

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA**

SISTEMA DE GESTIÓN DE MEMBRESÍA PARA EL BAR TRAGO INFINITO

Trabajo de título para optar al
Título Profesional de Ingeniero
de Ejecución en Software

Alumno:
Camilo Antonio Tapia Paredes

Profesor Guía:
Pamela Gatica Caballero



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: Sistema de gestión de membresías para el Bar Trago Infinito

Nombre del candidato(a): Camilo Antonio Tapia Paredes

Carrera / Grado: Ingeniería de ejecución en software

Campus: Sede Viña del Mar Departamento: Electrotecnia e Informática

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Pamela Gatica Caballero, 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 periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

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

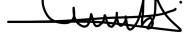
Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

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

Fecha: 21/11/2025 Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 21/11/2025 Firma: 

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.

Doy gracias a todas personas que me inspiraron a seguir estudiando.

RESUMEN

KEYWORDS: bar, membresía, miembros, locales, beneficios, promociones, pasarela de pago.

El Bar Trago Infinito se encuentra ubicado en el barrio Lastarria dentro de la comuna de Santiago, este pertenece al sector del entretenimiento nocturno, el consumo de comida rápida y bebidas alcohólicas. Este comercio presenta el desafío de actualizar su gestión de membresía que se realiza manualmente en hojas de cálculos lo cual conlleva problemas en esta gestión. El objetivo del presente documento consiste en mejorar el proceso manual de gestión de membresías mediante un nuevo sistema de gestión de membresías el cual simplifique la gestión actual. Para ello, se realizará un análisis de soluciones actuales del mercado en contra de una solución que será diseñada a la medida de manera externa. Culminando en la selección de una solución acorde a las necesidades del negocio, resultando en el uso de diferentes herramientas para el desarrollo del sistema como: Jira Software, GitHub como repositorio remoto, Mercado Pago; la metodología de desarrollo ágil SCRUM e inicialmente la metodología tradicional en cascada en las etapas de análisis y diseño del sistema. Otras tecnologías en el frontend como React JS y Tailwind CSS; en el backend con Node JS (Express), TypeScript y MySQL para la persistencia de datos. Con la implementación de la solución los usuarios se integraron fácilmente con el uso de la interfaz y la obtención de reportes para la toma de decisiones, mejorando significativamente la gestión de las membresías. Además, gracias al desarrollo de este proyecto se adquirió una comprensión detallada de la estructura de costos asociada a la creación de una solución de software, logrando conectar el lado técnico y de gestión de manera de alinear el desarrollo con los objetivos del negocio. Finalmente, la estructura de este trabajo de proyecto de título se divide en la introducción, el desarrollo principal siendo este subdividido en el capítulo uno que contiene los "Aspectos relevantes del proyecto y su gestión"; el capítulo dos que contiene los "Aspectos relevantes del análisis" y el capítulo tres contiene los "Aspectos relevantes del diseño"; finalizando con los apartados de conclusiones y recomendaciones; bibliografía y anexos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN	4
1.1. Antecedentes de la empresa u organización	4
1.2. Situación sin proyecto	6
1.2.1. Descripción de la situación sin proyecto	6
1.2.2. Problemas detectados.....	7
1.2.3. Requerimientos y Requisitos del Usuario	8
1.3. Objetivos.....	10
1.4. Alternativas globales de solución	11
1.4.1. Alternativa 1.....	11
1.4.2. Alternativa 2.....	12
1.4.3. Alternativa 3.....	13
1.5. Evaluación de Alternativas	15
1.5.1. Criterios para evaluar las alternativas	15
1.5.2. Ponderación de Criterios y Escala de Evaluación	16
1.5.3. Evaluación.....	17
1.6. Alternativa seleccionada	19
1.6.1. Descripción	19
1.6.2. Objetivo de la alternativa seleccionada	20
1.6.3. Tareas por realizar	21
1.6.4. Beneficios	21
1.7. Planificación.....	22
1.7.1. Desarrollo del plan de personal	22
1.7.2. Planificación temporal y asignación de recursos	24
1.7.3. Estimación de costos	25
1.7.4. Administración de riesgo	26
2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	31
2.1. Descripción de la solución propuesta	31
2.2. Diagrama de actividades general UML	33
2.2.1. Suscribir membresía	33
2.2.2. Validar membresía	34
2.2.3. Aplicar beneficio/promoción.....	35
2.3. Requerimientos del sistema	35
2.3.1. Requerimientos funcionales	35
2.3.2. Requerimientos no funcionales.....	39
2.4. Estructura funcional del sistema	40
2.4.1. Descripción de los actores	41
2.4.2. Casos de uso	41

2.5.	Matriz de trazabilidad.....	43
2.6.	Modelo conceptual.....	45
2.7.	Modelo de casos de uso.....	46
2.7.1.	Caso de uso: CU-004 Suscribir membresía.....	46
2.7.1.1.	Caso de uso narrativo: CU-004 Suscribir membresía.....	46
2.7.1.2.	Diagrama de secuencia de sistema CU-004 Suscribir membresía.....	48
2.7.1.3.	Contrato de operación: agregarMembresia().....	49
2.7.1.4.	Contrato de operación: actualizarEstadoMiembro().....	49
2.7.2.	Caso de uso: CU-009 Validar membresía.....	49
2.7.2.1.	Caso de uso narrativo: CU-009 Validar membresía.....	49
2.7.2.2.	Diagrama de secuencia de sistema: CU-009 Validar membresía.....	51
2.7.3.	Caso de uso: CU-010 Aplicar beneficio / promoción.....	52
2.7.3.1.	Caso de uso narrativo: CU-010 Aplicar beneficio / promoción.....	52
2.7.3.2.	Diagrama de secuencia de sistema: CU-010 Aplicar beneficio / promoción.....	53
2.7.3.3.	Contrato de operación: agregarHistorialUso().....	53
2.7.4.	Caso de uso: CU-007 Listar el uso de la membresía.....	53
2.7.4.1.	Caso de uso narrativo: CU-007 Listar el uso de la membresía.....	53
2.7.4.2.	Diagrama de secuencia de sistema: CU-007 Listar el uso de la membresía.....	54
2.7.5.	Caso de uso: CU-008 Listar pagos de suscripción.....	55
2.7.5.1.	Caso de uso narrativo: CU-008 Listar pagos de suscripción.....	55
2.7.5.2.	Diagrama de secuencia de sistema: CU-008 Listar pagos de suscripción.....	56
2.7.6.	Caso de uso: CU-017 Obtener reportes.....	56
2.7.6.1.	Casos de uso narrativo: CU-017 Obtener reportes.....	56
2.7.6.2.	Diagrama de secuencia de sistema: CU-017 Obtener reportes.....	57
3.	ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO.....	59
3.1.	Arquitectura del software.....	59
3.1.1.	Herramientas de desarrollo.....	61
3.2.	Diseño de datos.....	61
3.2.1.	Modelo de clases.....	62
3.3.	Modelo Relacional.....	63
3.3.1.	Diccionario de datos.....	64
3.3.1.1.	Tabla: Administrador.....	64
3.3.1.2.	Tabla: Beneficio.....	64
3.3.1.3.	Tabla: Camarero.....	65
3.3.1.4.	Tabla: Ciclo Pago.....	65
3.3.1.5.	Tabla: Cliente.....	66
3.3.1.6.	Tabla: Historial Uso.....	66
3.3.1.7.	Tabla: Local.....	67
3.3.1.8.	Tabla: Membresía.....	68
3.3.1.9.	Tabla: Pago.....	68

3.3.1.10.	Tabla: Promoción	69
3.3.1.11.	Tabla: Tipo Membresía.....	70
3.3.1.12.	Tabla: Usuario	70
3.4.	Diagramas de secuencia extendido y de colaboración.....	72
3.4.1.	CU-004 Suscribir membresía	72
3.4.1.1.	Diagrama de secuencia extendido: CU-004 Suscribir membresía.....	72
3.4.1.2.	Diagrama de colaboración: CU-004 Suscribir membresía	73
3.4.2.	CU-009 Validar membresía.....	74
3.4.2.1.	Diagrama de secuencia extendido: CU-009 Validar membresía	74
3.4.2.2.	Diagrama de colaboración: CU-009 Validar membresía	75
3.4.3.	CU-010 Aplicar beneficio/promoción	76
3.4.3.1.	Diagrama de secuencia extendido: CU-010 Aplicar beneficio / promoción	76
3.4.3.2.	Diagrama de colaboración: CU-010 Aplicar beneficio / promoción	76
3.4.4.	CU-007 Listar el uso de la membresía.....	77
3.4.4.1.	Diagrama de secuencia extendido: CU-007 Listar el uso de la membresía	77
3.4.4.2.	Diagrama de colaboración: CU-007 Listar el uso de la membresía	78
3.4.5.	CU-008 Listar pagos de suscripción	79
3.4.5.1.	Diagrama de secuencia extendido: CU-008 Listar pagos de suscripción 79	
3.4.5.2.	Diagrama de colaboración: CU-008 Listar pagos de suscripción	79
3.4.6.	CU-017 Obtener reportes	80
3.4.6.1.	Diagrama de secuencia extendido: CU-017 Obtener reportes	80
3.4.6.2.	Diagrama de colaboración: CU-017 Obtener reportes	80
3.5.	Diseño de interfaz	81
3.5.1.	Membresías.....	82
3.5.2.	Seleccionar ciclo de pago	84
3.5.3.	Historial de uso.....	86

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 88

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN 89

ANEXOS 90

Anexo A: Modelo conceptual	90
Anexo B: Diagrama de clases.....	93
Anexo C: Diagrama Relacional	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Lista de miembros.....	7
Figura 1-2. Carta Gantt.	24
Figura 2-1. Diagrama de actividad UML, suscribir membresía	33
Figura 2-2. Diagrama de actividad UML, Validar membresía	34
Figura 2-3. Diagrama de actividad UML, aplicar beneficio/promoción.....	35
Figura 2-4. Caso de uso general UML	40
Figura 2-5. Modelo conceptual.....	45
Figura 2-6. DSS. CU-004 Suscribir membresía.	48
Figura 2-7. DSS. CU-009 Validar membresía	51
Figura 2-8. DSS. CU-010 Aplicar beneficio / promoción.	53
Figura 2-9. DSS. CU-007 Listar el uso de la membresía.....	54
Figura 2-10. DSS. CU-008 Listar pagos de suscripción.	56
Figura 2-11. DSS. CU-017 Obtener reportes	57
Figura 3-1. Arquitectura de Software.	60
Figura 3-2. Diagrama de clases	62
Figura 3-3. Modelo relacional	63
Figura 3-4. DSE del CU-004	72
Figura 3-5. DC. del CU-004.....	73
Figura 3-6. DSE. del CU-009	74
Figura 3-7. DC. CU-009.....	75
Figura 3-8. DSE. de CU-010.....	76
Figura 3-9. DC de CU-010	76
Figura 3-10. DSE de CU-007.....	77
Figura 3-11. DC de CU-007.....	78
Figura 3-12. DSE de CU-008	79
Figura 3-13. DC de CU-008.....	79
Figura 3-14. DSE de CU-017	80
Figura 3-15. DC de CU-017.....	80
Figura 3-16. Diseño de interfaz – Membresías.	82
Figura 3-17. Diseño de interfaz - Seleccionar ciclo de pago.	84
Figura 3-18. Diseño de interfaz - Error al procesar suscripción.	85
Figura 3-19. Diseño de interfaz - Historial de uso.	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Ponderación de los criterios de evaluación.	16
Tabla 1-2. Escala de Calificación.	16
Tabla 1-3. Calificación de la Alternativa 1.	17
Tabla 1-4. Calificación de la Alternativa 2.	17
Tabla 1-5. Calificación de la Alternativa 3.	18
Tabla 1-6. Resumen de Evaluación de Alternativas de Solución.	19

Tabla 1-7. Personal necesario.....	22
Tabla 1-8. Valor hora del Plan de Personal.	25
Tabla 1-9. Evaluación de Riesgos.....	26
Tabla 1-10. Plan de Mitigación.....	27
Tabla 2-1. Requerimientos funcionales del comercio.	36
Tabla 2-2. Requerimientos no funcionales.....	39
Tabla 2-3. Casos de uso.	41
Tabla 2-4. Matriz de trazabilidad.	43
Tabla 2-5. Casos de uso narrativo: CU-004 Suscribir membresía.	46
Tabla 2-7. Contrato de operación: agregarMembresia().....	49
Tabla 2-6. Contrato de operación: actualizarEstadoMiembro().....	49
Tabla 2-8. Caso de uso narrativo: CU-009 Validar membresía.	49
Tabla 2-9. Caso de uso narrativo: CU-010 Aplicar beneficio / promoción.....	52
Tabla 2-10. Contrato de operación: agregarHistorialUso().....	53
Tabla 2-11. Caso de uso narrativo: CU-007 Listar el uso de la membresía.	53
Tabla 2-12. Caso de uso narrativo: CU-008 Listar pagos de suscripción.....	55
Tabla 2-13. Caso de uso narrativo: CU-017 Obtener reportes.....	56
Tabla 3-4. Diccionario de la tabla Administrador.	64
Tabla 3-11. Diccionario de la tabla Beneficio.	64
Tabla 3-3. Diccionario de la tabla Camarero.	65
Tabla 3-7. Diccionario de la tabla Ciclo Pago.	65
Tabla 3-2. Diccionario de la tabla Cliente.	66
Tabla 3-8. Diccionario de la tabla Historial Uso.	66
Tabla 3-5. Diccionario de la tabla Local.....	67
Tabla 3-9. Diccionario de la tabla Membresía.	68
Tabla 3-6. Diccionario de la tabla Pago.	68
Tabla 3-12. Diccionario de la tabla Promoción.	69
Tabla 3-10. Diccionario de la tabla Tipo Membresía.	70
Tabla 3-1. Diccionario de la tabla Usuario.	70

INTRODUCCIÓN

El propósito de este informe es analizar y diseñar un sistema de gestión de membresías para el comercio que está bajo la marca Bar Trago Infinito, dada las distintas alternativas en el mercado dentro del rubro del entretenimiento nocturno, para gestionar membresías de distintos niveles.

La gestión actual de membresía es manual lo cual es un problema, dado que se lleva a cabo en variadas hojas de cálculo, se gestionan las membresías, los tipos de membresías, se da seguimiento al uso de los beneficios y promociones, que está asociado principalmente al consumo dentro de los locales. Por membresía se refiere en este documento a la afiliación de clientes al comercio Bar Trago Infinito los cuales operan bajo una gestión centralizada desde su casa matriz en la comuna de Santiago.

En consecuencia, de la gestión actual se dificulta el seguimiento del uso de los beneficios y promociones de los clientes que son parte del programa de membresías, con lo cual no posee un seguimiento adecuado por parte de la administración para que pueda determinar comportamiento de sus clientes dentro del programa de membresías. El sistema actual decae en el deficiente sistema de hojas de cálculo para llevar un control entre los locales, el proceso manual de verificación y como se aplican los beneficios y promociones de los distintos tipos de membresías.

Con un mejor sistema se tendrá un control mayor del uso de los beneficios y promociones que presta un tipo de membresía en específico, facilitando el seguimiento de uso individual de los clientes miembros del bar, ayudando a los camareros a entregar un servicio más rápido y de mejor calidad, así como a la administración más poder de estrategia en la toma de decisiones.

El presente documento se divide en el capítulo uno con los "Aspectos relevantes del proyecto y su gestión", en donde se detalla los antecedentes de la empresa u organización, la situación sin proyecto, el objetivo general y específicos a lograr, las alternativas globales que van desde aplicaciones de membresías que extiende el uso de páginas e-commerce (Shopify), un sistema de miembros de bar con varias aplicaciones afines para gestión y finalmente una alternativa a la medida de desarrollo externo para el negocio de entretenimiento nocturno. Abarcando una

evaluación de estas alternativas para luego seleccionar la más adecuada, finalizando el capítulo con una planificación en donde se aborda el desarrollo del plan personal, la planificación temporal y asignación de recursos; la estimación de costos y la administración de riesgo del proyecto.

El capítulo dos abarca los "Aspectos relevantes del análisis", en donde se expone la descripción de la solución propuesta, el diagrama de actividades general UML, los requerimientos del sistema, la estructura funcional, la matriz de trazabilidad, el modelo conceptual y finalmente el modelo de casos de uso.

Finalmente, el capítulo tres abarca los "Aspectos relevantes del diseño", en donde se detalla la arquitectura del software, el diseño de datos, los diagramas de secuencia extendido y de colaboración; el diseño de interfaz. Culminando el documento con las conclusiones y recomendaciones; la bibliografía y anexos del sistema de gestión de membresías.

CAPITULO 1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

1. ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO Y SU GESTIÓN

En este capítulo se presentarán los antecedentes de la empresa detrás del comercio, su situación sin proyecto, se describe el objetivo general junto con los objetivos específicos, se presentan las alternativas globales de solución, se evalúan esas alternativas para seleccionar la alternativa más adecuada, finalmente en este capítulo se encontrará una planificación para abordar el proyecto junto con la administración de riesgos.

1.1. Antecedentes de la empresa u organización

El Bar Trago Infinito que se ubica en el barrio Lastarria dentro de la comuna de Santiago siendo este su principal local, tiene 5 años en el mercado del entretenimiento nocturno dentro del barrio. El comercio posee otros dos locales ubicados en los sectores de Bellavista y Providencia respectivamente.

El comercio se especializa venta de bebidas alcohólica, no alcohólicas y comida rápida de acompañamiento. Por tal, su actividad económica según Servicio de Impuesto Interno (SII) cae en la categoría de restaurantes, parrilladas, bares, cantinas, clubes, marisquerías, pizzerías, cervecerías, etc. Con el código 63111 de esta actividad comercial.

El bar tiene por misión ofrecer a sus clientes un espacio acogedor en donde pueden disfrutar de sus diferentes bebidas, comida y entretenimiento en un gran ambiente relajado y amigable para sus clientes.

Su visión abarca ser referencia para la comunidad bohemia, ser reconocidos por su calidad de servicio, convertirse en el destino preferido para aquellos que busca experiencias de entretenimiento únicos y lograr que cada noche en el bar sea una experiencia.

Dentro de los objetivos del comercio se encuentra ser un centro de socialización en donde compartir con tus pares y pasar el rato con los amigos; crear un ambiente acogedor en donde los clientes puedan desconectarse del estrés; servir bebidas de alta calidad bien preparadas para satisfacer las expectativas de los clientes;

disponer de una amplia selección de diferentes cervezas nacionales, artesanales e internacionales; mantener altos estándares de higiene para crear una gran reputación; ofrecer shows y música en vivo; finalmente fomentar la lealtad de los clientes implementando programas de lealtad, promociones especiales, de la mano realizar eventos temáticos regulares para atraer y mantener sus clientes.

De los principales productos a destacar del comercio van desde bebidas alcohólicas los cuales se pueden separar en cócteles (mojitos, margaritas, daiquiri, piña colada, entre otros), Licores (whisky, ron, vodka, tequila, ginebra, brandy, etc.), Cervezas (de barril, en botellas, nacionales, artesanales e internacionales), variados tipos de vinos, aguardiente entre otros. De entre las bebidas sin alcohol se encuentran una gran variedad de jugos de frutas, agua mineral, bebidas gaseosas, té helado e incluyendo bebidas calientes como té y café. Por el lado de la comida rápida posee una gran variedad de hamburguesas, alitas de pollo picante y no picante, mini pizzas, papas fritas, papas bravas, empanadas de coctel, etc.

Los servicios que se desprenden de lo anterior son la venta de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, preparación de cócteles, venta de comida, entretenimiento en vivo (música, noches de karaoke, entre otros shows y eventos especiales), servicio de mesas y camareros, barra de servicio directo con el bartender, catas de vino y cerveza, además de los distintos ambientes acogedores para reunirse y socializar que posee el bar.

La contraparte del comercio que está directamente relacionada con el sistema a desarrollar son principalmente la administración del negocio y puntos de pagos de las membresías con los camareros. Por otro lado, el comercio ofrece membresías a sus clientes para acceder a beneficios exclusivos y promociones. De los sistemas existentes relacionado con el proyecto a desarrollar se encuentra únicamente el sistema de hojas de cálculo en donde se realizan anotaciones manuales a la hora de aplicar los beneficios de las membresías, estas son manejadas por los camareros en sus dispositivos smartphone para calcular el total del pago y aplicarlos en las máquinas POS (point of sale). Finalmente, se debe agregar que el comercio cuenta con una capacidad máxima de 30 clientes atendidos por 4 camareros por local.

1.2. Situación sin proyecto

En este apartado se describirá la situación sin proyecto se abordará los problemas detectados que se desprenden, finalmente se abordaran los requerimientos y requisitos del usuario para implementar un sistema más acorde a las necesidades existentes.

1.2.1. Descripción de la situación sin proyecto

La gestión de membresías del comercio se divide en diferentes hojas de cálculo en las cuales se lleva registro de miembros, el tipo de membresía que se le asocia, los pagos de las membresías, la cantidad de beneficios y/o promociones que se aplican en el consumo de los clientes miembros en múltiples hojas cálculo de los tres locales del comercio. Esto en sí mismo no es suficientemente ágil y ha generado una serie de desafíos, como la acumulación de errores de entradas de datos y la dificultad para rastrear las fechas de vencimiento de las membresías, lentitud a la hora de la verificación de un miembro, determinar cuáles son los beneficios que puede optar dentro de un local, la aplicación de los beneficios y promociones dado a los diferentes tipos de membresías que posee el comercio, resultando en insatisfacción por parte de los clientes miembros y percepción de poca agilidad en el uso de los beneficios y promociones a los que acceden con estas membresías.

La metodología manual ha resultado en problemas de comunicación interna entre locales, entre la incapacidad para realizar un seguimiento efectivo de las interacciones de los miembros con el comercio lo cual afecta negativamente a la toma de decisiones estratégicas y la calidad del servicio.

Se ha llegado a usar distintas versiones de hojas de cálculo para agilizar la gestión de miembros activos lo cual implica un trabajo manual diario con variadas revisiones durante el transcurso del funcionamiento de los locales de manera de mantener actualizado este listado, todo esto para poder determinar el último pago válido de una membresía.

14	Maria Ortega	Oro	2023-09-02 9:11:00
15	Gabriel Vargas	Bronce	2023-09-12 9:35:00
16	Soffa Jiménez	Diamante	2023-07-09 7:20:00
17	Andrés Herrera	Oro	2023-07-11 7:45:00
18	Camila Ríos	Bronce	2023-08-05 8:05:00
19	Diego Guzmán	Bronce	2023-08-07 8:32:00
20	Paola Castro	Diamante	2023-09-08 8:55:00
21	Luis Vélez	Plata	2023-09-14 9:17:00
22	Valeria Paredes	Plata	2023-07-15 9:45:00
23	Eduardo Escobar	Oro	2023-07-16 7:10:00
24	Carolina Navarro	Oro	2023-08-22 7:35:00
25	Sergio Franco	Bronce	2023-08-28 8:00:00
26	Diana Álvarez	Plata	2023-09-01 8:30:00

Figura 1-1. Lista de miembros.
Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se dificulta entender las interacciones de los miembros entre los locales para toma de decisiones por parte de la administración teniendo muchas dificultades para generar reportes en base a hojas de cálculos con información duplicadas, mal ingresada y con montos que difieren entre beneficios y promociones que se llegan a aplicar a los miembros.

