

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA QUE
FUNCIONE COMO PASAPORTE TURÍSTICO DIGITAL PARA VIÑA DEL MAR**

Trabajo de Titulación para optar al Título de
Ingeniero en FABRICACIÓN Y DISEÑO
INDUSTRIAL con Licenciatura en Ingeniería
en Fabricación y Diseño Industrial.

Alumno:

Lukas Nicolás Sepúlveda Curiquen

Profesor Guía:

Dr. Carlos Antillanca Espina



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Diseño y desarrollo de una solución tecnológica que funciones como pasaporte turístico digital para Viña del Mar

Nombre del candidato(a): Lukas Nicolás Sepulveda Curiquen

Carrera / Grado: Ingeniería en fabricación y diseño industrial

Campus: Viña del Mar ; Departamento: Diseño y Manufactura

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Carlos Antillanca Espina, en mi calidad de profesor(a)

guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO** contiene información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un período de confidencialidad (embargo) por (marcar una opción):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 20/08/26

Firma:

CARLOS ANTILLANCA E.
UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 20-08-2026

Firma:

LUKAS

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

RESUMEN

KEYWORDS: Pasaporte turístico digital, Plataforma web turística, información turística, Gestión municipal y Experiencia del usuario.

El presente Trabajo de Título tiene como objetivo el diseño y desarrollo de un sistema web que funcione como pasaporte turístico digital para la ciudad de Viña del Mar, orientado a mejorar la experiencia del turista y fortalecer la gestión turística a nivel municipal. La propuesta nace como respuesta a la necesidad de modernizar los mecanismos de difusión, acceso y canje de beneficios turísticos, incorporando herramientas digitales que permitan centralizar la información y optimizar la interacción entre turistas, comercios locales y la municipalidad.

Inicialmente, el proyecto fue concebido como una aplicación móvil; sin embargo, durante el proceso de análisis y desarrollo, la solución evolucionó hacia una plataforma web, decisión fundamentada en criterios de accesibilidad, escalabilidad, reducción de costos y facilidad de mantención. Esta plataforma permite el registro de turistas, la generación de un pasaporte digital con código QR, el acceso a beneficios y descuentos, y la validación de canjes por parte de los comercios asociados, además de la generación de reportes útiles para la toma de decisiones estratégicas por parte del municipio.

El desarrollo del sistema se realizó considerando una arquitectura modular, incorporando funcionalidades como autenticación de usuarios y administradores, gestión de beneficios, registro de estadía, validación de identidad, canje mediante códigos QR y generación de información estadística. La metodología de trabajo se basó en el diseño de ingeniería del sistema, la definición de requerimientos funcionales y no funcionales, y la validación progresiva de cada módulo, asegurando la coherencia entre los objetivos del proyecto y la solución implementada.

Finalmente, el proyecto se evalúa desde una perspectiva económica y estratégica, considerando los costos asociados a horas hombre y los beneficios indirectos generados a través de convenios con comercios turísticos. El pasaporte turístico digital se presenta como una herramienta viable y escalable, capaz de aportar valor al ecosistema turístico local, mejorar la experiencia del visitante y apoyar la gestión pública mediante el uso eficiente de información y tecnología.

ABSTRACT

KEYWORDS: Digital tourist passport, Tourism web platform, Tourist information, Municipal management and User experience

This Final Degree Project focuses on the design and development of a web-based system that functions as a digital tourist passport for the city of Viña del Mar, aimed at enhancing the tourist experience and strengthening municipal tourism management. The proposal arises from the need to modernize access to tourist information, benefits, and discounts through digital tools that centralize services and improve interaction between tourists, local businesses, and the municipality.

Initially conceived as a mobile application, the project evolved into a web platform due to considerations related to accessibility, scalability, cost efficiency, and ease of maintenance. The platform enables tourist registration, digital passport generation with QR codes, access to discounts and promotions, benefit redemption, and report generation to support data-driven decision-making by municipal authorities.

The system was developed using modular architecture, incorporating features such as user and administrator authentication, benefit management, stay registration, identity validation, QR-based redemption, and statistical reporting. The development process followed an engineering design approach, defining functional and non-functional requirements and validating each module progressively to ensure alignment with the project objectives.

From an economic and strategic perspective, the project evaluates development costs based on labor hours and explores revenue potential through agreements with tourism-related businesses. The digital tourist passport is presented as a scalable and viable solution that adds value to the local tourism ecosystem, improves visitor experience, and supports smart tourism initiatives through effective use of technology and data.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ÍNDICE DE FIGURAS	6
SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS	8
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL PROYECTO	2
1.1. CONTEXTO DEL PROBLEMA	4
1.2. ANTECEDENTES GENERALES	4
1.3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	6
1.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y OPORTUNIDAD DE DISEÑO	7
1.4.1. Contexto del problema	8
1.4.2. Análisis estratégico del problema	9
1.4.3. Comprensión del mercado	14
1.4.4. Comportamiento del mercado	15
1.4.5. Variables que podrían afectar en la demanda	16
1.4.6. Dimensión tecnológica	17
1.5. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DEL PROYECTO	19
1.5.1. Objetivo general del proyecto	20
1.5.2. Objetivos específicos	20
CAPÍTULO 2: DISEÑO DE INGENIERÍA	21
2.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	22
2.1.1. Metas cualitativas	23
2.1.2. Especificaciones finales	25
2.1.3. Datos cuantitativos	25
2.1.4. Metas por lograr con el producto	27
2.1.5. Desarrollo conceptual	28
2.1.6. Programas utilizados	30
2.2. DESARROLLO DE MÓDULOS	31
2.2.1. Definiciones del módulo: login de administrador	31
2.2.2. Definición del módulo: procesamiento de beneficios	32

2.2.3.	Definición del módulo: registro de estadía	34
2.2.4.	Definición del módulo: generación de reportes	34
2.2.5.	Definición del módulo: canje de beneficio con QR	35
2.2.6.	Definición del módulo: verificación de RUT válido	36
2.2.7.	Definición del módulo: validación de creación de pasaporte	37
2.2.8.	Definición del módulo: vista principal	38
2.2.9.	Definición del módulo: validación de canje por parte del local	39
2.2.10.	Definición del módulo: actualización de datos de entidades	40
2.3.	ANÁLISIS DETALLADO DE PROCESO	41
2.3.1.	Navegación	43
2.4.	ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE DESARROLLO	48
2.5.	PROPUESTA DE FABRICACIÓN O PROTOTIPO	53
2.5.1.	Validación funcional del prototipo	54
CAPÍTULO 3: ESTUDIO DE MERCADO Y EVALUACIÓN DE COSTOS		56
3.1.	OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROYECTO	57
3.2.	ESTUDIO DE MERCADO	58
3.2.1.	Estimación de la demanda	58
3.2.2.	Mercado relevante	59
3.2.3.	Potencial de adopción y crecimiento futuro	60
3.3.	EVALUACIÓN DE COSTOS	61
3.3.1.	Costos asociados al software	61
3.3.2.	Costos asociados al equipo de desarrollo	62
3.3.3.	Costos de puesta en marcha	63
3.3.4.	Costos de imprevistos	65
3.3.5.	Costo total del proyecto	66
3.4.	BENEFICIOS INDIRECTOS	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		68
BIBLIOGRAFÍA		72
ANEXOS		73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Variedad de lugares presentes en Go City	5
Figura 1-2. Esquema general del sistema, interacción entre usuario y plataforma web	9
Figura 1-3. Esquema general del sistema.	10
Figura 1-4. Base de datos.	18
Figura 1-5. Backend.	18
Figura 2-1. Flujo de interacción del turista.	29
Figura 2-2. Flujo de interacción del administrador.	29
Figura 2-3. Flujo de interacción del establecimiento adherido.	30
Figura 2-4. Información de locales.	44
Figura 2-5. Vista detalle de los beneficios.	44
Figura 2-6. Registro para generación del reporte.	45
Figura 2-7. Pasaporte enviado a email.	45
Figura 2-8. Ingreso del pin de local.	46
Figura 2-9. Visual del local de beneficio canjeado.	46
Figura 2-10. Visual del ingreso del administrador.	47
Figura 2-11. Visual del administrador, ya ingresado al perfil.	47
Figura 2-12. Reportes datos de los turistas.	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Plataforma web vs aplicación móvil.	7
Tabla 1-2. Resumen de resultados de la encuesta aplicada, sección A.	11
Tabla 1-3. Resumen de resultados de la encuesta aplicada, sección B.	12
Tabla 1-4. Resumen de resultados de la encuesta aplicada, sección C.	13
Tabla 1-5. Resumen de resultados de la encuesta aplicada, sección D.	13
Tabla 2-1. Carta Gantt del desarrollo del trabajo.	50
Tabla 3-1. Principales oportunidades de crecimiento identificadas.	60

Tabla 3-2. Estimación de costo de trabajo del equipo de desarrollo.	63
Tabla 3-3. Estimación de costo de puesta en marcha del sistema.	64
Tabla 3-4. Estimación de costos de imprevistos.	65
Tabla 3-5. Resumen del costo total estimado del proyecto.	66

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

A) SIGLAS

QR	:	Quick Response
SUIT	:	Sistema Unificado de Información Turística
TCMS	:	Tourism Cloud Management System
GPS	:	Global Positioning System
App	:	Aplicación
URL	:	Uniform Resource Locator
RUT	:	Rol Único Tributario
DNI	:	Documento Nacional de Identidad
MVP	:	Minimum Viable Product
AES 256	:	Estándar de Cifrado Avanzado, versión de 256 bits
JWT	:	JSON Web Token
API	:	Interfaces de Programación de Aplicaciones
RESTful	:	Representational State Transfer
EJS	:	Embedded JavaScript
HTML	:	HyperText Markup Language
CSS	:	Cascading Style Sheets
PHP	:	Hypertext Preprocessor
PDF	:	Portable Document Format
SHA-2	:	Secure Hash Algorithm 2
PIN	:	Personal Identification Number
CLP	:	Peso Chileno
UF	:	Unidad de Fomento

B) SIMBOLOGIAS

\$	:	Peso Chileno
%	:	Porcentaje

INTRODUCCIÓN

Viña del Mar es uno de los destinos turísticos más destacados de Chile, reconocido por sus playas, su patrimonio cultural y su variada oferta de actividades para visitantes nacionales e internacionales. Durante la temporada estival, la ciudad recibe un alto flujo de turistas, lo que convierte al turismo en un pilar fundamental para el desarrollo económico, social y cultural del territorio. En este escenario, fortalecer la gestión turística y mejorar las herramientas de promoción se vuelve una prioridad estratégica para la Municipalidad de Viña del Mar.

En abril de 2025, uno de los principales desafíos de la municipalidad es la falta de información precisa y detallada sobre los turistas que llegan a la ciudad. Las fuentes existentes permiten conocer volúmenes generales de visitas, pero no entregan datos suficientes sobre los perfiles, intereses, comportamientos o necesidades. Esto limita la capacidad de diseñar estrategias efectivas de promoción, diversificar la oferta y avanzar hacia una planificación basada en evidencia.

La plataforma oficial Visita Viña cumple un rol central en la difusión de información; sin embargo, al estar enfocada principalmente en mostrar panoramas y contenidos estáticos, ofrece escasas oportunidades de interacción directa con los visitantes. Esta limitación afecta la posibilidad de obtener información valiosa para fortalecer la gestión turística e impide generar herramientas atractivas que fomenten la fidelización del visitante y su participación en la experiencia turística local.

En este contexto, surge la necesidad de diseñar y desarrollar un sistema digital que funcione como un pasaporte turístico digital, integrado directamente a la plataforma existente. Esta herramienta busca mejorar la relación entre turistas, comercios y municipalidad, permitiendo la entrega de beneficios, el registro de actividades realizadas y la recopilación de datos relevantes sobre preferencias y hábitos de visita, sin la necesidad de desarrollar una aplicación independiente.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La ciudad de Viña del Mar constituye uno de los principales destinos turísticos del país, concentrando anualmente un importante flujo de visitantes nacionales e internacionales. En este contexto, la creciente digitalización de los servicios turísticos ha generado nuevas oportunidades para mejorar la experiencia de los visitantes y fortalecer la gestión de la información por parte de las instituciones encargadas del desarrollo turístico local.

El aumento sostenido de procesos digitales en distintos sectores productivos ha impulsado la necesidad de sistemas más eficientes para la gestión de información, coordinación de tareas y optimización de flujos de trabajo. En este contexto, muchas organizaciones continúan enfrentando limitaciones asociadas a herramientas manuales, planillas desactualizadas o plataformas fragmentadas que no permiten una gestión integrada ni una trazabilidad adecuada de los procesos.

En abril de 2025, existe una brecha relevante entre las necesidades reales de los usuarios y las soluciones tecnológicas disponibles, especialmente cuando se requieren sistemas adaptados a flujos operativos específicos, con acceso remoto, seguridad de datos y una interfaz intuitiva que facilite la adopción por parte de los usuarios finales. Esta brecha genera problemas como retrasos en la comunicación interna, duplicidad de información, baja eficiencia en la toma de decisiones y dificultades para realizar análisis en tiempo real.

A partir de estas necesidades, surge la oportunidad de desarrollar una plataforma web que centralice procesos, automatice tareas críticas y permita visualizar información de manera estructurada. La plataforma debe ser escalable, segura y adaptable a distintos perfiles de usuario, permitiendo mejorar la productividad, reducir errores y entregar una experiencia operativa más fluida.

El contexto tecnológico actual —marcado por la creciente migración hacia sistemas en la nube, herramientas colaborativas y servicios digitales especializados— ofrece un marco favorable para implementar una solución de estas características. Además, refuerza la importancia de contar con plataformas modernas diseñadas bajo principios de usabilidad, compatibilidad multiplataforma y eficiencia en el manejo de datos.

En este escenario, el proyecto se enmarca como una respuesta directa a la necesidad de disponer de un sistema digital más robusto, alineado con los desafíos actuales de automatización, conectividad y digitalización de procesos.

1.1. CONTEXTO DEL PROBLEMA

La Municipalidad de Viña del Mar enfrenta desafíos para conocer en profundidad el comportamiento de sus visitantes. Aunque el flujo turístico es constante, especialmente durante los meses de verano, los datos disponibles provienen principalmente de fuentes como Big Data Turismo, las cuales entregan una visión general del movimiento turístico, pero sin el nivel de detalle necesario para comprender aspectos clave como motivaciones, rutas frecuentes, consumo en comercios, intereses por actividades culturales o experiencias preferidas.

Esta falta de información específica afecta la toma de decisiones en materia de promoción, inversión y desarrollo turístico. En consecuencia, la oferta turística se mantiene centrada principalmente en el turismo de sol y playa, sin una diversificación suficiente hacia áreas como el turismo patrimonial, cultural, gastronómico o experiencial. Además, la carencia de herramientas digitales interactivas reduce la capacidad de diseñar estrategias personalizadas y de generar vínculos prolongados con los visitantes.

Por otra parte, la plataforma “Visita Viña” actúa como un repositorio informativo que centraliza panoramas y atractivos, pero no permite registrar a los turistas ni interactuar con ellos de manera activa. Esto impide generar mecanismos que fortalezcan la fidelización y que aprovechen datos en tiempo real para orientar la planificación turística.

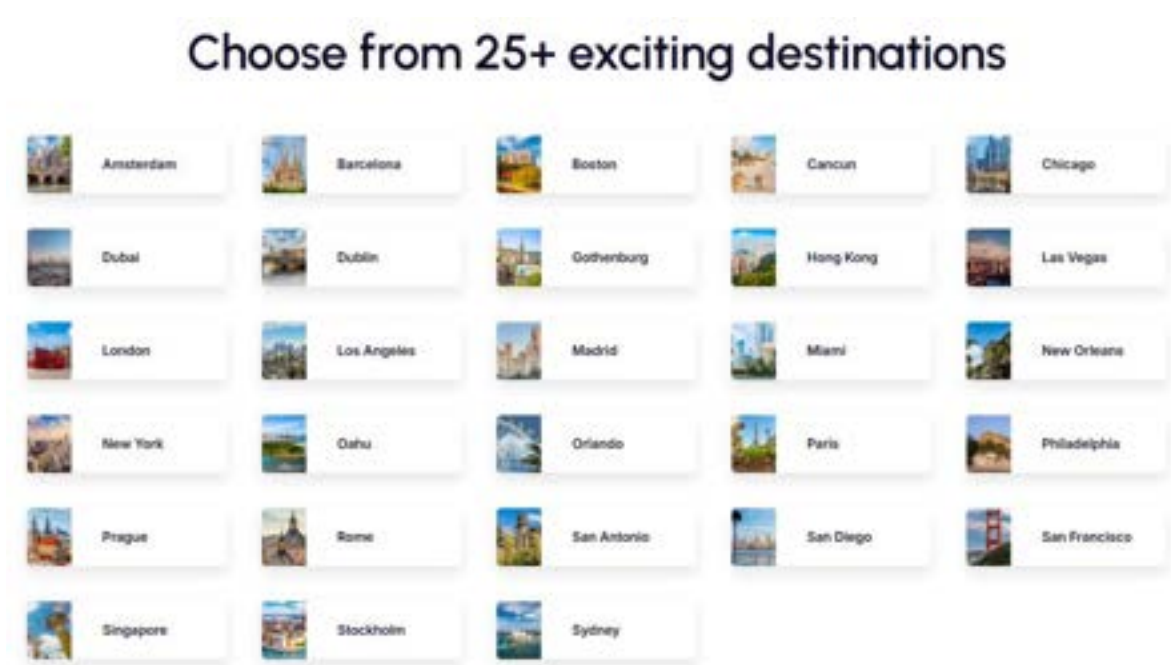
Ante este escenario, la implementación de una solución digital integrada aparece como una herramienta clave para avanzar hacia una gestión turística moderna, eficiente y basada en evidencia.

1.2. ANTECEDENTES GENERALES

La propuesta de desarrollar un sistema digital que funcione como pasaporte turístico para la ciudad de Viña del Mar surge a partir de la necesidad identificada por la Municipalidad de Viña del Mar de contar con herramientas que permitan mejorar la experiencia de los visitantes, promover la oferta turística local y obtener información más detallada sobre el comportamiento de los turistas. En este contexto, la propuesta del sistema digital se apoya en experiencias exitosas implementadas a nivel internacional. Diversas ciudades han implementado herramientas que permiten mejorar la experiencia turística, entregar

beneficios y en determinados casos, obtener datos relevantes sobre los visitantes. Entre estos referentes se encuentran:

Go City se posiciona como una plataforma referente en la gestión de pases turísticos digitales, integrando servicios como The London Pass y Paris Pass. En el caso de The London Pass (Reino Unido), el acceso se realiza mediante un código QR que permite ingresar a más de 80 atracciones, operando bajo un sistema de créditos gestionable desde la aplicación móvil o directamente desde el correo electrónico. Por su parte, Paris Pass (Francia) ofrece acceso a museos, monumentos, transporte y tiendas mediante un pase digital con duraciones de 1 a 6 días, sin requerir una aplicación específica, e incorporando beneficios adicionales como guías informativas y acceso prioritario. En esta misma línea, se encuentran otras ciudades de Europa, dentro de la misma plataforma. Como se puede apreciar en la Figura 1-1, donde se muestran los distintos pases turísticos disponibles en su página web.



Fuente: GO CITY. Go City. [en línea]. <https://gocity.com/es>. [Consulta: 30 de abril de 2025].

Figura 1-1. Variedad de lugares presentes en Go City.

Barcelona Digital Pass (España): facilita el ingreso sin filas a atracciones populares como la Sagrada Familia o el Park Güell. Tras la compra online, todas las entradas se envían en formato digital al correo del usuario.

Jerez Smart (España): plataforma municipal que integra información en tiempo real con rutas geolocalizadas y contenido multimedia, ampliando la interacción entre visitantes y ciudad.

Ottawa Museums Pass (Canadá): pase digital de 24 o 72 horas con acceso a museos mediante QR, sin necesidad de aplicación móvil.

Pasaporte Nacional Sanmartiniano (Argentina): iniciativa física que fomenta recorridos patrimoniales mediante sellos y premios, vinculando identidad, historia y turismo.

SUIT – Sistema Unificado de Información Turística (Tierra del Fuego, Argentina): centraliza información turística y facilita la planificación de viajes.

