar la autenticación de los usuarios administradores	2
3	Navegación de página web	15	Diseño y desarrollo de la página principal	2
			Desarrollo de la galería de fotos	3
			Desarrollo de la página de auspiciantes	2
			Desarrollo de las páginas individuales de los eventos	8
4	Perfil de usuarios	4	Diseño y desarrollo de la página de perfil	1
			Funcionalidad de edición de datos personales	1
			Visualización de eventos inscritos	1
			Pruebas unitarias	1
5	Inscripciones a eventos	3	Diseño y desarrollo del formulario de inscripción	2
			Integración con la base de datos	1
6	Incorporación de métodos de pago	4	Integración con PayPal	2
			Integración con transferencias bancarias	1
			Pruebas de funcionamiento	1

7	Gestión de eventos	8	Diseño y desarrollo de la interfaz de administración de eventos	2
			Funcionalidad de creación y edición de eventos	4
			Integración con la base de datos	1
			Pruebas unitarias	1
8	Gestión de auspiciantes	5	Diseño y desarrollo de la interfaz de administración de auspiciantes	1
			Funcionalidad de creación y edición de auspiciantes	1
			Integración de redes sociales a cada auspiciante	1
			Integración con la base de datos	1
			Pruebas unitarias	1
9	Gestión de información de la empresa	3	Diseño y desarrollo de la interfaz de administración de información de la empresa	1
			Integración con la base de datos	1
			Pruebas unitarias	1
10	Reporte de usuarios	6	Diseño y desarrollo de la interfaz de reportes de usuarios	4
			Funcionalidad de exportación a CSV, XLSX	2
11	Reportes de inscritos por evento	7	Diseño y desarrollo de la interfaz de reportes de inscritos por evento	5

			Funcionalidad de exportación a CSV, XLSX	2
12	Confirmación de participación mediante emails	5	Configuración del servicio de envío de correos electrónicos	1
			Desarrollo de la funcionalidad de envío de correos	3
			Pruebas de funcionamiento	1
			Depuración y corrección de errores	7

De esa manera, la organización del proyecto se tiene mediante sprints agrupados en actividades de las historias de usuarios, tal y como se detalla a continuación:

- **Sprint 1: Estimación 15 días.**

  H2: Navegación de página web

- **Sprint 2: Estimación 10 días**

  H1: Login participantes

  H6: Login administrador

  H3: Perfil de participantes

- **Sprint 3: Estimación 7 días**

  H4: Inscripciones a eventos

  H5: Pagos del participante - Incorporación de métodos de pago

- **Sprint 4: Estimación 8 días**

  H7: Gestión de eventos deportivos

- **Sprint 5: Estimación 13 días**

H8: Gestión de auspiciantes

H9: Gestión de información de la empresa

H10: Reporte de usuarios

- **Sprint 6: Estimación 12 días**

  H11: Reportes de inscritos por evento

  H12: Confirmación de participación mediante emails

2.3.2 FASE 2 – DISEÑO

En esta fase se llevaron a cabo las siguientes actividades:

2.3.2.1 Diseño de la arquitectura del sistema

Para el desarrollo de la aplicación web, se optó por seguir una arquitectura basada en servicios (Service-Oriented Architecture, SOA). Esta decisión se fundamenta en la utilización de Supabase como servicio de Backend as a Service (BaaS), lo cual brinda una capa de backend flexible, y escalable, permitiendo que cada componente (frontend y backend) pueda evolucionar y crecer de manera independiente según las necesidades del proyecto.

Supabase actúa como el proveedor de servicios backend, ofreciendo una base de datos PostgreSQL, funcionalidades de autenticación, almacenamiento de archivos y APIs RESTful. Supabase permitirá una rápida implementación y escalamiento de la capa de servicios backend según las necesidades del proyecto.

Por otro lado, para el front-end, se utilizó Next.js, un framework basado en React que implementa una arquitectura de renderizado del lado del servidor (SSR) y generación de sitios estáticos (SSG), lo cual mejora significativamente el rendimiento y la experiencia del usuario.

De esta manera, se logrará una separación clara entre el frontend y el backend.

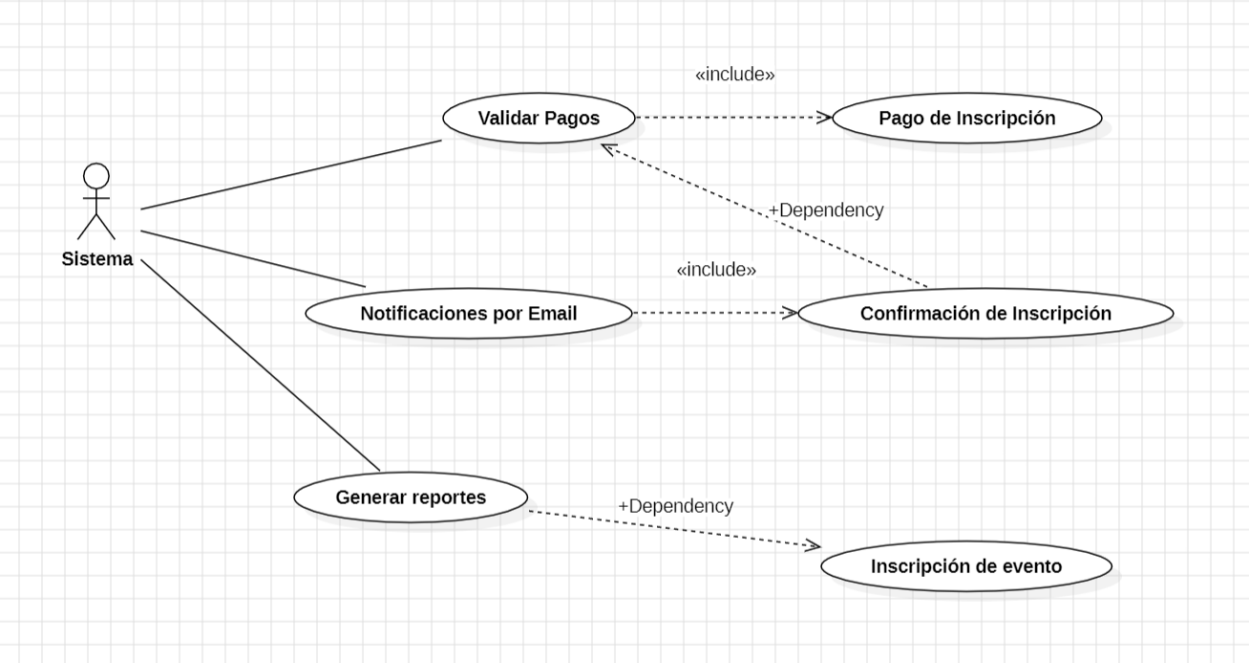
2.3.2.2 Diseño del sistema

2.3.2.2.1 Casos de uso

Se desarrollaron diagramas de caso de uso que representan las principales funcionalidades y actores involucrados en el proyecto, tanto para el rol de participante como administrativo.

En la Figura 1 se presenta el diagrama de caso de uso general del sistema

Figura 1:
Caso de uso del Sistema



Por otro lado, en las figuras 2 y 3 se detallan los casos de uso específicos para los roles de Participante y Administrador, respectivamente.

Figura 2:
Caso de uso de Usuario

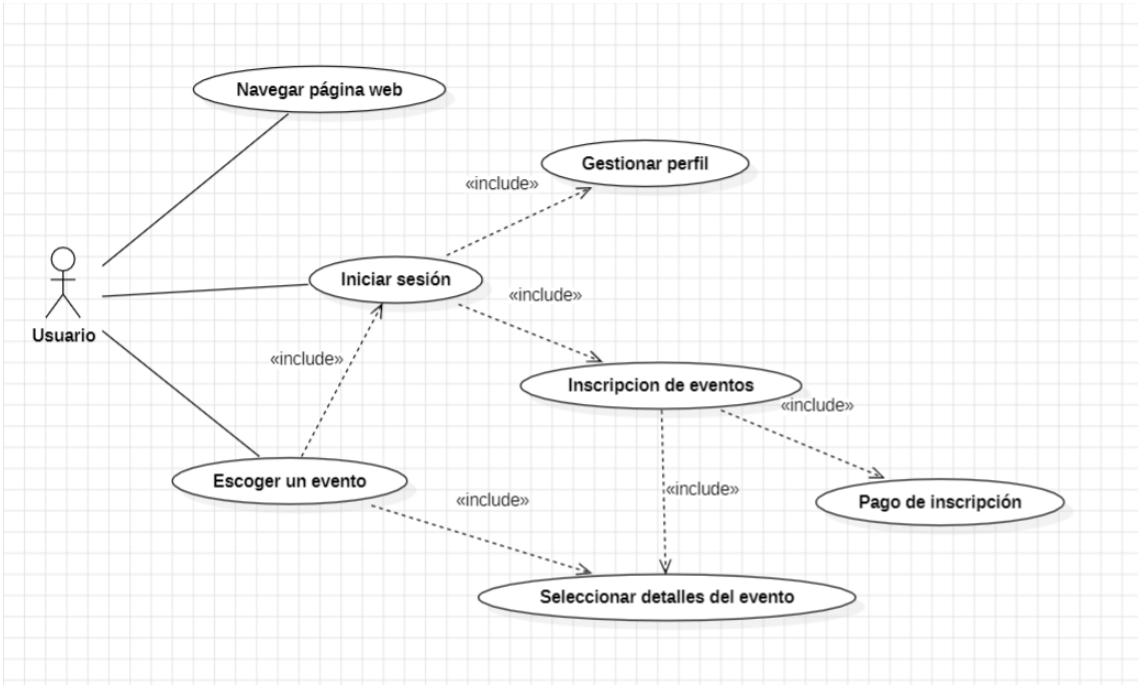
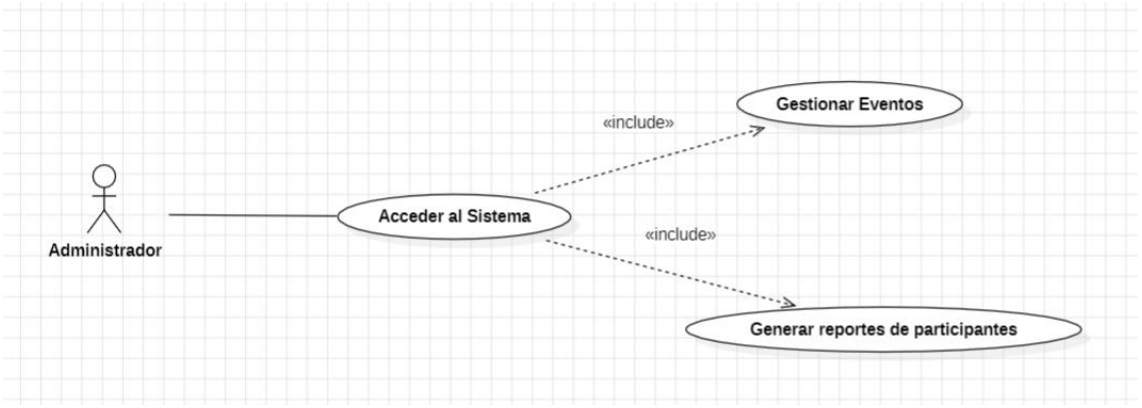


Figura 3:
Caso de uso de Administrador

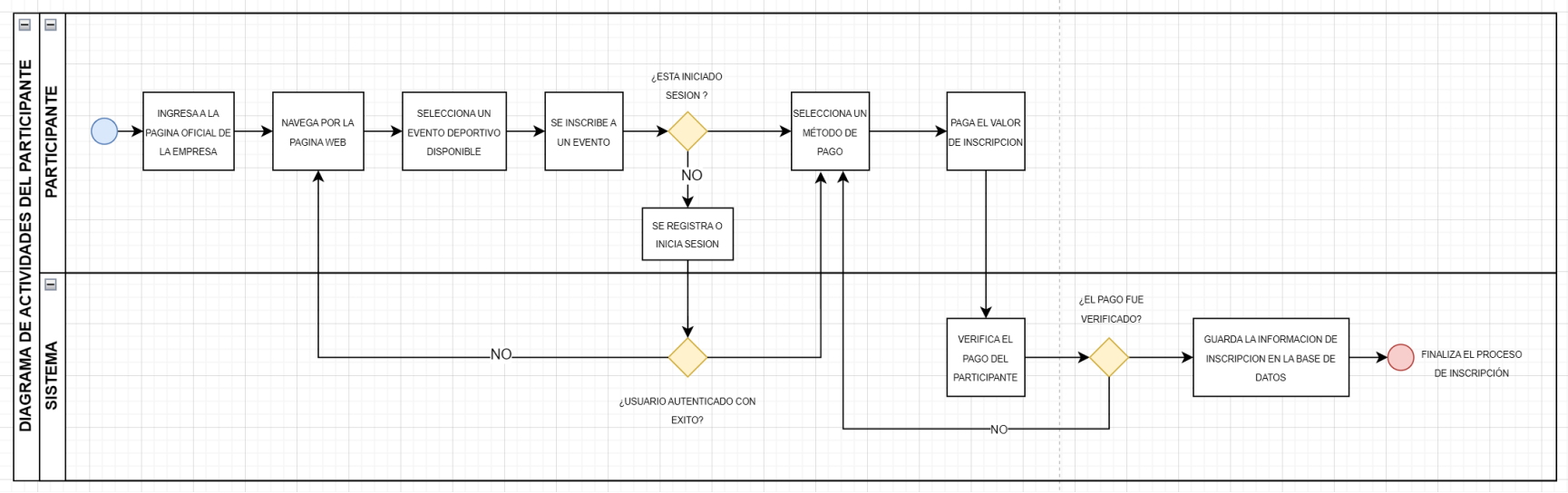


2.3.2.2.2 Diagramas de Actividades

Se desarrollaron diagramas de actividades que muestran gráficamente los pasos y decisiones que deberán seguir los usuarios al interactuar con la aplicación, tanto como participantes como administración.