Finalmente, los beneficios y promociones a los que pueden acceder los miembros cuando se les realizan ajustes o se agregan otros nuevos, se genera un problema dado que los miembros no tienen como saber de los nuevos beneficios y promociones disponibles, los únicos medios son en el local directamente o por redes sociales lo cual dificulta la visibilidad inmediata de los beneficios y promociones a los cuales puedan acceder en los locales del comercio.

1.2.2. Problemas detectados

1. Registro y seguimiento manual de los pagos de los miembros.
2. Incapacidad de dar seguimiento a las interacciones de los miembros en el uso de los beneficios y promociones.
3. El proceso de aplicación de beneficios y promociones se realizan manualmente por el camarero en complicadas hojas de calculo
4. Lentitud para verificar la validez de la membresía dado un registro con la fecha de vencimiento de los pagos recurrentes.

5. Problemático seguimiento en la cantidad de beneficios y promociones aplicados por cada cliente miembro.
6. Registros duplicados entre hojas de cálculo que entrega la misma información de los miembros, tipos de membresía, pagos, beneficios y promociones.
7. Problemas para determinar comportamiento por local del uso de las membresías para tomas de decisiones por parte de la administración.
8. Difícil interpretación de usos de los beneficios y promociones de los distintos tipos de membresías que posee el comercio.
9. Errores de entradas de datos manuales a la hora de aplicar beneficios y/o promociones a un cliente miembro.
10. Complicada gestión de membresías, clientes miembros, pagos, beneficios y promociones en varias hojas de cálculo.
11. Problema de comunicación interna entre locales para determinar y aplicar beneficios y promociones de los diferentes tipos de membresías.
12. Problemas de exposición de los beneficios y promociones de las membresías.

1.2.3. Requerimientos y Requisitos del Usuario

Los requerimientos para dar solución a la problemática que presentan los usuarios del sistema manual de gestión de membresía consideran lo siguiente:

1. El sistema debe permitir al cliente del bar poder registrarse de manera eficaz en el nuevo sistema con un email y contraseña.
2. El sistema debe permitir al cliente iniciar sesión.
3. El sistema debe permitir al cliente ver un listado de tipos de membresías.
4. El sistema debe permitir al cliente suscribirse a un tipo de membresía mediante Mercado Pago.
5. El sistema debe permitir al cliente dar de baja la suscripción de su membresía asociada a Mercado Pago.
6. El sistema debe permitir al cliente ver un listado de pagos realizados entre periodos de tiempo.
7. El sistema debe permitir al cliente listar el detalle del uso de su membresía.
8. El sistema debe permitir al cliente ser notificado cuando se aplique el uso de un beneficio y/o promoción con su membresía.

9. El sistema debe permitir al cliente ver beneficios y promociones del local asociado a su tipo de membresía.
10. El sistema debe permitir al camarero iniciar sesión.
11. El sistema debe permitir al camarero verificar la membresía del cliente miembro que está atendiendo.
12. El sistema debe permitir al camarero obtener los beneficios y/o promociones dado el tipo de membresía presentado por un miembro.
13. El sistema debe permitir al camarero aplicar el beneficio y/o promoción al miembro obteniendo un monto a descontar en la boleta final.
14. El sistema debe permitir al administrador iniciar sesión.
15. El sistema debe permitir al administrador gestionar¹ los tipos de membresías por local.
16. El sistema debe permitir al administrador gestionar los beneficios y promociones asociados a cada tipo de membresía por local.
17. El sistema debe permitir al administrador gestionar camareros en su mantenedor.
18. El sistema debe permitir al administrador gestionar locales en su mantenedor.
19. El sistema debe permitir al administrador obtener un reporte de pagos por tipo de membresía dentro de un periodo de tiempo por local.
20. El sistema debe permitir al administrador obtener un reporte mensual del uso de los beneficios y promociones de acuerdo con el tipo de membresía por cada local.
21. El sistema debe permitir al administrador obtener un reporte de la cantidad de clientes con pagos al día por tipo de membresía y local.
22. El sistema debe permitir al administrador obtener un reporte de la cantidad de clientes con pagos atrasados por tipo de membresía y local.

¹ Gestionar: en el apartado de requerimientos se refiere a crear, buscar, listar, actualizar y eliminar lógicamente un registro.

Los requisitos abordan en qué medida o grado se tiene que satisfacer la necesidad del nuevo sistema, estos van desde:

1. El sistema debe ser rápido en ejecución, con peticiones de no más de 2 segundos.
2. El sistema debe poseer una interfaz intuitiva de usar.
3. El sistema debe ser adaptable a computadores de escritorio, laptops, tablets y smartphones.

1.3. Objetivos

En este apartado se presentará el objetivo general y los objetivos específicos a lograr con el proyecto.

Objetivo General

El objetivo general consiste en mejorar el proceso manual de gestión de membresías mediante un nuevo sistema de gestión de membresías el cual simplifique la gestión actual.

Objetivos específicos

1. Mejorar la gestión de clientes con membresía de manera de agilizar la atención y la aplicación de los beneficios y/o promociones del comercio.
2. Agilizar la gestión de beneficios y promociones de los locales del comercio.
3. Facilitar el seguimiento del uso de la membresía por parte del cliente miembro.
4. Facilitar la generación de reportes y análisis de datos para determinar el comportamiento de clientes miembros y el uso de las membresías.

1.4. Alternativas globales de solución

En este apartado se presentarán las alternativas globales para desarrollar el proyecto del comercio descrito en este documento.

1.4.1. Alternativa 1

Esta alternativa se centra en un desarrollo a la medida de manera externa de un sistema de gestión de membresías, este sistema estará centrado en los requerimientos y requisitos particulares del negocio. Se debe agregar que la retroalimentación por parte del comercio hacia al equipo de desarrollo será directa dada a la metodología de desarrollo ágil SCRUM² ayudando a mejorar la comunicación y controlar los desvíos durante el desarrollo del sistema. Por otro lado, inicialmente se hará uso de la metodología tradicional en cascada en las etapas de análisis y diseño del sistema con el fin de obtener una documentación robusta del sistema de gestión.

Cabe señalar que con esta alternativa se usará la pasarela de pago Mercado Pago lo cual facilita la administración de los pagos y ciclos de pagos gracias a la API (Application Programming Interface) que proporciona, haciendo más sencillo el proceso de renovación de una membresía lo cual se realizará automáticamente dependiendo del ciclo de pago configurado con Mercado Pago.

Con esta alternativa se contará con un diseñador UI/UX (User Interface / User Experience) el cual se encargará de desarrollar los elementos visuales con los que interactuarán los usuarios del sistema, de manera que las distintas vistas del sistema sean atractivas y fáciles de usar.

Ventajas:

- Se puede extender las funcionalidades del sistema y realizar ediciones visuales al tener acceso al código fuente.
- Se puede implementar con cualquiera de las pasarelas de pagos nacionales.
- Será desarrollada de manera que soportará todas las funcionalidades requeridas por el comercio.

Desventajas:

² SCRUM: es un marco de desarrollo ágil que se enfoca en la colaboración, la adaptabilidad y la entrega iterativa de valor en un proyecto de software.

- Dentro de un periodo de tiempo se estará desarrollando el sistema por lo que no estará disponible para usar al 100% desde el día cero.
- Los costos de desarrollar el sistema son más altos al ser a la medida y desarrollado externamente, por lo que la inversión realizada se recuperará a largo plazo.

1.4.2. Alternativa 2

Esta segunda alternativa es de Appstle Memberships [1] es una aplicación desarrollada para Shopify como extensión para agregar la funcionalidad de membresías a cualquier tipo de comercio online siendo muy fácil de usar contando con el respaldo de 233 reseñas de instalaciones. Esta alternativa permite administrar los beneficios de los miembros por niveles con precios, descuentos, beneficios de envío, plantillas de email marketing. Además, cuenta con planes de pago los cuales son:

- Plan gratis: no se puede acceder a característica de analítica, con limitaciones de uso de 50 miembros como máximo.
- Plan Inicial: \$19 USD al mes, o \$182.40 USD al año, no se puede gestionar la personalización del email marketing asociado a la aplicación de miembros. Se cuenta con analítica de los miembros.
- Plan Negocios: \$39 USD al mes, o \$374.40 USD al año, permite la edición del estilo de la aplicación con CSS³ para personalizar la aplicación acorde con la marca del comercio.
- Plan Empresa: \$79 USD al mes, o \$758.40 USD al año, permite el uso de correo corporativo personalizado para el email marketing.

Ventajas:

- Esta aplicación tiene muchas instalaciones que respalda su utilidad por tiendas online para afiliar a sus usuarios, no importando el tipo de negocio.

³ CSS (Cascading Style Sheets): es un lenguaje de diseño web utilizado para la presentación y el formato de páginas web, permitiendo definir estilos visuales como colores, fuentes y diseño.

- Al ser parte del ecosistema de Shopify tiene variadas pasarelas de pagos validas en Chile.
- También al ser parte del ecosistema de Shopify es compatible con otras extensiones.
- Cuenta con sistema de marketing de correo bastante avanzado dado al ecosistema.
- El rango de precio de los planes es muy accesible dada a la utilidad que prestada.
- Los planes cuentan con una prueba de 14 días, antes de realizar el cobro pertinente por la aplicación.

Desventajas:

- Shopify está en un ecosistema cerrado por lo que no se tiene acceso al servidor ni al código fuente por lo que no hay posibilidad de modificar o extender la aplicación.
- Esta opción está centrada en el e-commerce Shopify
- Principalmente está orientado al comercio de tiendas online, por lo que las opciones están asociado a este ecosistema de Shopify.
- No cuenta con gestión de locales.

1.4.3. Alternativa 3

La última alternativa es de BarMembership [2] con un sistema de membresía para usar en cualquier bar, este proyecto fue desarrollado en Carolina del Norte en Estados Unidos, con varios bares con este sistema en funcionamiento. Además, cuenta con planes los cuales son:

- Plan Free Trial (prueba gratis): este plan tiene una limitación de uso de 30 días como máximo.
- Plan Pro: \$49.95 USD por mes, con un costo de instalación de \$99,95 USD, el cual cuenta con email marketing y reportería acerca el perfil del cliente.

- Plan Premium: \$99.95 USD por mes, con el costo de instalación de \$99.95 USD. Con una herramienta más avanzada de marketing, analítica de email marketing.

Ventajas:

- Puede administrar miembros, cuotas y análisis comerciales.
- Tiene el respaldo implementaciones funcionando en Carolina del Norte y del Sur en Estados Unidos.
- Adicionalmente cuenta con una aplicación para iPad para registrarse al entrar al bar identificándose como miembro o no.
- También adicionalmente cuenta con una aplicación como guardia de local en la entrada, permitiendo o denegando la entrada gestionando esto con notificaciones para smartphones.

Desventajas:

- El sistema es hermético a modificaciones o extensiones de este.
- Las transacciones no son fáciles de gestionar dada a la barrera que presenta para realizar implementaciones de nuevas pasarelas de pagos dentro del sistema compatible con Chile.
- Funciona directamente con identificación de Estados Unidos para validar la identidad como el DNI o la licencia de conducir.
- La aplicación del iPad para registrarse a la entrada del local escanea el DNI o licencia de conducir lo cual no es compatible con los documentos de Chile para validarlos
- No es posible adaptar el sistema para escanear la cédula de identidad Chilena, dado que es un sistema cerrado preparado para extender solo en Estados Unidos.
- El soporte dado es completamente en inglés.
- No se cuenta con soporte de la tienda de aplicaciones (App store, Play store) para descargar y usar las aplicaciones adicionales al sistema de membresías en la región de Chile.

1.5. Evaluación de Alternativas

En este apartado se presentará los criterios para evaluar las alternativas que se presentaron anteriormente, al igual que la escala de calificaciones, las ponderaciones de las alternativas y finalmente se presentará la evaluación final de estas alternativas para desarrollar el sistema.

1.5.1. Criterios para evaluar las alternativas

- a) Funcionalidad:** Capacidad o habilidad de cumplir con la función solicitada en este caso los requerimientos y los requisitos solicitados.
- b) Usabilidad:** Facilidad con la que los usuarios interactúan con el sistema para lograr un objetivo de manera eficiente y satisfactoria sin ser experto.
- c) Mantención:** Facilidad de mantención con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.
- d) Escalabilidad:** Puede crecer y adaptarse a las necesidades cambiantes del comercio y la demanda.
- e) Extensibilidad:** Capacidad de integrar nuevas funcionalidades, características o nuevos servicios dentro del sistema.
- f) Seguridad de la Información:** Prácticas, políticas y procedimientos para proteger la confidencialidad, integridad de los datos del sistema.
- g) Costo:** Referido al gasto o desembolso que incurre el adquirir, producir o mantener el sistema.
- h) Puesta en marcha:** Periodo de tiempo que demoraría la implementación del sistema.

1.5.2. Ponderación de Criterios y Escala de Evaluación

Tomando los criterios anteriores en el punto 1.5.1 en este apartado se establecerá una ponderación porcentual para uno de estos:

Tabla 1-1. Ponderación de los criterios de evaluación.

CRITERIO	PONDERACIÓN
Funcionalidad	20%
Usabilidad	10%
Mantenición	10%
Escalabilidad	10%
Extensibilidad	20%
Seguridad de la información	10%
Costo	10%
Puesta en marcha	10%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de ponderación más altos de 20% es debido a su relevancia dentro del sistema que el comercio espera implementar. Por otro lado, los criterios serán evaluados con una escala de asociación de conceptos:

Tabla 1-2. Escala de Calificación.

CALIFICACIÓN	CONCEPTO
1	Muy Malo
2	Malo
3	Normal
4	Bueno
5	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia.

De manera que las alternativas propuestas se evaluarán en función de los criterios presentados, utilizando calificaciones del 1 al 5 por concepto, con el propósito

de determinar en qué medida porcentual se cumplen los criterios y seleccionar la alternativa más adecuada.

$$\text{Poderación Porcentual (decimal)} \times \text{Calificación} = \text{Porcentaje Cumplimiento}$$

1.5.3. Evaluación

En primera instancia realizó la evaluación correspondiente a cada alternativa de manera que se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1-3. Calificación de la Alternativa 1.

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Funcionalidad	5
Usabilidad	4
Mantenimiento	4
Escalabilidad	4
Extensibilidad	5
Seguridad de la información	4
Costo	3
Puesta en marcha	3

Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación de la *Alternativa 1* se puede ver que el costo y la puesta en marcha fueron calificados como un costo normal dado que el desarrollo será realizado a la medida por una empresa externa al comercio, lo que implica un costo de desarrollo de administración del proyecto. Por otro lado, la velocidad de la puesta en marcha se califica como normal dado a la metodología de desarrollo ágil por lo que entregará en cada iteración un entregable funcional, pero este no será del sistema completo funcional, es calificado de esta manera dado que las otras opciones ya se encuentran construidas listas para implementar.

Tabla 1-4. Calificación de la Alternativa 2.

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Funcionalidad	3
Usabilidad	4

Mantenimiento	3
Escalabilidad	3
Extensibilidad	2
Seguridad de la información	4
Costo	5
Puesta en marcha	4

Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación de la *Alternativa 2* se puede ver que la extensibilidad fue calificada como malo ya que no es posible extender la funcionalidad de un plugin⁴ de Shopify ya creada por otra empresa. Sus otras calificaciones derivan del hermético ecosistema de Shopify.

Tabla 1-5. Calificación de la Alternativa 3.

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Funcionalidad	3
Usabilidad	3
Mantenimiento	3
Escalabilidad	3
Extensibilidad	2
Seguridad de la información	4
Costo	4
Puesta en marcha	3

Fuente: Elaboración propia.

En la evaluación de la *Alternativa 3* se puede ver que la extensibilidad fue calificada como malo dado que el desarrollo de la aplicación finalizó y solo dan mantenimiento general a los sistemas de todos los bares adheridos solo en Estados Unidos. Derivando también en sus otras calificaciones del sistema hermético funcional solo en Estados Unidos.

⁴ Plugin: es un complemento que extiende la funcionalidad de la aplicación sin modificar el software principal, en este caso se menciona un plugin de la plataforma e-commerce Shopify.

Tabla 1-6. Resumen de Evaluación de Alternativas de Solución.

CRITERIO	PONDERACIÓN	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Funcionalidad	20%	1,0	0,6	0,6
Usabilidad	10%	0,4	0,4	0,3
Mantenimiento	10%	0,4	0,3	0,3
Escalabilidad	10%	0,4	0,3	0,3
Extensibilidad	20%	1,0	0,4	0,4
Seguridad de la información	10%	0,4	0,4	0,4
Costo	10%	0,3	0,5	0,4
Puesta en marcha	10%	0,3	0,4	0,3
TOTAL		4,2	3,3	3,0

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la evaluación y dado a los criterios establecidos anteriormente la opción que cumple en mayor medida con lo que el comercio necesita es la *Alternativa 1*.

1.6. Alternativa seleccionada

En este apartado se presentará la descripción de la alternativa seleccionada, el objetivo de esta alternativa, las tareas por realizar y los beneficios.

1.6.1. Descripción

La alternativa con mejor evaluación dada a la *Tabla 1-6. Resumen de Evaluación de Alternativas de Solución*. Es la *Alternativa 1*, la cual aborda de mejor manera los requerimientos y requisitos del comercio.

Esta alternativa es el desarrollo del sistema de gestión de membresías a la medida de manera externa para el comercio Bar Trago Infinito, este desarrollo logrará en mayor medida el objetivo general y los objetivos específicos dado que contará con una mayor participación del comercio, principalmente de los actores clave que interactuarán con la aplicación logrando una mejor retroalimentación y adaptabilidad a

cambios que surjan durante el desarrollo del sistema, resolviendo tal cual el interés del comercio.

Este se desarrollará con las siguientes tecnologías y herramientas: Jira software para gestionar las tareas a realizar, GitHub como repositorio remoto para versionar el sistema a desarrollar, Mercado pago implementando su mecanismo de suscripción de pago. Por otro lado, se usará la metodología ágil de desarrollo SCRUM que en conjunto con la herramienta de Jira Software se gestionará el flujo de desarrollo de manera eficaz. Pero también se hará uso de la metodología tradicional en cascada en las etapas iniciales de análisis y diseño del sistema para obtener una documentación robusta del sistema.

De lado de las interfaces de usuario se trabajará con las tecnologías del frontend como React JS, Jest y TailwindCSS; en el backend con Node JS (Express), TypeScript, Jest (testing JS) y MySQL como base de datos, todo esto ejecutándose en contenedores en la nube con Cloud Run de la plataforma Google Cloud Platform (GCP). Se contará en el equipo de desarrollo con un diseñador UI/UX para aportar con el desarrollo de los componentes de las interfaces reutilizables con el objetivo de que sean atractivas y fáciles de usar.

1.6.2. Objetivo de la alternativa seleccionada

Diseñar e implementar un sistema de gestión de membresías permitiendo gestionar los clientes miembros, tipos de membresías, pagos, locales, beneficios y promociones. Todo esto con la posibilidad de dar seguimiento al comportamiento de uso de las membresías para la toma de decisiones del comercio Bar Trago Infinito.

Objetivos específicos

1. Mejorar la gestión de clientes con membresía.
2. Agilizar la gestión de beneficios y promociones.
3. Facilitar el seguimiento del uso de la membresía.
4. Facilitar la generación de reportes y análisis de datos.

1.6.3. Tareas por realizar

1. Definir las historias de usuario y features⁵ del sistema a desarrollar a partir de los requerimientos.
2. Coordinar reuniones para priorizar las historias de usuario y features con el comercio y los usuarios clave.
3. Coordinar reuniones para la toma de criterios de aceptación con los usuarios clave.
4. Separar los features en iteraciones de 2 semanas y agregarlos en la planificación del proyecto.
5. Coordinar reuniones (en ciclos de cada 2 semanas) del sprint review con el comercio y los usuarios clave.
6. Crear el repositorio del proyecto en donde se versionará las continuas entregas de las iteraciones.
7. Montar en ambiente de desarrollo.
8. Automatizar la integración y entrega continua.

1.6.4. Beneficios

1. Mejora en el seguimiento de pagos de los miembros afiliados.
2. Posibilidad de dar seguimiento de los beneficios y promociones aplicados en los locales.
3. Mayor agilidad en la verificación de la membresía.
4. Agiliza los tiempos de atención.
5. Mejora en la toma de decisiones a nivel de comercio/negocio con reportería.
6. Mejora en la gestión de las membresías entre locales.
7. Posibilidad de extender funcionalidades a demanda.

⁵ Features: de los conceptos de SCRUM se traduce del inglés como característica y de esta se desprenderán historias de usuario hijas.

1.7. Planificación

En este apartado se presentará el desarrollo del plan de personal del proyecto, la planificación temporal y asignaciones de recursos, la estimación de costos, la administración de riesgo y finalmente el plan de mitigación de riesgo del sistema a desarrollar.

Principalmente se hará uso de la metodología de desarrollo ágil SCRUM, pero también se hará uso de la metodología tradicional en cascada en las etapas iniciales de análisis y diseño del sistema con el fin de obtener una documentación más completa y robusta del sistema de gestión.

1.7.1. Desarrollo del plan de personal

Roles necesarios para abordar el desarrollo a la medida del sistema de gestión de membresías:

Tabla 1-7. Personal necesario.

ROL	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR HORA (UF)
Product Owner (PO)	Responsable de definir y priorizar los elementos del sistema.	1	0,51
Analista QA	Responsable de planificación y ejecución de prueba para garantizar la calidad.	1	0,4
Diseñador UI/UX	Encargado de desarrollar la interfaz del usuario y la experiencia del usuario.	1	0,31
Desarrollador frontend (DEF)	Se encarga de la implementación técnica de lado de la interfaz del usuario.	1	0,42
Desarrollador backend (DEB)	Se enfoca en la lógica y la infraestructura detrás de una aplicación.	1	0,45
DevOps (DOps)	Centrado en la colaboración de desarrollo y operaciones además de automatizar procesos y herramienta para mejorar la entrega de software.	1	0,46

Scrum Máster (SM)	Facilitador y guía del equipo, con capacidad de eliminar obstáculos maximizando el desarrollo.	1	0,47
-------------------	--	---	------

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del valor por hora de cada rol se calculó en base a 40 horas semanales por 4 semanas con los datos del LUN [3], 14 de diciembre de 2023. La fórmula aplicada es:

$$((\text{Sueldo CLP} / \text{Valor UF}) / 4 \text{ semanas}) / 40 \text{ horas} = \text{Valor Hora (UF)}$$

El valor de Unidad de Fomento (UF) usado en el plan personal se obtuvo del Banco Central [4] el día 29 de septiembre del 2024 con el valor de 37.906,63 CLP.

1.7.2. Planificación temporal y asignación de recursos

Dentro de la planificación se debe destacar que las historias de usuarios están asociadas a un feature padre siendo estos representados en la planificación del proyecto, la cadencia de la iteración usada para este proyecto es de dos semanas por iteración. Por medio de esta planificación el proyecto tomará alrededor 8 iteraciones completar el desarrollo del sistema.