En el ámbito académico y tecnológico, destacan propuestas como:

TCMS – Tourism Cloud Management System, que integra tecnologías como códigos QR, Bluetooth y GPS para optimizar redes de transporte y mejorar la experiencia del visitante.

Sistema Integrado de Servicios para el Turismo Digital (Tian et al., 2010), que combina subsistemas de gestión para autoridades turísticas con aplicaciones para visitantes, incluyendo navegación, planificación inteligente y sistemas interactivos.

Estos antecedentes demuestran que los sistemas digitales turísticos son herramientas eficaces para mejorar la experiencia del visitante, promover la oferta local y, en muchos casos, generar información estratégica para la toma de decisiones. Este marco internacional justifica el desarrollo de una herramienta similar adaptada a la realidad de Viña del Mar, integrándola a la plataforma municipal existente.

1.3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Los antecedentes revisados evidencian que la implementación de plataformas digitales orientadas al turismo constituye una estrategia efectiva para mejorar la experiencia de los visitantes, promover la oferta local y generar información útil para la gestión turística. A partir de estas experiencias y considerando las necesidades identificadas en el contexto de Viña del Mar, surge la propuesta de desarrollar un pasaporte turístico digital integrado a la plataforma municipal, adaptado a la realidad y requerimientos de la ciudad.

La Municipalidad de Viña del Mar ha manifestado la necesidad de un sistema que permita:

- Incentivar el turismo mediante beneficios locales y descuentos asociados.
- Registrar la estadía de los turistas extranjeros.

- Recopilar información útil para planificar la oferta turística.
- Integrar herramientas digitales modernas como QR, bases de datos centralizadas y reportes automáticos.

Esta necesidad dio origen al desarrollo de Viña Pass, un subsistema que funcionará dentro de la plataforma digital municipal.

Dentro de las alternativas evaluadas para abordar el problema identificado, se consideró el desarrollo de una página web y una aplicación móvil. Ambas opciones fueron analizadas en función de distintos criterios, tales como accesibilidad, facilidad de uso, costos de desarrollo, mantenimiento y compatibilidad con los dispositivos de los usuarios.

A partir de esta evaluación comparativa, y tal como se presenta en la Tabla 1-1, se determinó que la opción más adecuada para el proyecto es el desarrollo de una página web, ya que permite un acceso más universal, no requiere instalación por parte del usuario y facilita su integración con plataformas existentes.

Tabla 1-1 Plataforma web vs aplicación móvil.

Criterio	Plataforma Web	Aplicación Móvil
Accesibilidad	Acceso Instantáneo vía navegador web (URL).	Requiere descarga e instalación desde tiendas de apps (App Store, Google Play).
Mantenimiento	Más sencillo y rápido; cambios inmediatos.	Más complejo; requiere actualizaciones y procesos de aprobación en tiendas.
Rendimiento	Dependiente del navegador y conexión a internet.	Generalmente más rápido y eficiente, al estar instalada localmente.
Ejemplos internacionales similares	Modelos como Barcelona Pass Y Ottawa Museums Pass operan desde la web.	Algunos usan apps (Go City), pero no son obligatorias.

Fuente: Elaboración propia.

1.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y OPORTUNIDAD DE DISEÑO

El problema principal identificado es la falta de un sistema unificado donde turistas puedan acceder a beneficios, registrar estadía y recibir información relevante de manera

personalizada, todo mientras la municipalidad obtiene datos útiles para análisis y planificación, en línea con los estándares tecnológicos actuales.

1.4.1. Contexto del problema

La ciudad de Viña del Mar es uno de los destinos turísticos más importantes del país, recibiendo cada año un alto flujo de visitantes nacionales e internacionales que buscan disfrutar de sus atractivos culturales, patrimoniales y costeros. Sin embargo, pese a su relevancia, la gestión turística municipal presenta limitaciones en la capacidad de recopilar, procesar y utilizar información sobre los turistas que visitan la ciudad.

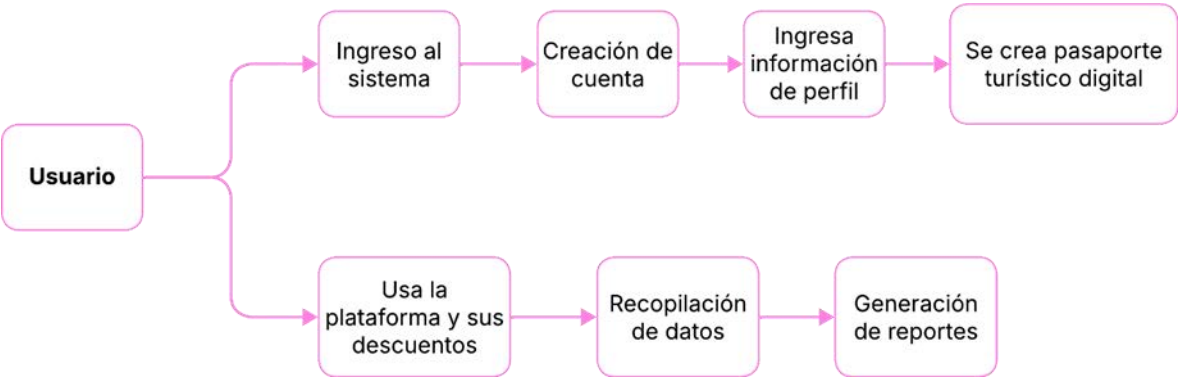
Durante el período de análisis correspondiente al año 2025, se evidenció que la municipalidad carece de mecanismos digitales eficientes para registrar visitantes, conocer sus intereses, analizar sus patrones de comportamiento o evaluar el impacto real del turismo en la economía local. Las fuentes de información disponibles, como los reportes generales de Big Data Turismo, entregan datos que, para ese periodo, se encontraban desactualizados, concentrándose principalmente en información previa a la pandemia y con escasa continuidad en los años posteriores.

Esta situación dificulta la toma de decisiones estratégicas con una visión precisa y actualizada del perfil de los visitantes que recorren la ciudad.

A nivel operativo, tampoco existe un sistema que permita ofrecer beneficios, promociones o incentivos de manera integrada entre la municipalidad, los comercios locales y los visitantes. Esto reduce la capacidad del municipio de fortalecer la economía turística mediante herramientas modernas de fidelización y experiencias personalizadas. Para los turistas, esta falta de digitalización se traduce en una experiencia fragmentada: deben buscar información en múltiples fuentes, no tienen acceso centralizado a beneficios y no cuentan con un sistema que consolide su actividad dentro de la ciudad.

Por otro lado, los comercios locales tampoco disponen de una plataforma que facilite la validación de beneficios o registre flujos de turistas que interactúan con ellos, perdiendo oportunidades de promoción y análisis comercial. Esta desconexión entre turistas, locales adheridos y municipalidad evidencia una brecha tecnológica relevante, especialmente considerando que el visitante actual está habituado a experiencias digitales rápidas, personalizadas y administradas desde el teléfono móvil. Esta problemática y su posible abordaje se representan de manera general en la Figura 1-2, donde se muestra la interacción

entre el usuario y la plataforma web. Además, se presenta el flujo básico de uso, desde el registro y la creación del pasaporte digital hasta la utilización del beneficio y la generación de reportes.



Fuente: Elaboración propia.

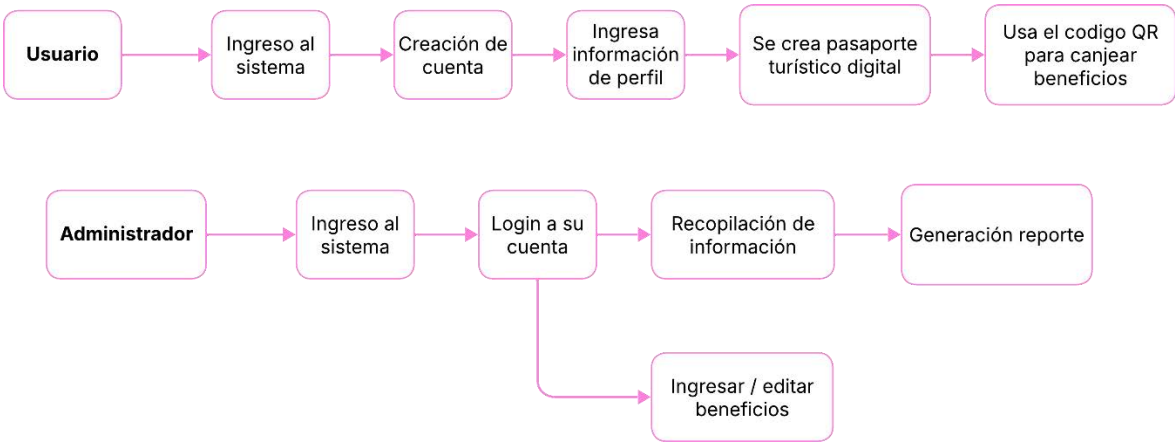
Figura 1-2. Esquema general del sistema, interacción entre usuario y plataforma web.

Frente a este escenario, se propone el diseño de un sistema que, permita unificar estos procesos y mejorar la gestión turística desde una perspectiva integral. El problema central radica en la inexistencia de un mecanismo digital que permita registrar turistas, ofrecer beneficios digitales, validar canjes mediante tecnologías como QR y generar reportes automáticos que faciliten la toma de decisiones municipales. Esta carencia genera una oportunidad de innovación para implementar un pasaporte turístico digital, capaz de optimizar la interacción entre los actores del ecosistema turístico de Viña del Mar y de entregar a la municipalidad datos de alta utilidad para fortalecer la planificación, promoción y modernización del turismo local.

1.4.2. Análisis estratégico del problema

El turismo constituye una de las principales actividades económicas de Viña del Mar, por lo que la gestión eficiente de la información y de la experiencia del visitante es un factor estratégico para la competitividad de la ciudad. No obstante, la municipalidad presenta una brecha tecnológica relevante, evidenciada en la ausencia de un sistema digital integrado que permita registrar turistas, administrar beneficios, procesar datos en tiempo real y generar reportes para la toma de decisiones. Esta limitación restringe la capacidad institucional para diseñar y evaluar políticas turísticas basadas en evidencia, así como para ofrecer servicios acordes a las expectativas del turista contemporáneo.

Desde una perspectiva estratégica, se observa una falta de articulación entre los actores clave del ecosistema turístico: municipalidad, comercios locales y turistas. Mientras la municipalidad requiere información confiable para planificar y evaluar iniciativas, los comercios necesitan herramientas que faciliten la atracción y fidelización de visitantes, y los turistas demandan experiencias digitales centralizadas, ágiles y de fácil uso. La inexistencia de una plataforma que integre estas necesidades genera ineficiencias, limita el desarrollo de la economía local y reduce la competitividad frente a soluciones digitales ya consolidadas a nivel internacional. Esta situación se sintetiza en la Figura 1-3, donde se presenta de forma general el funcionamiento del sistema propuesto, considerando tanto la experiencia del usuario como las funciones de gestión asociadas al perfil administrador.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-3. Esquema general del sistema.

En conclusión, la implementación de un pasaporte turístico digital se plantea como una solución estratégica para abordar estas brechas, al permitir la consolidación de información, la mejora en la gestión de beneficios y la generación de métricas relevantes para el análisis y la planificación. Desde esta perspectiva, la adopción de esta herramienta fortalecería la posición de Viña del Mar en el mercado turístico, elevaría los estándares de servicio, optimizaría la eficiencia operativa municipal y favorecería una toma de decisiones más informada y alineada con la realidad del sector.

Para la obtención de datos consistentes que permitieran abordar la comprensión del mercado, el comportamiento de los usuarios y las variables que podrían afectar la demanda del sistema propuesto, se realizó una encuesta dirigida a visitantes de la ciudad.

El instrumento consideró preguntas orientadas a caracterizar el perfil del encuestado, tales como edad y tipo de acompañantes durante la visita, así como aspectos relacionados

con la planificación del viaje, intereses turísticos y experiencia general en la ciudad. Asimismo, se incluyeron preguntas específicas sobre la percepción y uso de plataformas digitales, particularmente en relación con la propuesta del sistema “Viña Pass”, permitiendo evaluar el nivel de interés, aceptación y posibles beneficios percibidos por los usuarios.

Tabla 1-2. Resumen de resultados de la encuesta aplicada, sección A.

Sección	Pregunta	Opción	Personas	%
A) Sobre ti	¿Qué edad tienes?	18-24	3	9%
		25-34	6	19%
		35-44	8	25%
		45-59	12	38%
		60 o más	3	9%
	¿De dónde vienes?	Región metropolitana	8	25%
		Región de Valparaíso	4	13%
		Otra región de Chile	18	56%
		Otro país	2	6%
	Si elegiste "Otra región de Chile" u "Otro país", indica cuál:	Araucanía	3	15%
		Bio Bio	2	10%
		Coquimbo	1	5%
		Ñuble	7	35%
		Maule	1	5%
		O'Higgins	1	5%
		Antofagasta	2	10%
		Ecuador	1	5%
		Argentina	2	10%
	¿Cuántas noches te quedarás en Viña del Mar?	1 a 3 noches	15	47%
		4 a 5 noches	11	34%
		6 a 7 noches	3	9%
		8 o más noches	3	9%
	¿Con quién viajas?	Pareja	6	19%
		Familia	22	69%
		Amigos	2	6%
		Solo/a	2	6%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta sección, la Tabla 1-2 permiten caracterizar el perfil de los encuestados donde corresponde mayoritariamente personas adultas entre los 25 y 59 años, con una mayor concentración en el rango de 45 a 59 años. Predominan visitantes provenientes de otras regiones del país lo que refuerza el rol de viña del mar como destino turístico nacional. Respecto a la duración de la estadía, la mayoría se concentra entre 1 a 4 noches, lo que indica visitas de corta duración. Finalmente, los datos evidencian, que los viajes se realizan principalmente en familia, seguidos por viajes en pareja, lo que permite identificar un perfil de turista que prioriza experiencias compartidas.

Tabla 1-3. Resumen de resultados de la encuesta aplicada, sección B.

Sección	Pregunta	Opción	Personas	%
B) Planificación e intereses	¿Buscaste información antes de venir a Viña del Mar?	Si	24	75%
		No	8	25%
	¿Qué medios usaste para informarte? (marcar más de uno)	Google / Google Maps	20	63%
		Redes sociales	7	22%
		Blogs o YouTube	4	13%
		Página oficial de turismo	6	19%
		Recomendaciones de conocidos	12	38%
	¿Qué actividades te interesan durante tu visita? (hasta 3 opciones)	Playa y descanso	26	27%
		Gastronomía	21	22%
		Cultura y patrimonio	23	24%
		Eventos o panoramas	7	7%
		Vida nocturna	5	5%
		Compras	6	6%
		Reunirte con familia o amigos	7	7%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la Tabla 1-3 indican que una gran parte de los encuestados realiza una búsqueda de información previa a su visita, utilizando principalmente herramientas digitales como buscadores web y redes sociales, lo que evidencia la importancia de estos canales en la planificación del viaje. Asimismo, se observa que las recomendaciones de conocidos también cumplen un rol relevante en la toma de decisiones. En cuanto a los intereses turísticos destacan actividades relacionadas con el descanso, la gastronomía y la cultura, lo que sugiere que los visitantes buscan experiencias variadas que combinen recreación, identidad local y bienestar.

En relación con la propuesta de “Viña Pass”, los resultados de la Tabla 1-4 reflejan una alta disposición por parte de los encuestados a utilizar una plataforma turística digital, especialmente si esta se encuentra integrada en la página oficial de la ciudad. Se evidencia una preferencia clara por el acceso a través de aplicaciones móviles, lo que se alinea con las tendencias actuales de uso de tecnología. Además, los beneficios más valorados corresponden a descuentos y promociones, lo que refuerza la importancia de incorporar incentivos concretos dentro del sistema. A pesar de que una parte significativa de los encuestados o ha utilizado previamente plataformas de este tipo, el interés demostrado sugiere un escenario favorable para su implementación.

Tabla 1-4. Resumen de resultados de la encuesta aplicada, sección C.

Sección	Pregunta	Opción	Personas	%
C) Plataforma Viña Pass	¿Has usado antes una app o sitio web que reúna información turística de una ciudad?	Si	10	31%
		No	21	66%
		No estoy seguro/a	1	3%
	¿Te interesaría usar una plataforma turística en la página oficial de Viña del Mar para descubrir lugares y obtener beneficios?	Si	28	88%
		No	2	6%
		Tal vez	2	6%
	¿Cómo te gustaría acceder a esta plataforma?	Aplicación móvil	23	72%
		Página web	4	13%
		Indiferente	3	9%
		No la usaría	2	6%
	¿Qué beneficios te interesan más? (elige hasta 2)	Descuentos o promociones	27	84%
		Sellos o recompensas por visitar lugares	3	9%
		Recomendaciones personalizadas	7	22%
		Participar en sorteos o premios	6	19%
		Nada	2	6%
		Otros	1	3%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1-5. Resumen de resultados de la encuesta aplicada, sección D.

Sección	Pregunta	Opción	Personas	%
D) Experiencia en la ciudad	¿Qué mejorarías para que tu experiencia en Viña del Mar fuera mejor?	Económico / Precios	7	22%
		Seguridad / Orden público	10	31%
		Información / Comunicación	4	13%
		Comida / Alojamiento / Entretenimiento	5	16%
		Clima / Tráfico	5	16%
		Infraestructura / Servicios	1	3%

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la experiencia general en la ciudad presentada en la Tabla 1-5, los encuestados identifican como principales aspectos a mejorar la seguridad, los precios y la disponibilidad de información, lo que evidencia áreas críticas que influyen directamente en la precepción del destino. En menos medida, también se mencionan factores como la oferta de servicios y el clima o el tráfico. Estos resultados permiten identificar oportunidades de

mejora que podrían ser abordadas, al menos parcialmente, mediante una mejor gestión de la información y una mayor integración de servicios a través de herramientas digitales.

La información recopilada, cuyos resultados se presentan en las tablas anteriores, permitió identificar patrones de comportamiento, preferencias y factores relevantes que influyen en la demanda del sistema propuesto, constituyéndose como un insumo clave para la toma de decisiones en el diseño y desarrollo de la plataforma web.

1.4.3. Comprensión del mercado

Este apartado tiene como propósito describir el contexto general del mercado turístico de Viña del Mar, identificando sus características estructurales, actores relevantes y condiciones externas que configuran el escenario en el cual se inserta el proyecto. La comprensión del mercado permite situar la propuesta dentro del entorno turístico local y reconocer las dinámicas que influyen en su funcionamiento.

Al mes de abril de 2025, la oferta de plataformas turísticas disponibles en la región se caracteriza por su fragmentación. Existen múltiples canales de información —sitios web municipales, redes sociales, guías privadas, aplicaciones independientes— que no se encuentran integrados, lo que dificulta la planificación y la toma de decisiones por parte de los visitantes. Esta dispersión afecta la visibilidad de los atractivos locales, limita la interacción con emprendimientos turísticos y reduce la capacidad del destino para generar experiencias memorables. La ausencia de un sistema unificado y confiable crea una oportunidad clara para una solución digital que consolide servicios, entregue beneficios y promueva recorridos dentro de la ciudad.

Desde la perspectiva del usuario, las tendencias actuales muestran una creciente preferencia por soluciones móviles que permitan acceso rápido a mapas, promociones, recomendaciones y experiencias personalizadas. El turista moderno valora la inmediatez, la gamificación y la posibilidad de descubrir nuevos lugares a través de incentivos digitales. En este sentido, un pasaporte turístico digital —que integre información y beneficios para el turista— responde directamente a las expectativas del mercado actual y ofrece una ventaja competitiva para la ciudad.

Por parte de los actores locales, existe un ecosistema amplio compuesto por hoteles, restaurantes, museos, atractivos culturales, operadores turísticos y comercios asociados, los cuales dependen de la visibilidad y del flujo sostenido de visitantes. Sin embargo, muchos de

estos actores carecen de herramientas tecnológicas que les permitan integrarse en plataformas modernas, dificultando la promoción coordinada de la ciudad como destino. La implementación de un sistema digital único puede fortalecer la cadena de valor turística, facilitar alianzas público-privadas y mejorar la comunicación entre los distintos actores del sector.