Como se observa en la figura 4, el diagrama de actividades correspondiente al proceso de inscripciones de cada uno de los usuarios al interactuar con la aplicación web.

Figura 4:
Diagrama de actividades del Participante (Inscripción de Eventos).



Por otro lado, como se observa en las figuras 5 y 6, el diagrama de actividades correspondiente al Administrador, en cuanto a la edición de los eventos deportivos, y la verificación de participación para cada participante.

Figura 5:
Diagrama de actividades del Administrador (Gestión de eventos deportivos)

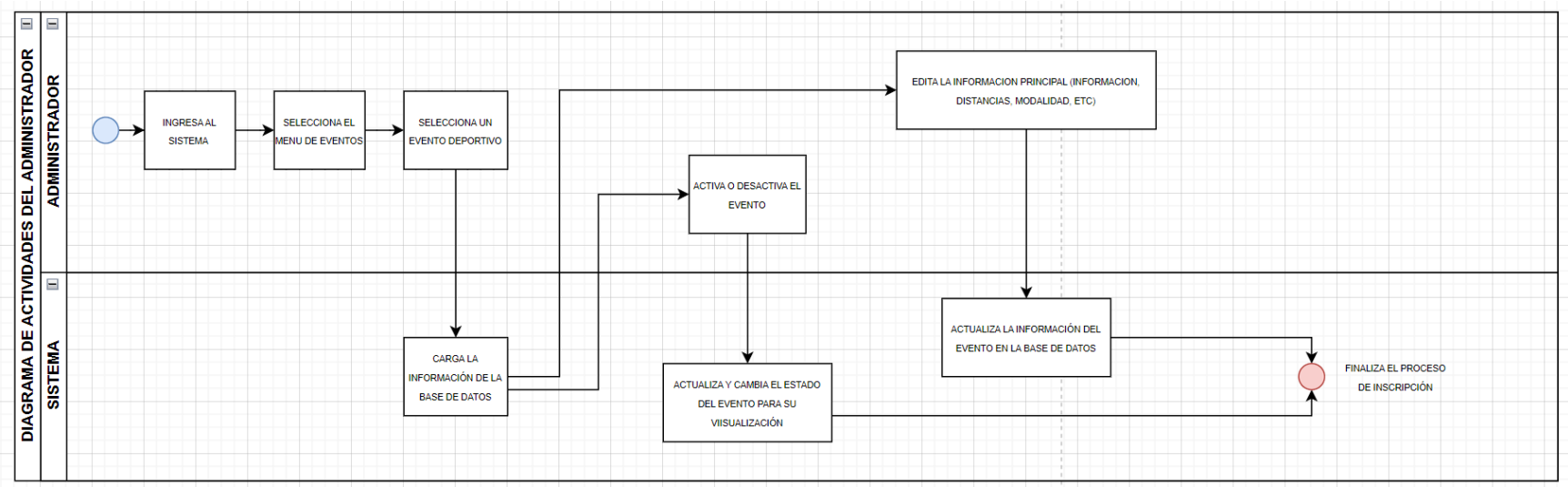
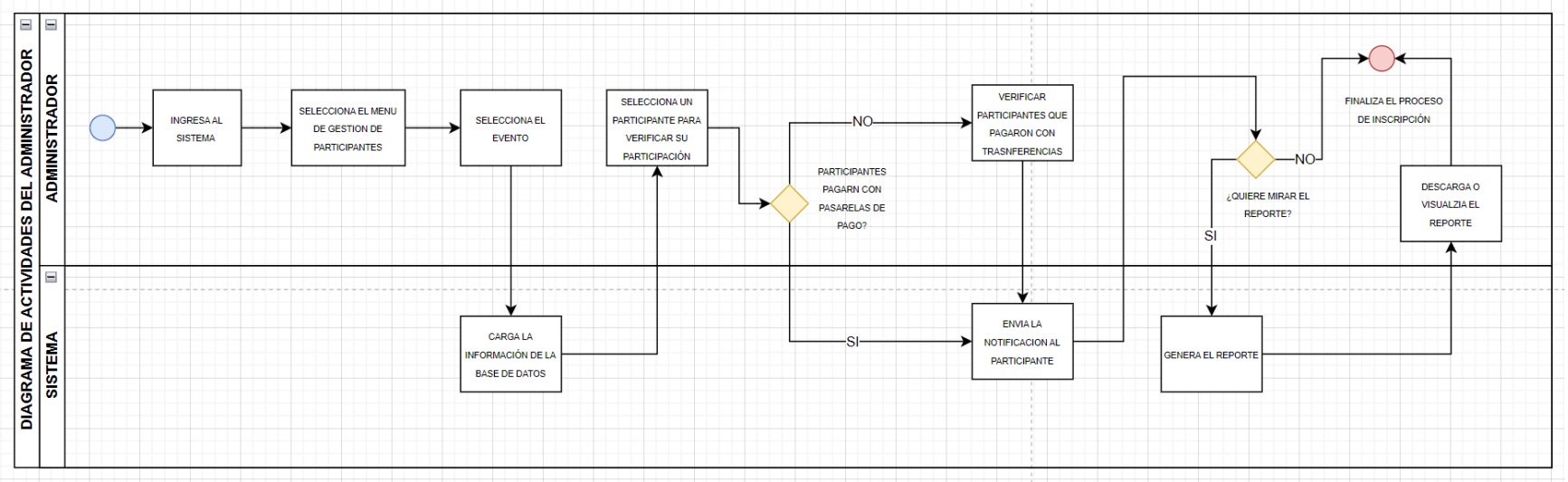


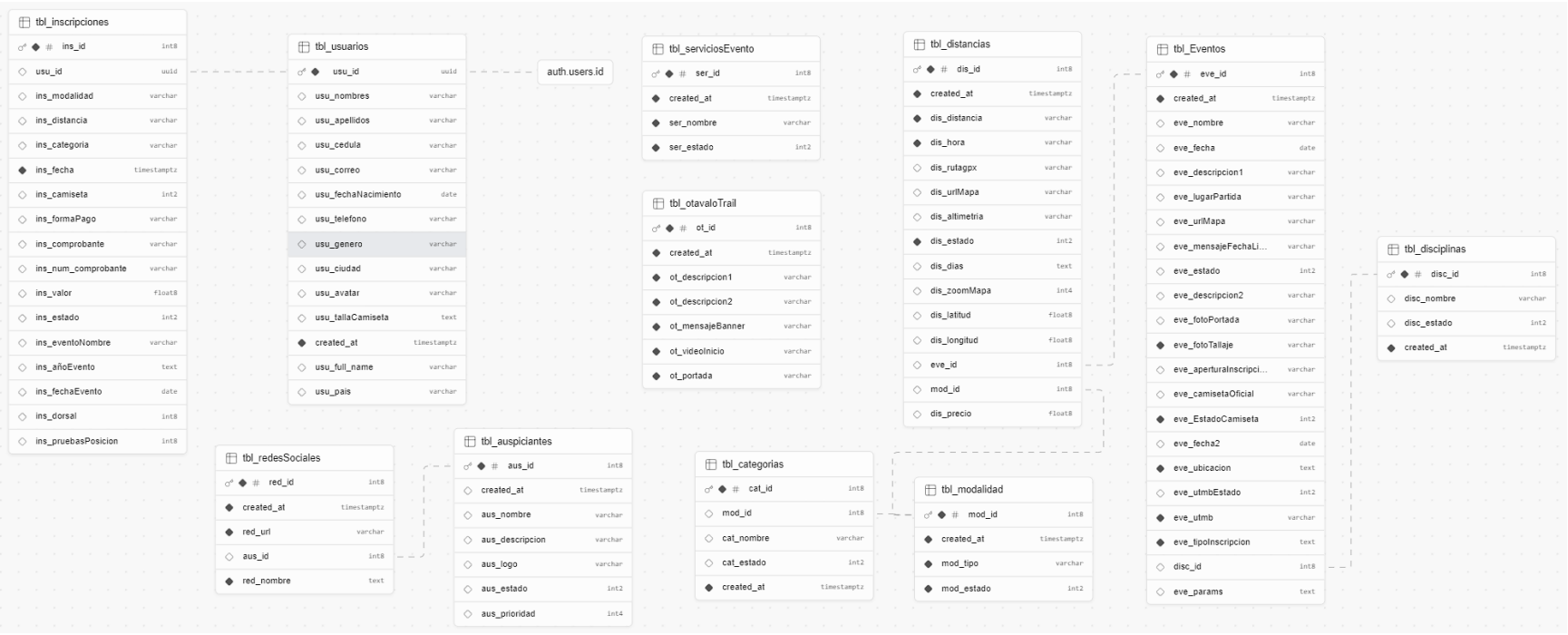
Figura 6:
Diagrama de actividades del Administrador (Verificación de participantes)



2.3.2.3 Diseño de la base de datos

La base de datos para este proyecto de gestión de eventos deportivos, está estructurado como se observa en la figura 7, mediante tablas relacionales que permiten el desarrollo y funcionamiento adecuado acorde a las diferentes funcionalidades que caracterizan a este proyecto.