ID	Nombre de la tarea	Duración	Predec.	Recursos
1	Sistema de gestión de membresías	86		
2	Inicio del proyecto	0.5		PO
3	Mantenedor de usuarios	10	2	SM (35%)
4	Diseño (mantenedor usuario, login)	2		PO, UI/UX, DEB
5	Codificación	5	4	DEF, DEB
6	Pruebas - CI / CD	3	5	QA, DOps
7	Mantenedor de locales	10	6	SM (35%)
8	Diseño (locales)	2		PO, UI/UX, DEB
9	Codificación	5	8	DEF, DEB
10	Pruebas - CI / CD	3	9	QA, DOps
11	Mantenedor de membresías	10	10	SM (35%)
12	Diseño (tipos membersía)	2		PO, UI/UX, DEB
13	Codificación	5	12	DEF, DEB
14	Pruebas - CI / CD	3	13	QA, DOps
15	Mantenedor de beneficios	10	14	SM (35%)
16	Diseño (mantenedor de beneficios)	2		PO, UI/UX, DEB
17	Codificación	5	16	DEF, DEB
18	Pruebas - CI / CD	3	17	QA, DOps
19	Mantenedor de promociones	10	18	SM (35%)
20	Diseño (Mantenedor de promociones)	2		PO, UI/UX, DEB
21	Codificación	5	20	DEF, DEB
22	Pruebas - CI / CD	3	21	QA, DOps
23	Funciones del camarero	10	22	SM (35%)
24	Diseño (Verificar membresía, obtener beneficios, aplicar beneficios / promociones)	2		PO, UI/UX, DEB
25	Codificación	5	24	DEF, DEB
26	Pruebas - CI / CD	3	25	QA, DOps
27	Pasarela de pago	10	26	SM (35%)
28	Diseño (Implementación de pasarela de pago)	2		PO, UI/UX, DEB
29	Codificación	5	28	DEF, DEB
30	Pruebas - CI / CD	3	29	QA, DOps
31	Reporteria	10	30	SM (35%)
32	Diseño (reportes)	2		PO, UI/UX, DEB
33	Codificación	5	32	DEF, DEB
34	Pruebas - CI / CD	3	33	QA, DOps
35	Puesta en marcha	5	34	QA, DOps
36	Cierre del proyecto	1	35	PO

Figura 1-2. Carta Gantt.
Fuente: Elaboración propia.

Se trabajará en el proyecto de lunes a viernes. Teniendo una duración de 3 meses aproximadamente 86 días de desarrollo, gracia a la metodología de desarrollo ágil se entregará unidades de valor funcionales en cada iteración.

1.7.3. Estimación de costos

El Scrum Master participarán solo un 35% del tiempo en cada iteración, estos tiempos se repartirán equitativamente por cada iteración. En base a la Figura 1-2. Carta Gantt. se obtienen la cantidad de días de participación (días esfuerzo) por cada uno de los roles.

Para la estimación de costos se considera los sueldos en UF como costos fijos. Con la sumatoria de los sueldos, se obtiene el costo empresa (CE). Luego se calcula el porcentaje de participación por cada rol en base al costo empresa y con ello se logra obtener la distribución del costo mensual (30 días) por rol. A partir de esto, se obtiene la distribución diaria para calcular finalmente el monto a cobrar por cada rol en función de la cantidad de días esfuerzo.

$$\text{Porcentaje participación} = (\text{Sueldo por rol} * 100) / \text{Total Sueldo}$$

$$\text{Distribución costo} = \text{CE} \times \text{Porcentaje participación}$$

$$\text{Distribución diaria} = \text{Distribución costo} / 30 \text{ días}$$

$$\text{Costo por rol} = \text{Distribución diaria} \times \text{Días esfuerzo}$$

Tabla 1-8. Valor hora del Plan de Personal.

RECURSO	VALOR HORA (UF)	SUELDO (UF)	% PARTICIPACIÓN	DIST. COSTO (UF)	COSTO DIARIO (UF)	DÍAS ESFUE.	TOTAL (UF)
Product Owner (PO)	0,51	81,78	16,8%	81,77	2,72	17	46,24
Analista QA	0,4	64,63	13,27%	64,58	2,15	29	62,35
Diseñador UI/UX	0.31	50,12	10,29%	50,08	1,66	16	26,56
Desarrollador frontend (DEF)	0.42	68,59	14,09%	68,58	2,28	40	91,2
Desarrollador backend (DEB)	0.45	72,55	14,9%	72,52	2,41	56	134,96

DevOps (DOps)	0.46	73,87	15,17%	73,83	2,46	29	71,34
Scrum Máster (SM)	0.47	75,19	15,44%	75,15	2,5	28	70
SUBTOTAL							502,65
5% IMPREVISTOS							25,13
30% UTILIDAD							150,79
TOTAL							678,57 UF

Fuente: Elaboración propia.

1.7.4. Administración de riesgo

En este apartado se presentará la evaluación de riesgos y el plan de mitigación de los riesgos del proyecto. Para el caso del cálculo de la prioridad cuanto menor sea el valor obtenido con la fórmula que se presentará a continuación mayor es la urgencia para mitigar el riesgo. La fórmula para establecer la prioridad de mitigación es:

$$\text{Prioridad} = (11 - \text{Posibilidad}) \times (11 - \text{Impacto}) \times \text{Costo de retiro}$$

Tabla 1-9. Evaluación de Riesgos.

Nº	RIESGO	POSIBILIDAD (1-10)	IMPACTO (1-10)	COSTO DE RETIRO (1-10)	PRIORIDAD
1	Seguridad insuficiente	8	9	9	54
2	Expectativas no realistas del cliente/comercio	7	8	7	84
3	Falta pruebas exhaustivas	8	7	8	96
4	Cambios en el alcance del proyecto	7	8	9	108
5	Falta de participación del usuario final	6	7	6	120

6	Subestimar el esfuerzo de historia de usuario	7	7	8	128
7	Dependencia de habilitadores por parte del cliente	7	6	7	140
8	No entregar un feature dentro de una iteración comprometida	6	7	8	160
9	Cambio en el personal del proyecto	5	6	7	210

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se establece que el riesgo de seguridad insuficiente se establece como prioridad alta dado que si no se desarrolla con buenas prácticas puede conducir a exposición de datos o vulnerabilidad que impacten directamente a los clientes del Bar.

El riesgo de expectativas no realistas del cliente/comercio se establece como prioridad alta dado que el comercio puede percibir que se incluirán funcionalidades adicionales sin un aumento de tiempo o presupuesto. Esto derivando a solicitudes fuera del alcance inicial del proyecto.

El riesgo de falta de pruebas exhaustivas se establece como prioridad alta dado que puede surgir problemas a la hora de operar en condiciones reales, interrumpiendo el servicio y afectando la experiencia de los usuarios del sistema.

Tabla 1-10. Plan de Mitigación.

N°	RIESGO	PRIORIDAD	PLAN DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE
1	Seguridad insuficiente	54	Implementar auditorías de seguridad regulares y seguir mejorando las prácticas de desarrollo seguro	Analista QA
2	Expectativas no realistas del	84	Establecer una comunicación continua	Product Owner

	cliente/comercio		para gestionar las expectativas y realizando demostraciones frecuentes	
3	Falta pruebas exhaustivas	96	Implementar prácticas de desarrollo vía pruebas (TDD ⁶), realizar pruebas unitarias y de integración	Analista QA
4	Cambios en el alcance del proyecto	108	Seguir utilizando la metodología ágil para adaptarse a los cambios eficientemente e independiente del marco de las iteraciones	Product Owner
5	Falta de participación del usuario final	120	Involucrar al usuario final desde el principio, realizar demostraciones regulares con retroalimentación directa del usuario final	Product Owner
6	Subestimar el esfuerzo de historias de usuario	128	Refactorización de las historias simplificándolas en partes más pequeñas dentro de una iteración	Scrum Master
7	Dependencia de habilitadores por parte del cliente	140	Identificar dependencias tempranas proactivamente de información con acuerdos claro de tiempos estimados para no frenar el desarrollo	Product Owner
8	No entregar un feature dentro de una iteración comprometida	160	Descomponer las tareas en pequeñas fracciones logrables de trabajo y adaptar las iteraciones según el progreso.	Scrum Master

⁶ TDD: Test-driven development es una práctica de ingeniería de software en donde se escriben las pruebas automatizadas antes de escribir el código funcional.

9	Cambio en el personal del proyecto	210	Documentar procesos, conocimientos, responsabilidades y fomentar la colaboración entre el equipo	Scrum Master
---	------------------------------------	-----	--	--------------

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA
SELECCIONADA

2. ASPECTOS RELEVANTES DEL ANÁLISIS PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

En este capítulo se verá la descripción de la solución propuesta, el diagrama de actividades general, los requerimientos del sistema, la estructura funcional del sistema, la matriz de trazabilidad, el modelo conceptual y finalmente el modelo de casos de uso.

2.1. Descripción de la solución propuesta

La alternativa seleccionada es la Alternativa 1, la cual consiste en un desarrollo a la medida como un desarrollo externo del sistema de gestión de membresías adecuado a los requerimientos solicitados por el comercio. Esta alternativa se centrará en implementar el sistema como plataforma web con una interfaz adaptable a computadores de escritorio, laptops, tablets y smartphones, facilitando la interacción de los usuarios de los distintos dispositivos que se puedan conectar al sistema vía internet.

Se desarrollará el sistema con la metodología de desarrollo ágil SCRUM, lo cual ayudará a tener una mejor comunicación y retroalimentación del parte de los interesados con el equipo de desarrollo de manera de desarrollar lo que el comercio realmente necesita sin desviaciones del sistema final. También se hará uso de la metodología tradicional en cascada en las etapas iniciales del análisis y diseño del sistema con el fin de obtener una documentación completa y robusta del sistema a construir. Se utilizará la plataforma de Jira Software para gestionar las historias de usuarios de manera que los desarrolladores se podrán asignar las historias de usuario dependiendo de área de conocimientos y carga de trabajo. Con esta plataforma las historias de usuarios se pueden dividir en partes más pequeñas con otras subtarefas de manera que se pueden abordar de mejor manera por el equipo de desarrollo.

El sistema contará con tipos de membresías a las cuales los clientes se podrán asociar para afiliarse como miembro del bar. Al ser atendido el cliente su membresía será verificada por el camarero con su código de membresía o el escaneando el código QR que podrá presentar el cliente miembro, si es válida la membresía el camarero podrá ver los beneficios y promociones que el cliente puede acceder. Además, el comercio podrá recibir pagos recurrentes de las membresías gracias a la suscripción

vía Mercado Pago asociada a la afiliación del cliente con su membresía. El sistema permitirá gestionar los locales asociados a los beneficios y promociones particulares de cada uno de los locales. Asociado a la administración del comercio el sistema contará con la reportería necesaria para la toma de decisiones estratégicas en base a resultados del comportamiento asociado a las membresías.

Del lado de la presentación del sistema, en el frontend se utilizarán tecnologías como React JS y TailwindCSS para generar componentes reutilizables en las diferentes interfaces a desarrollar.

Del lado de la lógica de los procesos del sistema, en el backend se utilizarán tecnologías como Node JS para poder programar con Javascript del lado del servidor, usando además TypeScript para trabajar un con un mayor control del tipado de datos, más el framework Express de Node JS para construir aplicaciones web de manera de simplificar el proceso de desarrollo con un marco de trabajo para servidores HTTP y API Rest.

Del lado de la persistencia de los datos del sistema se usará MySQL siendo una base de datos relacional conocida por su alto rendimiento y facilidad de uso dado a su sintaxis del estándar SQL (Structured Query Language) para gestionar y manipular bases de datos relacionales. Se debe destacar que el sistema de gestión de membresías usará la pasarela de pago de Mercado Pago lo cual facilitará la gestión de los pagos gracias a su API, todas estas tecnologías estarán dentro del sistema de gestión de membresías para el Bar Trago Infinito.

2.2. Diagrama de actividades general UML

A continuación, se presentarán los diagramas de actividades general con formato UML del sistema de gestión de membresías.

2.2.1. Suscribir membresía

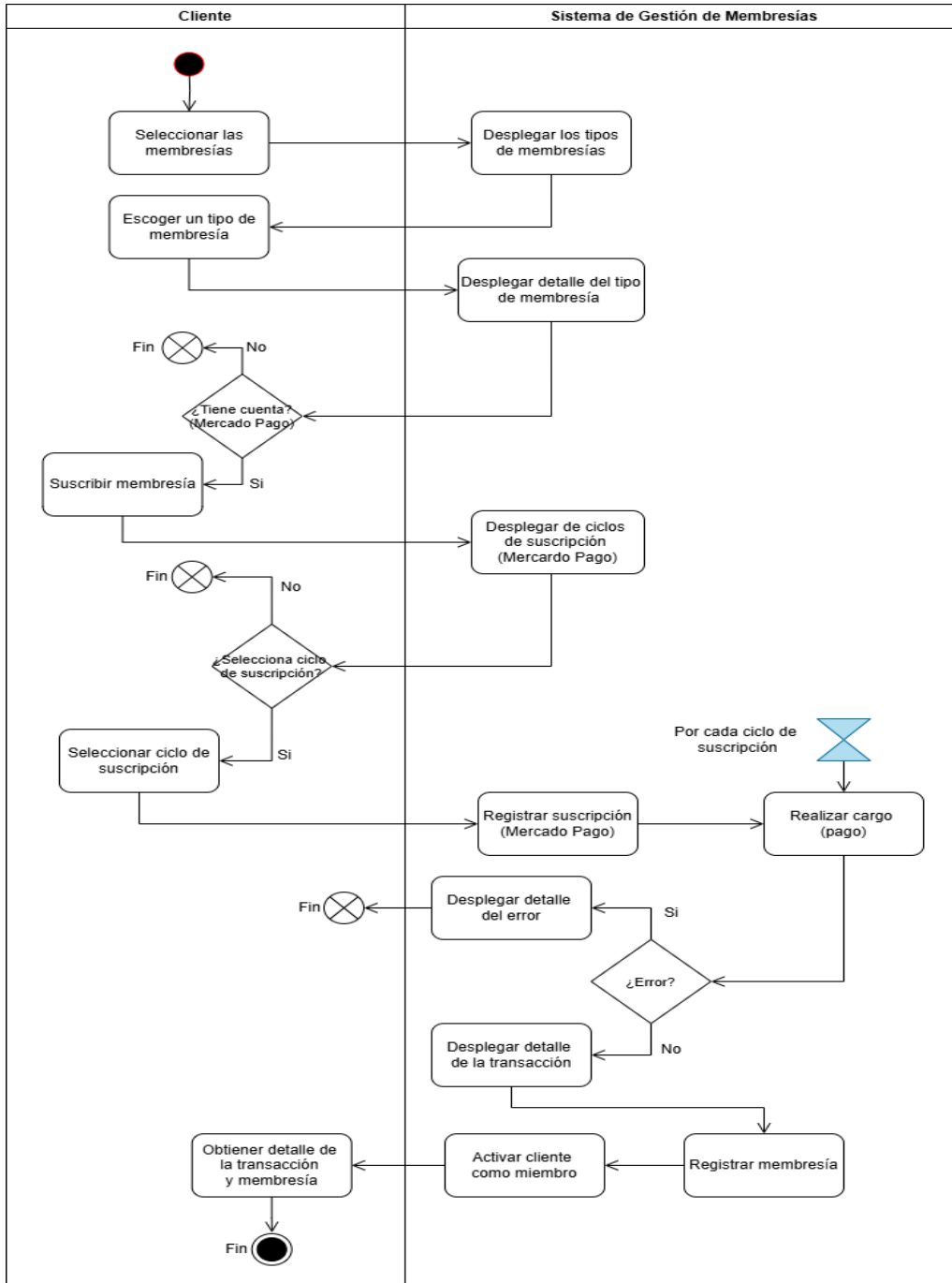


Figura 2-1. Diagrama de actividad UML, suscribir membresía
Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2-1. Diagrama de actividad UML, suscribir membresía es la principal actividad que el cliente lleva a cabo para asociarse a una membresía mediante una suscripción de pagos automáticos con Mercado Pago.

2.2.2. Validar membresía

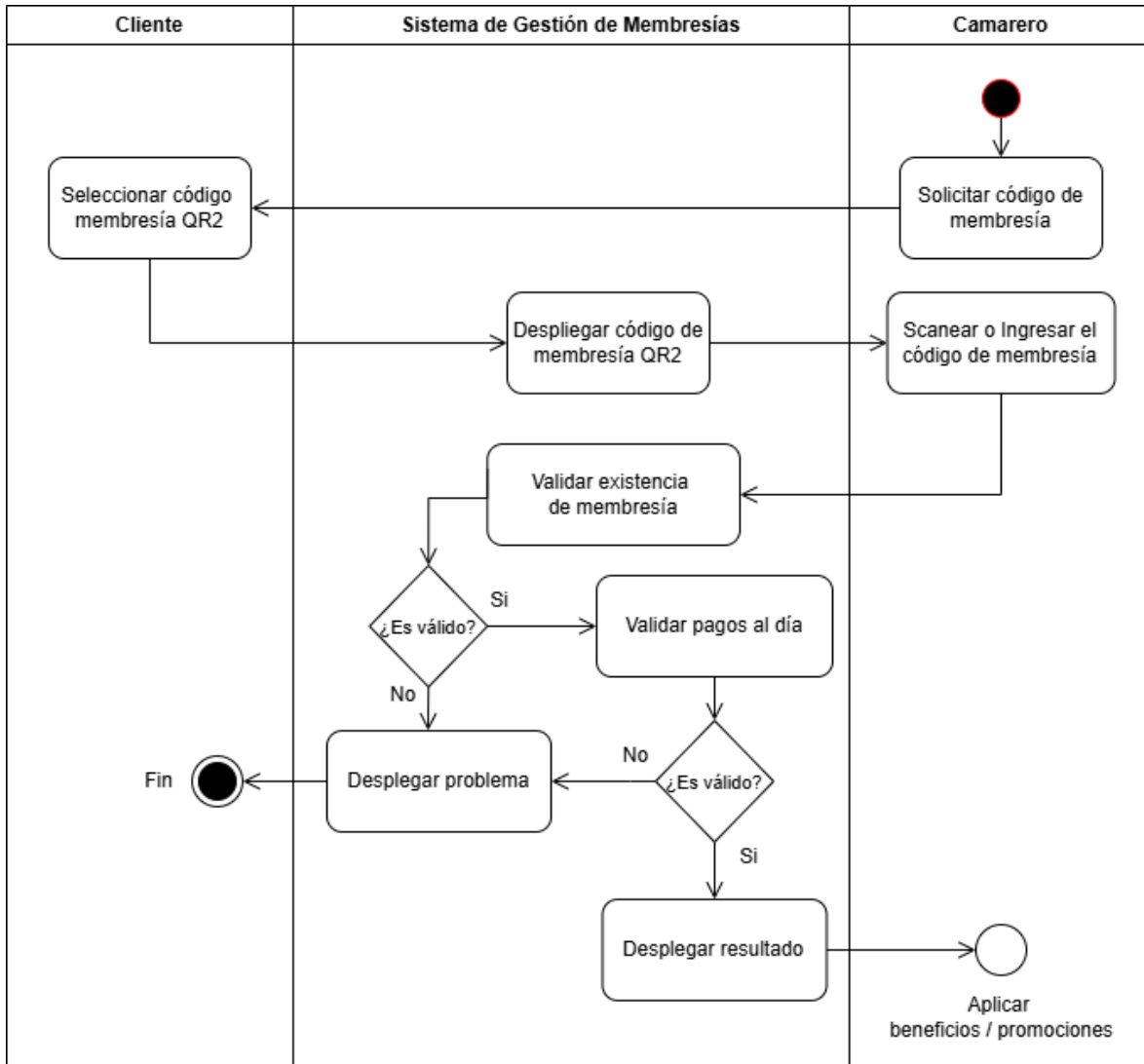


Figura 2-2. Diagrama de actividad UML, Validar membresía
Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2-2. Diagrama de actividad UML, *Validar membresía* es la actividad que se realiza validaciones como la existencia de la membresía y si el cliente se encuentra con los pagos al día. Si es válida la membresía se procederá con la actividad de la Figura 2-3. Diagrama de actividad UML, *aplicar beneficio/promoción*.

2.2.3. Aplicar beneficio/promoción

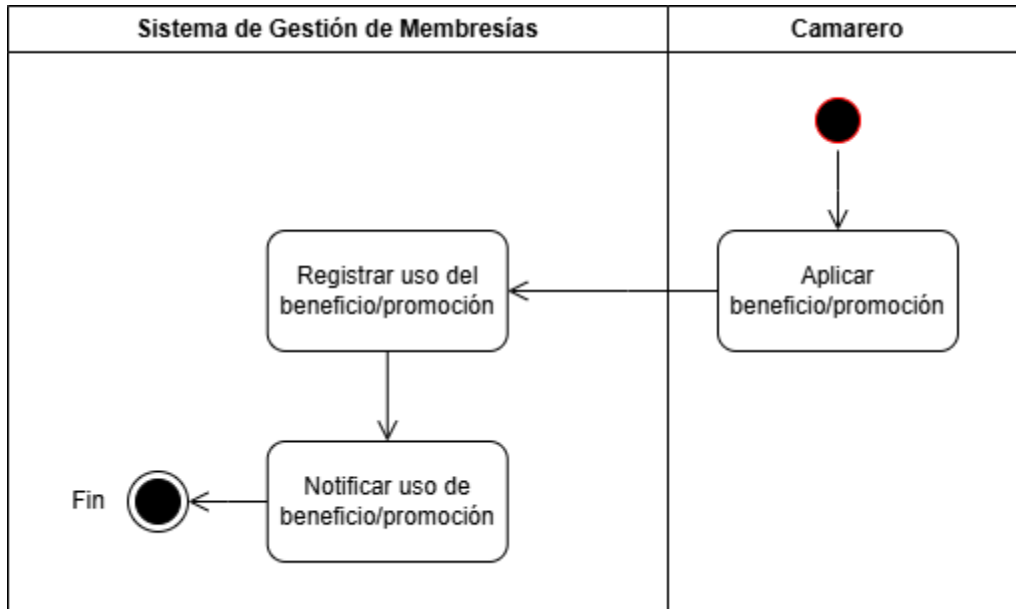


Figura 2-3. Diagrama de actividad UML, aplicar beneficio/promoción
Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2-3. Diagrama de actividad UML, aplicar beneficio/promoción es la actividad que se realiza el registro de uso del beneficio o promoción asociada a la membresía del cliente post validación de la Figura 2-2. Diagrama de actividad UML, Validar membresía.

2.3. Requerimientos del sistema

En el siguiente apartado se presentarán los requerimientos funcionales como historias de usuarios y los requerimientos no funcionales del sistema a desarrollar.

2.3.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales se presentarán en este apartado con el formato historia de usuario de la metodología de desarrollo ágil SCRUM, dado que las historias de usuario se describen como funcionalidades del sistema, siendo estas asociadas a un feature padre para tener una trazabilidad de estas historias con la *Planificación temporal y asignación de recursos*.