El análisis del mercado evidencia que existe una brecha entre la oferta turística actual de Viña del Mar y las necesidades del visitante contemporáneo, lo que constituye una oportunidad estratégica para desarrollar un pasaporte turístico digital que articule servicios, incentive la movilidad dentro de la ciudad y posicione a Viña del Mar como un destino innovador dentro del contexto nacional.

1.4.4. Comportamiento del mercado

Este apartado se enfoca en analizar cómo actúan y toman decisiones los turistas dentro del mercado, considerando sus hábitos de consumo, formas de interacción con los servicios turísticos y patrones de uso de herramientas digitales durante su experiencia en la ciudad. El análisis del comportamiento del mercado permite comprender las preferencias y conductas del visitante en relación con la oferta disponible.

La oferta actual de información y servicios turísticos en la región se presenta de forma fragmentada, distribuida en múltiples plataformas no integradas, como sitios web institucionales, redes sociales, guías privadas y aplicaciones independientes. Esta dispersión dificulta la planificación del viaje, reduce la visibilidad de los atractivos locales y limita la interacción del visitante con la oferta turística disponible. La ausencia de una plataforma unificada impacta negativamente en la experiencia del usuario y evidencia una necesidad concreta de consolidación digital.

Desde el comportamiento del usuario, se observa una preferencia creciente por herramientas móviles que permitan acceder de manera inmediata a mapas, recomendaciones, promociones y experiencias personalizadas. El turista contemporáneo valora la rapidez, la facilidad de uso y la posibilidad de descubrir nuevos espacios mediante incentivos digitales, aspectos que influyen directamente en sus decisiones de desplazamiento y consumo dentro del destino.

En cuanto a los actores locales, el mercado está compuesto por una amplia red de hoteles, restaurantes, museos, operadores turísticos y comercios, muchos de los cuales

dependen del flujo de visitantes y de la visibilidad de su oferta. Sin embargo, una parte significativa de estos actores carece de canales tecnológicos integrados que faciliten su vinculación con los turistas, lo que limita la promoción coordinada del destino y la generación de experiencias articuladas.

En síntesis, la comprensión del mercado turístico de Viña del Mar pone en evidencia la oferta existente de información y servicios turísticos, así como las expectativas del visitante contemporáneo. Esta situación configura una oportunidad concreta para el desarrollo de un pasaporte turístico digital que integre información, beneficios y experiencias, alineándose con las dinámicas del mercado y contribuyendo a una experiencia turística más coherente, atractiva e integrada.

1.4.5. Variables que podrían afectar en la demanda

Este apartado identifica y analiza los factores específicos que pueden influir en el nivel de demanda del pasaporte turístico digital, considerando variables que afectan su adopción, frecuencia de uso y volumen de usuarios. El objetivo es reconocer aquellos elementos que pueden provocar variaciones en la demanda a lo largo del tiempo y que deben ser considerados en la proyección y diseño del sistema.

Otra variable clave corresponde al nivel de adopción tecnológica del usuario, el cual está determinado por factores como la familiaridad con herramientas digitales, el acceso a dispositivos móviles y las condiciones de conectividad durante la visita. La experiencia de uso del sistema puede verse afectada por limitaciones técnicas, lo que influye directamente en la decisión de utilización y en la continuidad de uso del pasaporte digital.

Las condiciones externas también representan un factor de incidencia en la demanda. Situaciones como eventos climáticos adversos, variaciones económicas o restricciones que afecten la movilidad de los turistas, pueden modificar el volumen de visitantes y, en consecuencia, el número de usuarios del sistema. Estas variables, aunque externas al control del proyecto, deben considerarse en la proyección de la demanda.

Asimismo, la oferta de valor del sistema influye directamente en su nivel de adopción. Variables como la cantidad y diversidad de beneficios disponibles, la vigencia de las promociones y la actualización constante de la información afectan la percepción de utilidad por parte del turista y su disposición a utilizar la plataforma.

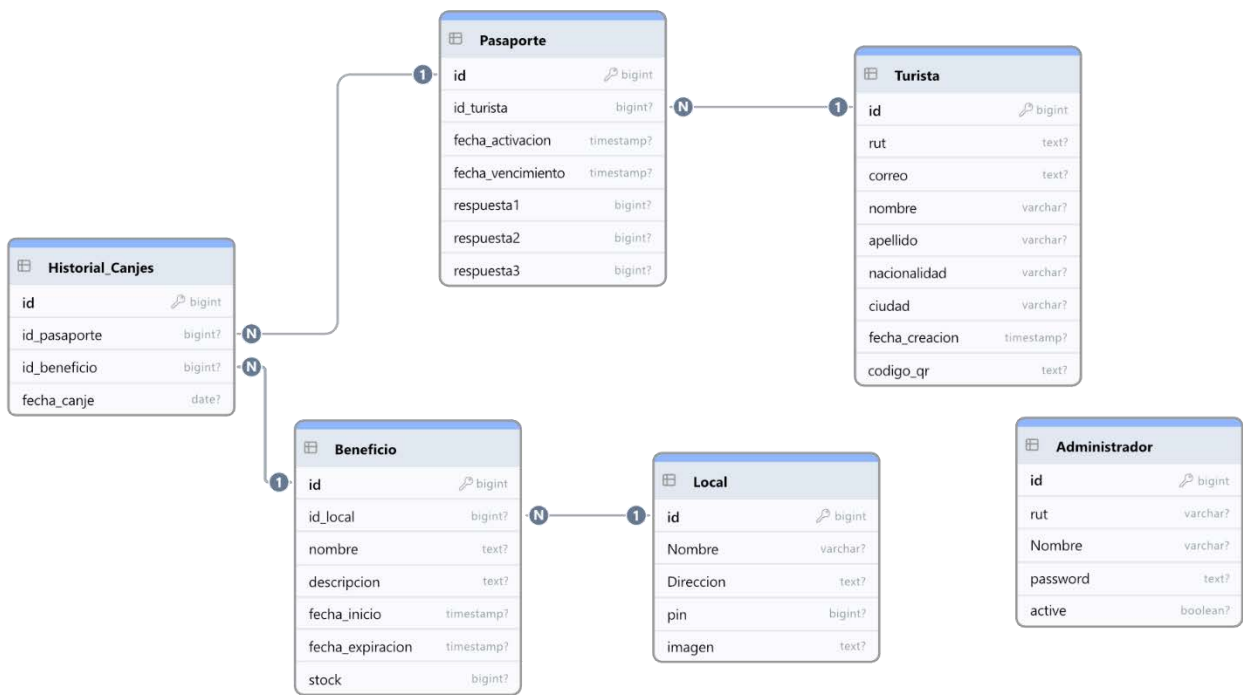
Finalmente, la usabilidad y accesibilidad del sistema constituyen variables determinantes en la demanda. Aspectos como facilidad de uso, claridad de la interfaz, disponibilidad de idiomas y rapidez en el acceso a la información, influyen en la experiencia del usuario y en su decisión de adoptar el pasaporte turístico digital.

En síntesis, estas variables permiten identificar los factores que inciden en el comportamiento de la demanda, aportando una base para proyectar su uso, anticipar fluctuaciones y orientar el diseño del sistema hacia una mayor aceptación por parte de los visitantes.

1.4.6. Dimensión tecnológica

La dimensión tecnológica del proyecto del pasaporte turístico digital para Viña del Mar se centra en la capacidad de integrar herramientas digitales que permitan mejorar la experiencia del visitante, optimizar la gestión de información turística y fortalecer la vinculación entre los distintos actores del ecosistema turístico local. En un contexto donde la digitalización se ha consolidado como un elemento clave para la competitividad de los destinos, la implementación de una plataforma digital representa una oportunidad estratégica para modernizar y dinamizar el turismo en la ciudad. En este marco, la Figura 1-4 representa de manera general la estructura de la base de datos propuesta para el sistema.

El núcleo del sistema se basa en el desarrollo de una plataforma web que permita al turista acceder a información centralizada sobre atractivos, beneficios, comercios asociados y actividades locales. Para lograrlo, es fundamental contar con tecnologías de desarrollo robustas, escalables y seguras, que aseguren un funcionamiento óptimo durante períodos de alta demanda turística. La plataforma debe contemplar compatibilidad multiplataforma (Android, iOS y navegador), diseño responsive y un backend, que se define como la parte interna de un sitio web o aplicación móvil que trabaja oculta a la vista del usuario, es el encargado de procesar la información y es capaz de manejar grandes volúmenes de consultas en tiempo real. En la Figura 1-5 se presenta un ejemplo del código asociado al backend del sistema.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1-4. Base de datos

```
async function handleLogin(req, res) {
  try {
    const { rut, password } = req.body;
    if (!rut || !password) return res.redirect('/admin/login?error=Completa todos los campos');

    // validar formato de rut: sin puntos y con guion
    if (!RUT_REGEX.test(rut)) {
      return res.redirect('/admin/login?error=RUT inválido. Usa formato 12345678-9');
    }

    const admin = await Admin.findById(rut);
    if (!admin || admin.active === 0 || admin.active === false) {
      return res.redirect('/admin/login?error=Credenciales inválidas');
    }

    // compatibilidad: hashed o texto plano según datos existentes
    const dbPassword = admin.password_admin || admin.password;
    let ok = false;
    if (dbPassword) {
      try {
        ok = await bcrypt.compare(password, dbPassword);
      } catch {
        ok = false;
      }
      if (!ok && password === dbPassword) ok = true; // fallback texto plano
    }
    if (!ok) return res.redirect('/admin/login?error=Credenciales inválidas');

    // normaliza nombre por si la columna es "Nombre"
    const nombre = admin.nombre || admin.Nombre || 'Admin';
    req.session.admin = { id: admin.id, rut: admin.rut, nombre };
    return res.redirect('/admin');
  } catch (err) {
    console.error('[admin:handleLogin]', err);
    return res.redirect('/admin/login?error=Error interno');
  }
}
```

Fuente: Elaboración propia

Figura 1-5. Backend

Asimismo, el sistema deberá integrar un código QR que será enviado al correo electrónico del usuario, permitiendo el acceso rápido a información verificada y la validación de visitas para la obtención de beneficios dentro del pasaporte turístico digital.

La seguridad constituye un componente crucial dentro de la dimensión tecnológica y ha sido validada desde el punto de vista de la telemática por otros integrantes del equipo de trabajo. La plataforma deberá implementar protocolos de cifrado de datos, mecanismos de autenticación segura y sistemas de resguardo de la información personal, garantizando la privacidad de los usuarios y el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales de protección de datos. Este aspecto resulta especialmente relevante en un sistema que interactúa con información sensible y que presenta un potencial de crecimiento a nivel regional o intercomunal.

A nivel operacional, el soporte tecnológico —definido y validado por otros integrantes del equipo de trabajo— deberá incluir herramientas para la gestión de comercios adheridos, permitiendo la actualización de información, el registro de actividades, el monitoreo del uso del sistema y el análisis del comportamiento del visitante. La capacidad de generar métricas, tales como lugares más visitados, horarios de mayor tráfico o uso de beneficios, permitirá finalmente a la municipalidad tomar decisiones más informadas y estratégicas.

En conjunto, la dimensión tecnológica del pasaporte turístico digital no solo respalda su funcionamiento operativo, sino que constituye un elemento estratégico para posicionar a Viña del Mar como un destino moderno, innovador y orientado a la experiencia del visitante.

1.5. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DEL PROYECTO

La definición de objetivos constituye un elemento esencial para orientar el desarrollo, alcance y resultados esperados del proyecto de pasaporte turístico digital para Viña del Mar. Estos objetivos permiten establecer con precisión las metas que se buscan alcanzar, tanto a nivel general como en términos específicos, asegurando una planificación coherente con las necesidades identificadas en el mercado turístico de la ciudad. Asimismo, los objetivos permiten guiar las etapas de diseño, implementación, evaluación tecnológica y validación del impacto del sistema en el ecosistema turístico local.

El proyecto se plantea no solo como una solución tecnológica, sino como una herramienta estratégica capaz de mejorar la experiencia del visitante, fortalecer la

articulación entre actores turísticos y contribuir a la modernización competitiva del destino. Bajo esta perspectiva, la definición de objetivos se estructura en dos niveles: un objetivo general, que sintetiza la finalidad principal del proyecto, y un conjunto de objetivos específicos, orientados a desarrollar las acciones necesarias para alcanzar dicha meta.

1.5.1. Objetivo general del proyecto

Desarrollar una solución digital que funcione como pasaporte turístico digital para la ciudad de Viña del Mar, con el fin de registrar visitantes, ofrecer beneficios turísticos y recopilar información que contribuya a mejorar la gestión del turismo.

1.5.2. Objetivos específicos

- Analizar la información disponible sobre el turismo en Viña del Mar, con el fin de identificar los requerimientos y necesidades para el diseño del pasaporte digital.
- Diseñar la estructura funcional del sistema de pasaporte turístico digital y su modelo de datos para registrar, almacenar y gestionar información de forma segura.
- Establecer funciones de ingreso y administración de beneficios turísticos que faciliten la interacción y participación de los visitantes en las actividades.
- Desarrollar herramientas de generación de reportes que permitan visualizar y analizar los datos recopilados para apoyar la gestión turística municipal.

CAPÍTULO 2: DISEÑO DE INGENIERÍA

2. DISEÑO DE INGENIERÍA DEL PROYECTO

El diseño de ingeniería del proyecto constituye la fase donde se estructuran, detallan y validan los aspectos técnicos necesarios para transformar la oportunidad de diseño en una solución funcional, eficiente y viable. En este capítulo se define el pasaporte turístico digital para Viña del Mar desde una perspectiva tecnológica y operativa, estableciendo sus características, requerimientos, funcionalidades y componentes principales. El objetivo es asegurar que el sistema se base en una arquitectura clara, sustentada en criterios de rendimiento, usabilidad, seguridad y escalabilidad.

Para ello, el diseño de ingeniería integra procesos de análisis, conceptualización, modelamiento y desarrollo técnico. En primer lugar, se define el producto junto con sus metas cualitativas y cuantitativas, y parámetros de funcionamiento. Posteriormente, se describen los elementos estructurales del sistema, los componentes tecnológicos, las plataformas utilizadas y las interacciones previstas con los distintos tipos de usuarios.

Asimismo, se aborda la descomposición del sistema en sus partes principales, considerando la interfaz de usuario, el backend, la base de datos, la integración con comercios adheridos y los mecanismos de validación de beneficios. Cada uno de estos componentes se analiza en función de su rol dentro del sistema, identificando flujos de funcionamiento, dependencias y funcionalidades clave.

Por otra parte, se incluye un análisis del proceso de diseño, abarcando aspectos como la estructura de navegación, la lógica operativa del sistema y los requerimientos de software. Esto permite proyectar un desarrollo ordenado y coherente, alineado con los estándares actuales.

Finalmente, se presenta un prototipo funcional del sistema, el cual permite visualizar y validar las principales características del pasaporte turístico digital, asegurando su coherencia con las necesidades detectadas y su factibilidad de implementación en el contexto de la ciudad de Viña del Mar.

2.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

El producto desarrollado en este proyecto corresponde a un sistema digital tipo “pasaporte turístico”, diseñado específicamente para mejorar la experiencia del visitante en

la ciudad de Viña del Mar. Su propósito principal es ofrecer una plataforma accesible que centralice información turística y facilite la interacción con comercios y servicios locales mediante la entrega de beneficios.

Este pasaporte turístico digital funciona como una herramienta que articula a los distintos actores del ecosistema turístico —turistas, comercios, servicios, atracciones, municipalidad— permitiendo una gestión integrada de la información. La plataforma organiza los contenidos de manera clara e intuitiva, facilitando su uso tanto para visitantes primerizos como para turistas recurrentes.

El sistema se concibe como una solución escalable y adaptable, capaz de incorporar nuevos comercios, servicios, atracciones, idiomas y funcionalidades. Además, considera criterios de accesibilidad, compatibilidad multiplataforma y seguridad de datos, garantizando un funcionamiento confiable incluso en períodos de alta demanda turística. Asimismo, permite la generación de estadísticas sobre el comportamiento de los usuarios, entregando información relevante para la gestión turística y la toma de decisiones.

En términos funcionales, el pasaporte turístico digital contempla los siguientes componentes principales:

- Registro y perfil básico del usuario.
- Acceso a descuentos y beneficios en comercios adheridos.
- Panel de administración para la gestión de comercios y del sistema.
- Visualización de información asociada al comportamiento del usuario.

En conjunto, el producto se define como una herramienta digital, orientada a promover un turismo más organizado e interactivo. Su diseño busca posicionar a Viña del Mar como un destino innovador y conectado, capaz de ofrecer una experiencia moderna y acorde a las tendencias globales de digitalización en la industria turística.

2.1.1. Metas cualitativas

Las metas cualitativas corresponden a atributos o características deseables del producto que permiten evaluar aspectos relacionados con la experiencia de uso, funcionalidad, accesibilidad y valor percibido por los usuarios. A diferencia de las metas cuantitativas, no se expresan mediante valores numéricos específicos, sino que buscan

orientar el desarrollo hacia estándares de calidad, usabilidad y satisfacción que contribuyan al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Las metas cualitativas del pasaporte turístico digital se orientan a asegurar que el sistema no solo cumpla su función informativa, sino que también aporte valor a la experiencia del visitante y a la gestión turística de la ciudad. Estas metas se basan en criterios de usabilidad, accesibilidad, innovación y eficiencia operacional.

En primer lugar, se establece como meta ofrecer una experiencia de usuario intuitiva y fácil de comprender, que permita a los turistas acceder a la información sin necesidad de instrucciones previas. La navegación debe ser fluida, con una estructura clara y un diseño coherente con la identidad turística de Viña del Mar, facilitando la exploración autónoma de la plataforma.

Asimismo, la plataforma busca incentivar la exploración de la ciudad, promoviendo el descubrimiento de nuevos lugares, servicios y experiencias mediante la visualización de beneficios y contenido relevante para el usuario.

Otra meta relevante es contribuir al proceso de digitalización del destino, incorporando una herramienta tecnológica estable y coherente con las tendencias actuales, que fortalezca la imagen de Viña del Mar como una ciudad que integra soluciones digitales en su oferta turística.

En términos de accesibilidad, el sistema considera una experiencia inclusiva, contemplando distintos tipos de usuarios, como personas mayores, turistas extranjeros y usuarios con diversas capacidades, asegurando una interacción clara y comprensible en todos los casos.

Adicionalmente, se establece como meta fortalecer la relación entre los actores del ecosistema turístico local, facilitando la interacción entre turistas, comercios, servicios y municipalidad mediante una plataforma integrada y confiable.

Finalmente, se busca lograr un alto nivel de satisfacción del usuario, de modo que el pasaporte turístico sea percibido como una herramienta útil, práctica y capaz de mejorar significativamente la experiencia de visitar Viña del Mar.

2.1.2. Especificaciones finales

Las especificaciones finales del pasaporte turístico digital establecen los requisitos técnicos, funcionales y operativos que debe cumplir el sistema para garantizar un funcionamiento óptimo, seguro y escalable. Estas especificaciones consolidan los aspectos esenciales definidos en etapas previas del diseño y describen cómo se materializa el producto en su versión funcional.

En este contexto, el sistema debe asegurar compatibilidad multiplataforma, permitiendo su uso en distintos dispositivos y navegadores, así como una disponibilidad continua que soporte períodos de alta demanda turística. Asimismo, debe garantizar una experiencia de usuario fluida, con tiempos de respuesta adecuados y una navegación clara e intuitiva.

Desde el punto de vista funcional, el sistema debe permitir el registro de usuarios, la generación del pasaporte digital, la visualización de beneficios disponibles y la validación de canjes mediante códigos QR y PIN. Además, debe incluir un módulo de administración que permita gestionar beneficios, usuarios y visualizar información relevante para la toma de decisiones.

En términos de seguridad, se consideran mecanismos de validación de identidad, almacenamiento seguro de datos y control de accesos, asegurando la protección de la información personal de los usuarios. Finalmente, el sistema debe ser escalable, permitiendo la incorporación futura de nuevas funcionalidades, comercios y servicios sin afectar su rendimiento.

2.1.3. Datos cuantitativos

Los datos cuantitativos corresponden a parámetros medibles que permiten dimensionar el alcance, la capacidad operativa y los requerimientos asociados al producto. En el caso del pasaporte turístico digital, estos datos consideran tanto el universo potencial de usuarios como los elementos cuantificables relacionados con el registro, la identificación y el uso de los beneficios dentro de la plataforma.