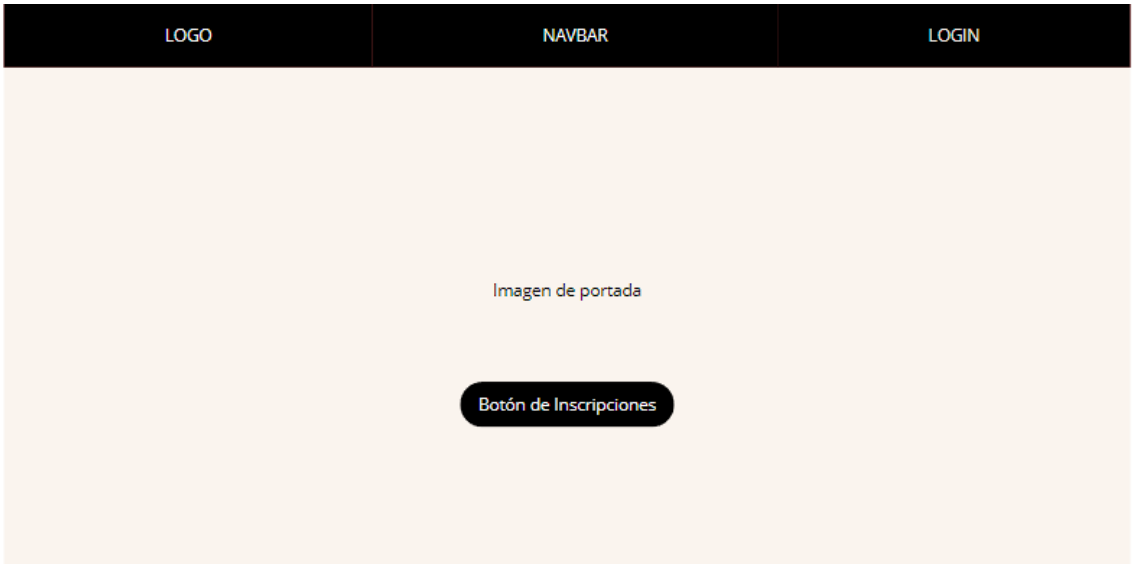
Figura 7:
Diseño físico de la base de datos – Entidad Relación



2.3.2.4 Diseño de interfaz

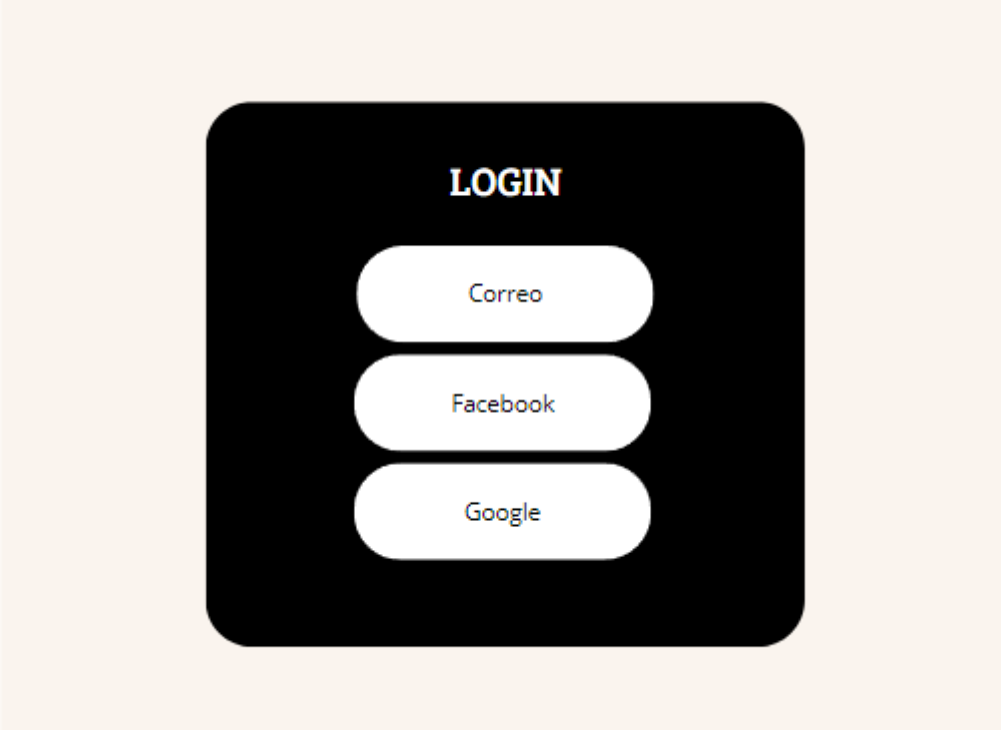
Las Figura 8 muestra la interfaz gráfica de la aplicación web, el cual sirvió como punto de partida para el desarrollo de las diferentes vistas y pantallas que conforman la aplicación web. Manteniendo las 2 navegaciones principales para el participante: login y menú.

Figura 8:
Interfaz gráfica de la vista principal de la página web



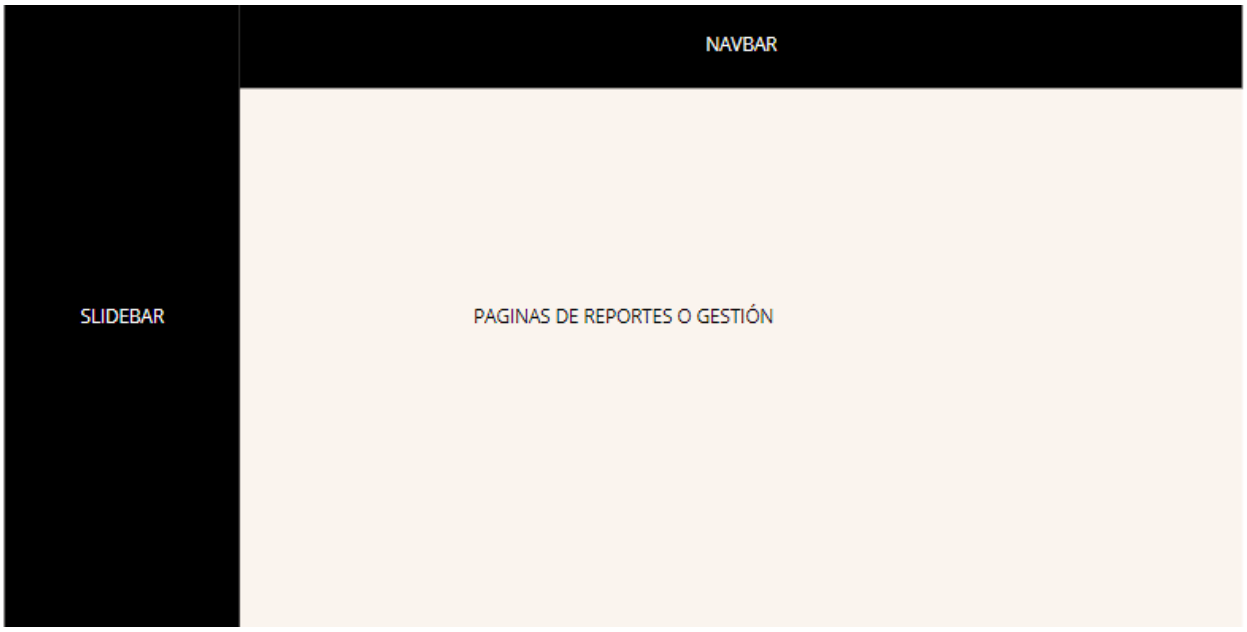
De la misma manera, como se observa en la Figura 9 se tiene un pequeño bosquejo del apartado login, tanto para administración como para usuarios participantes.

Figura 9:
Interfaz gráfica de la vista login - inicio sesión



Por último, se observa en la Figura 10 la interfaz gráfica base para el diseño del dashboard o panel administrativo.

Figura 10:
Interfaz gráfica de la vista de panel de Administración o Dashboard.



2.3.3 FASE 3 – CODIFICACIÓN

2.3.3.1 Herramientas de desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación web, se utilizó JavaScript como lenguaje de programación principal debido a su versatilidad y amplia adopción en el desarrollo web.

En cuanto al desarrollo del front-end, se utilizó el framework NextJS, el cual permite crear interfaces de usuario interactivas, modernas y de alta calidad, brindando una experiencia fluida a los usuarios.

Por otro lado, para la gestión de la base de datos, se optó por utilizar Supabase, una plataforma de back-end como servicio (BaaS) que ofrece una solución completa para el almacenamiento y la manipulación de datos.

Además de estas herramientas principales, se utilizaron diversas librerías complementarias para mejorar la funcionalidad y la experiencia de usuario de la aplicación. Estas incluyen bibliotecas

para la gestión de estilos, como Tailwind CSS, que permitieron crear una interfaz de usuario visualmente atractiva y coherente. Asimismo, se empleó un diseño de componentes basado en la librería shadcn/ui.

Otras librerías utilizadas fueron Leaflet para la visualización de mapas, Lucide-React para los iconos, Lightbox para la presentación de imágenes, e ImageMosaic para la creación de mosaicos de imágenes. Estas librerías complementarias han permitido desarrollar funcionalidades avanzadas y mejorar la experiencia de usuario de la aplicación web de gestión de eventos deportivos.

2.3.4 FASE 4 – PRUEBAS

Para la fase de pruebas del proyecto, se presentan pruebas unitarias para validar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos desarrollados en la aplicación web. Para ello, se utilizó un diseño de plantilla base como se observa en la Tabla 5, que permite realizar los casos de prueba, dependiendo de la funcionalidad.

Tabla 5:
Plantilla base para pruebas unitarias

PRUEBA N°		
MÓDULO:		
DESCRIPCIÓN:		
CAMPOS DE VALIDACIÓN	**RESULTADOS OBTENIDO**	**CONCLUSIÓN**
VALORES INGRESADOS	-	-

De esa manera, se enlista las pruebas unitarias a realizar con el resultado que se espera obtener:

- Pruebas de perfil de usuario:
    - Se espera que se puedan actualizar los datos del perfil de usuario solo si todos los campos obligatorios están completos y son válidos.
- Pruebas de integración de PayPal:

    - Se espera que la integración con PayPal funcione correctamente y se manejen adecuadamente los diferentes estados de pago (aprobado, rechazado, cancelado).
- Pruebas de funcionamiento de Resend para correos electrónicos:
    - Se espera que los correos electrónicos se envíen exitosamente al utilizar la funcionalidad de reenvío (Resend).
- Pruebas de gestión de eventos:
    - Se espera que se puedan crear, editar y eliminar las distancias e información de los eventos sin errores, verificando que todos los campos requeridos estén completos y sean válidos.
- Pruebas de gestión de auspiciantes:
    - Se espera que se puedan crear, editar y eliminar auspiciantes sin errores, verificando que todos los campos requeridos estén completos y sean válidos.
- Pruebas de gestión de información de la empresa:
    - Se espera que se pueda editar y guardar la información de la empresa sin errores, verificando que todos los campos requeridos estén completos y sean válidos.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos tras el desarrollo de la aplicación web para la gestión de eventos deportivos de la empresa Otavalo Trail. Esta solución tecnológica ha logrado abordar las deficiencias operativas que enfrentaba la organización, optimizando sus procesos clave y sentando las bases para un crecimiento sostenible.

La aplicación web facilita la inscripción de participantes, permitiéndoles explorar los detalles de cada competencia, seleccionar modalidades y distancias, y realizar pagos seguros a través de una pasarela de pagos como lo es PayPal y transferencias. Desde el lado administrativo, los organizadores pueden gestionar eficientemente los eventos, administrar información de auspiciantes y generar reportes detallados sobre usuarios e inscritos.

La implementación de esta solución ha tenido un impacto significativo, reduciendo las tareas manuales y minimizando errores operativos. Al aprovechar tecnologías web modernas y una arquitectura escalable, esta aplicación sienta las bases para el crecimiento futuro de Otavalo Trail en la organización de eventos deportivos.

De esa manera, se presentan los resultados obtenidos:

3.1 INTERFACES DE LA APLICACIÓN

Como primera parte, se tiene la página principal a la cual pueden acceder todos las personas. Esta consta de un menú que conduce a las diferentes secciones de la página y un apartado para iniciar sesión. A continuación, se desglosan las secciones que presenta la página, tal como se observa en la Figura 11.