Tabla 2-1. Requerimientos funcionales del comercio.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
HU-001	<p>Como: cliente (sin registrar)</p> <p>Quiero: registrarme con mi rut, nombre, fecha de nacimiento, número de celular, email y contraseña.</p> <p>Para: poder acceder al sistema de membresías.</p> <p>Feature padre: Mantenedor de usuarios</p>
HU-002	<p>Como: cliente</p> <p>Quiero: iniciar sesión en el sistema (sin ser miembro activo) con mi email y contraseña.</p> <p>Para: poder navegar y acceder a mis configuraciones en el sistema de membresías.</p> <p>Feature padre: Mantenedor de usuarios</p>
HU-003	<p>Como: cliente</p> <p>Quiero: ver un listado de tipos de membresías disponible dependiendo del local que seleccione.</p> <p>Para: adherirse a un tipo de membresía.</p> <p>Feature padre: Mantenedor de membresías</p>
HU-004	<p>Como: cliente</p> <p>Quiero: suscribirme a pagos automáticos dado a mi tipo de membresía mediante mi cuenta de Mercado Pago.</p> <p>Para: poder usar mi membresía activamente.</p> <p>Feature padre: Pasarela de pago</p>
HU-005	<p>Como: cliente</p> <p>Quiero: dar de baja la suscripción a mi membresía asociada a mi cuenta de Mercado Pago.</p> <p>Para: dejar de recibir cobros automáticos.</p> <p>Feature padre: Pasarela de pago</p>
HU-006	<p>Como: cliente (miembro)</p> <p>Quiero: ver el listado de pagos realizados entre un periodo de tiempo de mi suscripción.</p> <p>Para: determinar cuánto he gastado en un periodo de tiempo.</p> <p>Feature padre: Pasarela de pago</p>
HU-007	<p>Como: cliente (miembro)</p> <p>Quiero: ver el listado del uso detallado de mi membresía.</p> <p>Para: determinar el uso de los beneficios y promociones que se aplicaron a la membresía.</p> <p>Feature padre: Mantenedor de membresías</p>
HU-008	<p>Como: cliente (miembro)</p> <p>Quiero: ser notificado cuando se use un beneficio/promoción con mi membresía vía email.</p> <p>Para: estar al tanto del uso de mi membresía.</p>

	Feature padre: Mantenedor de membresías
HU-009	Como: cliente Quiero: ver los beneficios del local asociado a mi tipo de membresía. Para: estar al tanto de los beneficios del local. Feature padre: Mantenedor de beneficios
HU-010	Como: cliente Quiero: ver las promociones del local asociado a mi tipo de membresía. Para: estar al tanto de las promociones del local. Feature padre: Mantenedor de promociones
HU-011	Como: camarero Quiero: iniciar sesión en el sistema interno con mi email y contraseña. Para: acceder al sistema con mi rol de camarero. Feature padre: Mantenedor de usuarios
HU-012	Como: camarero Quiero: verificar la membresía del cliente miembro del bar Para: obtener los detalles de su membresía. Feature padre: Funciones del camarero
HU-013	Como: camarero Quiero: obtener los beneficios y/o promociones dado el tipo de membresía presentada por un cliente miembro del bar. Para: determinar los beneficios y/o promociones que puede acceder el cliente como miembro activo. Feature padre: Funciones del camarero
HU-014	Como: camarero Quiero: aplicar el beneficio y/o promoción al cliente miembro. Para: facilitar el beneficio u obtener el monto a descontar en la boleta final. Feature padre: Funciones del camarero
HU-015	Como: administrador Quiero: iniciar sesión en el sistema interno con mi email y contraseña. Para: acceder al sistema interno de gestión de membresías. Feature padre: Mantenedor de usuarios
HU-016	Como: administrador Quiero: gestionar ⁷ los tipos de membresías por local. Para: disponer en los distintos locales. Feature padre: Mantenedor de membresías
HU-017	Como: administrador

⁷ Gestionar se refiere en este apartado a (registrar, buscar, listar, actualizar y eliminar lógicamente).

	<p>Quiero: gestionar los beneficios asociados a cada tipo de membresía por local.</p> <p>Para: disponer de los beneficios en los locales.</p> <p>Feature padre: Mantenedor de beneficios</p>
HU-018	<p>Como: administrador</p> <p>Quiero: gestionar las promociones asociadas a cada tipo de membresía por local.</p> <p>Feature padre: Mantenedor de promociones</p>
HU-019	<p>Como: administrador</p> <p>Quiero: gestionar los camareros en su mantenedor.</p> <p>Para: tener el control centralizado de los camareros.</p> <p>Feature padre: Mantenedor de usuarios</p>
HU-020	<p>Como: administrador</p> <p>Quiero: gestionar los locales en su mantenedor.</p> <p>Para: tener el control centralizado de los locales.</p> <p>Feature padre: Mantenedor de locales</p>
HU-021	<p>Como: administrador</p> <p>Quiero: obtener un reporte de pagos por tipo de membresía y local dentro de periodo de tiempo.</p> <p>Para: revisar el comportamiento de pago dentro de un periodo de tiempo por local.</p> <p>Feature padre: Reportes</p>
HU-022	<p>Como: administrador</p> <p>Quiero: obtener un reporte mensual del uso de los beneficios y promociones dado el tipo de membresía y local.</p> <p>Para: determinar el comportamiento de los clientes miembros con el uso de su membresía.</p> <p>Feature padre: Reportes</p>
HU-023	<p>Como: administrador</p> <p>Quiero: obtener un reporte de la cantidad de clientes con pagos al día por tipo de membresía y local.</p> <p>Para: determinar el comportamiento de pagos de los clientes miembros.</p> <p>Feature padre: Reportes</p>
HU-024	<p>Como: administrador</p> <p>Quiero: obtener un reporte de la cantidad de clientes con pagos atrasados por tipo de membresía y local.</p> <p>Para: determinar el comportamiento de pagos atrasados de los clientes miembros.</p> <p>Feature padre: Reportes</p>

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales del comercio se presentarán en este apartado junto con la manera de verificar el cumplimiento del requerimiento no funcional en el sistema.

Tabla 2-2. Requerimientos no funcionales.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN
RNF-001	El sistema debe ser rápido en ejecución con peticiones de no más de 2 segundos, desde 200 a 400 usuarios concurrentes, considerando un ancho de banda mínimo de 20 MB por usuario.	Se realizarán pruebas de rendimiento de cada endpoint con pruebas unitarias midiendo los tiempos de respuesta reales vs los esperados.
RNF-002	El sistema debe poseer una interfaz intuitiva de usar.	Se someterá a una encuesta con escala Likert a 45 clientes (15 clientes por local) y a los 12 camareros de todos los locales. En donde se esperar un resultado promedio sobre 4. Dado la escala: <ol style="list-style-type: none"> 1. Insatisfecho 2. Poco satisfecho 3. Neutral 4. Muy satisfecho 5. Totalmente satisfecho.
RNF-003	El sistema debe ser adaptable a computadores de escritorio, laptops, tablets y smartphones.	Usando la herramienta del navegador con la modalidad de device toolbar configurando los tamaños más comunes 360x640, 375x667, 1366x768 y 1920x1080. Se realizarán verificaciones de estilos CSS responsive con Selenium.

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Estructura funcional del sistema

En la siguiente imagen se podrá apreciar el caso de uso general UML del sistema de gestión de membresías.

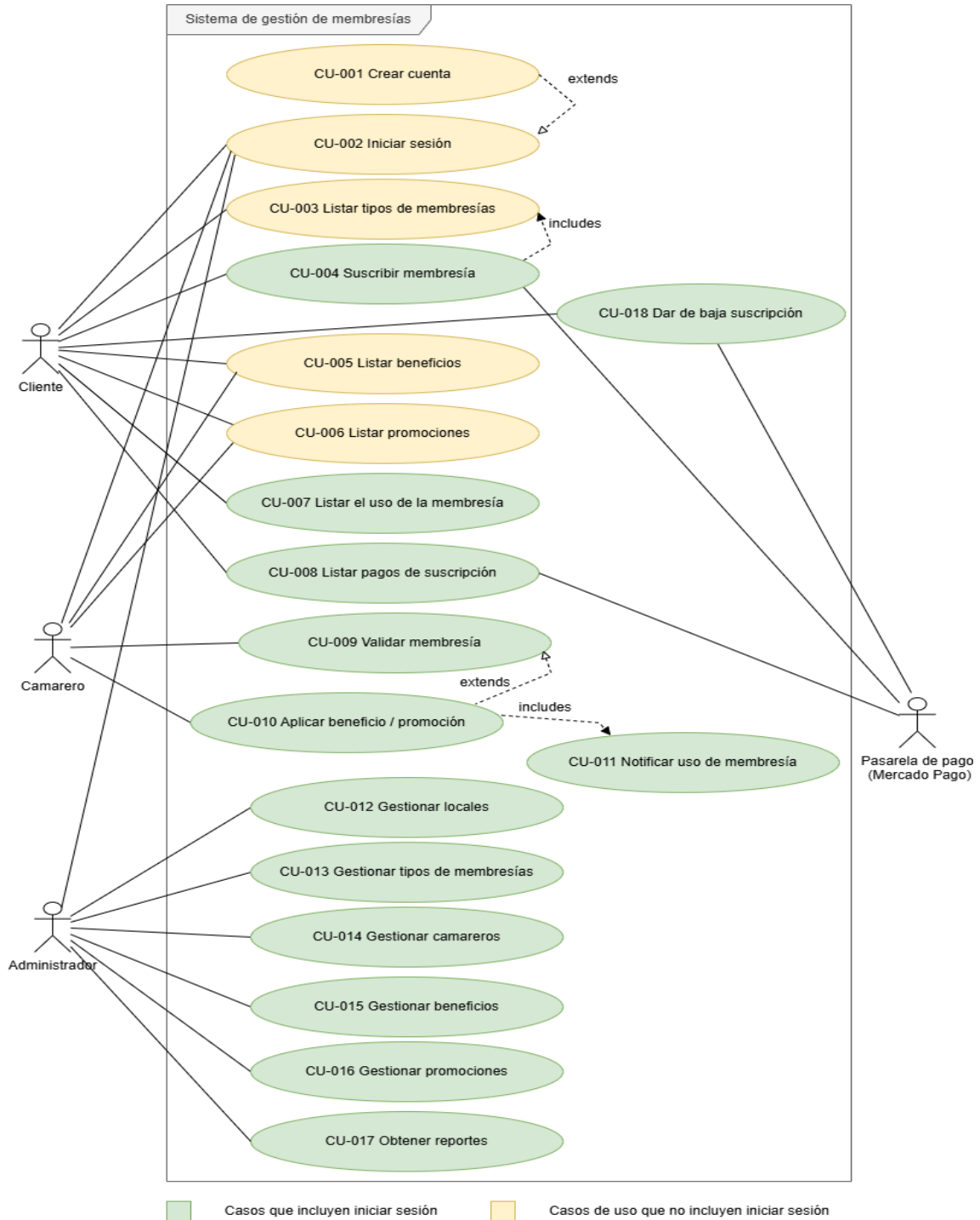


Figura 2-4. Caso de uso general UML

Fuente: Elaboración propia.

2.4.1. Descripción de los actores

Ciente: es una persona que asiste físicamente al bar, el cual se puede suscribir a un tipo de membresía pasado a ser un miembro del bar, por lo que puede revisar el uso de su membresía y disfrutar de los beneficios y/o promociones de su membresía. (Actor primario).

Camarero: es una persona parte del personal del bar encargado de la atención de los clientes, el cual puede validar la membresía de un cliente miembro y aplicar los beneficios y/o promociones asociadas al tipo de membresía. (Actor primario).

Administrador: es una persona que administra uno o varios locales, el cual puede gestionar los locales, los tipos de membresías, los camareros, los beneficios, las promociones y puede obtener reportes asociados al sistema. (Actor primario).

Pasarela de pago: es representado por Mercado Pago el cual permite recibir pagos de los clientes de forma segura a través de suscripciones dependiendo del ciclo de pago configurado anualmente, mensualmente u otro configurable dentro de Mercado Pago. (Actor secundario).

2.4.2. Casos de uso

Tabla 2-3. Casos de uso.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
CU-001	Crear cuenta	Permite crear una cuenta cliente con el fin de acceder al sistema.
CU-002	Iniciar sesión	Permite iniciar sesión dentro del sistema con el email y contraseña del usuario del sistema anteriormente registrado.
CU-003	Listar tipos de membresías	Permite obtener un listado de los tipos de membresías en el sistema.
CU-004	Suscribir membresía	Permite suscribir una membresía a un cliente con pagos automáticos vía Mercado Pago.
CU-005	Listar beneficios	Permite obtener un listado de los beneficios que se ofrecen en los locales.
CU-006	Listar promociones	Permite obtener un listado de las promociones que se ofrecen en los locales.

CU-007	Listar el uso de la membresía	Permite obtener un listado detalle del uso beneficios y promociones de la membresía de un cliente.
CU-008	Listar pagos de suscripción	Permite obtener un listado de los pagos de la suscripción de un cliente por medio de Mercado Pago.
CU-009	Validar membresía	Permite validar la membresía de un cliente miembro ingresando el código de membresía manualmente o escaneando el código QR.
CU-010	Aplicar beneficio/promoción	Permite aplicar un beneficio/promoción a un cliente miembro.
CU-011	Notificar uso de membresía	Permite notificar el uso de la membresía al cliente miembro al aplicar un beneficio/promoción.
CU-012	Gestionar locales	Permite gestionar los locales esto es registrar, buscar, actualizar y eliminar lógicamente locales.
CU-013	Gestionar tipos de membresías	Permite gestionar los tipos de membresías por local siendo esto registrar, buscar, actualizar y eliminar lógicamente tipos de membresías.
CU-014	Gestionar camareros	Permite gestionar los camareros esto es registrar, buscar, actualizar y eliminar lógicamente camareros.
CU-015	Gestionar beneficios	Permite gestionar los beneficios esto es registrar, buscar, actualizar y eliminar lógicamente los beneficios por local.
CU-016	Gestionar promociones	Permite gestionar las promociones esto es registrar buscar, actualizar y eliminar lógicamente las promociones por local
CU-017	Obtener reportes	Permite obtener reportes del sistema de gestión de membresías.
CU-018	Dar de baja suscripción	Permite dar de baja la suscripción de la membresía de un cliente de manera de no recibir cobros automáticos vía Mercado Pago.

Fuente: Elaboración propia.

HU-011		x																
HU-012								x										
HU-013					x	x												
HU-014									x									
HU-015		x																
HU-016												x						
HU-017														x				
HU-018																x		
HU-019														x				
HU-020												x						
HU-021																		x
HU-022																		x
HU-023																		x
HU-024																		x

Fuente: Elaboración propia.

2.7. Modelo de casos de uso

En este apartado se profundizará en los *casos de uso narrativos* con su respectivo *diagrama de secuencia de sistema* y el *contrato de operación* de los casos de uso más relevantes del proyecto.

2.7.1. Caso de uso: CU-004 Suscribir membresía

2.7.1.1. Caso de uso narrativo: CU-004 Suscribir membresía

Tabla 2-5. Casos de uso narrativo: CU-004 Suscribir membresía.

Caso de uso:	Suscribir membresía	
Código:	CU-004	
Resumen:	El usuario con el rol de cliente se suscribe a una membresía.	
Referencias Cruzadas:	CU-003 Listar tipos de membresías	
Actor:	Cliente	
Pre-condiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El cliente debe estar registrado en la aplicación. • El cliente tiene la sesión iniciada. 	
Escenario principal		
Acciones del Actor	Sistema	
1.- El cliente selecciona las membresías.	2.- El sistema despliega todos los tipos de membresías disponibles por local. Referencia CU-003.	
3.- El cliente escoge un tipo de membresía para mirar su detalle.	4.- El sistema despliega el detalle de la membresía seleccionada.	
5.- El cliente confirma el tipo de membresía a adherirse.	6.- El sistema despliega ciclos de pago (Mercado Pago) para adherirse a al tipo de membresía.	
7.- El cliente selecciona el ciclo de suscripción a registrar.	8.- El sistema despliega el sitio web de Mercado Pago para suscribirse a la membresía con pagos automáticos.	
9.- El cliente confirma suscripción.		

14.- El cliente obtiene el detalle de la transacción realizada correctamente.	10.- El sistema obtiene el ultimo pago realizado en Mercado Pago 11.- El sistema registra la membresía al cliente. 12.- El sistema activa al cliente como miembro. 13.- El sistema despliega el detalle de la transacción de la suscripción.
Post condición:	El cliente obtuvo su suscripción a la membresía seleccionada quedando registro de ello.
Flujo Alternativo 1:	El cliente no tiene cuenta de Mercado Pago.
Acciones del Actor	Sistema
	8.a. El sistema al intentar registrar la suscripción, el cliente no posee una cuenta de Mercado Pago
Flujo Alternativo 2:	El cliente no selecciona un ciclo de suscripción.
Acciones del Actor	Sistema
7.a. El cliente no selecciona ningún ciclo de suscripción	
Flujo Alternativo 3:	La pasarela de pago rechaza la transacción
Acciones del Actor	Sistema
11.a. El cliente obtiene el detalle del rechazo.	10.a. El sistema despliega el detalle del rechazo del cargo.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.2. Diagrama de secuencia de sistema CU-004 Suscribir membresía

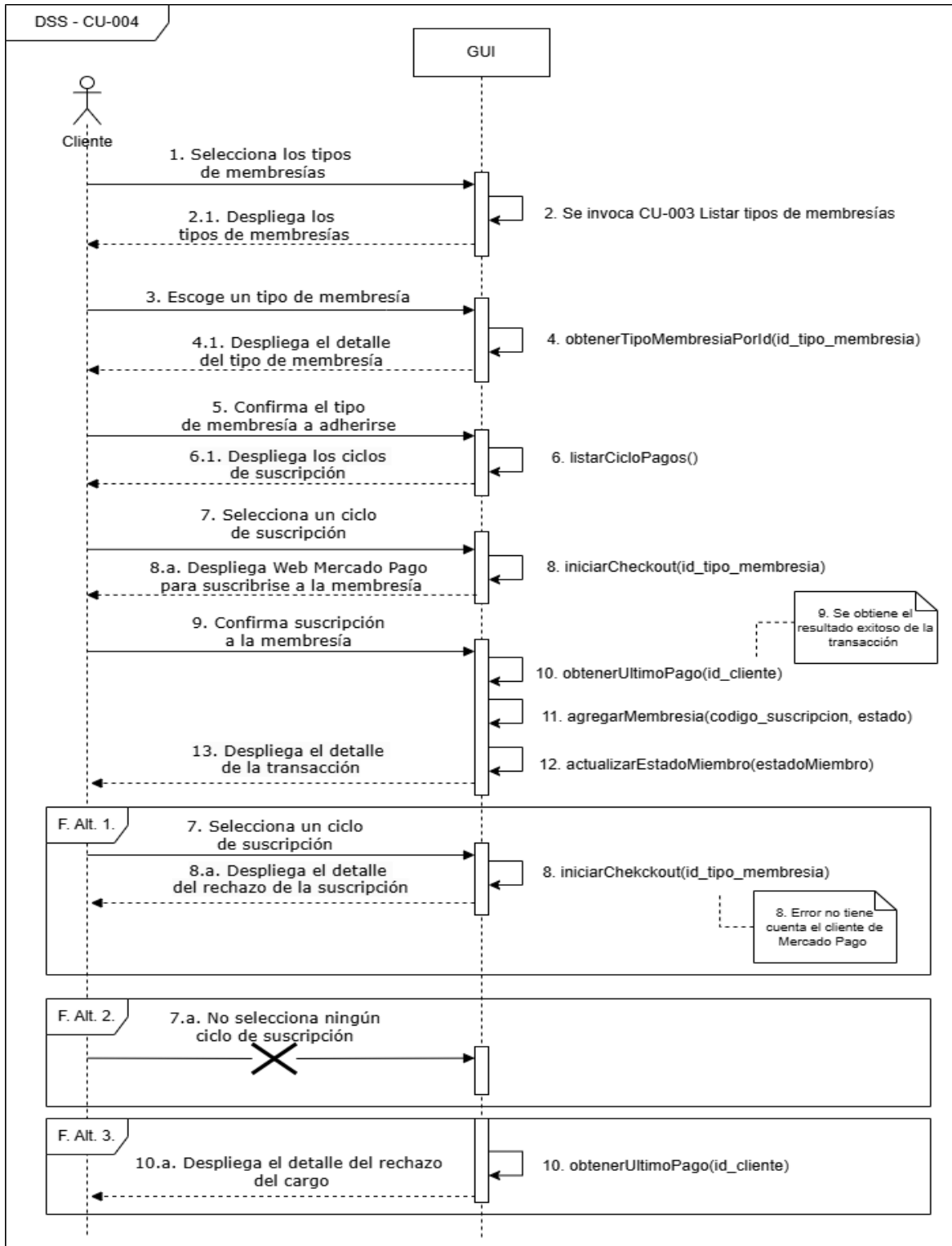


Figura 2-6. DSS. CU-004 Suscribir membresía.
Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.3. Contrato de operación: agregarMembresia()

Tabla 2-6. Contrato de operación: agregarMembresia()

Operación:	agregarMembresia(codigo_suscripcion, estado)
Referencias cruzadas:	CU-004 Suscribir membresía
Pre-condiciones:	El cliente tiene que haber iniciado sesión en la plataforma.
Post condiciones:	Se creó la instancia de la membresía asociada al cliente y al tipo de membresía.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.1.4. Contrato de operación: actualizarEstadoMiembro()

Tabla 2-7. Contrato de operación: actualizarEstadoMiembro()

Operación:	actualizarEstadoMiembro(estadoMiembro)
Referencias cruzadas:	CU-004 Suscribir membresía
Pre-condiciones:	El cliente tiene que haber iniciado sesión en la plataforma.
Post condiciones:	Se cambió el estado del cliente a miembro activo.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2. Caso de uso: CU-009 Validar membresía

2.7.2.1. Caso de uso narrativo: CU-009 Validar membresía

Tabla 2-8. Caso de uso narrativo: CU-009 Validar membresía.