El sistema se orienta a turistas nacionales e internacionales que visitan la ciudad de Viña del Mar. Como referencia, de acuerdo con los datos disponibles en las plataformas Big

Data Turismo Interno y Movimiento Turístico Internacional de SERNATUR correspondientes al año 2025, la Región de Valparaíso concentró aproximadamente 10.725.440 viajes de turismo interno. De este total, un 14,9% tuvo como destino Viña del Mar, equivalente a cerca de 1.599.017 viajes. Adicionalmente, la región recibió aproximadamente 1.120.230 turistas extranjeros durante el mismo periodo.

Estas cifras no representan una cantidad efectiva de usuarios de la plataforma, debido a que el sistema aún no ha sido implementado de manera operativa. Sin embargo, permiten dimensionar el flujo potencial de visitantes al que podría orientarse el producto y justifican la necesidad de que su estructura sea escalable y adaptable frente a un eventual aumento progresivo de usuarios.

Desde el punto de vista del funcionamiento del pasaporte y del canje de beneficios, el sistema considera los siguientes parámetros:

- Generación de un código QR único por cada pasaporte turístico.
- Asociación de cada pasaporte con un usuario registrado.
- Utilización de dos mecanismos para validar el canje: lectura del código QR e ingreso del PIN correspondiente al establecimiento adherido.
- Registro de una marca temporal, compuesta por fecha y hora, por cada operación de canje realizada.
- Registro de la cantidad de beneficios utilizados por cada usuario.

La generación de un código QR individual permite diferenciar cada pasaporte y asociarlo con la información correspondiente al turista. Asimismo, la combinación del código QR y el PIN del establecimiento incorpora dos elementos de validación dentro del proceso de canje. Por otra parte, el registro de la fecha y hora de cada operación permite mantener la trazabilidad del uso de los beneficios y generar posteriormente información útil para la gestión municipal.

En cuanto a la información administrada por el sistema, el registro de cada usuario contempla campos asociados a su identificación y estadía, entre ellos:

- Un identificador único, correspondiente al RUT, DNI u otro documento válido.
- Nacionalidad.
- Fecha de ingreso a la ciudad.
- Fecha de salida de la ciudad.
- Correo electrónico.

- Cantidad de beneficios utilizados.

La incorporación de estos datos permite caracterizar a los visitantes y relacionar su información de registro con la utilización del pasaporte. De este modo, el sistema puede generar reportes sobre procedencia, duración de la estadía y uso de beneficios, entregando antecedentes cuantificables para apoyar el análisis turístico municipal.

El desarrollo del prototipo se realizó durante un periodo aproximado de siete meses y contó con la participación de un equipo multidisciplinario de cuatro integrantes. Estos valores permiten dimensionar los recursos humanos y temporales utilizados para materializar la propuesta, cuya distribución se presenta con mayor detalle en el apartado 2.4.

Debido a que el sistema corresponde a un prototipo funcional y no fue implementado en la infraestructura definitiva de la Municipalidad de Viña del Mar, no se establecen en esta etapa valores comprobados de disponibilidad, cantidad de usuarios concurrentes o rendimiento. La determinación de estos parámetros requiere pruebas de carga y funcionamiento en condiciones reales de implementación.

En conjunto, los datos presentados permiten dimensionar el producto desde tres perspectivas: el alcance potencial de usuarios, las operaciones cuantificables asociadas al pasaporte y los datos necesarios para generar información turística. Estos parámetros constituyen una base para evaluar posteriormente el funcionamiento del prototipo y proyectar sus requerimientos en una futura implementación.

2.1.4. Metas por lograr con el producto

La principal meta del pasaporte turístico digital es materializar una solución funcional que centralice el acceso a información, beneficios y servicios turísticos de Viña del Mar en una misma plataforma. El producto se plantea inicialmente como un Producto Mínimo Viable (MVP), orientado a verificar sus funciones principales y establecer una base para una futura implementación municipal.

A partir de este propósito, se definen las siguientes metas para el producto:

- Centralizar la información turística y los beneficios disponibles, permitiendo que los visitantes consulten desde una misma plataforma los comercios, servicios, promociones y actividades incorporadas al sistema.

- Simplificar la interacción del turista con la plataforma, facilitando el registro de sus datos, la generación del pasaporte digital, la consulta de beneficios y su posterior canje en establecimientos adheridos.
- Favorecer la difusión y utilización de la oferta turística local, proporcionando mayor visibilidad a comercios, servicios y atractivos mediante beneficios que incentiven al visitante a conocer distintos lugares de la ciudad.
- Recopilar y organizar información relevante sobre los visitantes, incluyendo datos relacionados con su procedencia, periodo de estadía y utilización de los beneficios disponibles.
- Proporcionar herramientas de apoyo para la gestión turística municipal, mediante la generación de reportes que permitan visualizar y analizar la información registrada en el sistema.
- Establecer una base escalable para el crecimiento de la propuesta, permitiendo incorporar progresivamente nuevos comercios, beneficios, idiomas, servicios y funcionalidades según las necesidades detectadas durante su utilización.

Debido a que el producto corresponde a un prototipo funcional, las metas relacionadas con la centralización de información, el registro de visitantes, la generación del pasaporte, el canje de beneficios y la elaboración de reportes pueden contrastarse mediante las pruebas funcionales internas realizadas por el equipo de trabajo. En cambio, los efectos asociados a una mejora efectiva de la experiencia turística, un aumento en la utilización de la oferta local, el aporte concreto a la toma de decisiones municipales o la escalabilidad operativa del sistema requieren una implementación en condiciones reales y la participación de turistas, comercios y organismos municipales.

Por esta razón, el grado de cumplimiento de las metas se analizará en el apartado 2.5.1, correspondiente a la validación funcional del prototipo. En dicho análisis se diferenciarán las funciones comprobadas durante las pruebas internas de aquellos resultados e impactos que deberán evaluarse mediante una futura implementación piloto.

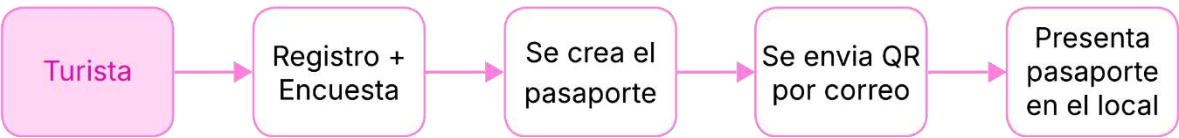
2.1.5. Desarrollo conceptual

El sistema de Pasaporte Turístico Digital para Viña del Mar se concibe como una plataforma tecnológica de un panel web administrativo, ambos integrados mediante una arquitectura basada en servicios. Su diseño técnico busca garantizar accesibilidad, estabilidad operativa en contextos urbanos de alta demanda turística y escalabilidad para potenciar

nuevas funcionalidades en el tiempo. A continuación, se detallan las principales especificaciones técnicas:

a) Arquitectura tecnológica

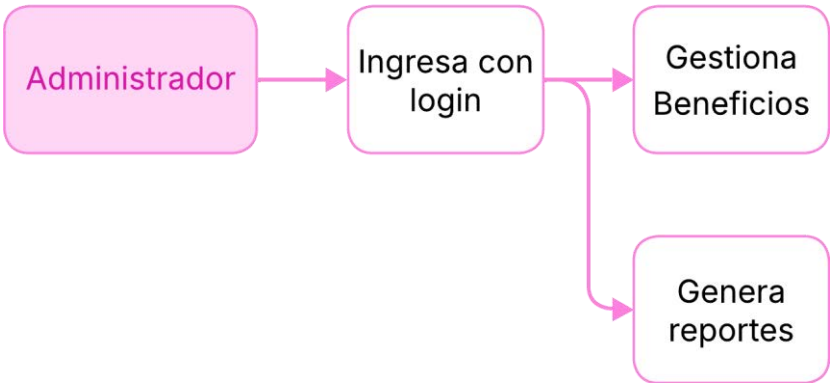
El esquema corresponde a las acciones que puede realizar los usuarios, tales como los turistas y locales que usan la plataforma, y las acciones que pueden realizar los administradores. El flujo asociado al turista se presenta en la Figura 2-1, donde se observa que este tiene acciones principales que corresponden al ingreso al sistema —a través del registro— y la generación de un pasaporte —al responder la encuesta— junto con el canje de beneficios al presentar su pasaporte en un local.



Fuente: Elaboración propia

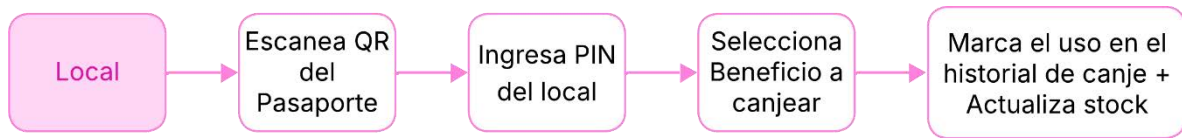
Figura 2-1. Flujo de interacción del turista

Una vez que el turista presenta su pasaporte en el local, se inicia el flujo correspondiente al establecimiento, el cual se presenta en la Figura 2-3, donde se realiza el escaneo del pasaporte y se genera información de la transacción que será de uso para la municipalidad de Viña del Mar. Por otro lado, se presenta el flujo del administrador en la Figura 2-2, el cual cuenta con un sistema de inicio de sesión, y una vez ingresa al sistema, tiene la capacidad de agregar o editar un beneficio y generar reportes.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-2. Flujo de interacción del administrador



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-3. Flujo de interacción del establecimiento adherido.

b) Funcionalidades principales

- Generación de Pasaporte Digital: Creación automática de un perfil turístico con QR único.

c) Requisitos de seguridad

- Cifrado: Encriptación de datos sensibles con AES-256.
- Autenticación: Token JWT para sesiones.
- Respaldo de información: Backups, respaldo de información de forma, automáticos cada 24 horas.
- Protección antifraude: Validación doble (QR + pin de seguridad) para asegurar que los sellos sean reales.

d) Requisitos de usabilidad

- Interfaz intuitiva pensada para turistas nacionales y extranjeros.
- Idiomas previstos: español, inglés y portugués.
- Navegación simplificada en máximo tres clics por cada acción principal.

2.1.6. Programas utilizados

Los programas utilizados corresponden al conjunto de herramientas de software que permiten diseñar, desarrollar, probar y gestionar los distintos componentes de la solución tecnológica. La selección de estas herramientas se realiza en función de los requerimientos del proyecto, considerando aspectos como compatibilidad, escalabilidad, facilidad de integración y soporte para las tecnologías empleadas.

El desarrollo de la aplicación requiere del siguiente conjunto de herramientas de software:

- Git: control de versiones distribuido para gestionar colaborativamente el código fuente.
- Postman: Herramienta para pruebas de APIs, RESTful.
- Backend: Node js + Express, es necesario usar en el terminal de comandos “npm install” para descargar los módulos a usar.
- Frontend: EJS (Embedded JavaScript), tailwind CSS.
- Base de datos: MySQL será la solución para complementar, considerando diversas entidades dentro de este como la del Turista, Administrador, Beneficio, etc.
- Lenguaje de programación: JavaScript, HTML y CSS.

Estas herramientas permiten una construcción eficiente, segura y escalable del sistema propuesto.

2.2. DESARROLLO DE MÓDULOS

El desarrollo de módulos corresponde a una etapa fundamental dentro del proceso de diseño, en la cual se definen, estructuran y articulan los distintos componentes que conforman el sistema desde una perspectiva funcional, visual y de experiencia de usuario. Esta etapa no se centra en la implementación técnica, sino en la configuración conceptual y formal de cada módulo, asegurando coherencia, usabilidad y claridad en la interacción con el usuario final.

A través de esta descomposición modular, el sistema se organiza en unidades funcionales independientes pero interrelacionadas, lo que permite comprender de mejor manera su funcionamiento, facilitar su desarrollo progresivo y asegurar una experiencia de uso consistente para los distintos actores involucrados.

2.2.1. Definiciones del módulo: login de administrador

Este módulo corresponde al mecanismo de autenticación destinado a los administradores del sistema, su función es controlar el acceso a las herramientas de gestión del pasaporte turístico digital, permitiendo que únicamente los usuarios autorizados puedan ingresar al

panel de administración y realizar tareas relacionadas con la gestión de beneficios, usuarios y reportes. Para definir su funcionamiento y alcance dentro del sistema se establecieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es permitir el acceso exclusivo de los administradores al sistema mediante una interfaz clara, segura y diferenciada del acceso destinado a los turistas.
- **Alcance:** Este módulo define la experiencia de ingreso del administrador a su panel de control, utilizando RUT y contraseña como credenciales de acceso. El diseño contempla una ruta de acceso propia, visualmente diferenciada, que refuerza la jerarquía de roles dentro del sistema.
- **Dependencias:** Desde el punto de vista del diseño, este módulo no presenta dependencias con otros módulos del sistema, ya que constituye el punto de acceso inicial para las funciones administrativas
- **Supuestos:** Se asume que el administrador posee conocimientos básicos sobre el uso de plataformas digitales y que la información ingresada durante el proceso de autenticación será tratada de forma confidencial.
- **Restricciones:** Este módulo no presenta restricciones de diseño específicas, más allá de aquellas asociadas a los estándares generales de seguridad y acceso definidos para la plataforma.
- **Estructura general:** Como datos de entrada, el módulo requiere el ingreso del RUT y la contraseña del administrador. Durante la interacción, el sistema proporcionará validación visual de los campos y retroalimentación inmediata frente a errores o inconsistencia en los datos ingresados. Como resultado el módulo permite el acceso exitoso al panel de administración o, en caso de error, muestra un mensaje claro que informa la causa del problema.

2.2.2. Definición del módulo: procesamiento de beneficios

El módulo de procesamiento de beneficios corresponde al componente encargado de gestionar la información asociada a los beneficios turísticos disponibles en la plataforma. Su función es facilitar la administración, organización y visualización de estos beneficios, asegurando que la información presentada a los usuarios sea clara, actualizada y coherente con los objetivos del sistema. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es facilitar al administrador la gestión y visualización de los beneficios turísticos disponibles en la plataforma, asegurando una presentación ordenada, clara y comprensible de la información.
- **Alcance:** Este módulo permite el ingreso, edición y visualización de los beneficios que conforman la oferta principal del sistema para los turistas. Desde la perspectiva del diseño, se enfoca en garantizar una presentación estandarizada, coherente y fácil de interpretar, favoreciendo una correcta administración y consulta de la información.
- **Dependencias:** Este módulo depende de la vista principal del sistema y del procesamiento de datos visuales, ya que requiere que la información de los beneficios pueda ser presentada adecuadamente a los distintos usuarios de la plataforma.
- **Supuestos:** Se asume que el administrador dispone de la información necesaria para registrar o actualizar los beneficios. Asimismo, se considera que los datos ingresados son compatibles con la estructura y formato definidos para su visualización dentro del sistema.
- **Restricciones:** El diseño del módulo debe contemplar estados especiales de los beneficios tales como beneficios vencidos, suspendidos o temporalmente no disponibles, permitiendo diferenciarlos claramente del resto de la oferta activa.
- **Estructura general:** Como datos de entrada, el módulo recibe la información asociada a los beneficios previamente definidos por los administradores. Durante la interacción, el sistema organiza visualmente estos datos para facilitar una lectura rápida y estandarizada. Como resultado, los beneficios quedan correctamente clasificados y visualizados dentro de la plataforma, permitiendo su gestión y consulta de manera eficiente

2.2.3. Definición del módulo: registro de estadía

El módulo de registro de estadía permite recopilar información relacionada con el periodo de permanencia del turista en la ciudad de Viña del Mar. Esta información resulta relevante para personalizar la experiencia del usuario dentro de la plataforma y asociar beneficios y servicios de acuerdo con la duración de su visita. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es permitir al turista ingresar su periodo de estadía con el fin de personalizar su experiencia dentro del sistema y facilitar la asignación de beneficios acorde a su permanencia en la ciudad.
- **Alcance:** Este módulo actúa como una etapa posterior al registro del usuario, guiándolo en la definición de las fechas de llegada y de salida de manera intuitiva. Su diseño busca facilitar la posterior oferta de beneficios relacionados con el periodo de estadía ingresado.
- **Dependencias:** Este módulo depende de los módulos de procesamiento de datos y registro de beneficios, ya que la información ingresada por el usuario es utilizada para determinar la oferta disponible dentro de la plataforma.
- **Supuestos:** Se asume que el turista permanecerá al menos un día en la ciudad y que proporcionará información válida respecto a las fechas de su estadía.
- **Restricciones:** Las fechas ingresadas deben ser coherente entre sí y corresponder a periodos válidos según las condiciones establecidas por el sistema.
- **Estructura general:** Como dato de entrada, el módulo recibe el periodo de estadía definido por el usuario. Durante la interacción, el sistema ofrece una selección guiada de fechas acompañadas de mensajes de apoyo y validación. Como resultado, se registra la información de la estadía y se habilita la visualización de beneficios sugeridos de acuerdo con el periodo ingresado.

2.2.4. Definición del módulo: generación de reportes

El módulo de generación de reportes tiene como finalidad transformar la información recopilada por la plataforma en datos útiles para el análisis y la toma de decisiones. A través de este módulo, la municipalidad puede acceder a información consolidada sobre el comportamiento de los turistas y el uso del sistema, permitiendo una gestión turística más informada y basada en evidencia. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es visualizar información estratégica que contribuya a la toma de decisiones relacionadas con la gestión turística de la ciudad.
- **Alcance:** Este módulo sintetiza la información recopilada por el sistema en reportes visuales claros, comprensibles y orientados principalmente a usuarios institucionales, como la municipalidad. Su diseño busca facilitar la interpretación de los datos mediante una presentación estructurada y de fácil lectura.
- **Dependencias:** Este módulo depende de los módulos de registro de usuario y registro de estadía, ya que utiliza la información generada por estos procesos para elaborar los reportes correspondientes.
- **Supuestos:** Se asume que los reportes pueden ser solicitados manualmente por los administradores o generados de forma periódica según los requerimientos de gestión del sistema.
- **Restricciones:** El módulo no genera reportes cuando la información disponible es insuficiente para obtener resultados significativos. Asimismo, su acceso se encuentra restringido exclusivamente a usuarios con permisos de administración.
- **Estructura general:** Como datos de entrada, el módulo utiliza la información agregada proveniente de los registros de los turistas y de sus periodos de estadía. Durante la interacción, los datos son presentados mediante gráficos, tablas y otros elementos visuales que faciliten su análisis. Como resultado, el sistema genera un informe estructurado y legible, disponible en formato PDF para su consulta y utilización posterior.

2.2.5. Definición del módulo: canje de beneficio con QR

El módulo de canje de beneficio con QR corresponde a una de las funcionalidades centrales del sistema, ya que permite materializar el acceso a los beneficios ofrecidos por la plataforma. A través de este proceso, se establece la integración entre el turista y comercio adherido, facilitando una validación rápida de los beneficios disponibles. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es permitir el canje de los beneficios de manera rápida, segura y comprensible tanto para los turistas como para los locales adheridos al sistema.
- **Alcance:** Este módulo constituye una parte fundamental de la experiencia de uso del pasaporte turístico digital, ya que permite hacer efectivo el beneficio mediante la interacción entre el usuario y el establecimiento participante. Su diseño busca simplificar el proceso de validación y reducir posibles errores durante el canje.
- **Dependencias:** Este módulo depende de los módulos de procesamiento de beneficios y vista principal, debido a que requiere acceder a la información de los beneficios disponibles y a los datos asociados al usuario.
- **Supuestos:** Se asume que el turista dispone de un dispositivo móvil desde el cual puede presentar el código QR asociado a su pasaporte turístico digital.
- **Restricciones:** El diseño del módulo debe contemplar situaciones excepcionales, tales como errores de lectura del código QR, beneficios no disponibles o información incompleta, entregando retroalimentación clara al usuario.
- **Estructura general:** Como dato de entrada, el módulo recibe el código QR presentado por el turista. Durante la interacción, el sistema realiza las validaciones correspondientes y proporciona retroalimentación visual inmediata respecto al estado del canje. Como resultado, se confirma exitosamente la utilización del beneficio o se informa al usuario sobre el motivo por el cual no fue posible completar la operación.