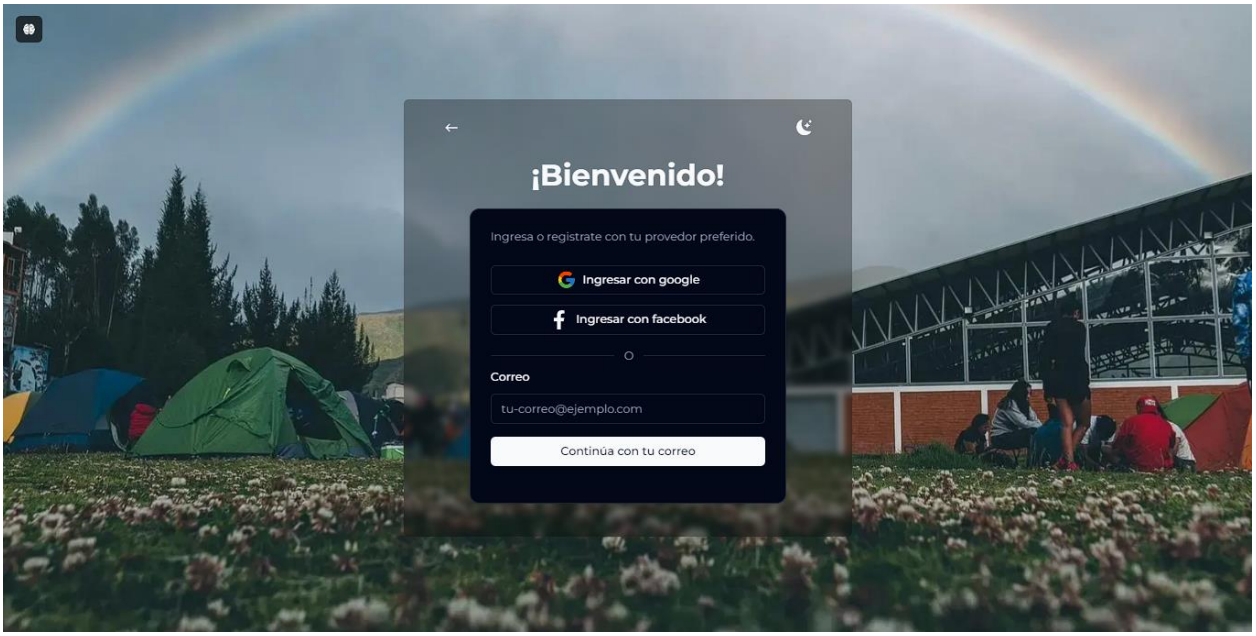
- Inicio: Sección en la que los participantes encuentran una introducción e información sobre la empresa, sus eventos y auspiciantes.
- Galería: En esta sección, los participantes pueden observar fotografías destacadas de cada uno de los eventos organizados por la empresa.
- Auspiciantes: Aquí, los participantes observan los auspiciantes que la empresa tiene, así como los convenios, y de esa manera, darles a conocer su actividad y sus redes sociales.
- Eventos: En este apartado, los participantes escogerán el tipo de evento que desean conocer, y una vez que accedan, observarán toda la información del evento, además de un apartado para poder inscribirse.

Figura 11:
Página principal de la aplicación web



Asimismo, en el apartado de iniciar sesión, se optó por la política de cero contraseñas para evitar inconvenientes a futuro. Para ello, como se observa en la Figura 12, los participantes se pueden autenticar a través de Google, Facebook y, por último, un enlace mágico con la dirección de correo electrónico.

Figura 12:
Inicio sesión de la aplicación web



En la Figura 13, se observan las funcionalidades que puede realizar el participante una vez haya iniciado sesión en la página web, tales como:

- Perfil: La sección en donde el participante llenará sus datos informativos una única vez para tener el registro de cada evento.
- Mis eventos inscritos: La sección en donde los participantes pueden ver el estado de inscripción y cuántos eventos han participado a lo largo de su trayectoria.
- Administración: Una sección que solo se muestra a los usuarios que presentan el rol de administrador y les permite acceder al panel de administración.

Figura 13:
Funciones del participante



En cuanto a los eventos que la organización realiza, se tiene información como: descripción del evento, que incluye el evento en sí, con qué organización se cuenta, camiseta oficial, altimetrías, rutas dibujadas, horarios de partida con la ubicación correspondiente y, por último, un botón que permite inscribirse al evento, tal como se observa en las Figuras 14, 15 y 16.

Figura 14:
Página de eventos 1

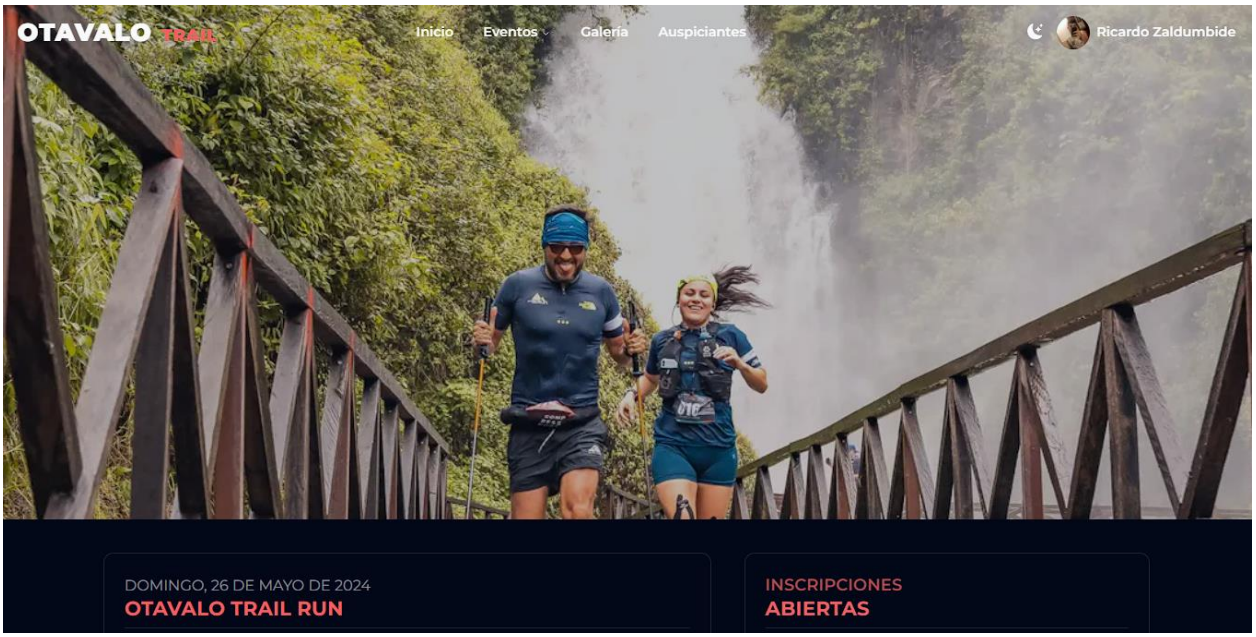


Figura 15:
Página de eventos 2

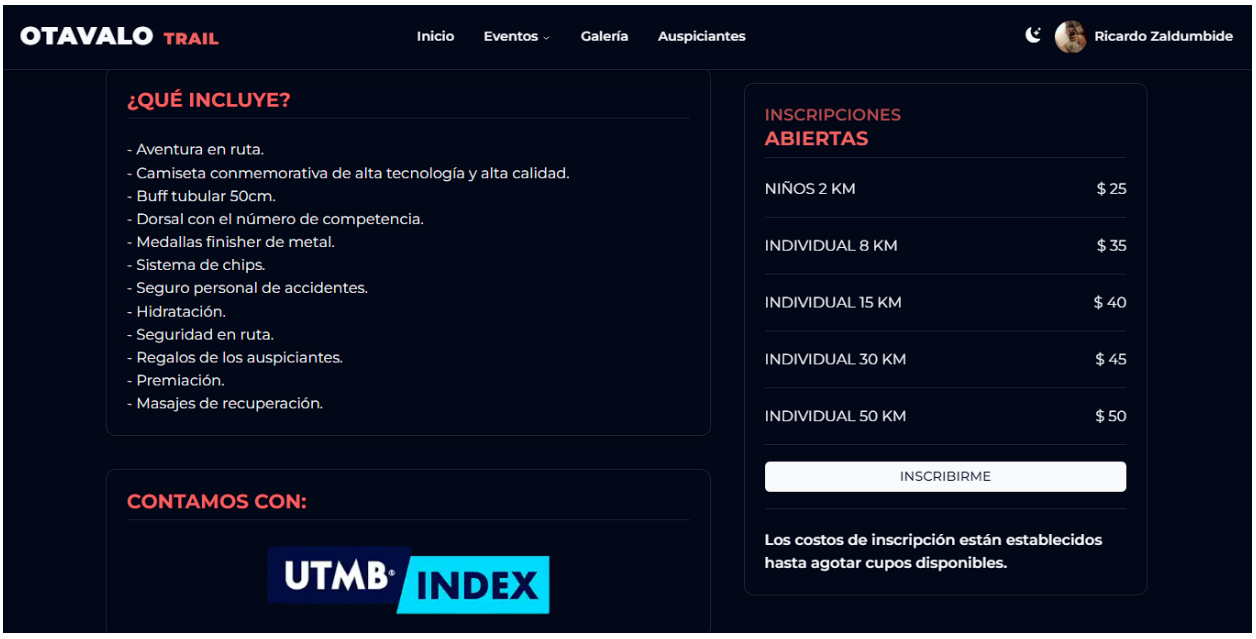
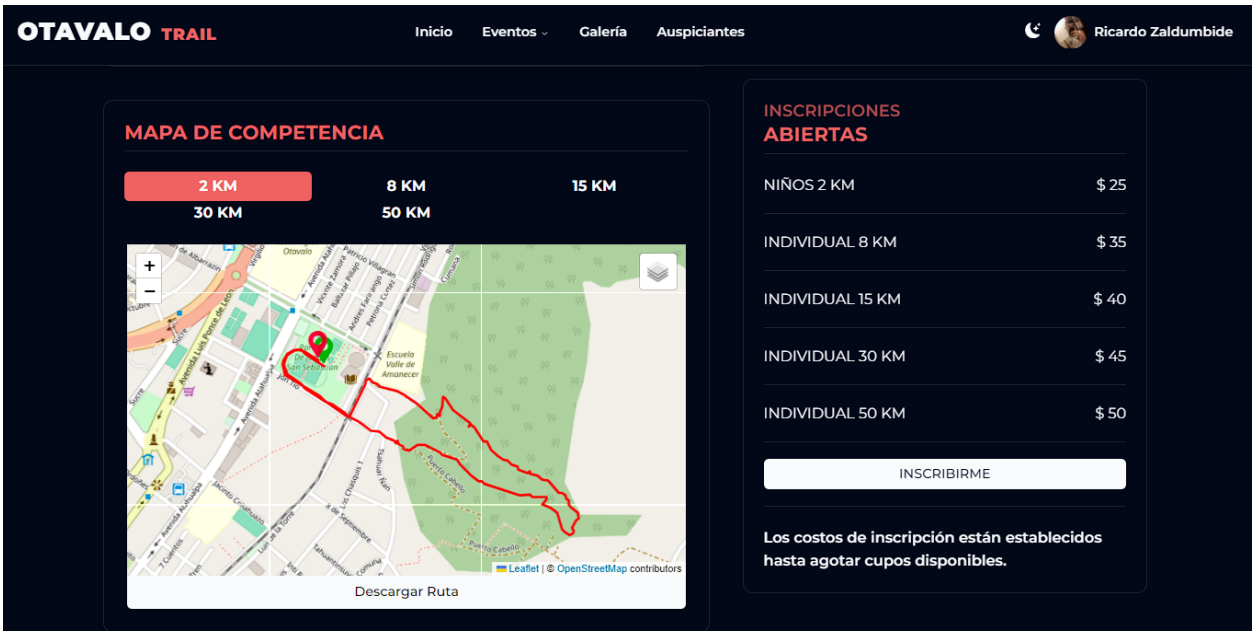
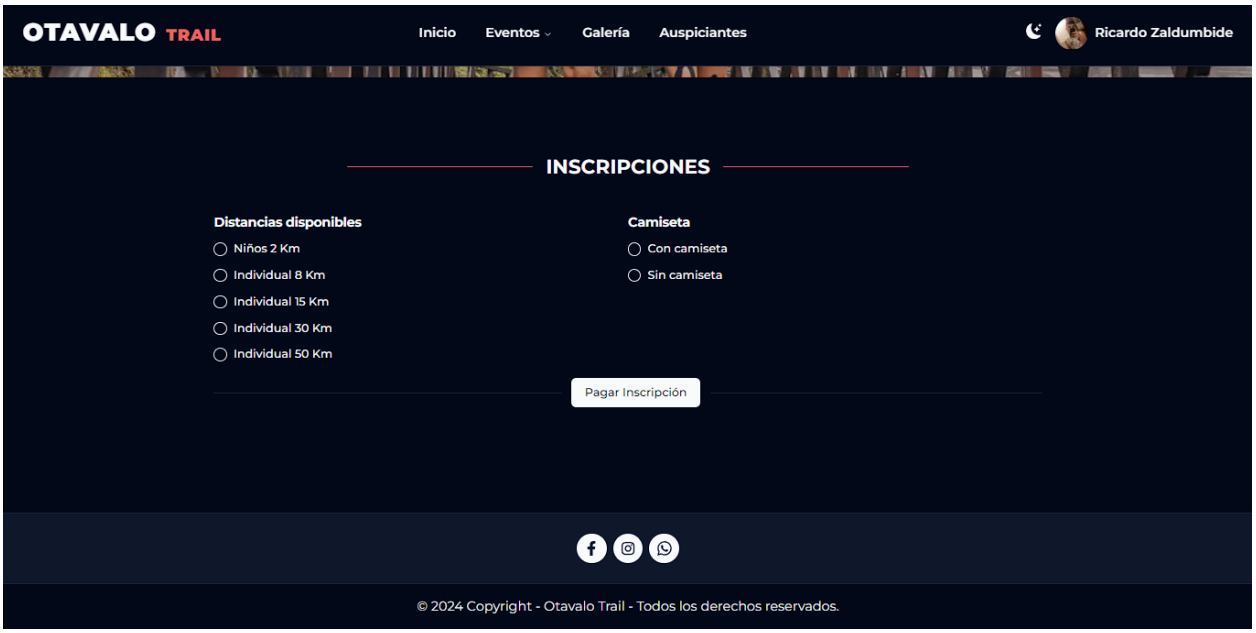