Caso de uso:	Validar membresía	
Código:	CU-009	
Resumen:	Permite validar la membresía de un cliente miembro ingresando el código de membresía manualmente o escaneando el código QR.	
Referencias Cruzadas:	CU-010 Aplicar beneficio / promoción	
Actor:	Camarero	
Pre-condiciones:	El camarero debe tener la sesión activa.	
Escenario principal		
Acciones del Actor	Sistema	
1.- El camarero ingresa manualmente el código de membresía o escanea el		

<p>código QR de la membresía del cliente.</p> <p>6.- El camarero puede ver los beneficios y promociones asociado a la membresía.</p>	<p>2.- El sistema valida si la membresía existe.</p> <p>3.- El sistema valida si se encuentra al día en sus pagos.</p> <p>4.- El sistema obtiene el listado de beneficios por tipo de membresía.</p> <p>5.- El sistema obtiene el listado de promociones por tipo de membresía.</p>
Post condición:	El camarero obtuvo el listado de beneficios y promociones que puede acceder el miembro para aplicarlos posteriormente.
Flujo Alternativo 1:	El código de la membresía no existe.
Acciones del Actor	Sistema
	2.a. El sistema retorna que no existe el código de la membresía.
Flujo Alternativo 2:	El cliente no posee la membresía con pago al día.
Acciones del Actor	Sistema
	3.a. El sistema retorna el resultado de la membresía no valida por deuda de pago

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2.2. Diagrama de secuencia de sistema: CU-009 Validar membresía

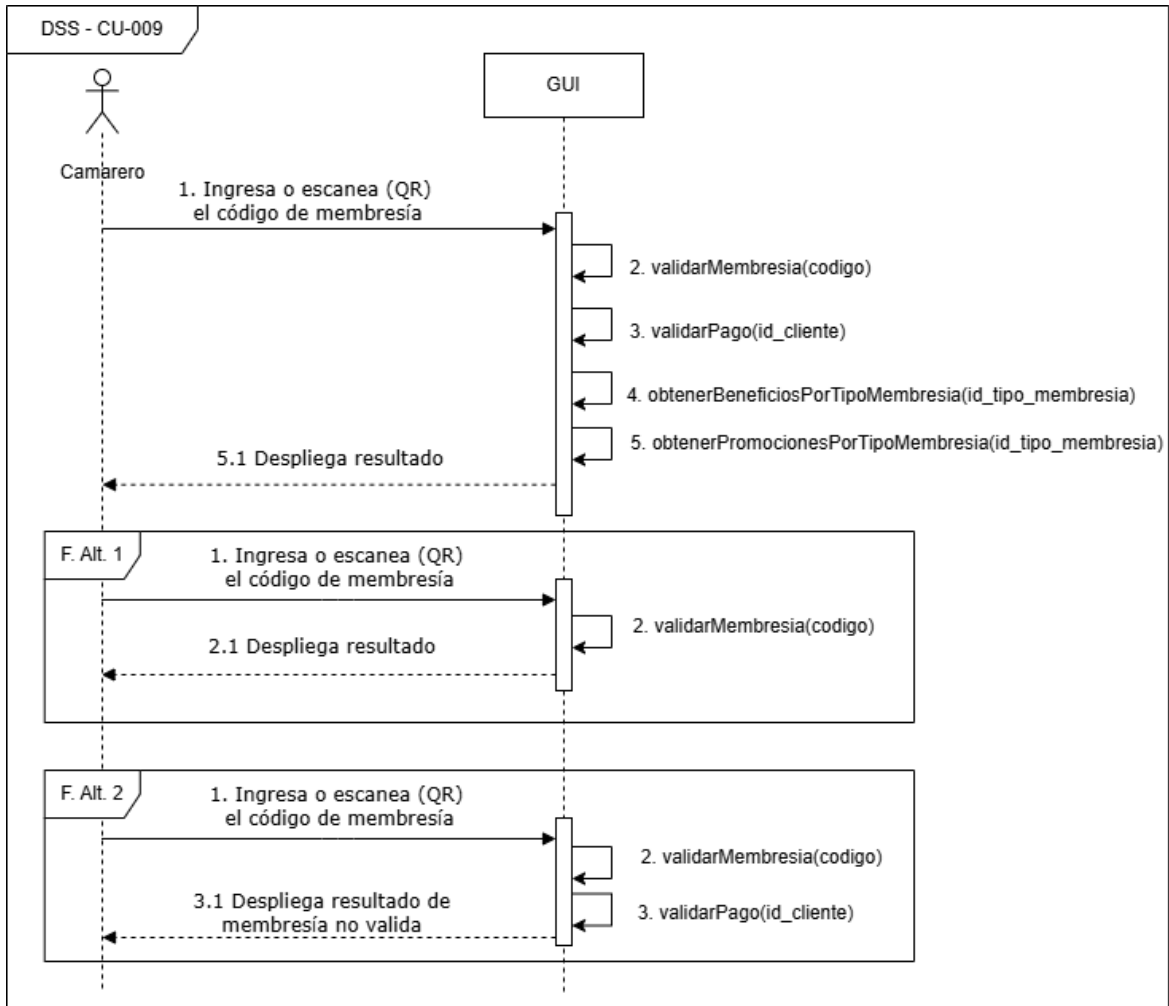


Figura 2-7. DSS. CU-009 Validar membresía
Fuente: Elaboración propia.

2.7.3. Caso de uso: CU-010 Aplicar beneficio / promoción

2.7.3.1. Caso de uso narrativo: CU-010 Aplicar beneficio / promoción

Tabla 2-9. Caso de uso narrativo: CU-010 Aplicar beneficio / promoción.

Caso de uso:	Aplicar beneficio / promoción	
Código:	CU-010	
Resumen:	Permite aplicar un beneficio/promoción a un cliente miembro.	
Referencias Cruzadas:	CU-009 Validar membresía, CU-011 Notificar uso de membresía	
Actor:	Camarero	
Pre-condiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El camarero debe tener la sesión activa. • El camarero debe haber validado la membresía del cliente anteriormente para poder aplicar un beneficio / promoción. 	
Escenario principal		
Acciones del Actor	Sistema	
1.- El camarero aplica el beneficio / promoción solicitada por cliente miembro.	2.- El sistema registra el uso del beneficio / promoción.	
	3.- El sistema notifica al cliente miembro el uso de la membresía. Referencia CU-011.	
4.- El camarero obtiene el resultado de aplicar el beneficio / promoción.		
Post condición:	El camarero obtuvo el resultado de la aplicación un beneficio / promoción de la membresía del cliente.	

Fuente: Elaboración propia.

2.7.3.2. Diagrama de secuencia de sistema: CU-010 Aplicar beneficio / promoción

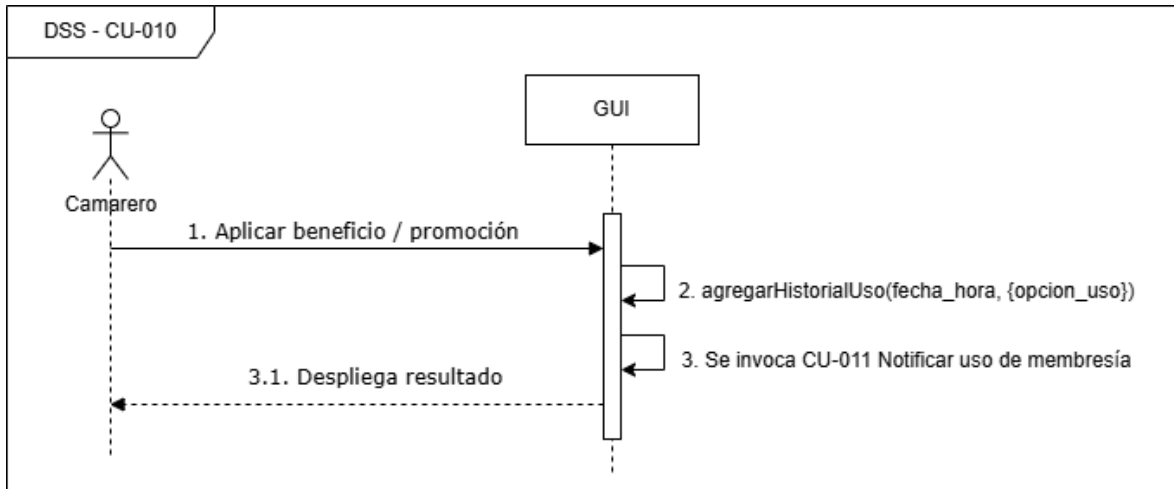


Figura 0-1. DSS. CU-010 Aplicar beneficio / promoción.
Fuente: Elaboración propia.

2.7.3.3. Contrato de operación: agregarHistorialUso()

Tabla 0-1. Contrato de operación: agregarHistorialUso()

Operación:	agregarHistorialUso(fecha_hora, {opcion_uso})
Referencias cruzadas:	CU-010 Aplicar beneficio / promoción
Pre-condiciones:	El camarero tiene que haber iniciado sesión en la plataforma.
Post condiciones:	Se creó una instancia de uso de un beneficio / promoción.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4. Caso de uso: CU-007 Listar el uso de la membresía

2.7.4.1. Caso de uso narrativo: CU-007 Listar el uso de la membresía

Tabla 0-2. Caso de uso narrativo: CU-007 Listar el uso de la membresía.

Caso de uso:	Listar el uso de membresía
Código:	CU-007
Resumen:	Permite obtener un listado detalle del uso beneficios y promociones de la membresía de un cliente miembro.
Referencias Cruzadas:	N/A
Actor:	Cliente
Pre-condiciones:	El cliente debe tener la sesión activa.

Escenario principal	
Acciones del Actor	Sistema
1.- El cliente selecciona el uso de su membresía. 4.- El cliente puede ver el uso que ha tenido su membresía.	2.- El sistema obtiene la membresía por el id del cliente en sesión 3.- El sistema obtiene y despliega un listado con el detalle del uso de la membresía ordenado descendientemente por la fecha de la aplicación del beneficio / promoción.
Post condición:	El cliente obtuvo un listado del detalle del uso de su membresía
Flujo Alternativo 1:	El cliente no tiene registro de uso de su membresía
Acciones del Actor	Sistema
	3.a. El sistema despliega que no se encontraron registros de uso de su membresía

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4.2. Diagrama de secuencia de sistema: CU-007 Listar el uso de la membresía

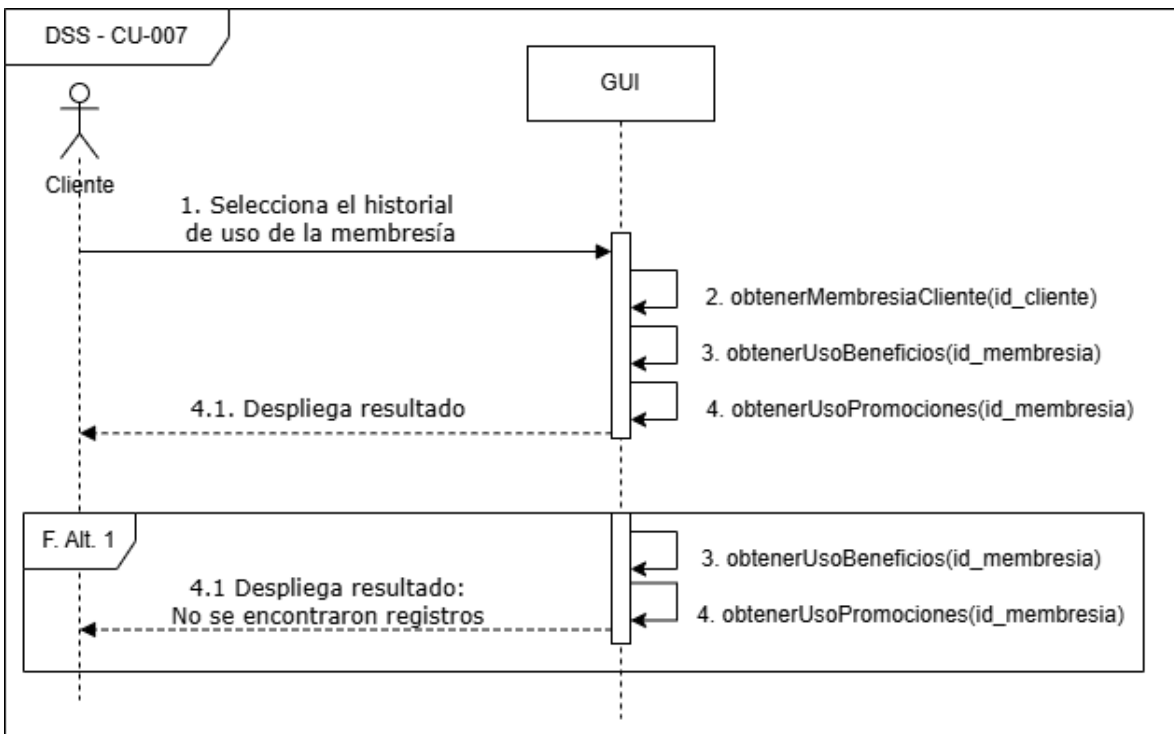


Figura 0-2. DSS. CU-007 Listar el uso de la membresía
Fuente: Elaboración propia.

2.7.5. Caso de uso: CU-008 Listar pagos de suscripción

2.7.5.1. Caso de uso narrativo: CU-008 Listar pagos de suscripción

Tabla 0-3. Caso de uso narrativo: CU-008 Listar pagos de suscripción.

Caso de uso:	Listar pagos de suscripción
Código:	CU-008
Resumen:	Permite obtener un listado de los pagos de la suscripción de un cliente por medio de Mercado Pago.
Referencias Cruzadas:	N/A
Actor:	Cliente, Pasarela de pago
Pre-condiciones:	El cliente debe tener la sesión activa.
Escenario principal	
Acciones del Actor	Sistema
1.- El cliente selecciona listar sus pagos de suscripción 3.- El cliente puede ver listado de pagos de su suscripción.	2.- El sistema despliega el listado de pagos de suscripción (Mercado Pago) ordenado descendientemente por la fecha pago.
Post condición:	El cliente obtuvo un listado de pagos realizados dada a su suscripción con Mercado Pago
Flujo Alternativo 1:	El cliente no tiene registro de pagos por su suscripción
Acciones del Actor	Sistema
	2.a. El sistema despliega que no se encontraron registros de pagos por su suscripción.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.5.2. Diagrama de secuencia de sistema: CU-008 Listar pagos de suscripción

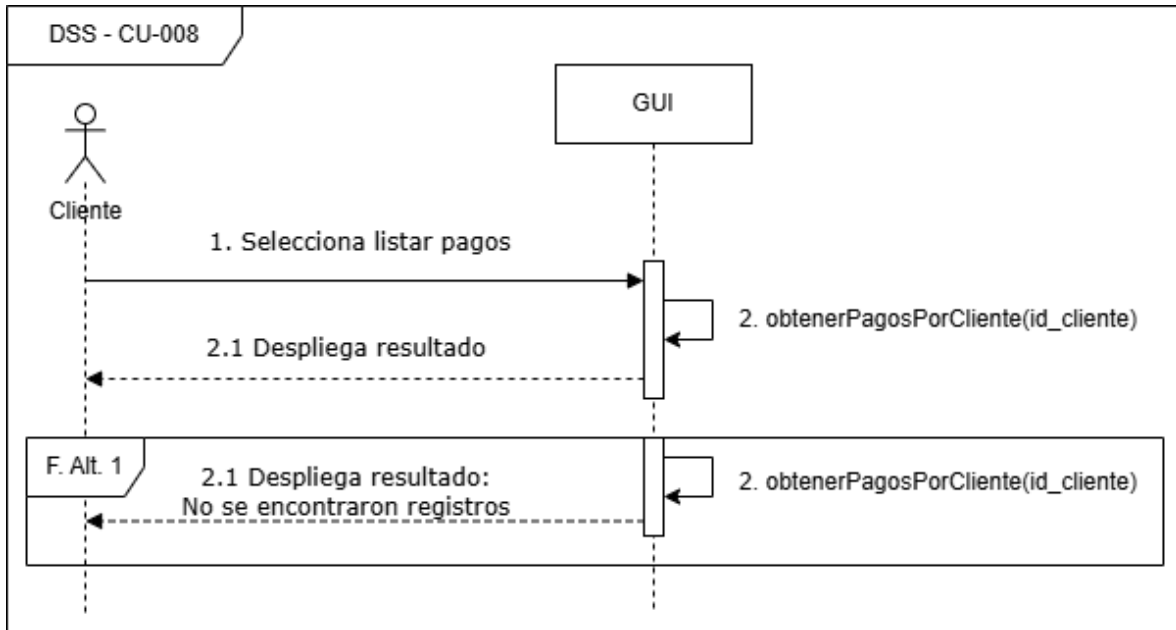


Figura 0-3. DSS. CU-008 Listar pagos de suscripción.
Fuente: Elaboración propia.

2.7.6. Caso de uso: CU-017 Obtener reportes

2.7.6.1. Casos de uso narrativo: CU-017 Obtener reportes

Tabla 0-4. Caso de uso narrativo: CU-017 Obtener reportes.

Caso de uso:	Obtener reportes
Código:	CU-017
Resumen:	Permite obtener reportes del sistema de gestión de membresías.
Referencias Cruzadas:	N/A
Actor:	Administrador
Pre-condiciones:	El Administrador debe tener la sesión activa.
Escenario principal	
Acciones del Actor	Sistema
1.- El administrador selecciona un reporte a obtener con sus opciones pertinentes.	2.- El sistema genera el reporte solicitado.
3.- El administrador puede ver el	

resultado desplegado del reporte seleccionado.	
Post condición:	El administrador obtuvo el reporte deseado
Flujo Alternativo 1:	No existen registros del reporte solicitado.
Acciones del Actor	Sistema
	2.a. El sistema despliega que no existen registro para desplegar el reporte solicitado.

Fuente: Elaboración propia.

2.7.6.2. Diagrama de secuencia de sistema: CU-017 Obtener reportes

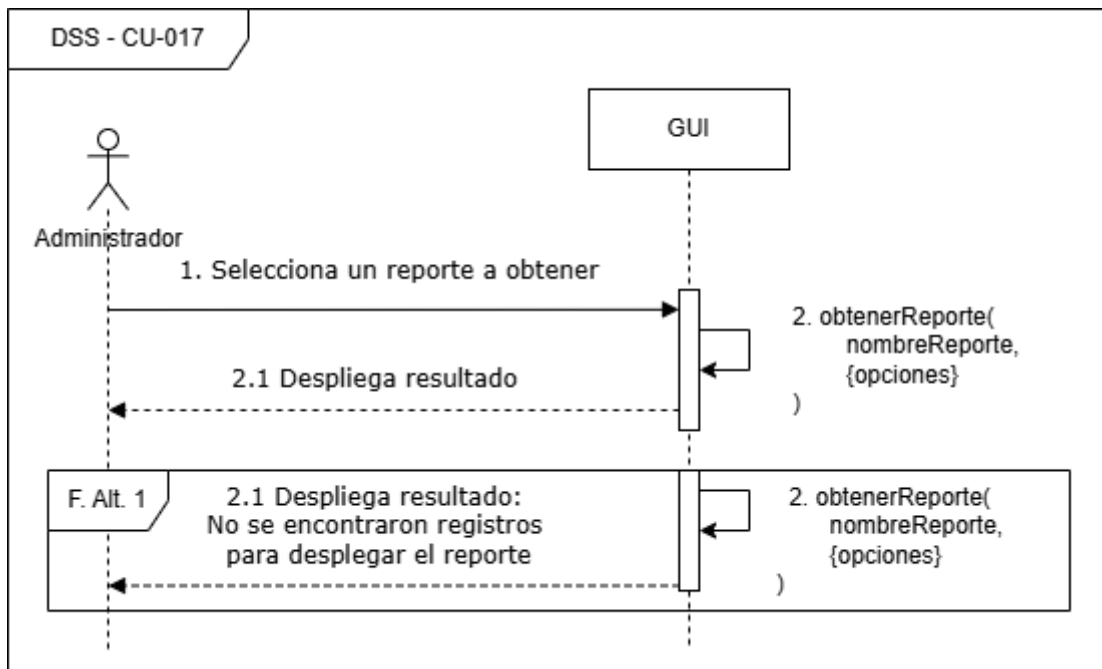


Figura 0-4. DSS. CU-017 Obtener reportes
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO PARA LA ALTERNATIVA
SELECCIONADA

3. ASPECTOS RELEVANTES DEL DISEÑO

En este capítulo se expondrá la arquitectura de software del proyecto, el diseño de datos, los diagramas de secuencia extendido y de colaboración. Finalizando con el diseño de interfaz del sistema de gestión de membresías para el Bar Trago infinito.

3.1. Arquitectura del software

La arquitectura del proyecto está dividida 3 capas: **la capa de presentación** es en donde se encontrará el frontend con React JS considerada como una librería para construir interfaces de usuario. Se seleccionó React dada a su popularidad, madurez, estabilidad de la herramienta. Está se encontrará alojada en el entorno de Google Cloud Plataform (GCP) dentro del servicio Cloud Run el cual permite ejecutar aplicaciones dentro de contenedores, de manera que se empaquetará la aplicación en una imagen que se sube en el Container Register de GCP para ser ejecutada posteriormente dentro de Cloud Run generando el contenedor con la aplicación con todo el entorno necesario para ejecutarse. El servicio Cloud Run permite escalar automáticamente en función de la demanda del tráfico, lo que lo hace especialmente adecuado para aplicaciones con tráfico variable.

Por otro lado, en **la capa de servicio** se encontrará el backend del proyecto ocupando Node JS con el framework Express y TypeScript de manera de crear una API (Application Programming Interface) a partir de Express con un tipado fuerte de datos, el cual ofrece TypeScript. Se seleccionó Node dado que no se tiene que cambiar de lenguaje de programación entre el frontend y el backend con JavaScript como lenguaje principal, siendo Node un entorno de ejecución con JavaScript del lado del servidor muy usando en la industria actual, este posee los administradores dependencias NPM/YARN tanto para el frontend y el backend. Cuenta con millones de dependencias listas para usar dado al entorno alrededor de JavaScript, para ejemplificar esto Express es descargado alrededor del mundo unas 24.000.000 veces a la semana dando un respaldo de una comunidad activa que da uso y mantención a estas tecnologías. También se usará Sequelize ORM para comunicarse con la base de datos siendo una dependencia clave en el entorno de Node. Se podrá interactuar con los datos usando el paradigma orientado a objetos lo que permite mapear las tablas de la base de datos y gestionar las relaciones de tablas a nivel de clases en el lado del backend. En otras

palabras, la capa de servicio expondrá una API para ser consumida por la capa de presentación.

En la **capa de persistencia de datos** es en donde se encontrará la base de datos con MySQL, está se encontrará en GCP gracias al servicio Cloud SQL el cual permite no preocuparse por la gestión de la infraestructura de la base de datos, contando con auto escalado y respaldos automáticos.

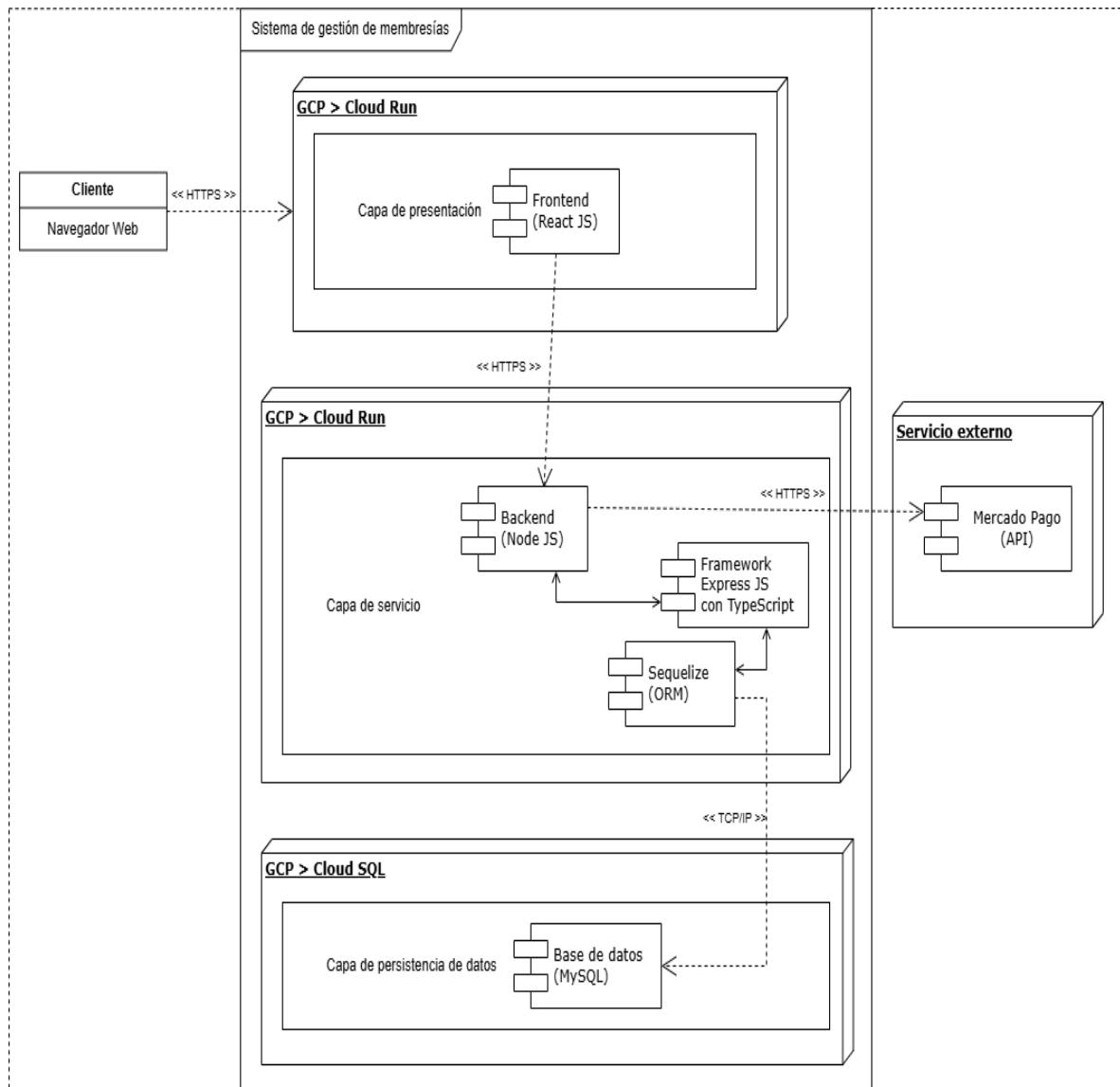


Figura 3-1. Arquitectura de Software.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Herramientas de desarrollo

En este apartado se presentarán los listados de herramientas, equipos y software que se emplearán en el proyecto.