2.2.6. Definición del módulo: verificación de RUT válido

El módulo de verificación de RUT valido tiene como objetivo asegurar la correcta captura de los datos de identificación de los usuarios durante el proceso de registro. Mediante

validaciones automáticas, este módulo contribuye a mejorar la calidad de la información almacenada en el sistema y a reducir errores asociados al ingreso de datos. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es evitar el ingreso de datos incorrectos mediante la validación visual y estructural del RUT o documento de identificación ingresado por el usuario.
- **Alcance:** Este módulo opera durante el registro del pasaporte turístico, verificando que el formato de identificación ingresado cumpla con las reglas establecidas por el sistema. Su diseño busca entregar una experiencia clara y comprensible para el usuario durante la validación de sus datos.
- **Dependencias:** Desde el punto de vista del diseño, este módulo no depende de otros módulos, ya que su función se ejecuta directamente durante el proceso de ingreso de información por parte del usuario.
- **Supuestos:** Se asume que el usuario conoce y proporciona correctamente su número de identificación, que sea RUT, DNI u otro documento valido según corresponda.
- **Restricciones:** El sistema no permite continuar con el proceso de registro mientras la información registrada no cumpla con los criterios de validación definidos.
- **Estructura general:** Como dato de entrada, el módulo recibe el RUT o documento de identificación ingresado por el usuario. Durante la interacción, el sistema realiza verificaciones automáticas y muestra mensajes claros de validación o error según corresponda. Como resultado, se confirma la validez de la identificación ingresada o se solicita su corrección antes de continuar con el proceso de registro.

2.2.7. Definición del módulo: validación de creación de pasaporte

El módulo de validación de creación de pasaporte tiene como finalidad verificar que toda la información requerida por el sistema haya sido ingresada correctamente antes de generar el pasaporte turístico digital. Este proceso permite garantizar la integridad de los datos recopilados y asegurar que el usuario complete satisfactoriamente cada una de las

etapas necesarias para acceder a los beneficios de la plataforma. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es garantizar una experiencia de registro completa y coherente, verificando que toda la información requerida se encuentre correctamente ingresada antes de generar el pasaporte turístico.
- **Alcance:** Este módulo valida visualmente que los campos obligatorios del registro, incluyendo los datos personales y las respuestas de la encuesta, hayan sido completados correctamente. Su diseño busca reforzar la claridad del proceso y evitar errores o registros incompletos antes de la generación del pasaporte.
- **Dependencias:** Este módulo depende de los módulos de registro de estadía y verificación de RUT válido, ya que utiliza la información generada durante estas etapas para comprobar la consistencia y completitud de los datos ingresados.
- **Supuestos:** Se asume que el usuario responderá la totalidad de las preguntas requeridas y proporcionará la información solicitada para completar el proceso de registro.
- **Restricciones:** El sistema no permite avanzar a la etapa de generación del pasaporte mientras existan campos obligatorios incompletos o datos que no cumplan con las validaciones establecidas.
- **Estructura general:** Como datos de entrada, el módulo recibe la información personal del usuario junto con las respuestas obtenidas durante la encuesta y el registro de estadía. Durante la interacción, el sistema realiza validaciones y entrega confirmaciones visuales que orientan al usuario sobre el estado del proceso. Como resultado, se genera el pasaporte turístico digital y se comunica su disponibilidad al usuario, o bien se solicita la corrección de la información cuando corresponda.

2.2.8. Definición del módulo: vista principal

El módulo de vista principal corresponde al punto central de interacción entre el usuario y la plataforma, concentrando el acceso a los beneficios, promociones y funcionalidades disponibles dentro del sistema. Su diseño busca presentar la información de

manera clara, organizada y atractiva, facilitando la navegación y mejorando la experiencia general del usuario durante su utilización del pasaporte turístico digital. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es presentar el contenido principal del sistema de manera clara, organizada y atractiva para los usuarios.
- **Alcance:** Este módulo constituye el punto de entrada del usuario al sistema, mostrando beneficios, promociones y herramientas de búsqueda disponibles. Su diseño se orienta a facilitar el acceso a la información relevante y promover una navegación intuitiva dentro de la plataforma.
- **Dependencias:** Este módulo depende del procesamiento de datos, ya que requiere acceder a la información almacenada en el sistema para mostrar contenido actualizada y pertinente a los usuarios.
- **Supuestos:** Se asume que existe información activa disponible para ser visualizada, incluyendo beneficios, promociones y otros contenidos asociados al funcionamiento de la plataforma.
- **Restricciones:** Los beneficios y contenidos mostrados deben contar con la información mínima necesaria para permitir su correcta comprensión y utilización por parte de los usuarios.
- **Estructura general:** Como dato de entrada, el módulo requiere que el usuario acceda mediante una cuenta válida cuando corresponda. Durante la interacción, el sistema ofrece herramientas de navegación intuitiva, filtros visuales y acceso a la información disponible. Como resultado, se presenta una vista principal con el contenido correctamente cargado y organizado para facilitar la experiencia de uso.

2.2.9. Definición del módulo: validación de canje por parte del local

El módulo de validación de canje por parte del local permite a los establecimientos adheridos verificar de forma segura la utilización de los beneficios asociados al pasaporte turístico digital. Este proceso constituye una etapa clave dentro del funcionamiento de la

plataforma, ya que asegura que los beneficios sean utilizados de manera correcta y evita posibles usos indebidos o duplicados. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es permitir al local validar de forma segura el uso de un beneficio asociado al pasaporte turístico digital.
- **Alcance:** Este módulo define la experiencia del establecimiento adherido durante el proceso de canje, combinando la lectura del código QR presentado por el turista con la confirmación mediante un PIN asociado al local. Su diseño busca garantizar un proceso simple, rápido y confiable.
- **Dependencias:** Este módulo depende del módulo de procesamiento de beneficios, ya que requiere acceder a la información relacionada con la disponibilidad, vigencia y condiciones de uso de cada beneficio.
- **Supuestos:** Se asume que el beneficio seleccionado se encuentra vigente y que el establecimiento cuenta con acceso al sistema para realizar la validación correspondiente.
- **Restricciones:** El sistema debe impedir la realización de canjes duplicados y asegurar que cada beneficio sea utilizado de acuerdo con las condiciones previamente establecidas.
- **Estructura general:** Como datos de entrada, el módulo recibe el código QR del turista, el PIN del local y el beneficio seleccionado para su validación. Durante la interacción, el sistema realiza las verificaciones necesarias y proporciona mensajes claros respecto al estado de la operación. Como resultado, se confirma el canje exitoso del beneficio o se informa la existencia de algún error que impida completar la validación.

2.2.10. Definición del módulo: actualización de datos de entidades

El módulo de actualización de datos de entidades permite mantener actualizada la información almacenada en el sistema, facilitando la administración de los distintos actores y elementos que participan en la plataforma. Su función es proporcionar herramientas que permitan modificar información previamente registrada, asegurando la consistencia de los

datos y el correcto funcionamiento del pasaporte turístico digital. Para ello, se definieron los siguientes elementos:

- **Propósito:** El propósito de este módulo es permitir al administrador modificar y mantener actualizada la información relevante almacenada en el sistema.
- **Alcance:** Este módulo define las interfaces y mecanismos destinados a la edición de entidades tales como turistas, locales adheridos y beneficios. Desde la perspectiva del diseño, busca asegurar una experiencia de administración clara, coherente y consistente con el resto de la plataforma.
- **Dependencias:** Este módulo depende del módulo de login de administrador, ya que solo los usuarios con permisos de administración pueden acceder a las funcionalidades de edición y actualización de información.
- **Supuestos:** Se asume que existen registros previamente almacenados en el sistema y que el administrador cuenta con los permisos necesarios para realizar modificaciones sobre ellos.
- **Restricciones:** El sistema no permite modificar identificadores únicos ni información crítica que pueda comprometer la integridad de los registros almacenados.
- **Estructura general:** Como datos de entrada, el módulo recibe la información actualizada que el administrador desea incorporar al sistema. Durante la interacción, se presentan formularios de edición acompañados de mecanismos de validación y confirmación visual. Como resultado, los cambios realizados son almacenados correctamente y el sistema informa al administrador que la actualización se ha efectuado de manera exitosa.

2.3. ANÁLISIS DETALLADO DE PROCESO

El análisis detallado del proceso describe de manera secuencial y estructurada el funcionamiento integral del sistema de pasaporte turístico digital, desde el primer contacto del usuario con la plataforma hasta la validación final de los beneficios y la generación de información estratégica para la municipalidad. Este análisis permite comprender cómo

interactúan los distintos módulos definidos, asegurando coherencia funcional, trazabilidad de la información y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

El proceso se inicia cuando el turista accede a la plataforma web, donde puede visualizar el listado de beneficios, descuentos y panoramas disponibles en la ciudad de Viña del Mar. En esta etapa, el sistema consulta la base de datos para mostrar únicamente los beneficios vigentes y disponibles, filtrados de acuerdo con criterios generales. Esta instancia no requiere registro previo, permitiendo al usuario explorar la oferta y evaluar su interés en el sistema.

Una vez que el turista identifica un beneficio de su interés, el proceso continúa con el registro en la plataforma para poder acceder a estos. En esta etapa, se le solicita el ingreso de sus datos personales básicos, ejecutándose automáticamente el módulo de verificación de RUT o identificación válida, asegurando que la información ingresada cumpla con los estándares mínimos de formato y validez. Posteriormente, el usuario completa la encuesta requerida y define su periodo de estadía, ingresando fechas de llegada y salida, las cuales son verificadas para asegurar que correspondan a fechas futuras y dentro del rango permitido por el sistema.

Tras completar exitosamente el proceso de registro, el backend ejecuta el módulo de validación de creación del pasaporte, donde se comprueba que todos los campos obligatorios han sido completados correctamente. Si la validación es positiva, el sistema genera automáticamente un pasaporte turístico digital único, asociado al usuario, el cual incluye un código QR que servirá como identificador para el canje de beneficios. Este pasaporte es enviado al correo electrónico del turista y queda disponible dentro de su perfil en la plataforma.

El proceso de canje de beneficios se ejecuta cuando el turista presenta su código QR en un local adherido. El encargado del local escanea el código y accede al módulo de validación de canje, donde el sistema verifica automáticamente la vigencia del pasaporte, la disponibilidad del beneficio y si este no ha sido utilizado previamente. Posteriormente, se solicita el ingreso de un número PIN por parte del local, lo que agrega una capa adicional de seguridad al proceso. Si todas las validaciones son exitosas, el canje se confirma y queda registrado en la base de datos.

Paralelamente, el sistema registra de forma automática toda la información generada durante el uso del pasaporte, incluyendo datos de registro, periodos de estadía, beneficios visualizados y beneficios canjeados. Estos datos alimentan el módulo de generación de reportes, el cual permite a los administradores de la municipalidad acceder a informes consolidados sobre el comportamiento turístico. Dichos informes pueden ser solicitados

manualmente o generados de forma periódica y se entregan en formato PDF para su análisis externo.

Finalmente, el administrador del sistema accede mediante el módulo de login de administrador, desde donde puede gestionar beneficios, actualizar datos de turistas y locales, y supervisar el correcto funcionamiento del sistema. Este flujo completo garantiza un proceso ordenado, seguro y trazable, asegurando que el pasaporte turístico digital cumpla su función como herramienta de apoyo tanto para el turista como para la gestión turística de la ciudad de Viña del Mar.

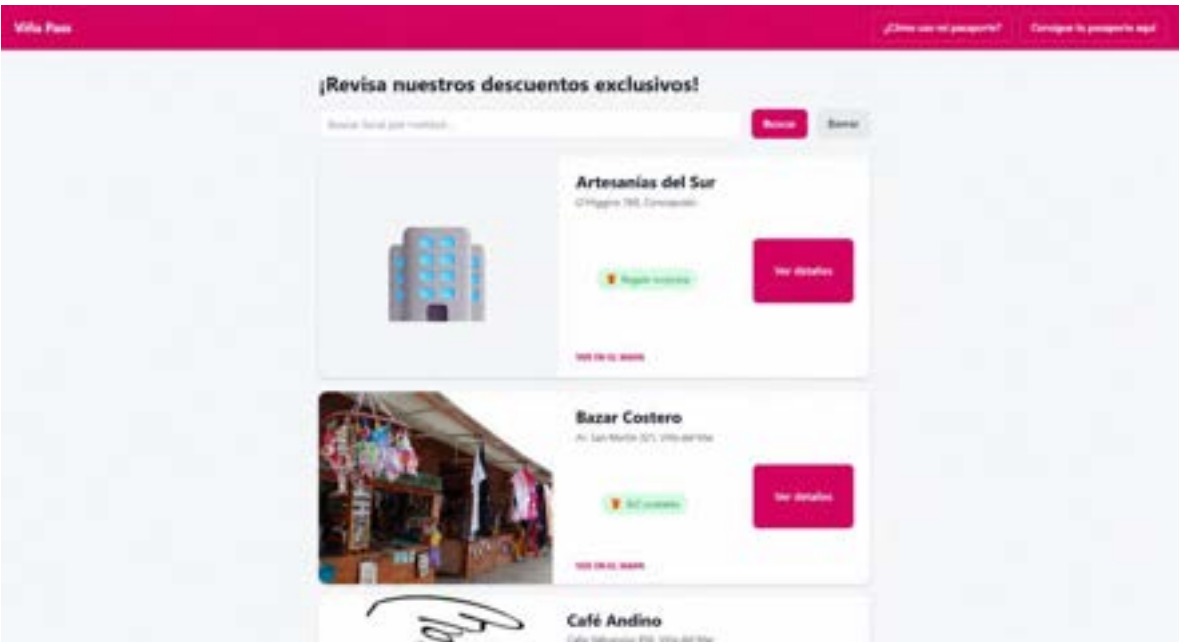
El desarrollo de módulos corresponde a una etapa fundamental dentro del proceso de diseño, en la cual se definen, estructuran y articulan los distintos componentes que conforman el sistema desde una perspectiva funcional, visual y de experiencia de usuario. Esta etapa no se centra en la implementación técnica, sino en la configuración conceptual y formal de cada módulo, asegurando coherencia, usabilidad y claridad en la interacción con el usuario final.

A través de esta descomposición modular, el sistema se organiza en unidades funcionales independientes pero interrelacionadas, lo que permite comprender de mejor manera su funcionamiento, facilitar su desarrollo progresivo y asegurar una experiencia de uso consistente para los distintos actores involucrados.

2.3.1. Navegación

El sistema de pasaporte turístico digital se estructura en distintas partes o vistas que permiten la interacción entre turistas, administradores y locales adheridos. Cada sección de la página cumple una función específica dentro del flujo del sistema, asegurando una experiencia de uso clara, ordenada y coherente con los objetivos del proyecto.

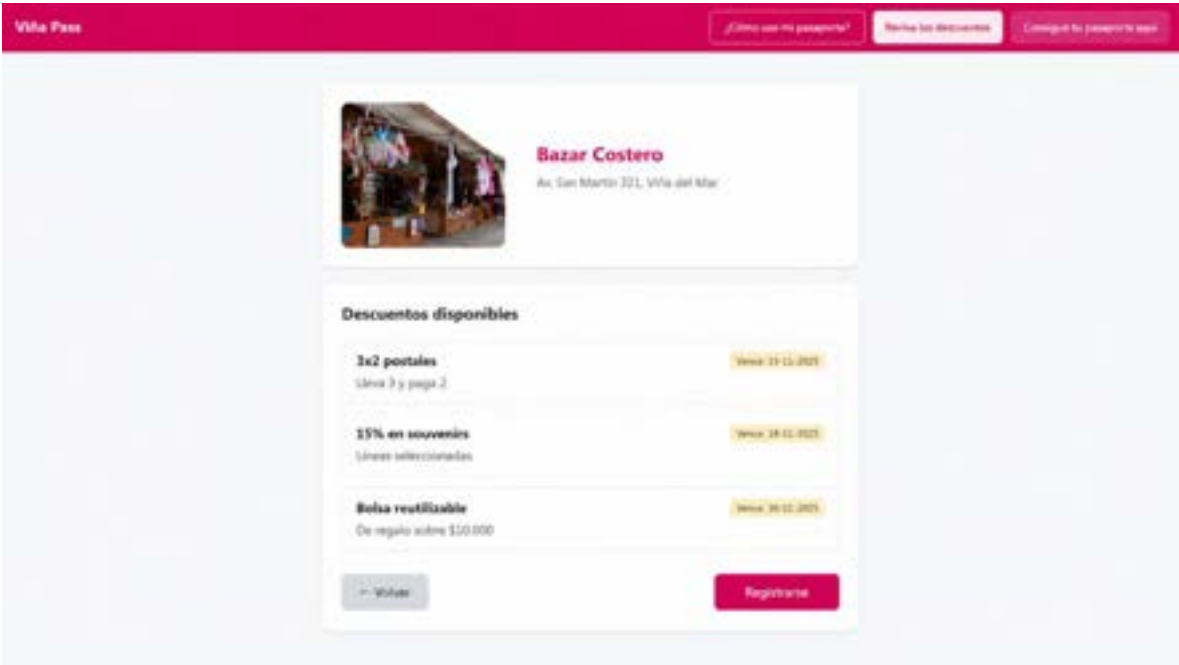
La página de inicio de la página de turismo de viña del mar “Visita Viña” corresponde al punto de acceso principal del sistema, donde se presenta una descripción general del pasaporte turístico digital, sus beneficios y el valor que entrega al visitante. Una vez dentro, el usuario accede a la vista principal del pasaporte turístico, la cual funciona como el menú central del sistema, donde se despliegan los beneficios, descuentos y promociones disponibles, filtrados según la vigencia del pasaporte y el periodo de estadía del turista. Desde esta vista, el usuario puede registrarse, iniciar sesión o explorar información general sobre la plataforma, promoviendo una primera interacción intuitiva y atractiva, tal como se muestra en la Figura 2-4.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-4 Información de locales

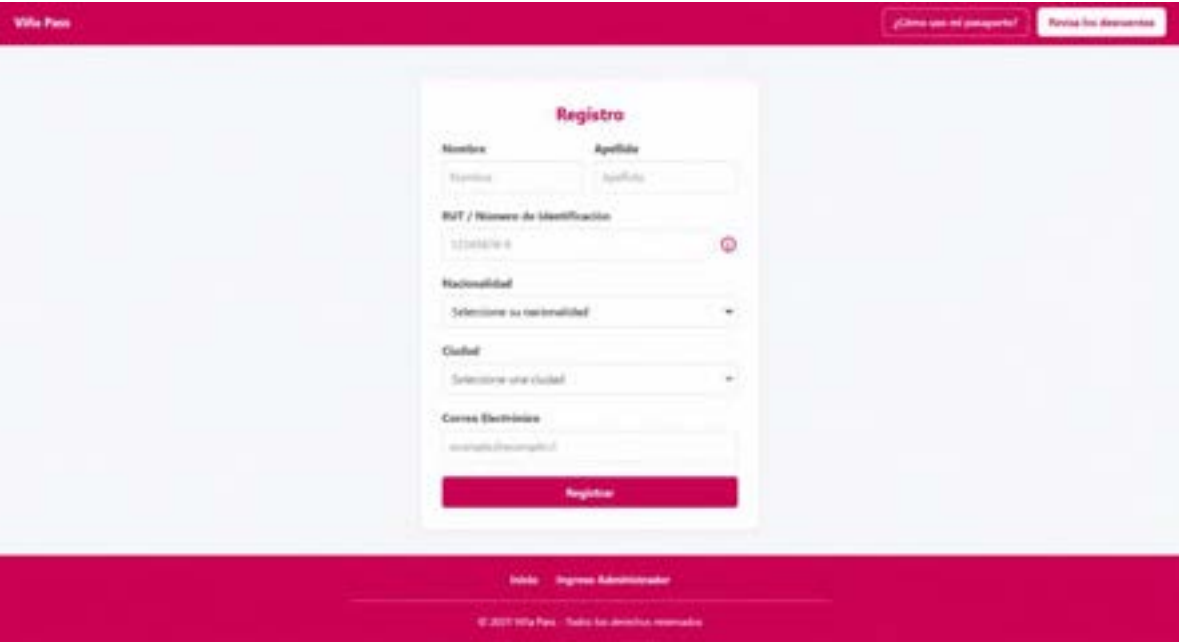
La vista de detalle de beneficio, como en la Figura 2-5, permite al turista acceder a información específica de cada promoción, como descripción, condiciones de uso, vigencia y local asociado. Desde esta sección, el usuario puede visualizar el estado del beneficio y conocer si se encuentra disponible para canje.