Figura 16:
Página de eventos 3



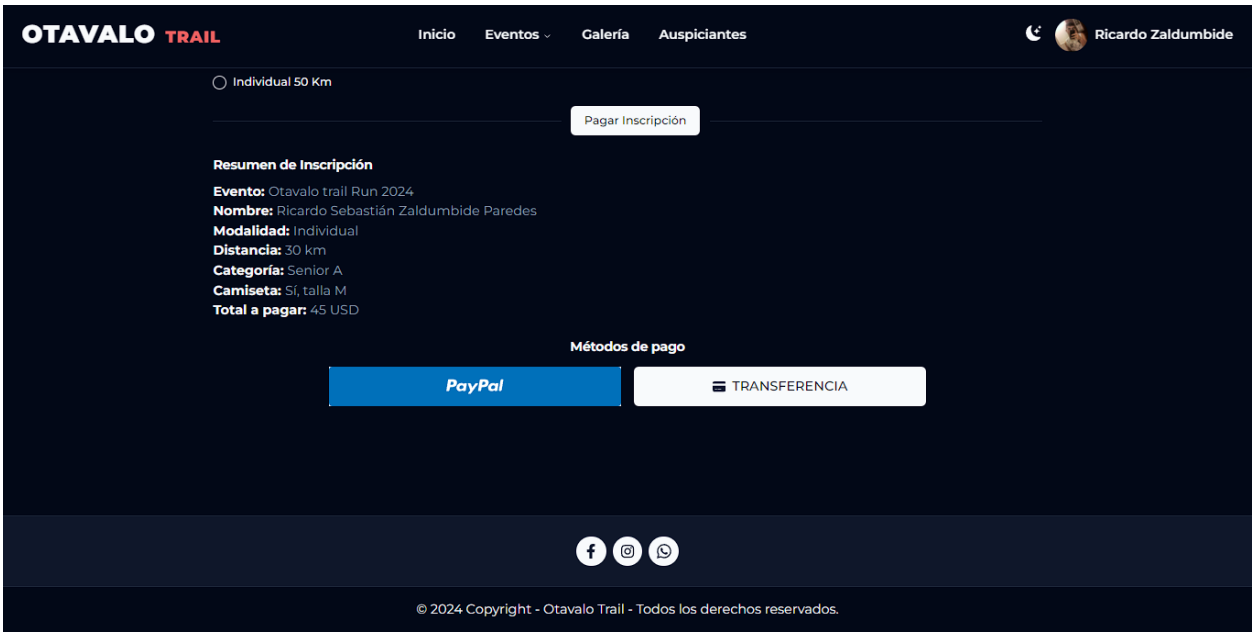
Cuando el participante acceda a las inscripciones del evento, puede observar las distancias disponibles que ofrece el evento y, además, la opción de escoger si desea camiseta o no, como se observa en la Figura 17.

Figura 17:
Inscripción al evento deportivo



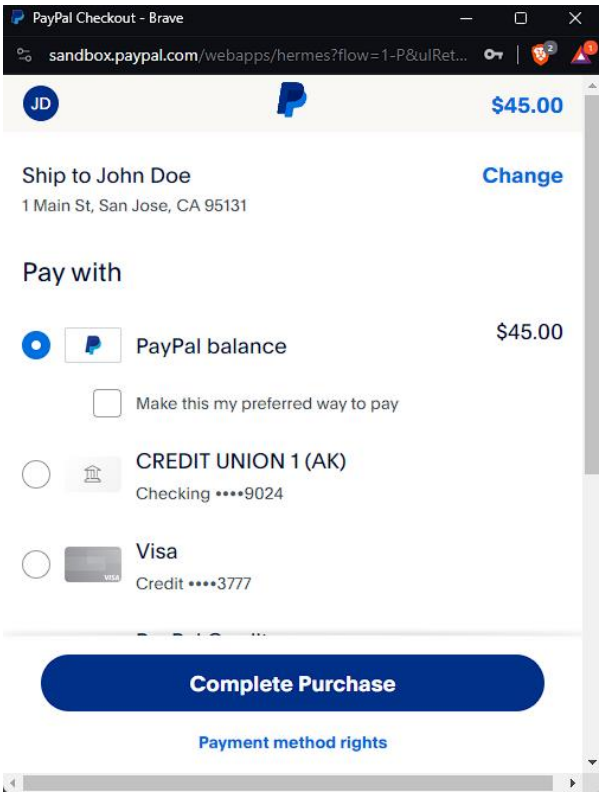
En la Figura 18, se observa el resumen de inscripción de cada participante según lo que haya seleccionado, permitiéndole escoger dos métodos de pago: PayPal y transferencias.

Figura 18:
Métodos de pago para la inscripción a eventos deportivos



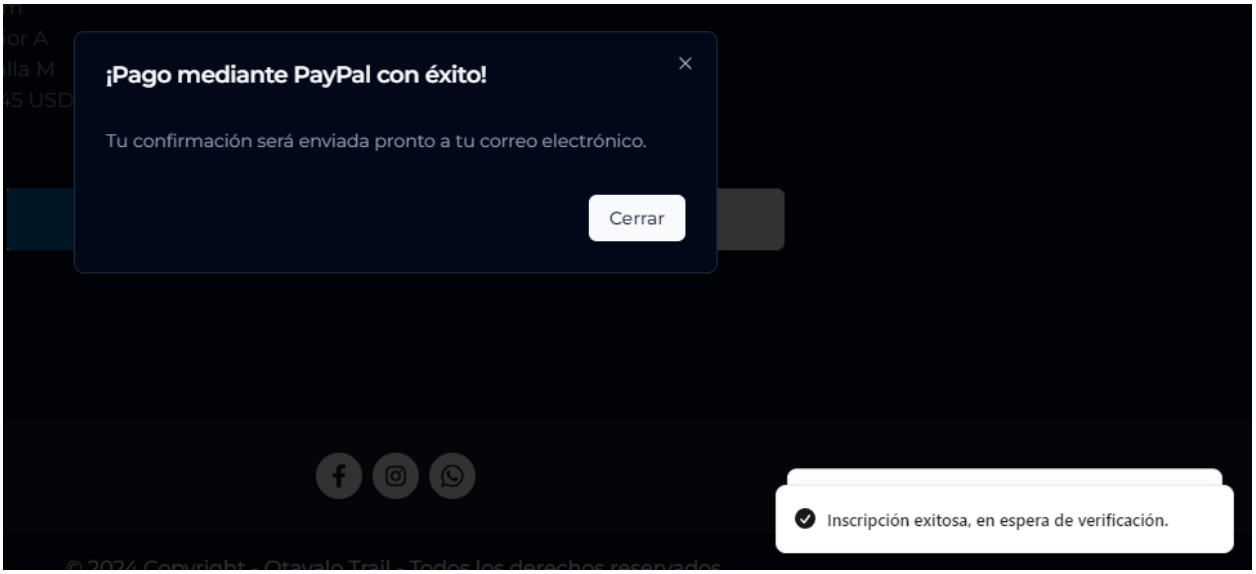
Acorde a los métodos de pago, en este caso, con la pasarela de pago PayPal, se puede realizar el pago correspondiente al valor de la distancia escogida por el participante, tal como se observa en la Figura 19.

Figura 19:
Pago usando PayPal



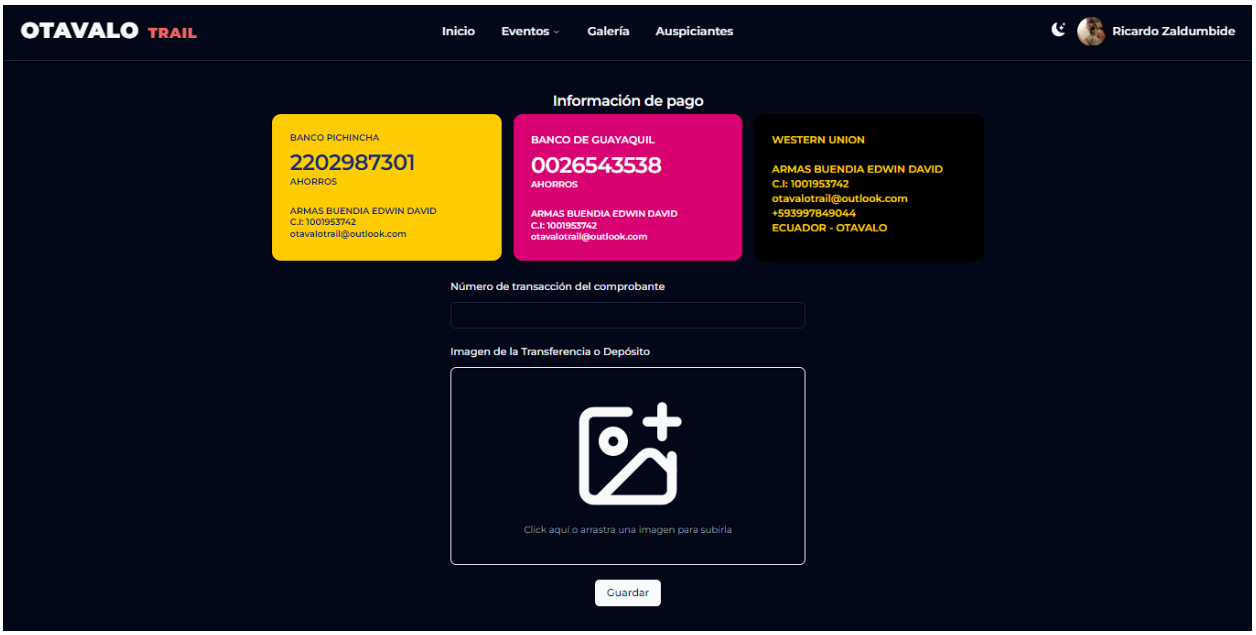
En la Figura 20, se observa el mensaje de satisfacción de transacción mediante el pago con PayPal. Cabe recalcar que, en caso de ser errónea la transacción, tendrá las alertas indicando que no se pudo completar el pago.

Figura 20:
Pago satisfactorio - notificación



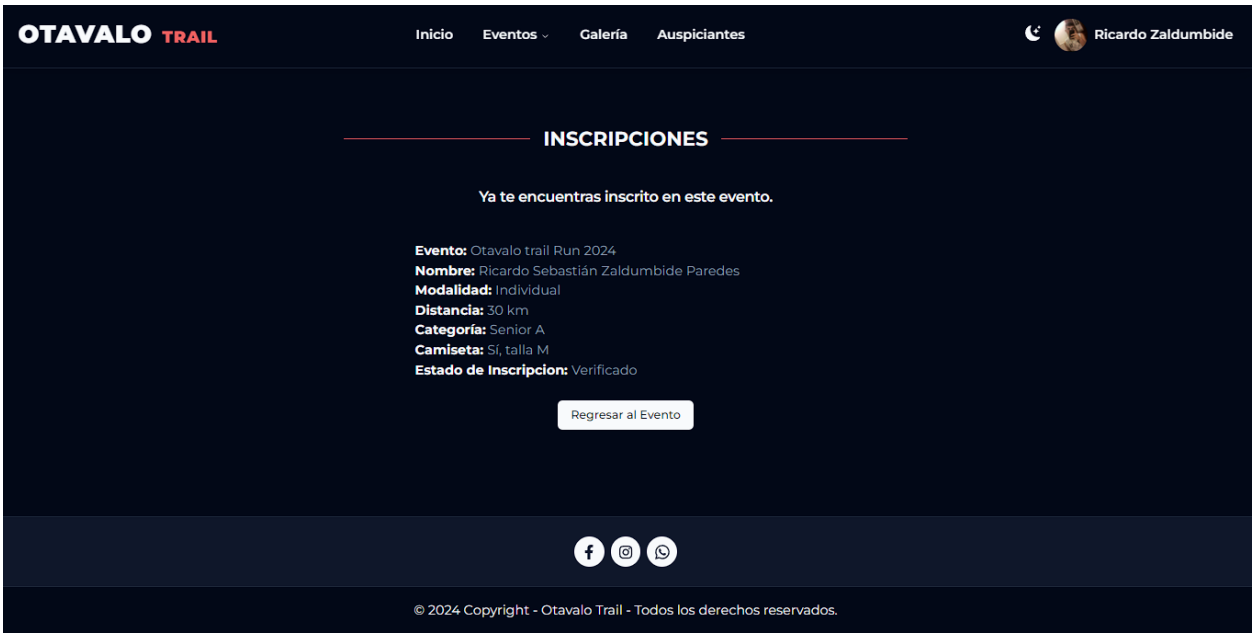
Por otro lado, con la opción de transferencia, el participante visualiza la siguiente interfaz, en donde cargará su comprobante de pago y la información de las cuentas a las que puede realizar el depósito o transferencia bancaria, tal como se observa en la Figura 21.