Herramientas:

- Google Cloud Platform se usarán los servicios de Cloud Run con contenedores para ejecutar las aplicaciones mencionadas.
- También se usará de GCP el servicio de Cloud SQL para la base de datos del sistema.

Equipos de trabajo:

- Con 7 Macbook Pro de 16" para cada uno de los miembros del equipo de desarrollo.
- Especificaciones:
 - o CPU: Apple M3 Pro, 12 núcleos
 - o GPU: 18 núcleos
 - o RAM: 18 GB unificada
 - o SSD: 512 GB

Software:

- Ubuntu Server 22.04 LTS para ejecutar como contenedor en Cloud Run.
- GitHub como repositorio remoto para el versionamiento del sistema.
- Jira Software para la gestión de las tareas del proyecto.
- Editor de código: Visual Studio Code (VSCode).
- React JS 18.02.0
- Framework TailwindCSS 4.0.15 para el estilo CSS de la aplicación.
- Node JS 20.16.0
- TypeScript 5.5.4
- Framework Express JS 4.21.2
- Sequelize ORM 6.37.6
- Jest 29.7 para hacer testing tanto en frontend como en el backend
- MySQL 8.0.39

3.2. Diseño de datos

En este apartado se presentará el diseño de datos del sistema de gestión de membresías para el Bar Trago Infinito.

3.2.1. Modelo de clases

A continuación, se presentará el diagrama de clases del sistema de membresías. (Anexo B: Diagrama de clases)

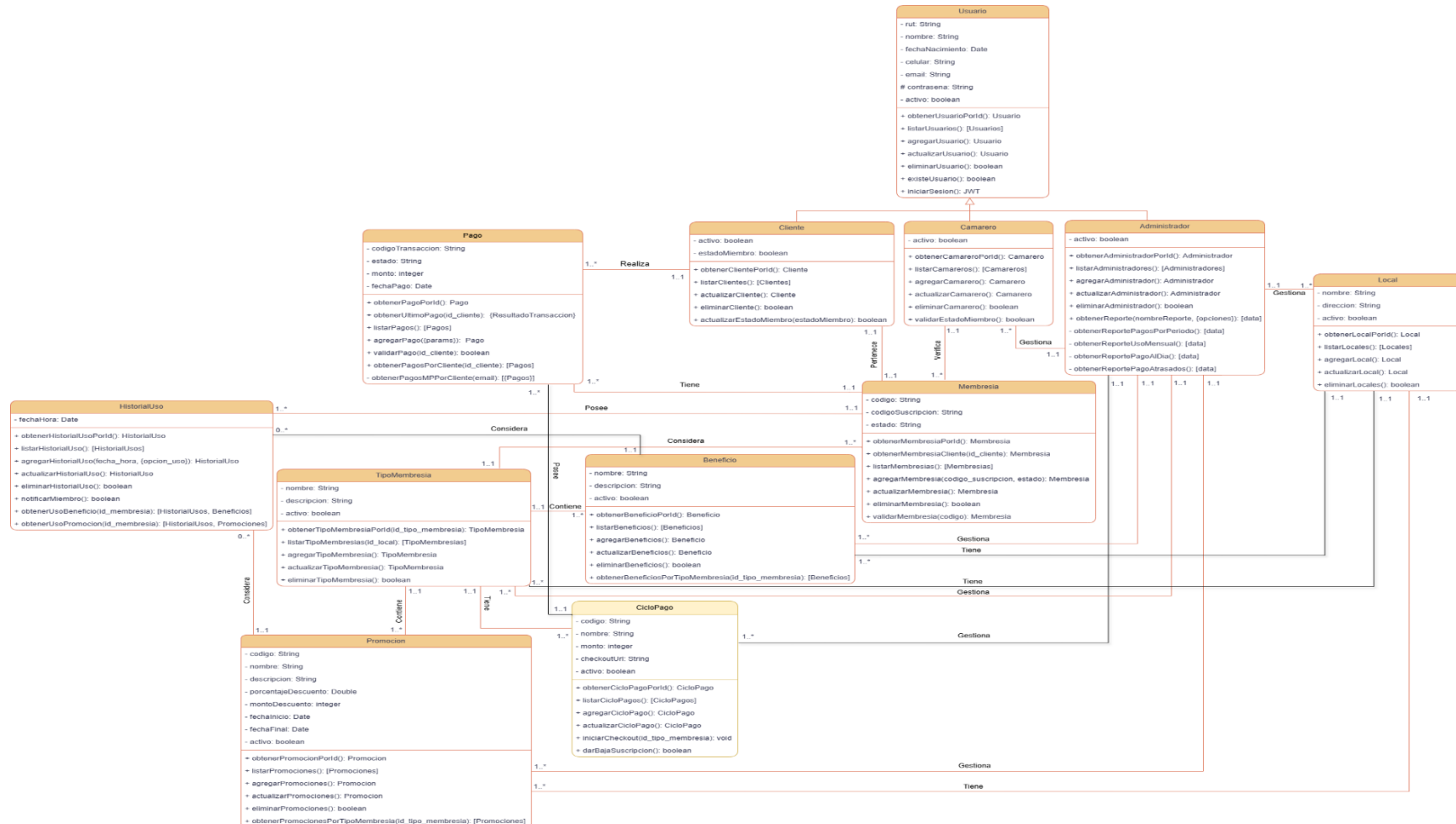


Figura 3-2. Diagrama de clases

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Modelo Relacional

A continuación, se presentará el modelo relacional del sistema de membresías. (Anexo C: Diagrama Relacional)

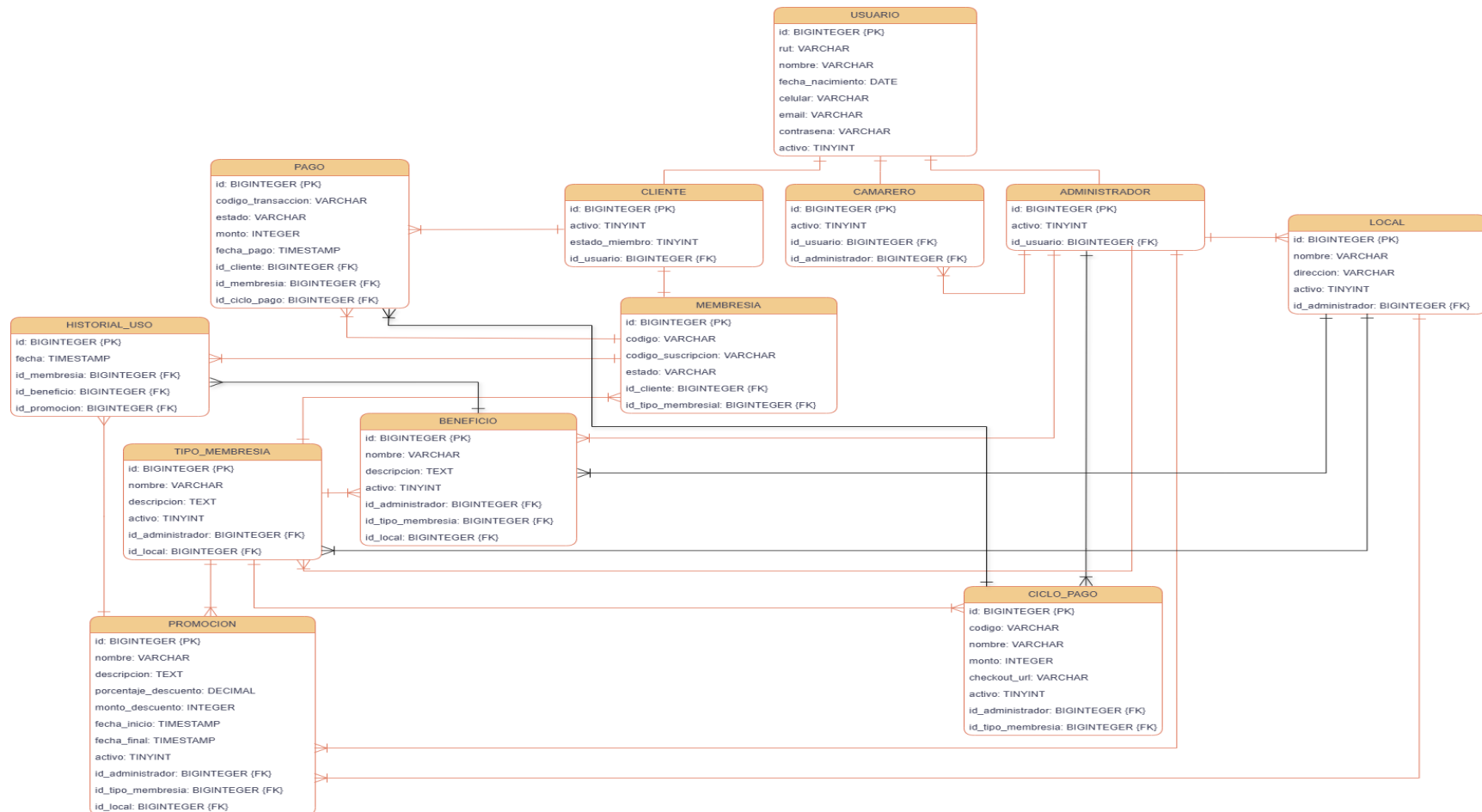


Figura 3-3. Modelo relacional
Fuente: Elaboración propia.

3.3.1. Diccionario de datos

A continuación, se presentarán los diccionarios de datos del sistema de membresías para el Bar Trago Infinito.

3.3.1.1. Tabla: Administrador

Tabla 3-1. Diccionario de la tabla Administrador.

NOMBRE	ADMINISTRADOR		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registrar los administradores del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_usuario		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del administrador
activo	TINYINT	1	Propiedad con el fin de determinar si el administrador fue desactivado o se encuentra activo dentro del sistema.
id_usuario {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del usuario

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.2. Tabla: Beneficio

Tabla 3-2. Diccionario de la tabla Beneficio.

NOMBRE	BENEFICIO		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registra los beneficios del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_administrador, id_tipo_membresia, id_local		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del beneficio
nombre	VARCHAR	100	Nombre del beneficio
descripcion	TEXT	2000	Descripción del beneficio
activo	TINYINT	1	Propiedad para determinar si el beneficio fue desactivado o se encuentra activo dentro del sistema.

id_administrador {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del administrador
id_tipo_membresia {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de los tipos de membresías
id_local {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de los locales

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.3. Tabla: Camarero

Tabla 3-3. Diccionario de la tabla Camarero.

NOMBRE	CAMARERO		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registrar los camareros del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_usuario, id_administrador		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del camarero
activo	TINYINT	1	Propiedad con el fin de determinar si el camarero fue desactivado o se encuentra activo dentro del sistema.
id_usuario {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del usuario
id_administrador {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia la tabla del administrador

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.4. Tabla: Ciclo Pago

Tabla 3-4. Diccionario de la tabla Ciclo Pago.

NOMBRE	CICLO_PAGO		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registrar los ciclos de pagos del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_administrador, id_tipo_membresia		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del ciclo de pago

codigo	VARCHAR	50	Identificador de Mercado Pago para el ciclo de pago.
nombre	VARCHAR	50	Nombre del ciclo de pago
monto	INTEGER	11	Monto asociado al ciclo de pago
checkout_url	VARCHAR	200	Url para realizar el proceso de pago con Mercado Pago
activo	TINYINT	1	Propiedad para determinar si el ciclo de pago fue desactivado o se encuentra activo dentro del sistema.
id_administrador {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del administrador
id_tipo_membresia {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de tipo membresía

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.5. Tabla: Cliente

Tabla 3-5. Diccionario de la tabla Cliente.

NOMBRE	CLIENTE		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registran los clientes del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_usuario		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del cliente
estado_miembro	TINYINT	1	Propiedad con el fin de determinar si es cliente es miembro activo.
activo	TINYINT	1	Propiedad con el fin de determinar si el cliente fue desactivado o se encuentra activo dentro del sistema.
id_usuario {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del usuario

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.6. Tabla: Historial Uso

Tabla 3-6. Diccionario de la tabla Historial Uso.

NOMBRE	HISTORIAL_USO
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registrar el historial de uso del sistema de membresía.

CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_membresia, id_beneficio, id_promocion		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del historial de uso de la membresía
fecha	TIMESTAMP		Registro de la fecha y hora de uso de la membresía
id_membresia {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de membresía
id_beneficio {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del beneficio. Puede ser NULL
id_promocion {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de la promoción. Puede ser NULL

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.7. Tabla: Local

Tabla 3-7. Diccionario de la tabla Local.

NOMBRE	LOCAL		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registrar los locales del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_administrador		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del local
nombre	VARCHAR	50	Nombre del local
direccion	VARCHAR	150	Dirección del local
activo	TINYINT	1	Propiedad para determinar si el local fue desactivado o se encuentra activo dentro del sistema.
id_administrador {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del administrador

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.8. Tabla: Membresía

Tabla 3-8. Diccionario de la tabla Membresía.

NOMBRE	MEMBRESIA		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registra la membresía del cliente.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_cliente, id_tipo_membresia		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro de la membresía
codigo	VARCHAR	20	Código de la membresía para uso de validación QR o manual.
codigo_suscripcion	VARCHAR	50	Identificador de Mercado Pago para la suscripción a pagos recurrentes.
estado	VARCHAR	20	Estado de la membresía: active, cancelled, pending, authorized y paused.
id_cliente {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del cliente
id_tipo_membresía {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de los tipos de membresías

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.9. Tabla: Pago

Tabla 3-9. Diccionario de la tabla Pago.

NOMBRE	PAGO		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registrar los pagos del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_cliente, id_membresia, id_ciclo_pago		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del pago
codigo_transaccion	VARCHAR	50	Código de la transacción del pago
estado	VARCHAR	50	Estado del pago (Paid, Unpaid, Failed)
monto	INTEGER	11	Monto asociado al pago de la membresía.
fecha_pago	TIMESTAMP		Fecha y hora del pago de la

			membresía.
id_cliente {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del cliente
id_membresia {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de la membresía
id_ciclo_pago {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de ciclo de pago.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.10. Tabla: Promoción

Tabla 3-10. Diccionario de la tabla Promoción.

NOMBRE	PROMOCION		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registra las promociones del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_administrador, id_tipo_membresia, id_local		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro de la promoción
nombre	VARCHAR	100	Nombre de la promoción
descripcion	TEXT	2000	Descripción de la promoción
porcentaje_descuento	DECIMAL	{5,2}	Porcentaje de descuento de la promoción
monto_descuento	INTEGER	11	Monto de descuento de la promoción
fecha_inicio	TIMESTAMP		Fecha y hora de inicio de la promoción
Fecha_final	TIMESTAMP		Fecha y hora del final de la promoción
activo	TINYINT	1	Propiedad para determinar si la promoción fue desactivada o se encuentra activo dentro del sistema.
id_administrador {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del administrador
id_tipo_membresia {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de los tipos de membresías
id_local {FK}	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de los locales

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.11. Tabla: Tipo Membresía

Tabla 3-11. Diccionario de la tabla Tipo Membresía.

NOMBRE	TIPO_MEMBRESIA		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registra los tipos de membresía del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	id_administrador, id_local		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del tipo de membresía
nombre	VARCHAR	100	Nombre del tipo de membresía
descripcion	TEXT	2000	Descripción del tipo de membresía
activo	TINYINT	1	Propiedad para determinar si el tipo de membresía fue desactivado o se encuentra activo dentro del sistema.
id_administrador	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla del administrador
id_local	BIGINTEGER	21	Llave foránea que referencia a la tabla de los locales

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.12. Tabla: Usuario

Tabla 3-12. Diccionario de la tabla Usuario.

NOMBRE	USUARIO		
DESCRIPCIÓN	Tabla en donde se registran los usuarios del sistema.		
CLAVE PRINCIPAL	id		
CLAVES FORÁNEAS	N/A		
ESTRUCTURA DEL REGISTRO			
CAMPO	TIPO	LARGO	DESCRIPCIÓN
id {PK}	BIGINTEGER	21	Identificador del registro del usuario
rut	VARCHAR	12	Rut del usuario
nombre	VARCHAR	50	Nombre del usuario
fecha_nacimiento	DATE		Fecha de nacimiento del usuario
celular	VARCHAR	11	Número del celular del usuario
email	VARCHAR	150	Email del usuario
contrasena	VARCHAR	50	Contraseña del usuario

activo	TINYINT	1	Propiedad con el fin de determinar si el usuario fue desactivado o se encuentra activo dentro del sistema.
--------	---------	---	--

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Diagramas de secuencia extendido y de colaboración

En este apartado se presentarán los diagramas de secuencia extendido los cuales detallan cuándo y en qué orden se comunica las clases en función de los casos de uso. Además, se presentan los diagramas de colaboración los cuales tienen enfoque mayor en la comunicación o colaboración entre clases también en función de los casos de uso.

3.4.1. CU-004 Suscribir membresía

3.4.1.1. Diagrama de secuencia extendido: CU-004 Suscribir membresía

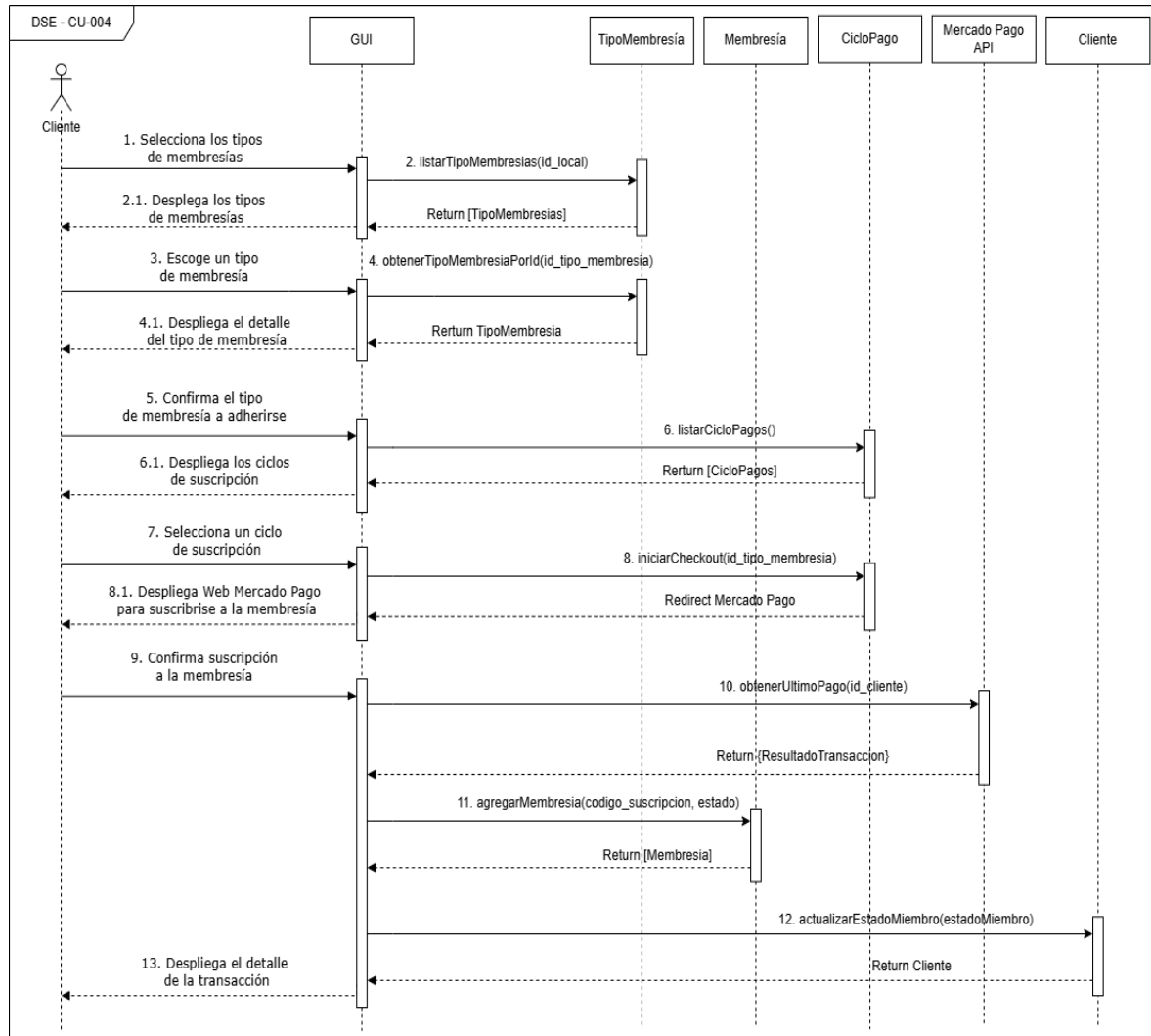


Figura 3-4. DSE del CU-004
Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.2. Diagrama de colaboración: CU-004 Suscribir membresía

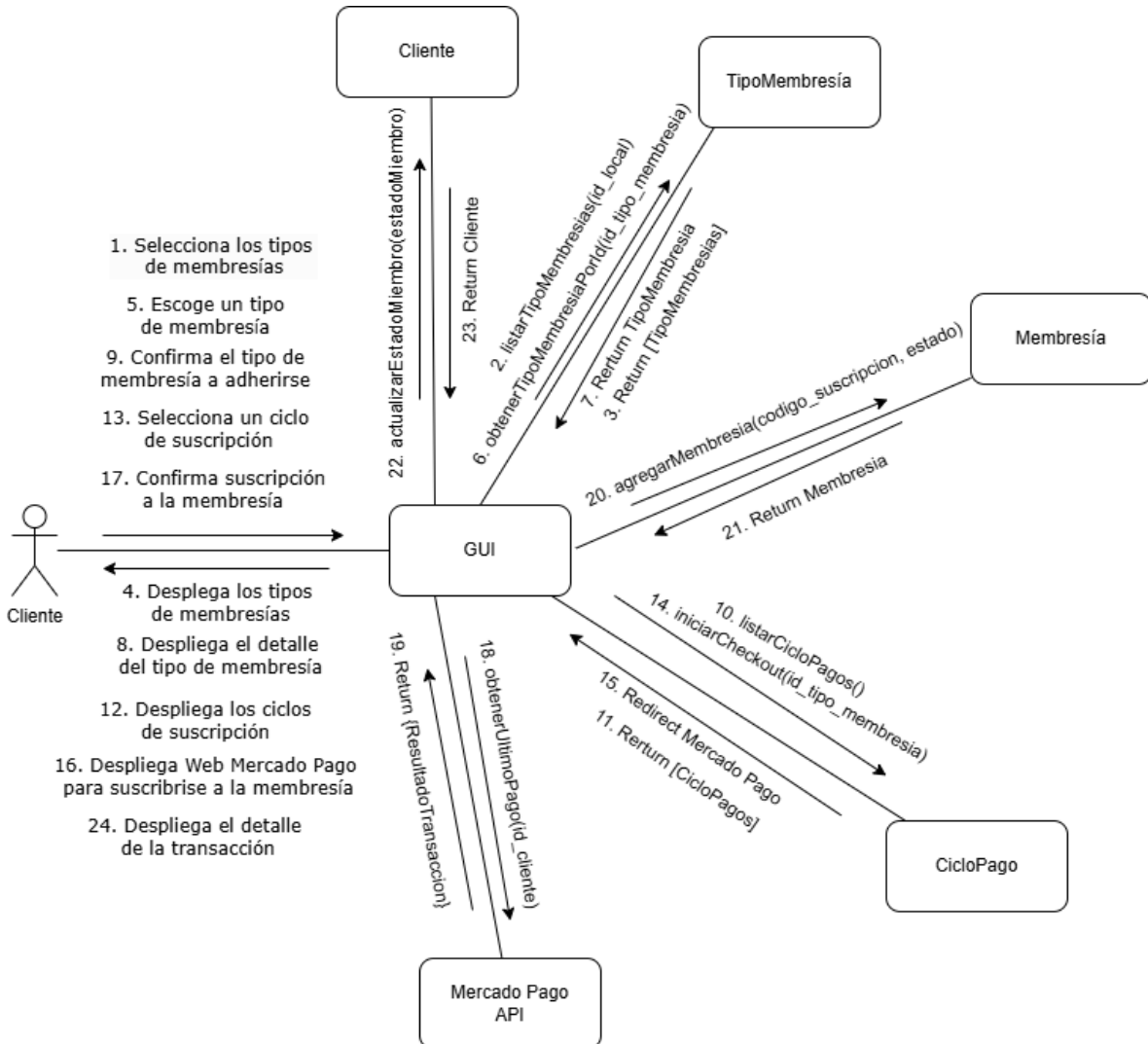


Figura 3-5. DC. del CU-004
Fuente: Elaboración propia.