Fuente: Elaboración propia.

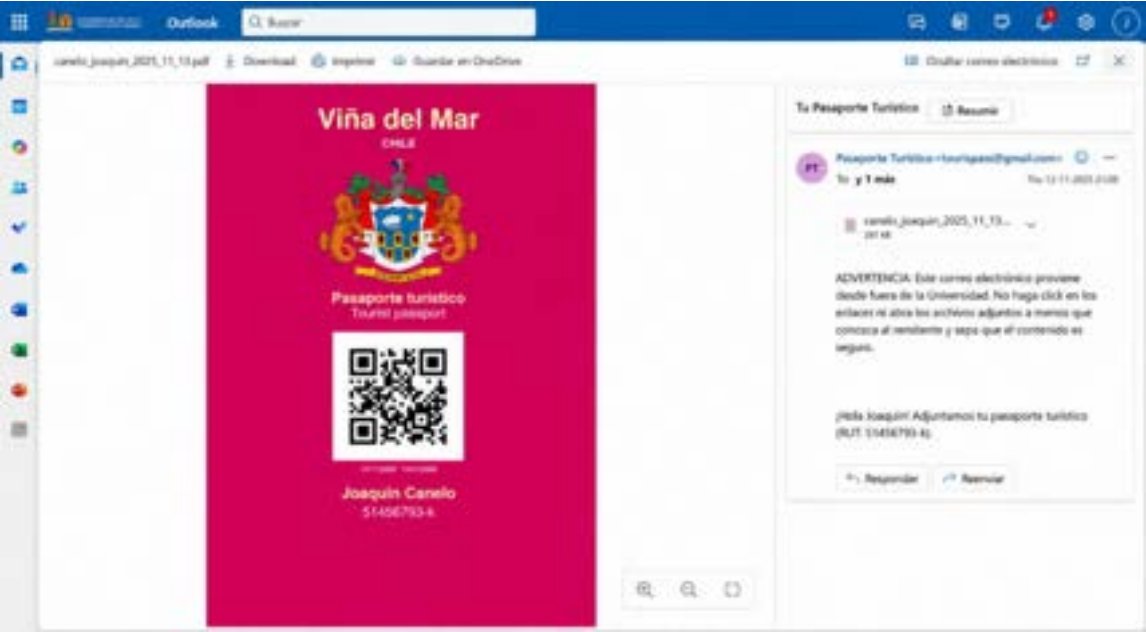
Figura 2-5 Vista detalle de los beneficios

La vista de registro de turista, mostrada en la Figura 2-6, permite al usuario ingresar sus datos personales, validar su RUT (o identificación equivalente) y responder la encuesta requerida por el sistema. En esta sección se solicita además el ingreso del periodo de estadía en la ciudad. La página incorpora validaciones automáticas para asegurar la correcta introducción de los datos antes de avanzar al siguiente paso del proceso.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-6 Registro para generación del reporte

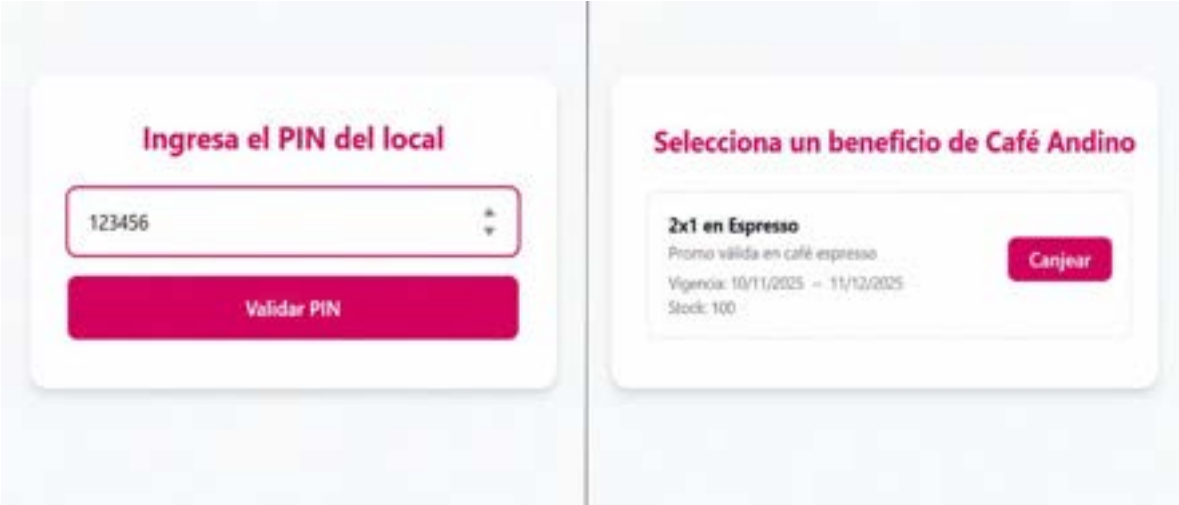


Fuente: Elaboración propia

Figura 2-7 Pasaporte enviado a email

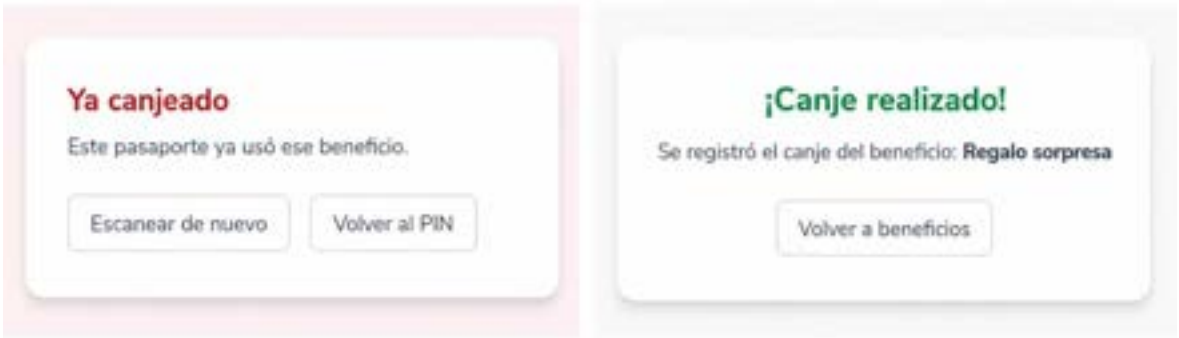
El sistema contempla además la generación del pasaporte digital, el cual es enviado al correo electrónico asociado a la encuesta previamente respondida por el turista, como se observa en la Figura 2-7. Este pasaporte incluye la información clave del usuario, junto con las fechas de vigencia correspondientes, funcionando como una credencial digital durante su estadía.

Para los locales adheridos, existe la vista de validación de canje, diseñada para el escaneo del código QR del turista y el ingreso del número PIN del local, como se muestra en la Figura 2-8. Esta sección permite confirmar o rechazar el canje del beneficio de forma rápida y segura, registrando automáticamente la operación en el sistema. El resultado de este proceso se visualiza en la Figura 2-9, donde se confirma la realización del canje.



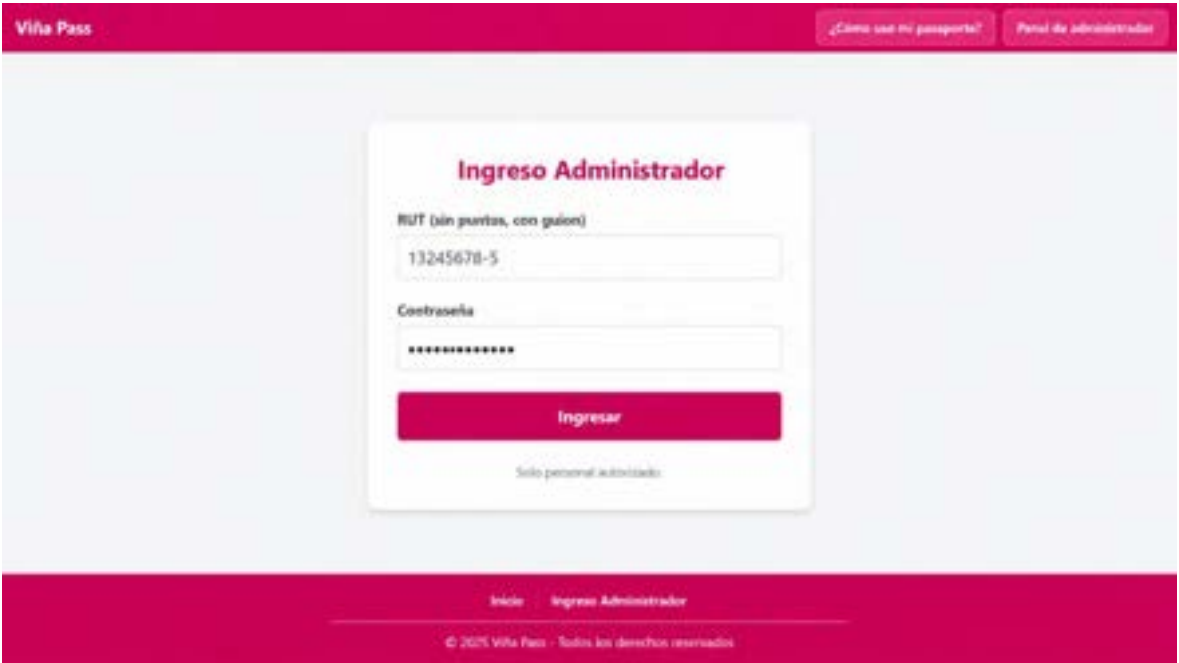
Fuente: Elaboración propia

Figura 2-8. Ingreso del pin de local



Fuente: Elaboración propia

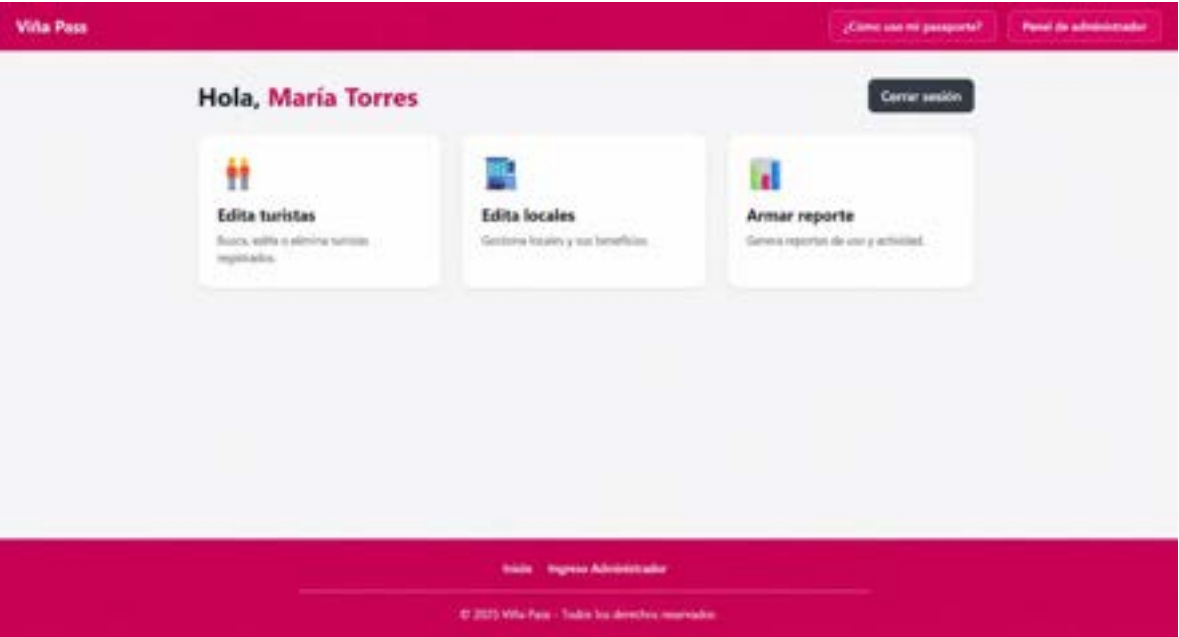
Figura 2-9. Visual del local de beneficio canjeado



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-10. Visual del ingreso del administrador

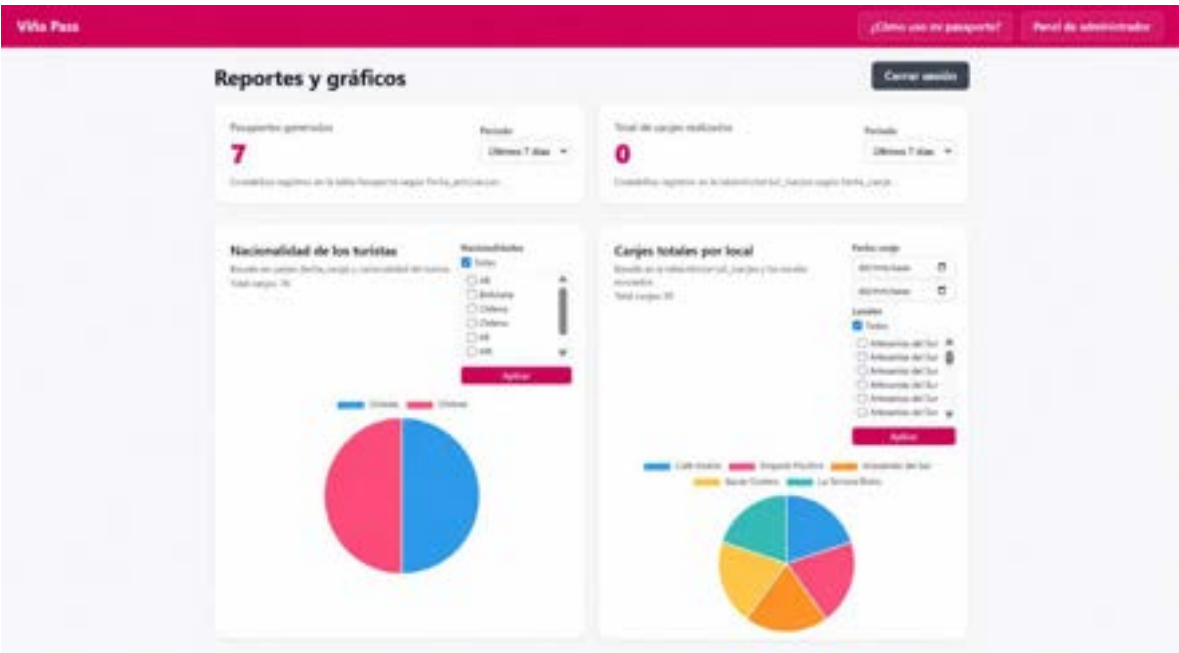
Por otro lado, el sistema incluye una vista de login de administrador, se observa en la Figura 2-10, que permite el acceso restringido al panel de control. Desde esta vista, el administrador ingresa sus credenciales para gestionar el contenido del sistema.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-11. Visual del administrador, ya ingresado al perfil

Finalmente, el panel de administración permite la gestión integral del sistema, se puede apreciar en la Figura 2-11, incluyendo la creación y edición de beneficios, actualización de datos de turistas y locales, y acceso a reportes estadísticos. A su vez, la Figura 2-12 presenta las vistas asociadas a los movimientos registrados en la plataforma, facilitando el análisis de la información y la toma de decisiones por parte de la municipalidad.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-12. Reportes datos de los turistas

2.4. ESTIMACIÓN DE TIEMPOS DE DESARROLLO

El desarrollo del sistema de pasaporte turístico digital para la ciudad de Viña del Mar se llevó a cabo en un periodo total de siete meses, considerando todas las etapas necesarias para su correcta planificación, diseño, implementación, pruebas y validación. La estimación de tiempos se estructuró de forma secuencial, permitiendo un avance progresivo del proyecto y la retroalimentación constante con los actores involucrados, especialmente la municipalidad.

Durante el primer mes, se realizó la etapa de levantamiento de información y definición de requerimientos. En esta fase se analizaron las necesidades del sistema, se definieron los módulos funcionales, el alcance del proyecto y los objetivos a cumplir.

Además, se recopiló información inicial proporcionada por la municipalidad respecto a beneficios, actores turísticos y restricciones operativas.

El segundo mes estuvo destinado al diseño conceptual y arquitectónico del sistema. En esta etapa se definió la estructura general del sistema, la interacción entre frontend, backend y base de datos, y se diseñaron los flujos principales de usuario. También se elaboraron los primeros esquemas de las vistas principales y la lógica de funcionamiento de los módulos definidos.

Durante el tercer y cuarto mes, se desarrolló la implementación del sistema, concentrándose principalmente en el desarrollo del backend y la base de datos. En esta fase se implementaron los módulos de registro de turistas, validación de RUT, creación del pasaporte digital, procesamiento de beneficios y autenticación de administradores. Paralelamente, se avanzó en el desarrollo del frontend, integrando las vistas principales del sistema.

El quinto mes estuvo enfocado en la integración de los módulos y el desarrollo del sistema de canje de beneficios mediante código QR y validación por PIN. En esta etapa se realizaron pruebas funcionales preliminares, ajustando el flujo de canje y asegurando la correcta comunicación entre los distintos componentes del sistema.

Durante el sexto mes, se realizaron pruebas más exhaustivas de funcionamiento, incluyendo pruebas de backend mediante herramientas como Postman y pruebas de interfaz utilizando testing automatizado y pruebas manuales. Asimismo, se efectuaron ajustes en la experiencia de usuario y mejoras en aspectos de seguridad, como la encriptación de datos sensibles.

Finalmente, el séptimo mes se destinó a la revisión del sistema con la municipalidad, corrección de observaciones, documentación final del proyecto y preparación del prototipo funcional. En esta etapa se consolidó el sistema como una solución operativa, definiendo también las proyecciones de mejora y escalabilidad futura.

La organización temporal de las actividades permitió identificar las dependencias entre las distintas etapas del proyecto y coordinar el trabajo del equipo multidisciplinario. Aunque la planificación se estructuró de manera secuencial, algunas tareas se desarrollaron de forma paralela, especialmente aquellas relacionadas con el diseño de interfaces, la programación, las pruebas y la documentación. Esta distribución permitió realizar ajustes progresivos sin interrumpir el avance general del proyecto y mantener una relación coherente entre los objetivos operativos, las actividades, los resultados parciales y los hitos definidos.

Tabla 2-1. Carta Gantt del desarrollo del trabajo.

	<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>	<i>Junio</i>	<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Septiembre</i>	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>
<i>OE1</i>								
<i>A1.1</i>								
<i>A1.2</i>								
<i>A1.3</i>								
<i>A1.4</i>								
<i>A1.5</i>								
<i>RP1</i>								
<i>H1.1</i>								
<i>H1.2</i>								
<i>OE2</i>								
<i>A2.1</i>								
<i>A2.2</i>								
<i>A2.3</i>								
<i>A2.5</i>								
<i>RP2</i>								
<i>H2.1</i>								
<i>OE3</i>								
<i>A3.1</i>								
<i>A3.2</i>								
<i>A3.3</i>								
<i>A3.4</i>								
<i>RP3</i>								
<i>H3.1</i>								
<i>OE4</i>								
<i>A4.1</i>								
<i>A4.2</i>								
<i>A4.3</i>								
<i>RP4</i>								
<i>H4.1</i>								
<i>OE5</i>								
<i>A5.1</i>								
<i>A5.2</i>								
<i>A5.3</i>								
<i>RP5</i>								
<i>H5.1</i>								
<i>OE6</i>								
<i>A6.1</i>								
<i>A6.2</i>								
<i>A6.3</i>								
<i>RP6</i>								
<i>H6.1</i>								
<i>H6.2</i>								
<i>H6.3</i>								
<i>OE7</i>								
<i>A7.1</i>								
<i>A7.2</i>								
<i>A7.3</i>								
<i>RP7</i>								
<i>H7.1</i>								
<i>H7.2</i>								
<i>H7.3</i>								
<i>OE8</i>								
<i>A8.1</i>								
<i>A8.2</i>								
<i>A8.3</i>								
<i>OE9</i>								
<i>A9.1</i>								
<i>A9.2</i>								

Fuente: Elaboración propia

La planificación detallada de estas actividades se presenta en la Tabla 2-1, donde se organiza el desarrollo del proyecto mediante una carta Gantt que vincula los objetivos operativos (OE), actividades (A), resultados parciales (RP) e hitos (H), permitiendo visualizar la secuencia y relación entre cada etapa del proceso:

- OE1 Analizar el estado del arte y la información proporcionada por la municipalidad de Viña del Mar.
 - A1.1 Investigación casos internacionales.
 - A1.2 Análisis información municipal.
 - A1.3 Identificación patrones.
 - A1.4 Análisis de resultados.
 - A1.5 Matriz comparativa.
 - RP1 Base de datos con información relevante para la municipalidad.
 - H1.1 Modelo entidad-relación.
 - H1.2 Roles y accesos.