Figura 21:
Pago con el método de transferencias



Finalmente, en cuanto al proceso de inscripciones de participantes, como se observa en la Figura 22, la página indica un mensaje de confirmación de participantes. En el caso de pago con PayPal, el estado de inscripción automáticamente será "Verificado", mientras que si el pago fue realizado con transferencia, mientras el administrador no verifique el pago con el banco, su estado será "Pendiente".

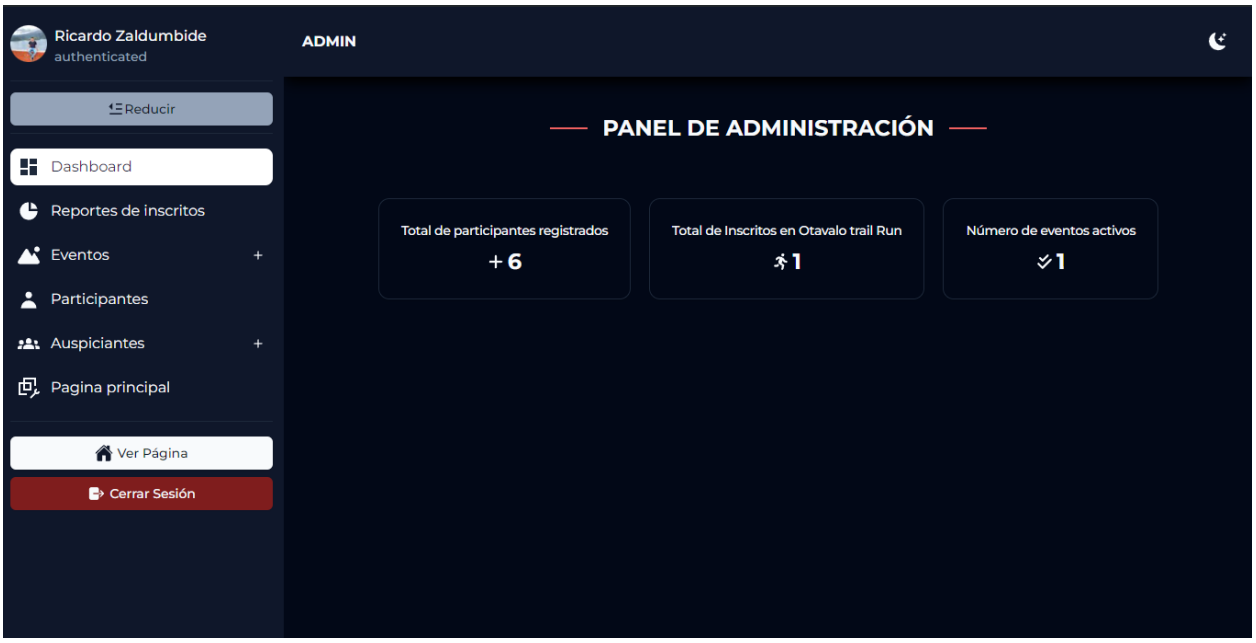
Figura 22:
Resumen de Inscripción



En la segunda parte, se tienen las interfaces que corresponden al panel de administración.

Como se observa en la Figura 23, una vez iniciada la sesión con la cuenta de administrador, se observan 3 tarjetas que indican el total de participantes registrados en la página, así como el total de inscritos en el evento activo y, finalmente, cuántos eventos activos tiene la empresa.

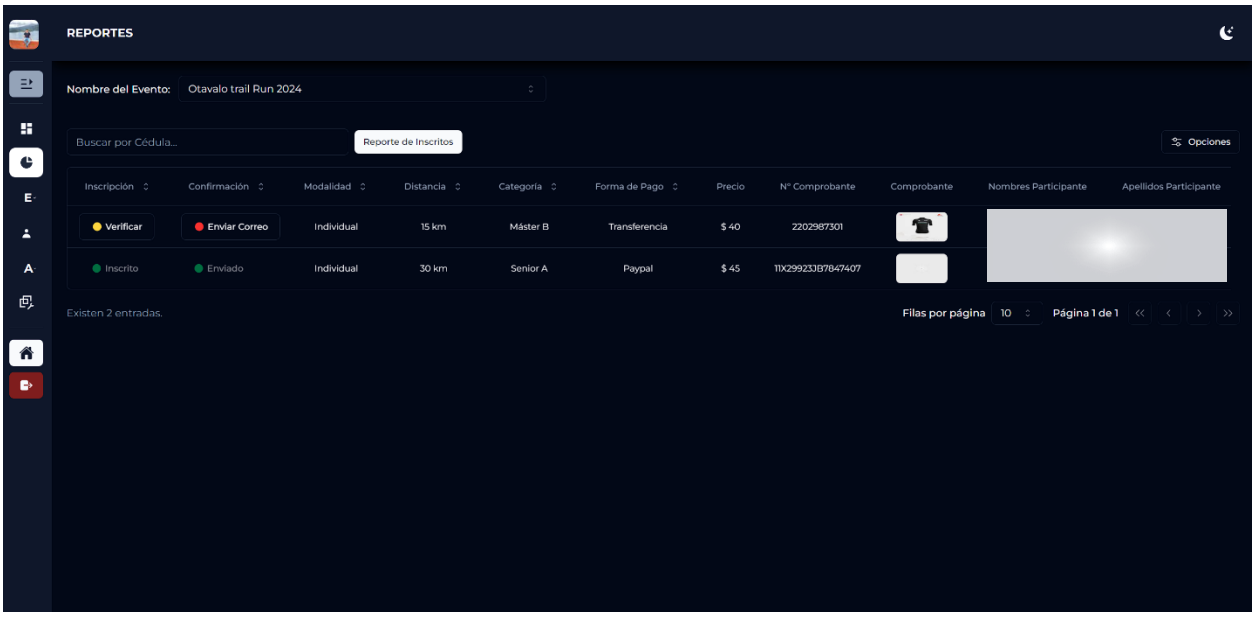
Figura 23:
Página inicio del panel de administración.



El menú del panel de administración contiene los siguientes apartados:

- Participantes: En esta sección, se puede observar a todos los participantes registrados en la página web, de esa manera, se pueden generar reportes en los formatos CSV, XLSX y JSON.
- Auspiciantes: En esta sección, se puede gestionar la información de los auspiciantes de la empresa, desde su información hasta la relación que tienen con cada red social.
- Página Principal: En esta última sección, se puede editar información de la página, como su foto de portada, video e información básica.
- Reportes de inscritos: Como se observa en la Figura 24, se muestra una tabla con la información de los participantes inscritos, opciones para verificar inscripciones y enviar correos de confirmación.

Figura 24:
Reportes de inscritos

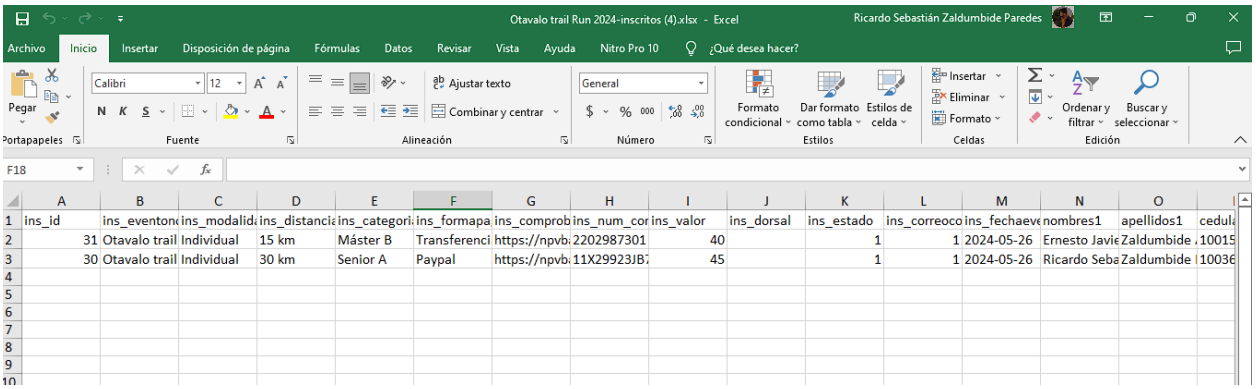


Para los reportes, como se observa en la Figura 25 se tiene 3 opciones disponibles, y al seleccionar una opción tenemos el archivo descargado como se observa en la Figura 26.

Figura 25:
Opciones de reportes para inscritos por evento



Figura 26:
Resultado del reporte en formato XLSX



- Eventos: En esta sección como se observa en la Figura 27 permite habilitar/inhabilitar el evento, editar su información y manejar el estado de las inscripciones. Las distancias que presenta el evento deportivo se muestran en la Figura 28, donde se puede editar su información o crear nuevas distancias como se observa en la Figura 29.