3.4.2. CU-009 Validar membresía

3.4.2.1. Diagrama de secuencia extendido: CU-009 Validar membresía

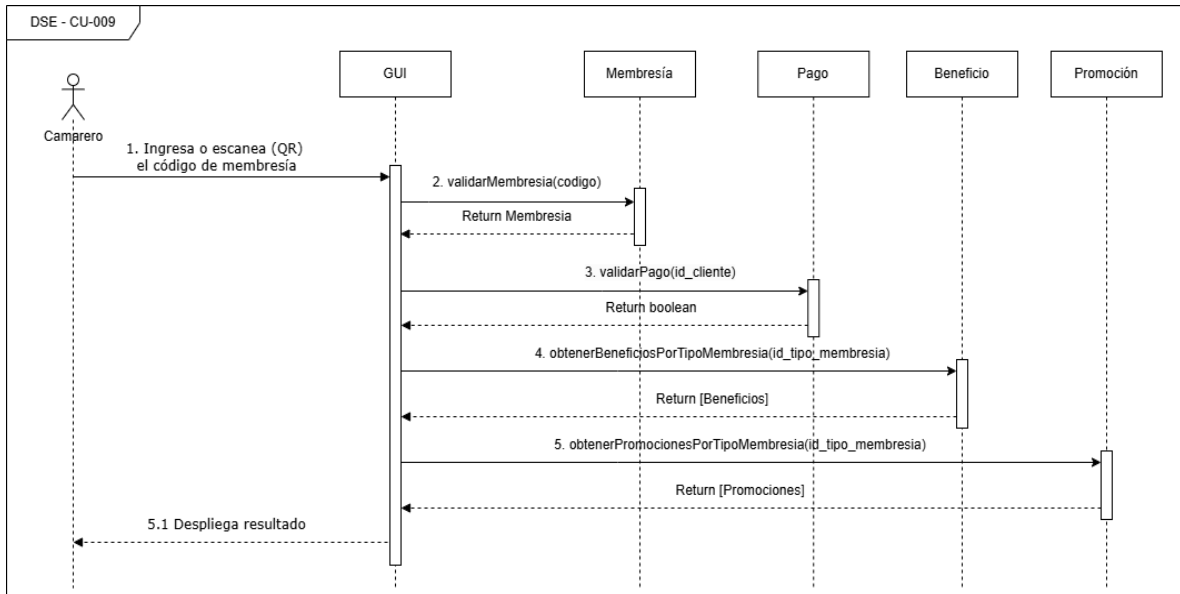


Figura 3-6. DSE. del CU-009
Fuente: Elaboración propia.

3.4.2.2. Diagrama de colaboración: CU-009 Validar membresía

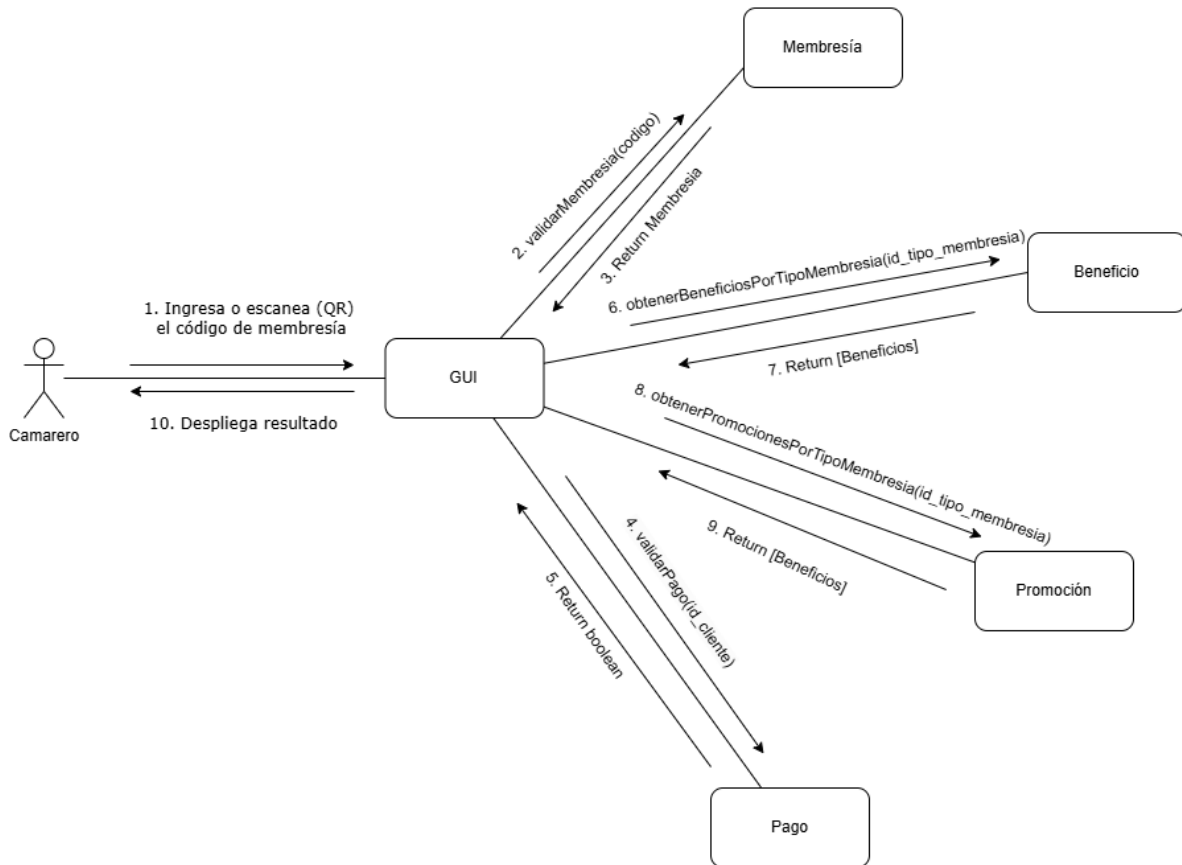


Figura 3-7. DC. CU-009
Fuente: Elaboración propia.

3.4.3. CU-010 Aplicar beneficio/promoción

3.4.3.1. Diagrama de secuencia extendido: CU-010 Aplicar beneficio / promoción

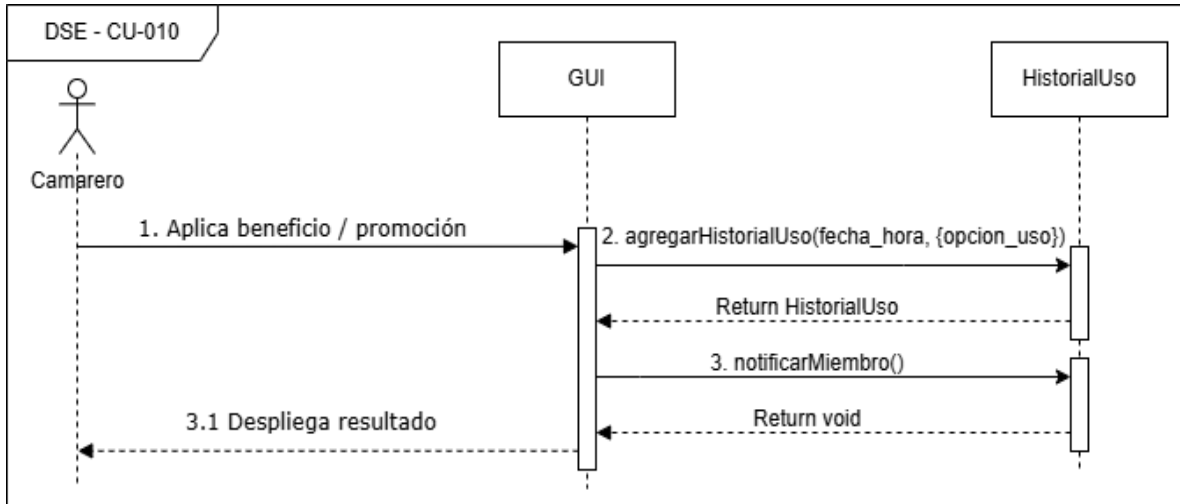


Figura 3-8. DSE. de CU-010
Fuente: Elaboración propia.

3.4.3.2. Diagrama de colaboración: CU-010 Aplicar beneficio / promoción

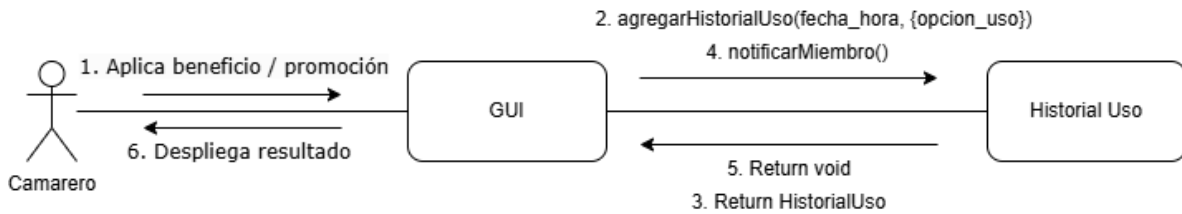


Figura 3-9. DC de CU-010
Fuente: Elaboración propia.

3.4.4. CU-007 Listar el uso de la membresía

3.4.4.1. Diagrama de secuencia extendido: CU-007 Listar el uso de la membresía

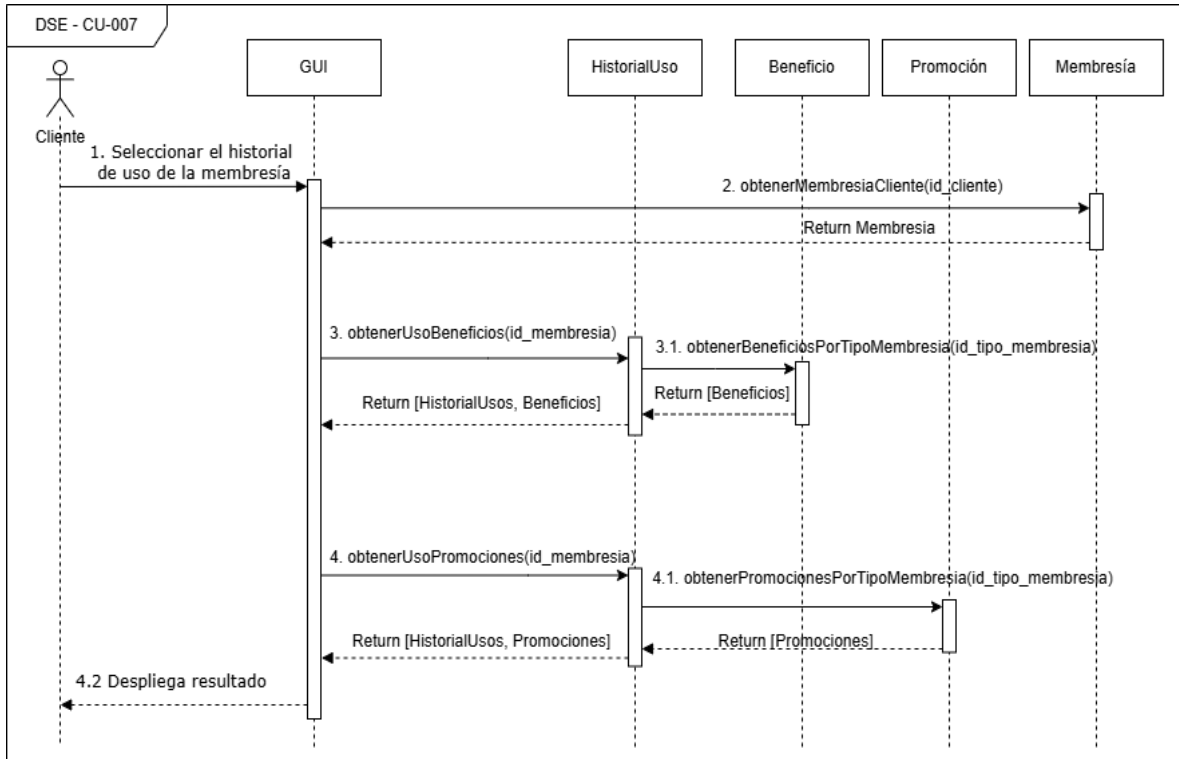


Figura 3-10. DSE de CU-007
Fuente: Elaboración propia.

3.4.4.2. Diagrama de colaboración: CU-007 Listar el uso de la membresía

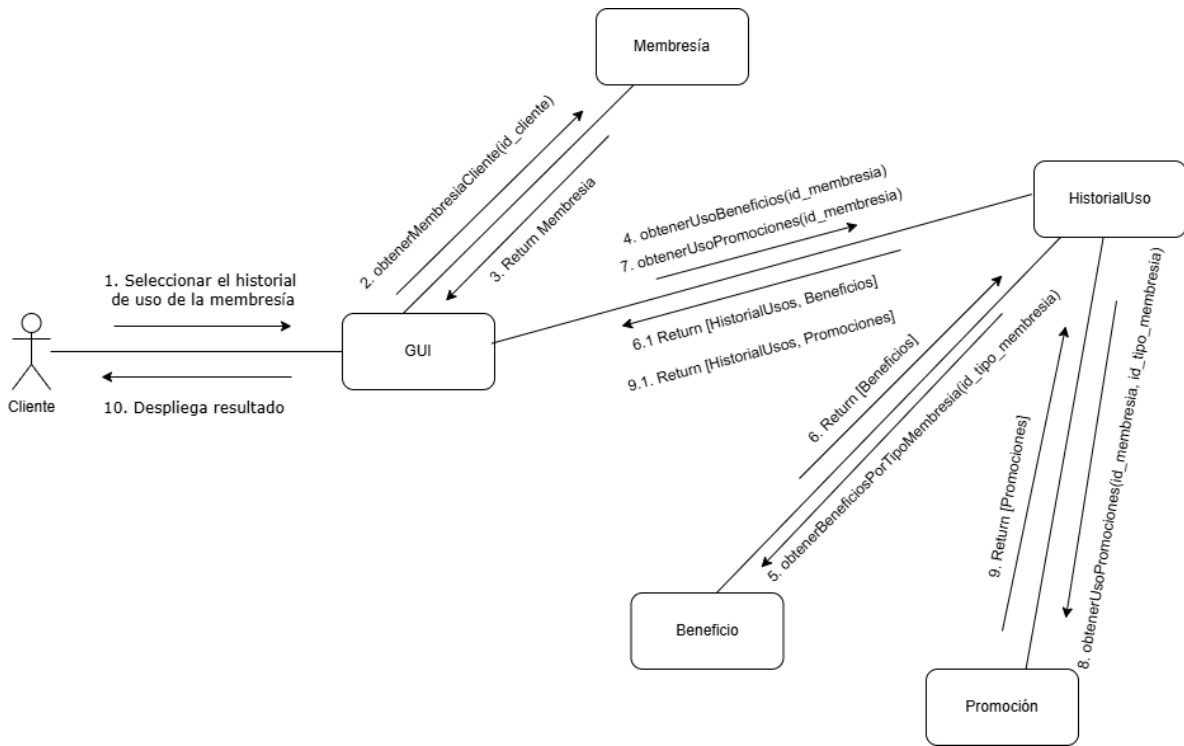


Figura 3-11. DC de CU-007
Fuente: Elaboración propia.

3.4.5. CU-008 Listar pagos de suscripción

3.4.5.1. Diagrama de secuencia extendido: CU-008 Listar pagos de suscripción

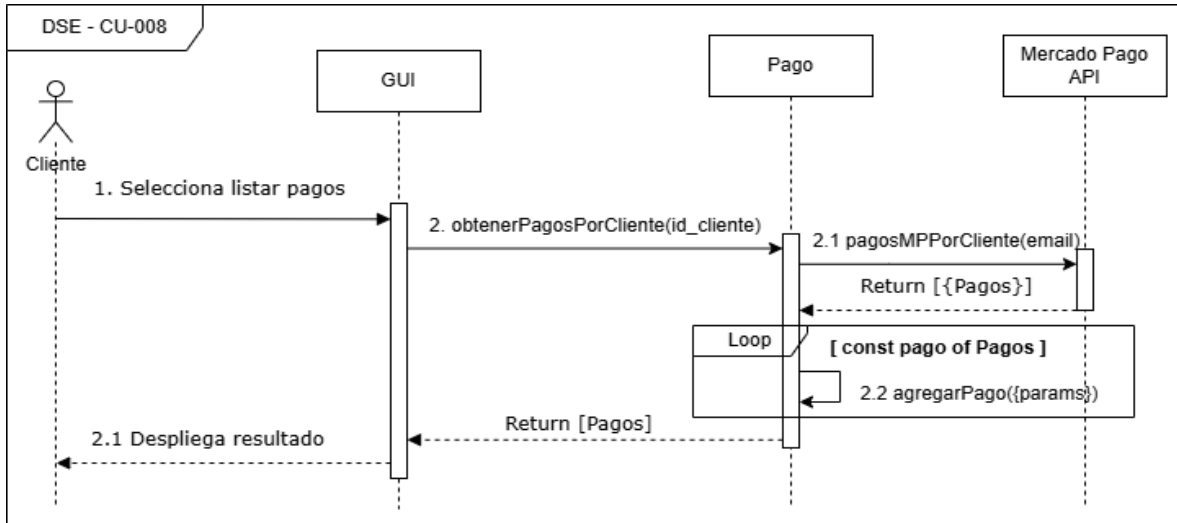


Figura 3-12. DSE de CU-008
Fuente: Elaboración propia.

3.4.5.2. Diagrama de colaboración: CU-008 Listar pagos de suscripción

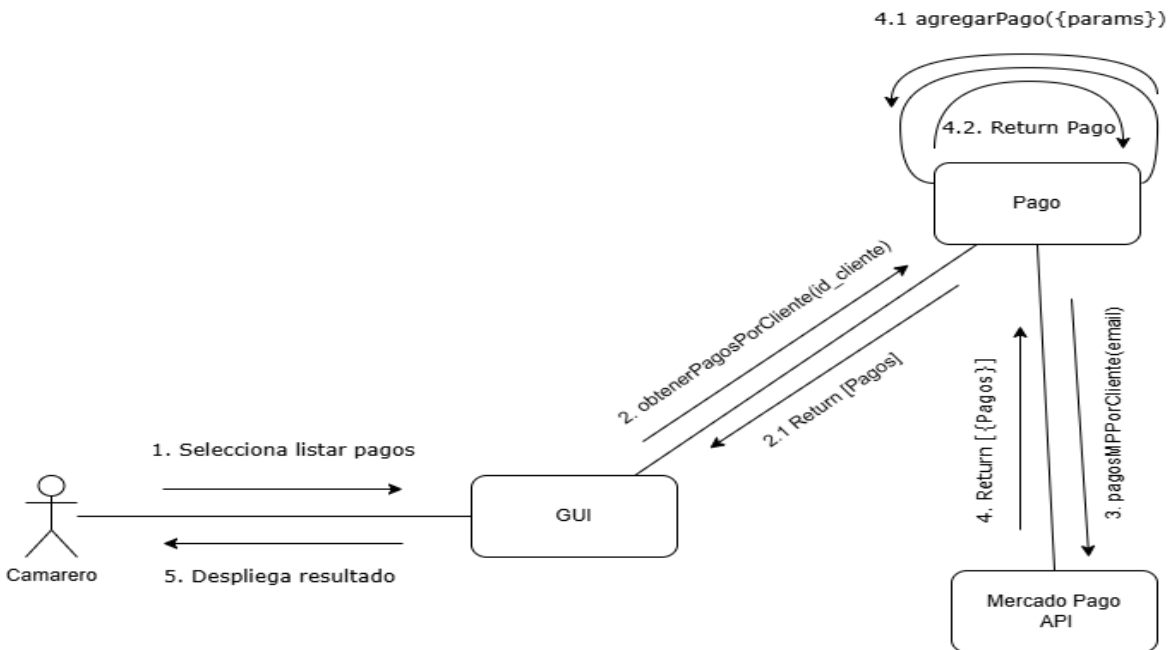


Figura 3-13. DC de CU-008
Fuente: Elaboración propia.