- OE2 Unificar los análisis e ideas para definir el diseño de la plataforma.
 - A2.1 Síntesis grupal.
 - A2.2 Criterios comunes.
 - A2.3 Propuesta inicial diseño.
 - A2.5 Validación interna.
 - RP2 Documento técnico con propuesta de diseño de la plataforma.
 - H2.1 Propuesta de diseño.

- OE3 Realizar reuniones con la municipalidad para definir el diseño del sistema.
 - A3.1 Coordinación reuniones.
 - A3.2 Presentación propuesta.
 - A3.3 Observaciones cliente.
 - A3.4 Ajustes diseño.
 - RP3 Documento de validación de diseño con la municipalidad.
 - H3.1 Minutas reunión.

- OE4 Seleccionar herramientas tecnológicas para el desarrollo de la solución.
 - A4.1 Investigación herramientas.
 - A4.2 Evaluación herramientas
 - A4.3 Justificación selección.
 - RP4 Documento de herramientas tecnológicas seleccionadas para el desarrollo.
 - H4.1 Definición tecnologías.

- OE5 Obtener datos complementarios que fortalezcan el diseño del sistema.
 - A5.1 Búsqueda fuentes secundarias.
 - A5.2 Extracción datos relevantes.

- A5.3 Complementación información.
- RP5 Informe con datos adicionales.
- H5.1 Análisis de datos.

- OE6 Diseñar el sistema de login para el acceso de usuarios.
 - A6.1 Campos y flujo login.
 - A6.2 Diseño interfaces login.
 - A6.3 Validación login.
 - RP6 Módulo funcional de login de usuarios.
 - H6.1 Codificación login.
 - H6.2 Encriptación contraseñas.
 - H6.3 Pruebas login.

- OE7 Diseñar la interfaz principal de la plataforma.
 - A7.1 Definición módulos.
 - A7.2 Diseño interfaz principal.
 - A7.3 Testeo usabilidad.
 - RP7 Interfaz principal funcional de la aplicación.
 - H7.1 Programación interfaz.
 - H7.2 Implementación botones.
 - H7.3 Revisión experiencia.

- OE8 Investigación sobre generación QR, generación archivos PDF y envío remoto de correos.
 - A8.1 Averiguar cómo generar códigos QR.
 - A8.2 Desarrollo de la generación de pasaporte en PDF.
 - A8.3 Diseño del envío remoto del pasaporte por correo.

- OE9 Diseñar la interfaz principal de la plataforma para hacerla simple y accesible a todo tipo de usuario.
 - A9.1 Testing automatizado del login.
 - A9.2 Testing automatizado de funcionalidades del administrador.

Esta planificación permitió desarrollar un sistema funcional y coherente dentro del plazo establecido, asegurando el cumplimiento de los objetivos definidos y la calidad del producto final.

2.5. PROPUESTA DE FABRICACIÓN O PROTOTIPO

La propuesta de fabricación del pasaporte turístico digital se materializa mediante el desarrollo de una página web funcional, diseñada para operar como plataforma centralizada de información, beneficios y validación turística para la ciudad de Viña del Mar. Este prototipo web integra las funcionalidades principales definidas en el diseño de ingeniería, tales como el registro de usuarios, acceso a beneficios turísticos, visualización de panoramas y gestión de contenidos por parte de los administradores del sistema. El objetivo de este prototipo es verificar la estructura, navegación y funcionamiento general del sistema mediante pruebas internas.

El desarrollo del prototipo web se concibe bajo el enfoque de Producto Mínimo Viable (MVP), permitiendo implementar una versión inicial operativa que contenga las funcionalidades esenciales del sistema. Esto facilita la comprobación temprana de las funciones implementadas, la detección de posibles mejoras y la realización de ajustes antes de una futura implementación con usuarios externos.

El prototipo web se basa en tecnologías estándar de desarrollo, accesibles desde navegadores en dispositivos móviles y escritorio, sin necesidad de instalación de aplicaciones adicionales. Esta característica permite una mayor cobertura de usuarios, reduce las barreras de acceso y facilita la implementación dentro de plataformas existentes, como el sitio web institucional turístico.

Desde el punto de vista técnico, el sistema considera una arquitectura básica compuesta por un frontend encargado de la interfaz de usuario y backend responsable de la gestión de datos, validaciones y generación del pasaporte digital. Esta estructura permite asegurar un funcionamiento ordenado, escalable y adaptable a futuras mejoras o integraciones con sistemas municipales y actores del ecosistema turístico.

Finalmente, el prototipo permite realizar pruebas funcionales orientadas a verificar la integración de los módulos y el desarrollo de los principales flujos del sistema, tales como el registro de usuarios, la generación del pasaporte digital, el canje de beneficios mediante código QR y PIN, y la generación de reportes. Los resultados de estas pruebas permiten identificar el grado de cumplimiento funcional de la propuesta y establecer una base para futuras etapas de implementación y evaluación con usuarios externos.

2.5.1. Validación funcional del prototipo

La validación funcional del prototipo tuvo como propósito comprobar que los módulos y flujos principales del pasaporte turístico digital operaran de acuerdo con las funciones definidas durante el diseño. Para ello, el equipo de trabajo realizó pruebas internas utilizando datos de prueba y simulando la interacción de los distintos actores del sistema: turista, establecimiento adherido y administrador.

En primer lugar, se comprobó el proceso de registro del turista, verificando el ingreso y validación de los datos solicitados por la plataforma. Una vez completado el registro y la encuesta correspondiente, el sistema permitió generar un pasaporte turístico digital asociado al usuario, incorporando un código QR único y las fechas relacionadas con su estadía.

Asimismo, se verificó el envío del pasaporte al correo electrónico registrado, comprobándose su correcta recepción y visualización. Esta función permitió completar el flujo desde el registro inicial del turista hasta la obtención de su identificación digital para el uso de los beneficios disponibles.

En relación con el proceso de canje, se simuló la interacción entre el turista y un establecimiento adherido. Durante la prueba, el código QR asociado al pasaporte fue utilizado para acceder al proceso de validación, el cual se completó mediante el ingreso del PIN correspondiente al establecimiento. El sistema permitió confirmar el canje y registrar la operación, manteniendo la información asociada al beneficio utilizado.

Por otra parte, se probaron las funciones correspondientes al perfil de administrador, incluyendo el inicio de sesión, el acceso al panel administrativo y la gestión de la información disponible en la plataforma. También se comprobó la generación de reportes a partir de los datos registrados, permitiendo visualizar información relacionada con los turistas y el uso del sistema.

Las pruebas internas permitieron verificar el funcionamiento integrado de las principales funciones implementadas en el prototipo:

- Registro y validación de los datos del turista.
- Generación de un pasaporte digital asociado al usuario.
- Creación de un código QR único por pasaporte.
- Envío y recepción del pasaporte mediante correo electrónico.
- Visualización de beneficios disponibles.
- Validación del canje mediante código QR y PIN.
- Registro de la utilización del beneficio.

- Acceso y funcionamiento del panel de administración.
- Gestión de la información y los beneficios del sistema.
- Generación y visualización de reportes.

A partir de los resultados observados, se comprobó que el flujo principal del pasaporte turístico digital podía completarse desde el registro del visitante hasta la utilización de un beneficio y el posterior registro de la información para su consulta administrativa. De esta manera, el prototipo permitió verificar funcionalmente la integración entre los módulos destinados a los turistas, establecimientos adheridos y administradores.

No obstante, la validación fue realizada internamente por el equipo de trabajo y se concentró en comprobar el funcionamiento de las características implementadas. Por esta razón, los resultados no permiten determinar todavía la percepción, facilidad de uso o nivel de satisfacción de turistas, comercios y funcionarios municipales en un contexto real. Estos aspectos deberán evaluarse posteriormente mediante una implementación piloto que incorpore usuarios externos y condiciones reales de utilización.

CAPÍTULO 3: ESTUDIO DE MERCADO Y EVALUACIÓN DE COSTOS

3. ESTUDIO DE MERCADO Y EVALUACIÓN DE COSTOS

El presente capítulo tiene por finalidad analizar el proyecto desde una perspectiva económica, considerando el contexto en el que se inserta la propuesta, la demanda potencial del sistema y los principales actores involucrados. Asimismo, se realiza una evaluación de los costos asociados al desarrollo del pasaporte turístico digital, incorporando la valorización del trabajo realizado por el equipo multidisciplinario, los costos referenciales de una eventual puesta en marcha y un margen de contingencia destinado a cubrir situaciones no previstas.

Finalmente, los beneficios indirectos asociados a la utilización de herramientas digitales orientadas al fortalecimiento de la gestión turística municipal.

3.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El objetivo y alcance del presente proyecto se orientan a definir y evaluar el potencial de implementación del pasaporte turístico digital en la ciudad de Viña del Mar, considerando su contexto de uso, público objetivo y proyección de adopción. Adicionalmente, se busca determinar la viabilidad del desarrollo y eventual implementación de un complemento a la página web de turismo municipal, considerando principalmente los costos asociados a las horas-hombre de análisis, diseño, desarrollo y validación del prototipo, así como los beneficios indirectos generados a través de la utilización de herramientas digitales orientadas al fortalecimiento de la gestión turística municipal.

El proyecto contempla el diseño y desarrollo de un prototipo funcional (Producto Mínimo Viable, MVP) que incorpora las funcionalidades definidas para el pasaporte turístico digital. El prototipo fue desarrollado con el propósito de validar el funcionamiento general de la propuesta y comprobar la factibilidad de las principales interacciones entre turistas, comercios y administradores del sistema.

Inicialmente, el proyecto consideró el desarrollo de una aplicación móvil, de acuerdo con el requerimiento planteado por la municipalidad. Sin embargo, durante las etapas de análisis y diseño se propuso la utilización de una plataforma web integrada al sitio turístico municipal existente, debido a que esta alternativa presenta menores restricciones de implementación y mantenimiento, reduce los requerimientos de infraestructura adicional y permite aprovechar los recursos tecnológicos ya disponibles.

El proyecto no contempla un cobro directo al turista, sino que se plantea como una herramienta de incentivo al consumo local, donde la municipalidad actúa como ente articulador entre turistas y actores del rubro turístico, promoviendo el comercio local mediante descuentos y beneficios acordados voluntariamente entre las partes.

3.2. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado permite comprender el contexto en el cual se inserta el proyecto, identificando la demanda potencial, los actores involucrados y las oportunidades de crecimiento. A través de este análisis, se busca validar la existencia de usuarios potenciales y establecer una base que permita justificar el desarrollo de la propuesta y su posterior evaluación de costos.

3.2.1. Estimación de la demanda

La demanda potencial del pasaporte turístico digital se sustenta en el flujo constante de turistas que visitan la ciudad de Viña del Mar durante todo el año, presentando incrementos significativos durante la temporada estival, fines de semana largos y eventos de alta convocatoria. Al tratarse de una plataforma de acceso gratuito orientada a centralizar información turística y entregar beneficios a los visitantes, el sistema se dirige a un segmento amplio de usuarios nacionales e internacionales.

Como se indicó en el Capítulo 2, de acuerdo los datos disponibles en las plataformas Big Data Turismo Interno y Movimiento Turístico Internacional de SERNATUR correspondientes al año 2025, la Región de Valparaíso registró aproximadamente 10.725.440 viajes de turismo interno, de los cuales un 14,9 % tuvo como destino la ciudad de Viña del Mar, equivalente a aproximadamente 1.599.017 viajes. Adicionalmente, la región recibió cerca de 1.120.230 turistas extranjeros durante el mismo período. Estas cifras permiten dimensionar el volumen de visitantes que potencialmente podrían acceder al sistema.

Complementariamente, la encuesta aplicada durante el desarrollo del proyecto evidenció una disposición favorable hacia este tipo de herramientas digitales, ya que un 88 % de los encuestados manifestó interés en utilizar una plataforma turística oficial para descubrir lugares y obtener beneficios. Este resultado sugiere la existencia de una demanda

potencial por soluciones que centralicen la información turística y faciliten el acceso a descuentos, promociones y actividades disponibles en la ciudad.

Debido a que el pasaporte turístico digital corresponde a un prototipo funcional y aún no ha sido implementado de manera operativa, no es posible determinar una tasa real de adopción del sistema. Por esta razón, la demanda se analiza desde la perspectiva del mercado potencial, definido por el flujo anual de visitantes que recibe Viña del Mar y respaldado por el interés manifestado por los usuarios encuestados.

3.2.2. Mercado relevante

El mercado relevante del pasaporte turístico digital está conformado principalmente por los turistas nacionales e internacionales que visitan la ciudad de Viña del Mar por motivos de recreación, descanso, gastronomía, cultura, eventos o actividades de ocio. De acuerdo con los antecedentes obtenidos mediante la encuesta aplicada, una parte importante de los visitantes proviene de otras regiones del país, realiza estadías de corta duración y viaja principalmente en familia, características que configuran un perfil de usuario que requiere acceso rápido y centralizado a información turística y beneficios asociados a su visita.

El sistema se orienta especialmente hacia turistas que utilizan herramientas digitales para planificar y complementar su experiencia de viaje, valorando la disponibilidad de información actualizada, la facilidad de acceso y la posibilidad de acceder a descuentos y promociones mediante una plataforma oficial. En este contexto, el pasaporte turístico digital busca responder a las necesidades de un visitante cada vez más familiarizado con el uso de tecnologías digitales durante su experiencia turística.

De manera complementaria, el mercado relevante incorpora a los comercios, establecimientos gastronómicos, servicios turísticos, operadores de tours, atractivos culturales y otros actores vinculados a la actividad turística de la ciudad. La participación de estos actores resulta fundamental para el funcionamiento de la plataforma, ya que son quienes proveen los beneficios y promociones que constituyen la propuesta de valor del sistema para los visitantes.

Finalmente, la Municipalidad de Viña del Mar participa como un actor estratégico dentro del mercado, actuando como entidad articuladora entre turistas y prestadores de servicios turísticos. Su rol consiste en coordinar la implementación de la plataforma,

promover la participación de los distintos actores involucrados y utilizar la información generada por el sistema como apoyo para la gestión y planificación turística de la comuna.

3.2.3. Potencial de adopción y crecimiento futuro

Debido a que el pasaporte turístico digital corresponde a un prototipo funcional y aún no ha sido implementado de manera operativa, no es posible determinar una cuota de mercado real ni establecer una tasa de adopción efectiva del sistema. Sin embargo, es posible identificar diversos factores que podrían favorecer su utilización y crecimiento en una eventual implementación futura. La Tabla 3-1 presenta las principales oportunidades de crecimiento identificadas para la propuesta.

Tabla 3-1. Principales oportunidades de crecimiento identificadas

Probabilidad	Oportunidad de crecimiento
Alta	Aumento en la adopción digital: el uso extendido de smartphones favorece una adopción creciente del pasaporte turístico digital.
Alta	Expansión de comercios asociados: la incorporación progresiva de restaurantes, tiendas y operadores de tours a través de nuevos convenios incrementa el atractivo del sistema.
Media - Alta	Integración con sistemas municipales: la plataforma puede integrarse con sitios oficiales, oficinas de turismo y campañas promocionales.
Media	Escalabilidad territorial: existe la posibilidad de replicar el sistema en otras comunas o ciudades turísticas.
Media	Generación de datos estratégicos: el uso continuo de la plataforma permitirá recopilar información relevante sobre el comportamiento turístico.
Media - Alta	Incorporación de mapas interactivos y geolocalización GPS: facilitando la orientación del visitante y mejorando la experiencia de recorrido por la ciudad.

Fuente: Elaboración propia

Los factores identificados evidencian un escenario favorable para el desarrollo del proyecto, particularmente debido al creciente uso de herramientas digitales durante la planificación y realización de actividades turísticas. Asimismo, la incorporación progresiva de comercios y servicios asociados permitiría incrementar la propuesta de valor del sistema, favoreciendo su atractivo para los visitantes.

De igual manera, la posible integración con plataformas municipales existentes y la capacidad del sistema para recopilar información relevante sobre el comportamiento de los turistas constituyen oportunidades que podrían fortalecer su utilidad como herramienta de apoyo para la gestión turística local. Adicionalmente, las características modulares del prototipo permiten considerar futuras mejoras e incluso la posibilidad de replicar el modelo en otros destinos turísticos.

En consecuencia, el pasaporte turístico digital presenta un importante potencial de adopción y crecimiento, sustentado en la digitalización de los servicios turísticos, el interés manifestado por los usuarios encuestados y las oportunidades de expansión identificadas durante el desarrollo de la propuesta.

3.3. EVALUACIÓN DE COSTOS

La evaluación de costos tiene por finalidad identificar y valorizar los recursos necesarios para el desarrollo del pasaporte turístico digital, considerando tanto las actividades efectivamente realizadas durante la ejecución del proyecto como aquellas requeridas para una eventual implementación inicial de la propuesta. Para ello, se estiman los costos asociados al desarrollo del prototipo, el trabajo del equipo multidisciplinario, las actividades de puesta en marcha y un margen de contingencia destinado a cubrir situaciones no previstas.

Para expresar los costos estimados en Unidad de Fomento (UF), se utilizó el valor vigente al 24 de junio de 2026, equivalente a \$40.804 CLP por UF.

3.3.1. Costos asociados al software

El desarrollo del prototipo funcional se realizó utilizando herramientas y tecnologías de libre acceso, tales como Node.js, Express, EJS, Tailwind CSS, MySQL, JavaScript, HTML y CSS, además de herramientas complementarias de desarrollo y pruebas como Git y Postman. Estas tecnologías permitieron el desarrollo del sistema sin incurrir en costos directos asociados a licenciamiento de software o adquisición de infraestructura tecnológica adicional.

Asimismo, la propuesta fue concebida para integrarse a la plataforma turística existente de la Municipalidad de Viña del Mar, aprovechando la infraestructura tecnológica ya disponible y evitando la necesidad de implementar servidores o servicios externos específicos. Debido a que no se dispone de información sobre los costos operacionales de dicha infraestructura, estos recursos se consideran preexistentes y no constituyen una inversión adicional directamente atribuible al desarrollo del sistema.

Considerando que todas las herramientas utilizadas para el desarrollo del prototipo corresponden a software de libre acceso o de código abierto, y que se buscaba aprovechar la infraestructura tecnológica ya disponible en la Municipalidad de Viña del Mar, no se identifican costos directos asociados a licenciamiento del software, adquisición de infraestructura o contratación de servicios tecnológicos adicionales. Por consiguiente, el costo estimado asociado al software corresponde a \$0 CLP (0 UF).

3.3.2. Costos asociados al equipo de desarrollo

El principal recurso utilizado durante el desarrollo del proyecto correspondió al trabajo realizado por el equipo multidisciplinario encargado del análisis, diseño, desarrollo y validación del pasaporte turístico digital. El equipo estuvo conformado por cuatro integrantes pertenecientes a las carreras de Ingeniería en Telemática, Ingeniería en Diseño de Productos e Ingeniería en Fabricación y Diseño Industrial, quienes participaron de manera colaborativa en las distintas etapas del proyecto.

El desarrollo del pasaporte turístico digital se llevó a cabo durante un período aproximado de siete meses, comprendido entre los meses de abril y noviembre de 2025, contemplando actividades de investigación, levantamiento de información, definición de requerimientos, reuniones de coordinación con la Municipalidad de Viña del Mar, diseño conceptual del sistema, desarrollo del prototipo, pruebas funcionales y elaboración de documentación técnica. Estas actividades fueron definidas y planificadas de manera secuencial, permitiendo un desarrollo progresivo de la propuesta y la validación de las distintas etapas del proyecto.