Figura 27:
Gestión de eventos - Información

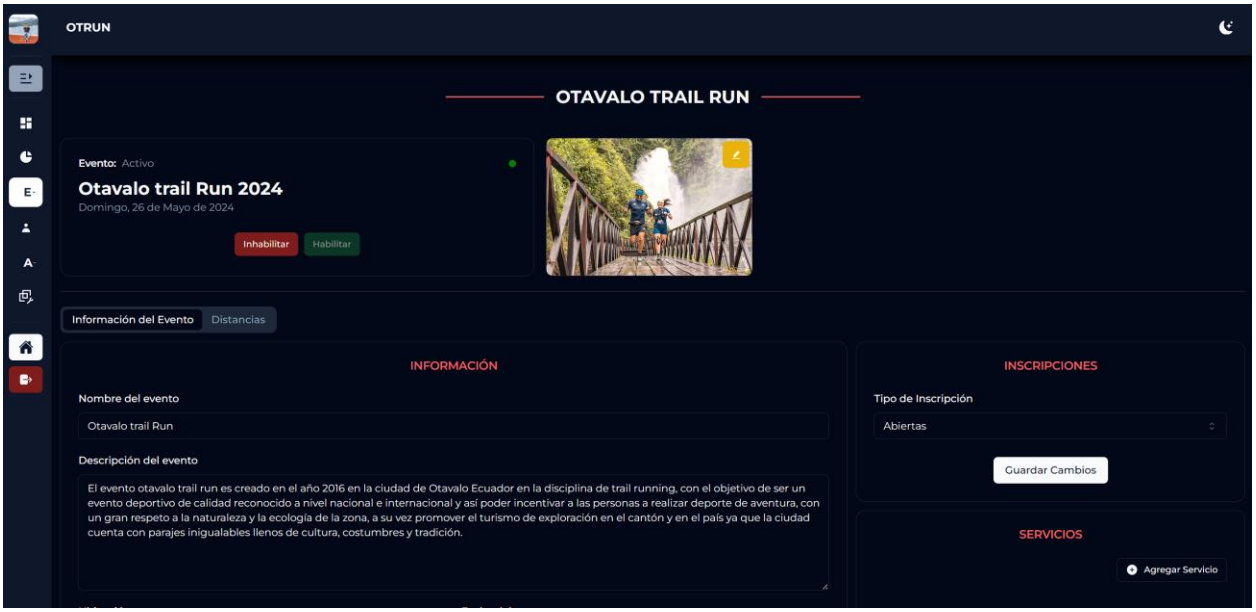


Figura 28:
Gestión de eventos - Distancias

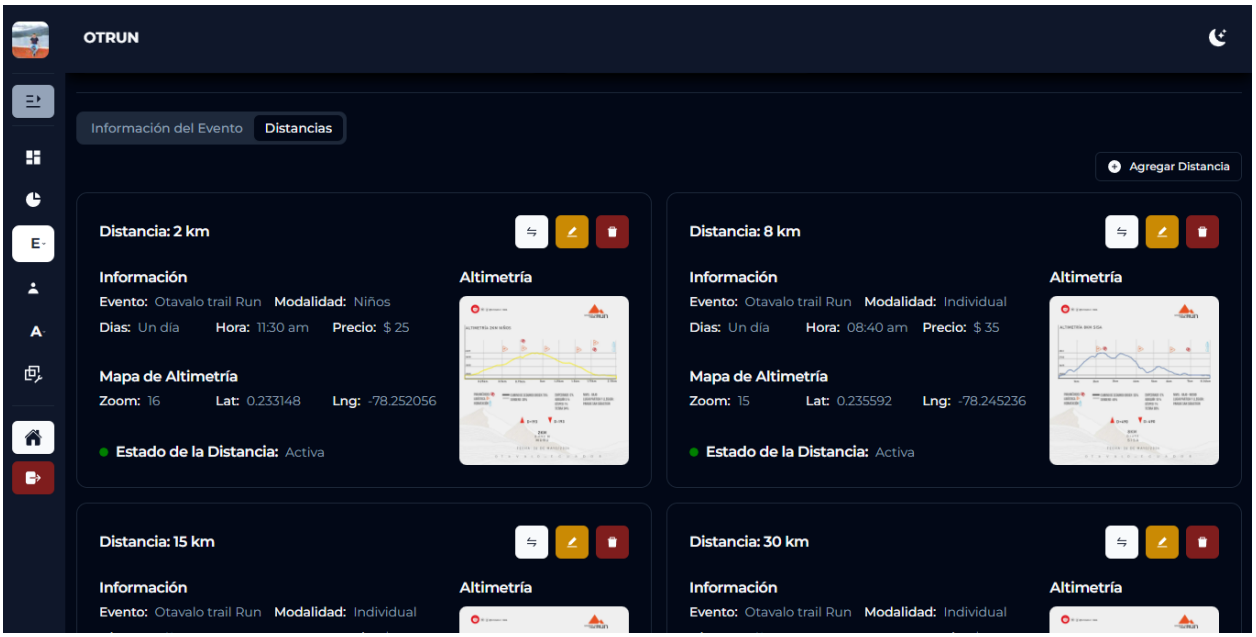
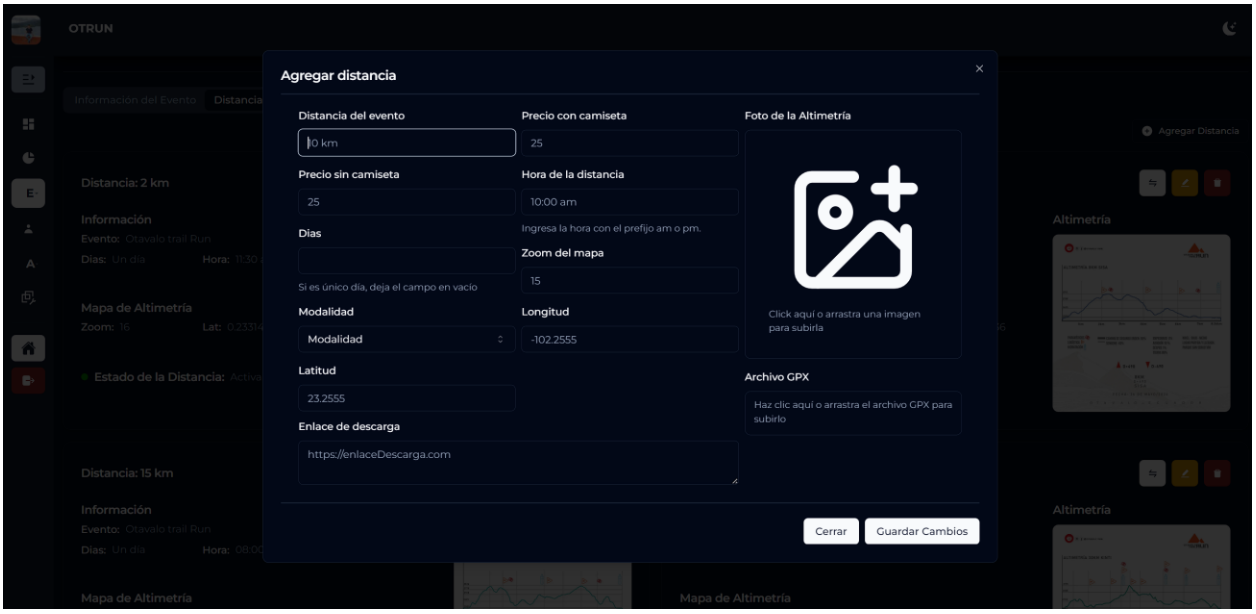


Figura 29:
Gestión de Eventos - crear distancias



3.2 PRUEBAS DEL SISTEMA

Para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación web, se llevaron a cabo una serie de pruebas unitarias enfocadas en los módulos y funcionalidades clave del sistema, diseñando casos

de prueba considerando escenarios positivos y negativos, con el fin de validar tanto el flujo normal como el manejo de excepciones y errores.

Así como se observa en la Tabla 6, pruebas para el módulo de perfil de usuarios en el que se validaron los campos de información básica.

Tabla 6:
Pruebas unitarias del módulo de perfil de usuarios

PRUEBA N°1												
MÓDULO: Perfil de usuarios												
DESCRIPCIÓN: Verificar que los campos obligatorios se validen correctamente y que el formulario no se pueda enviar sin completar estos campos.												
Campos de validación											**Resultado obtenido**	**Conclusión**
Nombres	**Apellidos**	**Email**	**Fecha nacimiento**	**Documento**	**Cédula / Pasaporte**	**Celular**	**Género**	**País**	**Ciudad**	**Talla**		
Ricardo	Zaldumbide	ricardozp@outlook.es	21/03/2000	Cédula	1003628235	593987715772	Masculino	Ecuador	Otavalo	M	**Todos los campos son correctos**	**Datos informativos agregados correctamente a la base de datos**
(Vacío)	(Vacío)	ricardozp@outlook.es	(Vacío)	(Vacío)	(Vacío)	593987715772	Masculino	Ecuador	Otavalo	M	**Campos vacíos en el formulario**	**Error para actualizar o llenar los datos**
Ricardo	Zaldumbide	ricardozp@outlook.es	21/03/2000	Cédula	100362	593987715772	Masculino	Ecuador	Otavalo	M	**Cedula incorrecta, no es una cedula ecuatoriana**	**Error para actualizar o llenar los datos**
Ricardo	Zaldumbide	ricardozp@outlook.es	2000-03-21	Cédula	1003628235	593987715772	Masculino	Ecuador	Otavalo	M	**Fecha de nacimiento en el formato**	**Error para actualizar o llenar los datos**

											incorrecto	

Como se observa en la Tabla 7, se tiene el diseño de pruebas para la integración de la pasarela de pagos, en este caso PayPal que presenta las siguientes salidas o respuestas, que indican si la transacción fue realizada con éxito, cancelada o rechazado el pago.

Tabla 7:
Pruebas de funcionamiento de los pagos mediante PayPal

PRUEBA N°2							
MÓDULO: Incorporación de métodos de pago							
DESCRIPCIÓN: Se verifica los campos necesarios para la transacción y se espera el valor de respuesta para determinar si la transacción fue valida o no.							
Campos de validación						**Resultado obtenido**	**Conclusión**
Usuario ID	**Distancia**	**Email**	**Costo**	**N° de transacción**	**Estado de pago**		
ABFS1548721S	15km	ricardozp@outlook.es	$25	ODCF12SA	**Aprobado**	**Transacción realizada satisfactoriamente**	**Transacción satisfactoria, genera un registro de inscripción con éxtio**
ABFS1548721S	(Vacío)	ricardozp@outlook.es	(Vacío)	ODCF12SA	**Rechazado**	**Valores y campos vacíos**	**Mensaje de error**
ABFS1548721S	30km	ricardozp@outlook.es	$35	ODCF12SA	**Cancelado**	**Transacción cancelada antes de ser procesada**	**Mensaje de error**

En relación con las pruebas de funcionamiento para la implementación de la función Resend, que se encarga del envío de correos electrónicos, se han contemplado dos posibles escenarios: el éxito en el envío del correo y el fallo del servicio. Este diseño de prueba se fundamenta en la premisa de que el campo de correo electrónico del participante, que es esencial, nunca estará vacío ni contendrá errores.

En el escenario de que el servicio falle, se genera un mensaje de error, lo que permite al administrador intentar el envío nuevamente. Los detalles de estos casos de prueba se encuentran disponibles en la Tabla 8.

Tabla 8:
Pruebas de funcionamiento de Resend para el envío de correos electrónicos

PRUEBA N°3			
MÓDULO: Incorporación de métodos de pago			
DESCRIPCIÓN: Se verifica los campos necesarios para la transacion y se espera el valor de respuesta para determinar si la transacción fue valida o no.			
Campos de validación		**Resultado obtenido**	**Conclusión**
Correo electrónico	**Estado de envío**		
ricardozp@outlook.es	Enviado	**Correo de verificación enviado con éxito**	**El estado del botón pasa a desactivado y el participante recibe su confirmación**
ricardozp@outlook.es	Fallido	**Correo de verificación con problemas en el envío**	**El administrador recibe una alerta de correo erróneo, y puede en un momento volver a enviarlo**

En cuanto a las pruebas unitarias para el módulo de gestión de eventos deportivos, se clasificaron en dos partes. La primera corresponde a la actualización de datos de manera informativa para el evento, como se observa en la Tabla 9. Mientras que la segunda parte, como se observa en la Tabla 10, corresponde a la creación y actualización de datos para cada una de las distancias que contenga el evento.

Tabla 9:
Pruebas unitarias de la gestión de información de eventos deportivos

PRUEBA N°4									
MÓDULO: Gestión de la información de eventos deportivos									
DESCRIPCIÓN: Verificar que los campos obligatorios se validen correctamente y que el formulario no se pueda enviar sin completar estos campos.									
Campos de validación								**Resultado obtenido**	**Conclusión**
Nombre del evento	**Descripción**	**Ubicación**	**Fecha del evento**	**Lugar de partida**	**Dirección del evento**	**Mensaje de inscripción**	**Mensaje de Apertura**		
Sumak trail run	El evento otavalo trail	Cotacachi	26/05/2024	Cuicocha	https://maps.app.goo.g	Los costos de inscripción	Las inscripciones	**Todos los campos son**	**Actualización de la**

Cuicocha 2024	run es creado en el año 2016 en la ciudad de Otavalo Ecuador				l/Adi7CjwNTKwJJSrc9	están establecidos hasta agotar cupos disponibles.	para este evento estarán disponibles el 21 de junio de 2025.	**correctos, no estan vacíos**	**información con éxito en la base de datos y reflejada en la página**
-	-	-	26-05-2024	-	-	-	-	**El formato de fechas no es el correcto**	**Error en la actualización de Datos**
Sumak trail run Cuicocha 2024	(Vacío)	(Vacío)	(Vacío)	(Vacío)	(Vacío)	Los costos de inscripción están establecidos hasta agotar cupos disponibles.	Las inscripciones para este evento estarán disponibles el 21 de junio de 2025.	**Los campos requeridos para la acción estan vacíos**	**Error en la actualización de Datos**

Tabla 10:
Pruebas unitarias de la gestión de las distancias de un evento deportivo

PRUEBA N°5											
MÓDULO: Gestión de las distancias de un evento deportivo											
DESCRIPCIÓN: Verificar que los campos obligatorios se validen correctamente y que el formulario no se pueda enviar sin completar estos campos.											
Campos de validación										**Resultado obtenido**	**Conclusión**
Distancia	**Modalidad**	**Días**	**Hora**	**Precio**	**Imagen de la Altimetría**	**Archivo GPX**	**Zoom**	**Longitud**	**Latitud**		
15km	Individual	Un día	8:00 am	$ 35	https://imagen.dominio.com	https://mapa.dominio.com	15	0.2331	-78.252	**Todos los campos son correctos, no estan vacíos**	**Actualización de las distancias con éxito en la base de datos y reflejada en la página**
(Vacío)	(Vacío)	(Vacío)	(Vacío)	(Vacío)	https://imagen.dominio.com	https://mapa.dominio.com	15	0.2331	-78.252	**Los campos requeridos para la acción estan vacíos**	**Error en la actualización de Datos**

15km	Individual	Un día	8:00 am	$ 35	(Vacío)	https://mapa.dominio.com	15	0.2331	-78.252	**La imagen que indica la altimetría no pudo ser cargada por ser mayor a 1mb**	**Error en la actualización de Datos**
15km	Individual	Un día	8:00 am	$ 35	https://imagen.dominio.com	(Vacío)	15	0.2331	-78.252	**El archivo gpx que marca la ruta de la distancia no pudo ser cargada por ser de otro formato diferente a gpx, o pesa mas de 3mb**	**Error en la actualización de Datos**

En la Tabla 11, se observan las pruebas unitarias correspondientes al módulo de gestión de auspiciantes que presenta la empresa, en el cual se realizó la validación de los campos para la actualización o creación de los datos.

Tabla 11:
Pruebas unitarias de la gestión de auspiciantes de la empresa

PRUEBA N°6					
MÓDULO: Gestión de auspiciantes de la empresa					
DESCRIPCIÓN: Verificar que los campos obligatorios se validen correctamente y que el formulario no se pueda enviar sin completar estos campos.					
Campos de validación				**Resultado obtenido**	**Conclusión**
Nombre auspiciante	**Descripción**	**Prioridad**	**Imagen logo**		
Hotel Otavalo	Un refugio encantador en el corazón de Otavalo, Ecuador. Combina la esencia de un Hotel Boutique con la comodidad y hospitalidad de un alojamiento 5 estrellas. Descubre la rica historia, cultura y gastronomía en este destino único.	1	https://imagen.dominio.com	**Todos los campos son correctos, no estan vacíos**	**Actualización de la información con éxito en la base de datos y reflejada en la página**
Hotel Otavalo	Un refugio encantador en el corazón de Otavalo, Ecuador. Combina la esencia de un Hotel	1	(Vacío)	**La imagen del logo no**	**Error al actualizar o**

	Boutique con la comodidad y hospitalidad de un alojamiento 5 estrellas. Descubre la rica historia, cultura y gastronomía en este destino único.			**pudo ser cargada por ser mayor a 1mb**	**crear los datos**
Hotel Otavalo	(Vacío)	(Vacío)	(Vacío)	**Los campos requeridos para la acción estan vacíos**	**Error al actualizar o crear los datos**

Finalmente, se tienen las pruebas correspondientes al módulo que permite actualizar la información de la empresa que se ve reflejada en el inicio de la página web, como se observa en la Tabla 12 que corresponde a los campos de misión, compromiso, banner, carga de archivos de un video de presentación y la foto de portada.

Tabla 12:
Pruebas unitarias de la gestión de información principal de la empresa

PRUEBA N°7						
MÓDULO: Información principal de la empresa						
DESCRIPCIÓN: Verificar que los campos obligatorios se validen correctamente y que el formulario no se pueda enviar sin completar estos campos.						
Campos de validación					**Resultado obtenido**	**Conclusión**
Descripción	**Compromiso**	**Banner**	**Video**	**Imagen portada**		
Somos una empresa que se dedica a la organización y dirección de eventos deportivos en el Ecuador.	Con una experiencia de 7 años, Otavalo Trail se compromete con el turismo, el cuidado ecológico y la preservación del medio ambiente…	Forma parte de nuestra comunidad y disfruta de todos los emocionantes eventos deportivos llenos de concepto que tenemos para tí.	https://video.dominio.com	https://imagen.dominio.com	**Todos los campos son correctos, no estan vacíos**	**Actualización de la información con éxito en la base de datos y reflejada en la página**
Somos una empresa que se dedica a la organización y	Con una experiencia de 7 años, Otavalo Trail se compromete	Forma parte de nuestra comunidad y	(Vacío)	https://imagen.dominio.com	**El video no pudo ser**	**Error al actualizar o**

dirección de eventos deportivos en el Ecuador.	con el turismo, el cuidado ecológico y la preservación del medio ambiente…	disfruta de todos los emocionantes eventos deportivos llenos de concepto que tenemos para tí.			**cargado por ser mayor 3mb**	**crear los datos**
Somos una empresa que se dedica a la organización y dirección de eventos deportivos en el Ecuador.	Con una experiencia de 7 años, Otavalo Trail se compromete con el turismo, el cuidado ecológico y la preservación del medio ambiente…	Forma parte de nuestra comunidad y disfruta de todos los emocionantes eventos deportivos llenos de concepto que tenemos para tí.	https://video.dominio.com	(Vacío)	**La imagen de portada no pudo ser cargada por ser mayor a 2mb**	**Error al actualizar o crear los datos**
(Vacío)	(Vacío)	Forma parte de nuestra comunidad y disfruta de todos los emocionantes eventos deportivos llenos de concepto que tenemos para tí.	(Vacío)	(Vacío)	**Los campos requeridos para la acción estan vacíos**	**Error al actualizar o crear los datos**

CONCLUSIONES

- Se realizó un análisis exhaustivo de la información teórica, bibliográfica y de investigaciones recientes relacionados con el tema tratado en este estudio, lo cual sirvió como base sólida para el desarrollo de la aplicación web de gestión de eventos deportivos de Otavalo Trail. Este análisis permitió comprender en profundidad el contexto, las metodologías relevantes y las tecnologías más adecuadas para el proyecto, sentando las bases para un desarrollo eficiente y efectivo.
- A través de entrevistas detalladas con los directivos de Otavalo Trail, se identificaron y definieron los requerimientos funcionales y técnicos específicos que debía cumplir la aplicación web. Este proceso incluyó la elaboración de historias de usuario, casos de uso y diagramas de actividades para los roles de participantes y administradores, asegurando así que la solución desarrollada se ajustara perfectamente a las necesidades y expectativas de la empresa.
- Se diseñó e implementó exitosamente la aplicación web, incorporando pasarelas de pago como PayPal y la opción de transferencias bancarias para facilitar y agilizar los procesos de inscripción y pago de eventos deportivos. Además, se integraron notificaciones automatizadas por correo electrónico, mejorando significativamente la comunicación con los participantes y reduciendo la carga de trabajo manual para el equipo de Otavalo Trail.
- Se llevó a cabo una evaluación exhaustiva del funcionamiento de la aplicación web desarrollada mediante la ejecución de pruebas unitarias enfocadas en los módulos críticos, como el perfil de usuario, la integración con PayPal, la gestión de eventos y auspiciantes, entre otros. Estas pruebas permitieron verificar el correcto desempeño del sistema,

asegurando su robustez, confiabilidad y capacidad para manejar adecuadamente posibles excepciones o errores.

- La aplicación web desarrollada cuenta con sólidas medidas de seguridad, respaldadas por el uso de Supabase para la gestión de la base de datos y la autenticación de usuarios. Además, se ha establecido un plan de respaldo periódico de la información y se brindará un mantenimiento continuo para garantizar el óptimo funcionamiento y la disponibilidad constante de la página web, asegurando así la protección de los datos y la continuidad del servicio.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar un programa de capacitación integral para el personal administrativo de Otavalo Trail, con el fin de asegurar un dominio completo de las funcionalidades y características de la aplicación web. Esto permitirá aprovechar al máximo las capacidades de la herramienta, optimizar los procesos internos y brindar un servicio de alta calidad a los participantes de los eventos deportivos.
- Es fundamental establecer un plan de mantenimiento y actualización periódica de la aplicación web, con el objetivo de incorporar nuevas funcionalidades, realizar mejoras basadas en la retroalimentación de los usuarios y asegurar la compatibilidad con las últimas tecnologías web. Este enfoque proactivo garantizará la escalabilidad, el crecimiento sostenible de la plataforma y la adaptación a las necesidades cambiantes del negocio. Algunas funcionalidades que podrían considerarse para futuras actualizaciones son:
    - Integración con sistemas de cronometraje: Explorar la integración con sistemas de cronometraje y seguimiento de carreras en tiempo real, lo que permitiría ofrecer una experiencia más completa y enriquecida a los participantes durante los eventos.
    - Módulo de pasarelas de pago adicionales: Desarrollar un módulo que permita la integración con diferentes pasarelas de pago de los bancos ecuatorianos, brindando así más opciones de pago a los usuarios.
    - Facturación electrónica y devoluciones: Implementar funcionalidades para el manejo de facturación electrónica y procesos de devolución, lo cual es esencial para cumplir con los requisitos legales y brindar un mejor servicio al cliente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Archila Contreras, L., Porto Rojas, D., & Guerrero Fandiño, G. (30 de Noviembre de 2021). Desarrollo de un sistema de información para la gestión de eventos deportivos. Barranquilla, Colombia. Recuperado el 22 de Marzo de 2024, de http://hdl.handle.net/10584/9894

Barnetche, M. (19 de Mayo de 2023). Influencia del tipo de calzado en la aparición de lesiones en corredores de trail: protocolo de estudio observacional. 27. Zaragoza, España. Recuperado el 19 de Marzo de 2024, de https://repositorio.usj.es/handle/123456789/938

García Martín, M. (24 de Noviembre de 2020). Aplicación web para la gestión de un club de raqueta. Málaga, España. Recuperado el 23 de Marzo de 2024, de https://hdl.handle.net/10630/20448

Jacome Carrasco, H. C. (2022). Análisis de metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones Web. Ecuador: Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2022. Obtenido de http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13044

Madurapperuma, I. H., Shafana, M. S., & Sabani, M. J. (24 de Agosto de 2022). State-of-art frameworks for front-end and back-end web development. *State-of-art frameworks for front-end and back-end web development*. Faculty of Technology, South Eastern University of Sri Lanka, Sri Lanka. Recuperado el 27 de Marzo de 2024, de http://ir.lib.seu.ac.lk/handle/123456789/6339

Podolchak, T. (02 de Junio de 2023). Aplicación Web para la gestión de eventos montañeros. Madrid, España. Recuperado el 26 de Marzo de 2024

Rojas Loayza, M. M. (25 de Febrero de 2019). Sistema informático web para la gestión de eventos académicos en la Universidad San Pedro-Provincia de Barranca. Chimbote, Peru. Recuperado el 25 de Marzo de 2024, de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8242

Salinas Guarderas, H. O. (2022). Análisis comparativo entre las pasarelas de pago (Placetopay y PayPal) para forjar EPP. Ecuador: Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2022. Recuperado el 27 de Marzo de 2024, de http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/12683

Seijal Reino, B. (2023). Web application for booking management and the organization of events in a sports town. Coruña, España. Recuperado el 20 de Marzo de 2024, de http://hdl.handle.net/2183/33357

ANEXOS

Otavalo, 26 de Junio de 2024

CARTA DE ACEPTACIÓN

Por medio de la presente la empresa OTAVALO TRAIL, tiene el agrado de informar que el Sr. Ricardo Sebastián Zaldumbide Paredes, portador de la cédula de ciudadanía N° 1003628235 realizó la entrega del proyecto "APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE EVENTOS DEPORTIVOS DE LA EMPRESA OTAVALO TRAIL".

Este proyecto se desarrolló con el objetivo de mejorar la seguridad y la eficiencia de las operaciones de nuestra empresa. Es grato informar que el proyecto culminado ha tenido un alto grado de satisfacción dentro de la empresa, cumpliendo con todos los requisitos establecidos.

La aplicación web desarrollada incluye funcionalidades clave como la inscripción de participantes, comunicación masiva por correo electrónico, sistema de pagos a través de PayPal, entre otras características que optimizan la gestión de nuestros eventos deportivos.

Demostrando su compromiso, capacidad y profesionalismo en el desarrollo del proyecto.

Atentamente,

Ing. David Armas
OTAVALO TRAIL