Debido a que no se llevó un registro detallado de horas por integrante, la valorización del trabajo se realizó mediante una estimación basada en la duración efectiva del proyecto, la planificación establecida en la Carta Gantt y una dedicación promedio de diez horas semanales por integrante. Para efectos de la presente evaluación se consideró un valor hora referencial de \$7.000 CLP (0,17 UF), correspondiente a una valorización referencial del

trabajo desarrollado por profesionales de nivel inicial, utilizado únicamente con fines de valorización económica y sin representar una remuneración efectivamente percibida por los integrantes del proyecto. La distribución estimada de las horas de trabajo desarrolladas por el equipo se presenta en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2. Estimación de costo de trabajo del equipo de desarrollo

Actividad	Horas estimadas	Costo (CLP)	Costo (UF)
Investigación y recopilación de información	180	\$1.260.000	30,88
Análisis y definición de requerimientos	180	\$1.260.000	30,88
Diseño conceptual y de interfaces	200	\$1.400.000	34,31
Desarrollo e integración del prototipo funcional	320	\$2.240.000	54,90
Pruebas, validación y ajustes	160	\$1.120.000	27,45
Elaboración de documentación e informes	80	\$560.000	13,72
Total	1120	\$7.840.000	192,14

Fuente: Elaboración propia

Considerando las horas de trabajo estimadas y el valor hora referencial definido, el costo asociado al equipo de desarrollo se obtuvo mediante la siguiente expresión:

- Costo del equipo de desarrollo = Horas estimadas × Valor hora referencial

Por consiguiente, el costo estimado asociado al trabajo desarrollado por el equipo corresponde a \$7.840.000 CLP (192,14 UF).

Este valor representa la valorización económica del trabajo multidisciplinario requerido para el desarrollo del prototipo funcional del pasaporte turístico digital, constituyendo el principal costo asociado al desarrollo de la propuesta.

3.3.3. Costos de puesta en marcha

Debido a que el pasaporte turístico digital corresponde a un prototipo funcional y no fue implementado de manera operativa durante el desarrollo del presente proyecto, no se incurrió en costos reales asociados a su puesta en marcha. No obstante, para efectos de la presente evaluación se realizó una estimación referencial de las actividades mínimas

requeridas para una eventual implementación del sistema por parte de la Municipalidad de Viña del Mar o cualquier otra organización interesada en adoptar la propuesta.

Las actividades consideradas corresponden a la configuración inicial del sistema y sus parámetros administrativos, la carga inicial de comercios y beneficios, la creación de usuarios administradores, la realización de verificaciones operativas iniciales y una capacitación básica para la administración de la plataforma. Estas tareas representan las acciones mínimas necesarias para habilitar el funcionamiento inicial del sistema en un entorno de utilización real. La estimación de horas asociadas a las actividades de puesta en marcha se presenta en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3. Estimación de costo de puesta en marcha del sistema

Actividad	Horas estimadas	Costo (CLP)	Costo (UF)
Configuración inicial del sistema y parámetros administrativos	4	\$28.000	0,69
Carga inicial de comercios y beneficios	6	\$42.000	1,03
Creación y configuración de usuarios administradores	2	\$14.000	0,34
Verificación operativa y pruebas iniciales del sistema	6	\$42.000	1,03
Capacitación básica de administradores y ajustes menores posteriores	6	\$42.000	1,03
Total	24	\$168.000	4,12

Fuente: Elaboración propia

Considerando el valor hora referencial de \$7.000 CLP (0,17 UF) utilizado para la valorización del trabajo del equipo, el costo estimado de puesta en marcha se obtiene mediante la siguiente expresión:

- Costo de puesta en marcha = Horas estimadas × Valor hora referencial

Por consiguiente, el costo estimado de puesta en marcha corresponde a \$168.000 CLP (4,12 UF).

Este valor representa una estimación referencial de las actividades mínimas requeridas para la habilitación inicial del pasaporte turístico digital en un entorno de utilización real, considerando la configuración del sistema, la carga inicial de información y las acciones básicas necesarias para su administración y funcionamiento. Debido a que la propuesta fue concebida para integrarse a la infraestructura tecnológica existente de la municipalidad, no se consideran costos asociados a la adquisición de infraestructura adicional, operación permanente o futuras ampliaciones de la plataforma

3.3.4. Costos de imprevistos

Debido a que la presente evaluación de costos se basa en estimaciones referenciales de horas de trabajo y en una eventual implementación futura del sistema, resulta pertinente considerar un margen destinado a cubrir situaciones no previstas que pudiesen surgir durante el proceso de habilitación inicial del pasaporte turístico digital.

Los costos de imprevistos contemplan posibles ajustes menores en la configuración del sistema, adecuaciones derivadas de nuevos requerimientos, tiempo adicional de validación y otras actividades complementarias que no hayan sido consideradas explícitamente en las estimaciones anteriores. La incorporación de un margen de contingencia permite disponer de una reserva referencial frente a eventuales necesidades adicionales propias de la implementación de un proyecto de carácter tecnológico.

Para efectos de la presente evaluación, se consideró un porcentaje equivalente al 10 % del costo subtotal del proyecto, calculado a partir de los costos asociados al software, al equipo de desarrollo y a la puesta en marcha del sistema. Considerando un costo subtotal de \$8.008.000 CLP (196,26 UF), el monto estimado de imprevistos corresponde a \$800.800 CLP (19,63 UF). La estimación de los costos de imprevistos se presenta en la Tabla 3-4.

Tabla 3-4. Estimación de costos de imprevistos

Concepto	Costo (CLP)	Costo (UF)
Costos asociados al software	\$0	0
Costos asociados al equipo de desarrollo	\$7.840.000	192,14
Costos de puesta en marcha	\$168.000	4,12
Costo subtotal del proyecto	\$8.008.000	196,26
Porcentaje de imprevistos	10%	-
Costos de imprevistos	\$800.800	19,63

Fuente: Elaboración propia

El cálculo de los costos de imprevistos se determina mediante la siguiente expresión:

- Costo de imprevistos = Costo subtotal del proyecto × 10 %

Este valor representa una reserva referencial destinada a absorber eventuales actividades adicionales y ajustes menores que puedan surgir durante una futura implementación del pasaporte turístico digital, constituyendo un margen de contingencia acorde al carácter estimativo de la presente evaluación de costos.

3.3.5. Costo total del proyecto

El costo total del proyecto corresponde a la consolidación de las estimaciones de costos desarrolladas en los apartados anteriores, considerando los costos asociados al prototipo virtual, la valorización del trabajo realizado por el equipo multidisciplinario, la estimación referencial de las actividades de puesta en marcha y el margen de contingencia destinado a cubrir eventuales situaciones no previstas.

La Tabla 3-5 presenta el resumen de los costos estimados para el desarrollo del pasaporte turístico digital.

Tabla 3-5. Resumen del costo total estimado del proyecto

Concepto	Costo (CLP)	Costo (UF)
Costos asociados al prototipo virtual	\$0	0
Costos asociados al equipo de desarrollo	\$7.840.000	192,14
Costos de puesta en marcha	\$168.000	4,12
Costos de imprevistos	\$800.800	19,63
Costo total estimado del proyecto	\$8.808.800	215,88

Fuente: Elaboración propia

El costo total del proyecto se determina mediante la siguiente expresión:

- Costo total del proyecto = Costos del prototipo virtual + Costos del equipo de desarrollo + Costos de puesta en marcha + Costos de imprevistos

Por consiguiente, el costo total estimado del proyecto corresponde a \$8.808.800 CLP.

Este valor representa una estimación referencial de los recursos necesarios para el desarrollo del pasaporte turístico digital y su eventual habilitación inicial en un entorno de utilización real, considerando las actividades de análisis, diseño, desarrollo, validación y puesta en marcha de la propuesta.

Asimismo, la evaluación evidencia que el principal componente del costo del proyecto corresponde al trabajo multidisciplinario requerido para el desarrollo de la solución, mientras que los costos asociados a infraestructura tecnológica adicional y a la implementación inicial se mantienen reducidos debido al aprovechamiento de la plataforma digital existente de la Municipalidad de Viña del Mar.

3.4. BENEFICIOS INDIRECTOS

La implementación de un pasaporte turístico digital podría generar diversos beneficios indirectos para los distintos actores involucrados en la actividad turística de la comuna. Para los visitantes, la plataforma permite centralizar información relevante sobre la oferta turística de Viña del Mar, facilitando el acceso a lugares de interés, actividades, servicios y beneficios asociados a su estadía, contribuyendo así a mejorar la experiencia turística y el descubrimiento de nuevos espacios dentro de la ciudad.

Por otra parte, los comercios, establecimientos gastronómicos, operadores turísticos y demás entidades adheridas al sistema podrían beneficiarse mediante una mayor visibilidad frente a los visitantes, favoreciendo la difusión de sus servicios y la posibilidad de atraer nuevos clientes a través de promociones y beneficios integrados en la plataforma.

Desde la perspectiva de la gestión pública, uno de los principales beneficios del proyecto corresponde a la generación de información estratégica sobre los turistas que visitan la ciudad. La recopilación de datos relacionados con el perfil de los visitantes, su procedencia, duración de estadía y utilización de la plataforma podría constituir un apoyo para la toma de decisiones y la planificación turística municipal, contribuyendo a superar las limitaciones actuales asociadas a la disponibilidad de información general y desactualizada sobre los visitantes de la comuna.

Finalmente, la propuesta contribuye al fortalecimiento del ecosistema turístico local mediante el uso de herramientas digitales orientadas a mejorar la articulación entre turistas, comercios y la municipalidad, promoviendo una gestión turística más integrada y facilitando la identificación de oportunidades para la diversificación y promoción de la oferta turística de Viña del Mar.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo del pasaporte turístico digital para la ciudad de Viña del Mar permitió dar cumplimiento al objetivo general del proyecto a nivel de prototipo funcional, mediante la materialización de una solución digital orientada al registro de visitantes, la entrega de beneficios turísticos y la recopilación de información relevante para apoyar la gestión turística municipal. El resultado corresponde a un Producto Mínimo Viable (MVP), en el cual se integraron las funciones principales definidas durante el proceso de diseño.

En relación con el primer objetivo específico, se analizó la información disponible sobre el turismo en Viña del Mar y se aplicó una encuesta dirigida a visitantes, lo que permitió identificar características del público objetivo, intereses turísticos, formas de planificación del viaje y disposición hacia el uso de una plataforma digital. Estos antecedentes permitieron definir los requerimientos generales del producto y orientar las decisiones relacionadas con su accesibilidad, contenido y funcionamiento.

Respecto del segundo objetivo específico, se diseñó la estructura funcional del sistema y su modelo de datos, considerando la interacción entre turistas, establecimientos adheridos y administradores. La estructura funcional se organizó mediante módulos destinados al registro de visitantes, generación del pasaporte, administración de beneficios, validación de canjes y generación de reportes. Por su parte, el modelo de datos permitió establecer las entidades y relaciones necesarias para registrar, almacenar y gestionar la información generada por la plataforma.

La transición desde una aplicación móvil hacia una plataforma web constituyó una decisión relevante dentro del desarrollo del proyecto. Esta alternativa facilita el acceso desde distintos dispositivos sin necesidad de instalación y favorece su futura integración con la plataforma turística municipal existente. Además, permite reducir las barreras de acceso para visitantes nacionales y extranjeros y simplificar futuras labores de actualización y mantenimiento.

En relación con el tercer objetivo específico, el sistema incorporó funciones para el ingreso, administración y visualización de beneficios turísticos, incluyendo descuentos y promociones asociados a establecimientos adheridos. Asimismo, se implementó un proceso de canje mediante el código QR del pasaporte y el PIN del establecimiento. Estas funciones permiten centralizar la oferta de beneficios y establecer un mecanismo de interacción entre el turista y los actores turísticos locales. Sin embargo, su influencia efectiva sobre el uso de los servicios y comercios de la ciudad deberá evaluarse posteriormente mediante una implementación en condiciones reales.

El cuarto objetivo específico se cumplió mediante el desarrollo de herramientas destinadas a la generación y visualización de reportes a partir de la información registrada en el sistema. Estas herramientas permiten organizar datos relacionados con los visitantes y la utilización del pasaporte, entregando una base para su posterior análisis. No obstante, su aporte efectivo a los procesos de planificación y toma de decisiones municipales deberá comprobarse una vez que la plataforma sea implementada y utilizada durante un periodo representativo.

La validación funcional interna permitió comprobar la integración de las principales funciones del prototipo. Durante las pruebas realizadas por el equipo se verificó el registro de usuarios, la generación de un pasaporte con código QR único, su envío al correo electrónico registrado, la visualización de beneficios, el canje mediante QR y PIN, el acceso al panel administrativo y la generación de reportes. De esta manera, fue posible completar el flujo principal del sistema desde el registro del visitante hasta la utilización de un beneficio y el posterior almacenamiento de la información generada.

Los resultados de esta validación permiten concluir que el prototipo cumple funcionalmente con las características principales definidas para el pasaporte turístico digital. Sin embargo, debido a que las pruebas fueron realizadas internamente, no es posible determinar todavía la percepción, facilidad de uso o satisfacción de turistas, comercios y funcionarios municipales. Del mismo modo, los efectos relacionados con la mejora de la experiencia turística, el fortalecimiento de la oferta local y el apoyo efectivo a la gestión municipal requieren una implementación piloto con usuarios externos.

Desde una perspectiva de mercado, la propuesta se inserta en un destino que presenta un flujo relevante de visitantes. Durante el año 2025 se estimaron aproximadamente 1.599.017 viajes con destino a Viña del Mar. Como referencia complementaria, la Región de Valparaíso recibió cerca de 1.120.230 turistas extranjeros durante el mismo periodo. Estas cifras no representan usuarios efectivos del sistema, pero permiten identificar un universo potencial amplio para una futura implementación.

Por otra parte, la evaluación de costos estimó un valor total de \$8.808.800 CLP, equivalente aproximadamente a 215,88 UF, considerando la valorización del trabajo del equipo multidisciplinario, las actividades mínimas de puesta en marcha y un margen de contingencia. El principal componente del costo corresponde al trabajo requerido para el análisis, diseño, desarrollo y validación del prototipo, mientras que los costos de software se mantienen reducidos debido a la utilización de herramientas de libre acceso y al aprovechamiento previsto de la infraestructura municipal existente.

En conclusión, el pasaporte turístico digital constituye una propuesta funcional, adaptable y con potencial de crecimiento. El proyecto permitió establecer una base técnica y funcional para una futura implementación, integrando la interacción entre turistas, establecimientos adheridos y municipalidad. Su continuidad deberá considerar nuevas etapas de validación, implementación gradual y evaluación con usuarios reales, de manera de determinar su aporte efectivo a la experiencia turística y a la gestión municipal.

En función de los resultados obtenidos, se recomienda implementar inicialmente el sistema mediante un plan piloto de escala reducida. Esta etapa permitiría comprobar su funcionamiento en condiciones reales, identificar dificultades durante la interacción y realizar ajustes antes de un despliegue general.

La implementación piloto debería incorporar la participación de turistas, establecimientos adheridos y funcionarios municipales. Esto permitiría evaluar la claridad de la navegación, la facilidad de registro, la comprensión del proceso de canje y la utilidad de los reportes generados. Asimismo, sería recomendable establecer indicadores relacionados con el número de usuarios registrados, pasaportes generados, beneficios consultados y canjes realizados.

También se recomienda desarrollar una estrategia de adopción centrada en puntos de alta interacción turística, como oficinas de información, alojamientos, terminales, establecimientos participantes y eventos de alta convocatoria. La incorporación de códigos QR informativos y material de difusión podría facilitar el acceso inicial a la plataforma y aumentar su visibilidad entre los visitantes.

De igual forma, se sugiere ampliar progresivamente la red de actores turísticos adheridos, priorizando establecimientos y servicios que ofrezcan beneficios relevantes para distintos perfiles de visitantes. La variedad, vigencia y actualización de los beneficios será fundamental para mantener el interés de los usuarios y fortalecer el valor percibido del pasaporte.

Se recomienda que la municipalidad establezca responsables para la administración de la plataforma, actualización de contenidos, incorporación de comercios y revisión de la información generada. Asimismo, será necesario definir criterios para el tratamiento y resguardo de los datos personales, manteniendo controles de acceso y procedimientos de administración coherentes con el funcionamiento del sistema.

Por otra parte, se propone integrar la información generada por la plataforma a procesos periódicos de análisis turístico municipal. La revisión de datos relacionados con procedencia, duración de la estadía y utilización de beneficios podría contribuir a identificar patrones y orientar futuras estrategias de promoción, siempre considerando que la representatividad de los resultados dependerá del nivel de adopción alcanzado.

Finalmente, se recomienda que el desarrollo de nuevas funcionalidades se realice de manera gradual e iterativa, utilizando la información obtenida durante el funcionamiento real del sistema. Entre las posibles mejoras se encuentran la incorporación de nuevos idiomas, mayor personalización de contenidos, integración de mapas y ampliación de los servicios turísticos disponibles. Junto con estas mejoras, deberá establecerse un modelo de mantenimiento y actualización que asegure la continuidad y evolución de la plataforma en el tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (SERNATUR). *Turismo interno: Big Data*. [en línea]. <<https://www.sernatur.cl/dataturismo/big-data-turismo-interno/>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

SERVICIO NACIONAL DE TURISMO (SERNATUR). *Movimiento turístico internacional*. [en línea]. Disponible en: <https://www.sernatur.cl/dataturismo/movimiento-turistico-internacional/>. [consulta: 30 de abril de 2025].

MUNICIPALIDAD DE VIÑA DEL MAR. *Visitavina*. [en línea]. <<https://visitavina.munivina.cl>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

GO CITY. *Go City*. [en línea]. <<https://gocity.com/es>> [consulta: 30 de abril de 2025].

GO CITY. *London Pass – Discover London's top attractions*. [en línea]. 2024. <<https://gocity.com/en/london>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

GO CITY. *Paris Pass – Explore Paris for less*. [en línea]. 2024. <<https://gocity.com/en/paris>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

BARCELONA CITY PASS. *Barcelona Digital Pass*. [en línea]. 2025. <<https://barcelona-citypass.com/es/>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

AYUNTAMIENTO DE JEREZ. *Jerez Smart*. [en línea]. 2025. <<https://www.jerez.es/app>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

OTTAWA TOURISM. *Ottawa Museums Pass*. [en línea]. 2025. <<https://visitottawapasses.ca/museums>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

GOBIERNO DE MENDOZA. *Cornejo presentó el Pasaporte Nacional Sanmartiniano en Mendoza*. [en línea]. 22 de abril de 2025. <<https://www.mendoza.gov.ar/prensa/cornejo-presento-el-pasaporte-nacional-sanmartiniano-en-mendoza/>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

INSTITUTO FUEGUINO DE TURISMO. *Sistema Unificado de Información Turística (SUIT)*. [en línea]. 2025. <<https://suit.tur.ar/que-es-suit/>>. [consulta: 30 de abril de 2025].

TIAN, G.; JUNPING, D.; ZENGQI, S.; YINGMIN, J. *Digital tourism integrated service system realization*. En: 2010 International Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC), 2010, pp. 232–237. DOI: 10.1109/ICNSC.2010.5461494.

ANEXOS

1. Registro de uso de herramientas de apoyo en redacción

Durante el desarrollo del presente proyecto, se utilizó apoyo de herramientas de inteligencia artificial como complemento al proceso de redacción, principalmente orientado a mejorar la coherencia, cohesión y claridad del texto. A continuación, se presentan los principales tipos de instrucciones (prompts) utilizados:

- “Mejorar la coherencia y cohesión de textos correspondientes del proyecto de pasaporte turístico digital de Viña del Mar.”
- “Corregir problemas de redacción, incluyendo tiempos verbales, omisiones de palabras y frases incompletas.”
- “Reescribir textos manteniendo el contenido original, mejorando únicamente la claridad y fluidez.”
- “Optimizar la redacción para lograr un estilo más formal y académico, manteniendo el enfoque de estudiante.”
- “Evitar repeticiones y mejorar la conexión lógica entre párrafos.”
- “Mejorar la estructura general del texto para facilitar su comprensión.”
- “Corregir ortografía y sintaxis sin modificar el contenido conceptual.”
- “Mejorar la transición entre secciones.”
- “Reformular párrafos para aumentar la claridad y cohesión del documento.”