3.4.6. CU-017 Obtener reportes

3.4.6.1. Diagrama de secuencia extendido: CU-017 Obtener reportes

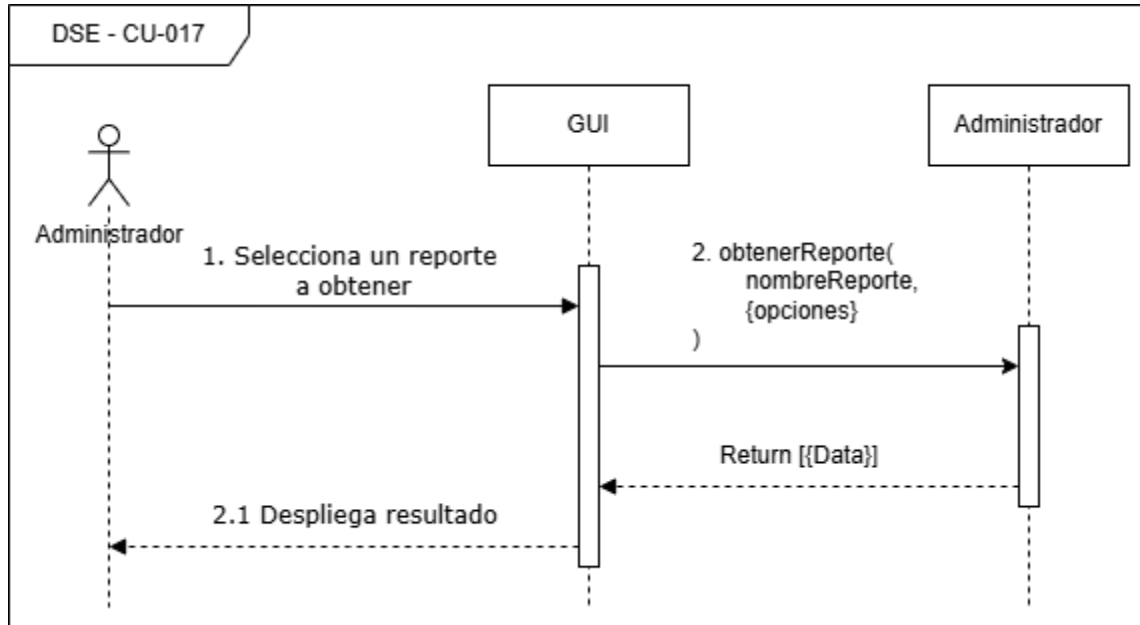


Figura 3-14. DSE de CU-017
Fuente: Elaboración propia.

3.4.6.2. Diagrama de colaboración: CU-017 Obtener reportes

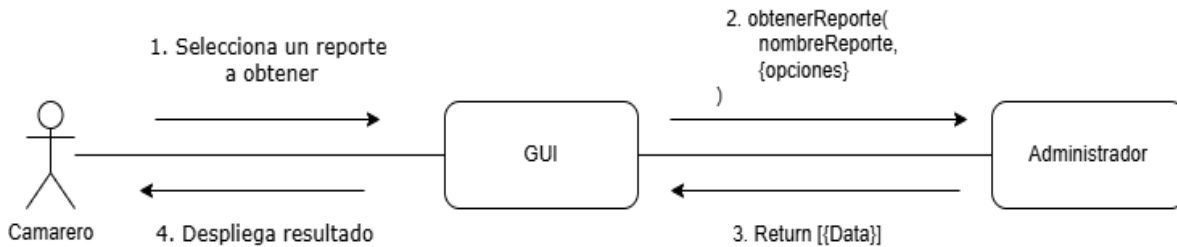


Figura 3-15. DC de CU-017
Fuente: Elaboración propia.

3.5. Diseño de interfaz

Con el propósito de obtener un sistema fácil de usar, funcional e intuitivo para los usuarios, se hará uso de las heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen [5] en el diseño de las interfaces de usuarios.

Estas heurísticas o principios que se describirán a continuación son una herramienta útil para evaluar el diseño interfaces ayudando a desarrollar un sistema que cumpla con estándares de calidad a través del todo el sistema. Estos 10 principios son los siguientes [5]:

- 1. Visibilidad del estado del sistema:** El diseño debe mantener a los usuarios informado sobre lo que está sucediendo, a través de retroalimentaciones apropiadas y oportunas.
- 2. Concordancia entre el sistema y el mundo real:** El diseño debe hablar el idioma de los usuarios. Utilice palabras, frases y conceptos que le resulten familiares al usuario, en lugar de jerga interna.
- 3. Control y libertad del usuario:** Los usuarios suelen realizar acciones por error. Necesitan una "salida de emergencia" claramente señalizada para abandonar la acción no deseada.
- 4. Consistencia y estándares:** Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Siga las convenciones de la plataforma.
- 5. Prevención de errores:** Los buenos mensajes de error son importantes, pero los mejores diseños prevén que no se produzcan desde un principio.
- 6. Reconocer en lugar de recordar:** minimizar la carga de memoria del usuario haciendo visibles los elementos, las acciones y las opciones. Evita que los usuarios tengan que recordar información.
- 7. Flexibilidad y eficiencia de uso:** Los atajos ocultos para los usuarios novatos, pueden acelerar la interacción para el usuario experto.
- 8. Diseño estético y minimalista:** Las interfaces no deben contener información irrelevante. Cada unidad adicional de información en una interfaz compite con las unidades de información relevantes.

9. Reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores: Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje sencillo (sin códigos de error), indicando con precisión el problema y sugerir una solución de forma constructiva.

10. Ayuda y documentación: Lo mejor es que el diseño no necesite ninguna explicación adicional. Sin embargo, puede ser necesario proporcionar documentación para ayudar a los usuarios a completar sus tareas.

A continuación, se presentarán algunos de los diseños de interfaces de usuarios en las cuales se resalta el uso de los 10 principios de usabilidad de Nielsen.

3.5.1. Membresías

En el siguiente diseño de interfaz se presenta la vista de las membresías que ofrece el sistema. En donde los clientes del Bar Trago Infinito podrán revisar el tipo de membresía a suscribir.

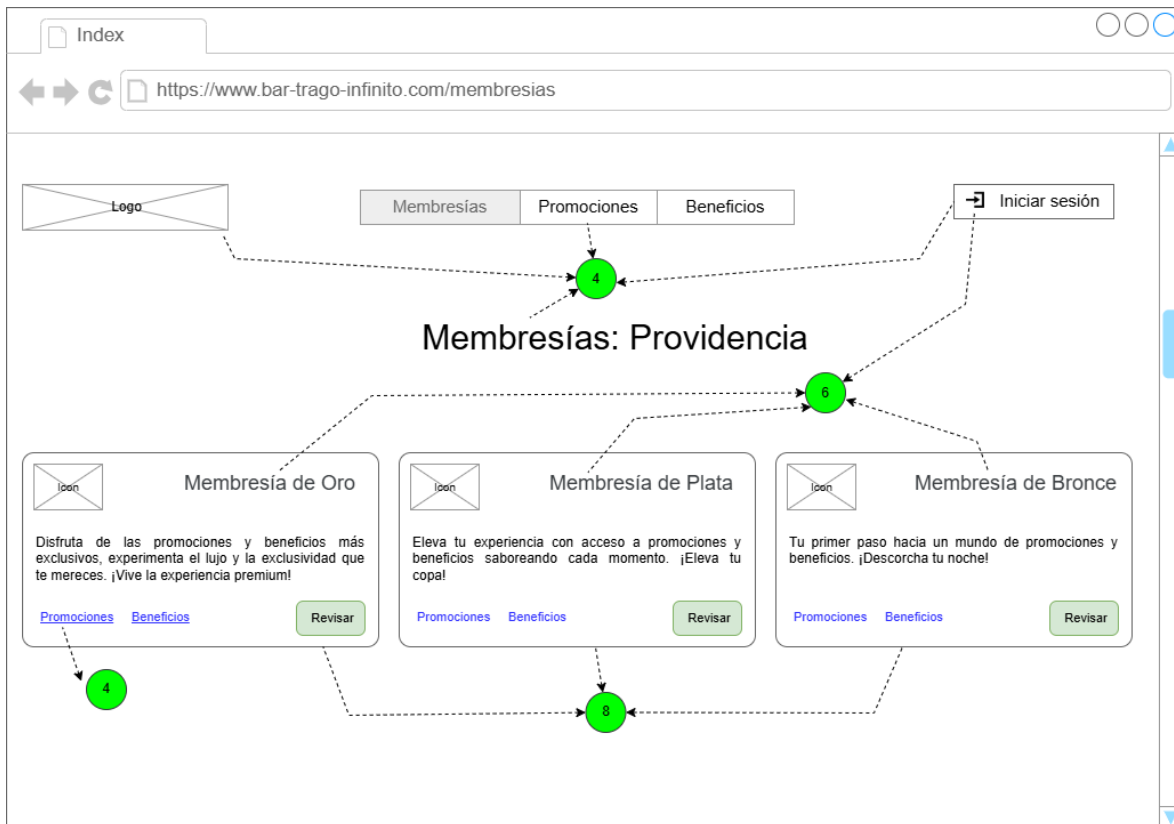


Figura 3-16. Diseño de interfaz – Membresías.
Fuente: Elaboración propia.

En el diseño se puede apreciar círculos de color verde que resaltan la aplicación de algunos de los principios de Nielsen con la numeración asociada al principio aplicado. En esta vista se aplican los siguientes principios:

- 4. Consistencia y estándares:** Se sigue la convención de sitios webs dado que en la parte superior del sistema nos encontraremos con el logo del negocio, una barra de navegación y la posibilidad de entrar en sesión dentro del sistema. Además de contar con un título de la vista actual, se hace uso del estándar de enlaces a otras vistas del sistema en las tarjetas de las membresías, así como en la barra de navegación superior se destaca la vista actual activa.

- 6. Reconocer en lugar de recordar:** Se hace uso iconografía estándar para acceder al sistema, los títulos de los tipos de membresías tienen un formato en su nombre para reducir la carga cognitiva de manera de facilitar la visibilidad de las opciones de membresías que se disponen.

- 8. Diseño estético y minimalista:** Las membresías se presentan en sencillas tarjetas presentando solo la información esencial. En una tarjeta solo se presenta el título de la membresía, una muy breve descripción y los enlaces pertinentes para acceder al detalle referente de una membresía.

3.5.2. Seleccionar ciclo de pago

En el siguiente diseño de interfaz un cliente con su sesión iniciada puede seleccionar el ciclo de pago que más le acomode para posteriormente lograr suscribir a una membresía.

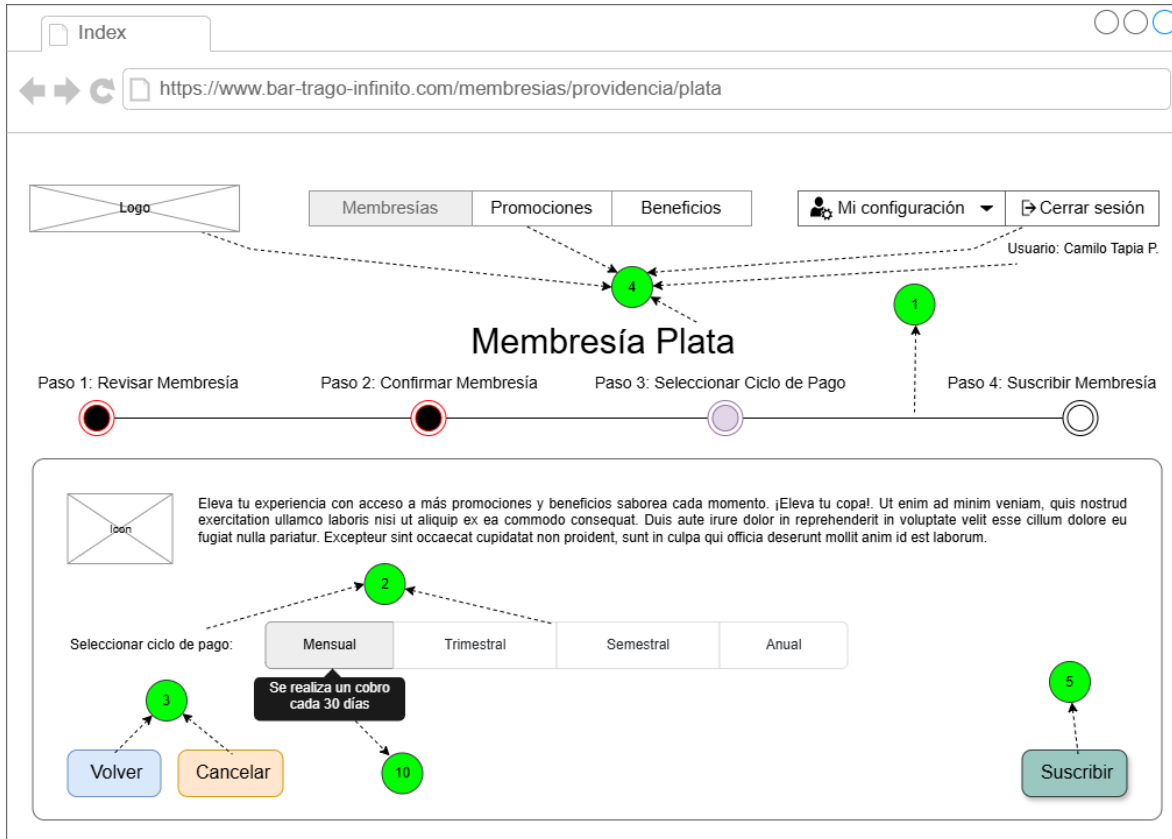


Figura 3-17. Diseño de interfaz - Seleccionar ciclo de pago.
Fuente: Elaboración propia.

En esta vista se aplican los siguientes principios:

- 1. Visibilidad del estado del sistema:** Con el indicador de progreso un cliente puede ver en que paso se encuentra actualmente, ver los pasos anteriores y ver los siguientes pasos a seguir para lograr suscribirse.
- 2. Concordancia entre el sistema y el mundo real:** Como se puede apreciar en el campo de selección del ciclo de pago se usan las palabras y el idioma que usa típicamente un cliente además concordar con el estándar de aplicaciones que ofrecen opciones de suscripción a sus servicios.
- 3. Control y libertad del usuario:** En la interfaz existe la posibilidad de cancelar el flujo actual o volver al paso anterior dando al cliente el poder deshacer el flujo actual sin complicaciones.

4. Consistencia y estándares: Continuando con las convenciones anteriormente mencionadas en la Figura 3-16. Diseño de interfaz - Membresías. En esta interfaz el usuario puede dar cuenta que su sesión se encuentra abierta dado que la opción de 'Cerrar de sesión' y el apartado de 'Mi configuración' se encuentran habilitadas. También en la parte superior derecha se cuenta con el nombre del usuario en sesión manteniéndose esto consistentemente a lo largo del sistema.

5. Prevención de errores: En la parte inferior derecha podemos ver el botón 'Suscribir' el cual posee un color gris lo cual denota que se encuentra deshabilitado esto para evitar continuar sin haber seleccionado un ciclo de pago lo cual es requerido para continuar con el paso de la suscripción de la membresía.

10. Ayuda y documentación: En el interfaz se puede apreciar el uso de tooltips una descripción emergente, la cual ayuda a clarificar un poco más la opción que está tomando, en este caso al seleccionar un ciclo pago 'Mensual' al pasar cerca de la opción se levantará una descripción emergente indicando que se realizará un cobro cada 30 días asistiendo al cliente sobre la opción más adecuada.

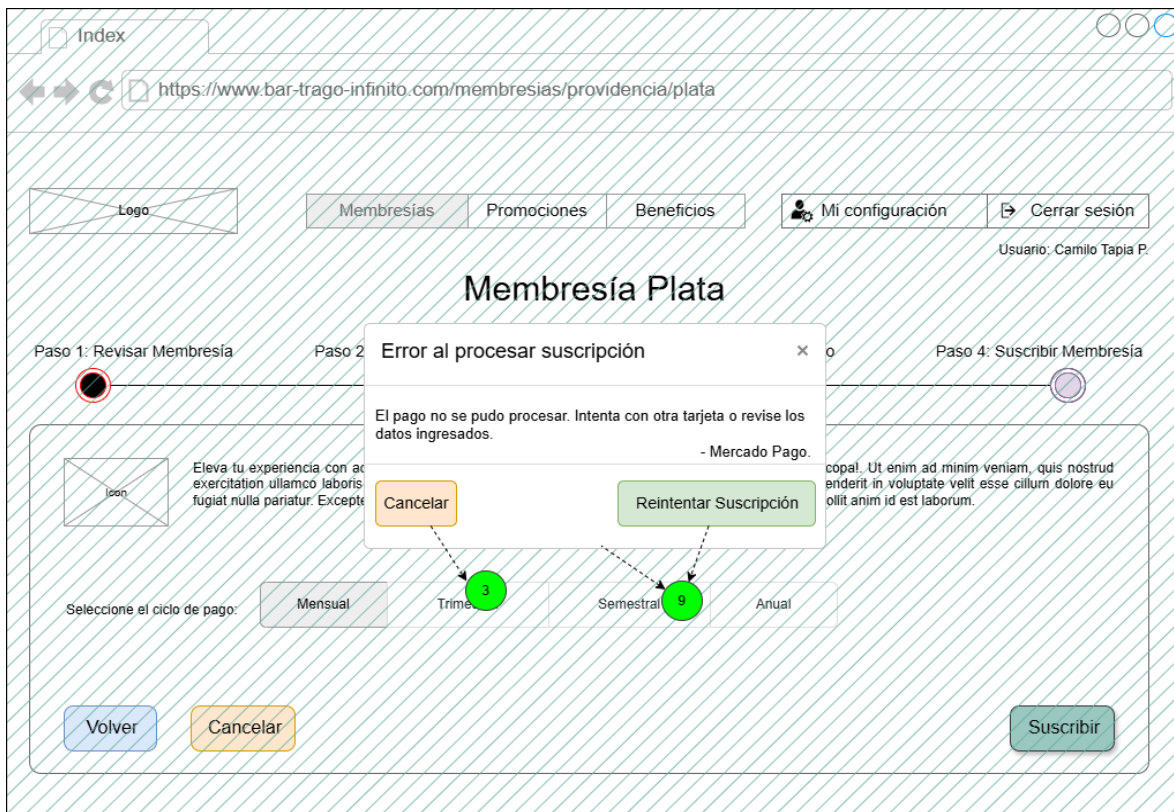


Figura 3-18. Diseño de interfaz - Error al procesar suscripción.
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3-18. Diseño de interfaz - Error al procesar suscripción. Se puede apreciar una ventana emergente en la cual se aplican los siguientes principios:

3. Control y libertad del usuario: En el lado inferior izquierdo de la ventana emergente se puede ver un botón 'Cancelar' el cual permite no continuar con el proceso de suscripción de la membresía.

9. Reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores: Dentro de la venta emergente podemos ver un mensaje claro asociado al intento de suscripción, explicando él porque del rechazo y como continuar el proceso. En el lado inferior derecho de la ventana emergente se puede ver un botón 'Reintentar Suscripción' para intentar recuperarse del problema asociado a la suscripción.

3.5.3. Historial de uso

En el siguiente diseño de interfaz se despliega el historial de uso de la membresía de un cliente en sesión.

Historial de uso: Membresía

Fecha	Promoción	Beneficio
14/01/2025	N/A	Martini semanal
12/01/2025	N/A	Reserva 4 personas
10/01/2025	3 x 2 PiscoLas	N/A
04/01/2025	2 x 1 Cervezas artesanales	N/A

Previous 1 2 3 Next

Figura 3-19. Diseño de interfaz - Historial de uso.
Fuente: Elaboración propia.

En esta vista se aplican los siguientes principios:

- 4. Consistencia y estándares:** En el listado desplegado de la sección 'Mi configuración' se destaca en color la selección de la vista actualmente activa en la que se encuentra el usuario del sistema. También se encuentra una tabla estándar con sus datos paginados, la paginación se muestra debajo de la tabla con una numeración que se destaca en otro color lo cual indica en que página se encuentra actualmente cargando los datos en la tabla del historial del uso de la membresía.

- 6. Reconocer en lugar de recordar:** En el listado desplegado de la sección 'Mi configuración' podemos encontrar toda la configuración pertinente al usuario (cliente) tanto como la configuración de su perfil, la membresía que tiene asociada, el historial de uso de esta membresía, el registro de sus pagos automáticos. Dentro del sistema se hace uso iconografías estándar que explican de manera universal el cierre de sesión o en caso de querer acceder a la configuración del usuario (cliente) en sesión.

- 7. Flexibilidad y eficiencia de uso:** En el listado desplegado de la sección 'Mi configuración' en el lado derecho de las opciones desplegadas se puede ver su atajo de teclado asociado para acceder a dicha opción de manera que un usuario avanzado se pueda mover ágilmente entre las opciones de navegación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo de este proyecto tomó en un total 3 meses, aproximadamente 86 días de trabajo dada a la planificación ejecutada del sistema de gestión de membresías, gracias a este proyecto se obtuvo mayores conocimientos de los costos asociados al crear un proyecto de software. Se debe agregar que debido al background de conocimientos técnico del desarrollo del software que posee el autor de este sistema de gestión de membresías, se logró conectar el trabajo técnico y con lado administrativo que conlleva crear un proyecto de software.

El primer objetivo específico "*Mejorar la gestión de clientes con membresía de manera de agilizar la atención y la aplicación de los beneficios y/o promociones del comercio*" se alcanzó dado al desarrollo mismo del sistema de gestión el cual automatiza el proceso de registro y verificación de la membresía aumentando la velocidad de respuesta del comercio ante sus clientes.

El segundo objetivo específico "*Agilizar la gestión de beneficios y promociones de los locales del comercio*" se alcanzó con la gestión centralizada de los beneficios y promociones registradas en el sistema permitiendo al comercio y a los administradores de locales gestionar cada detalle de los beneficios y promociones.

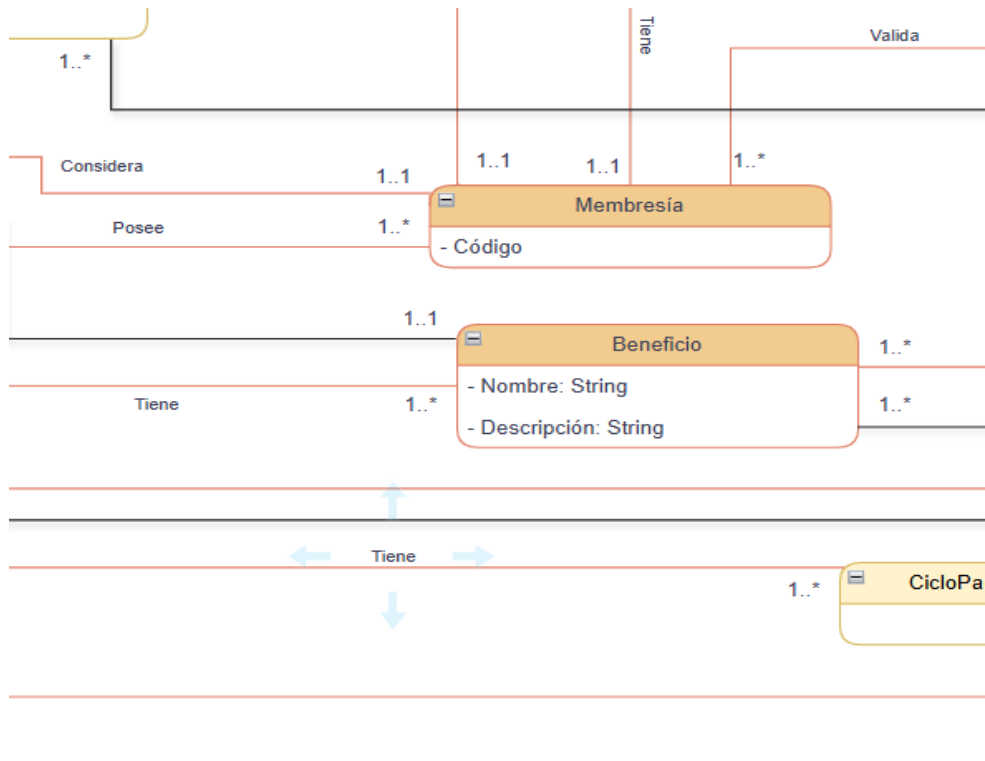
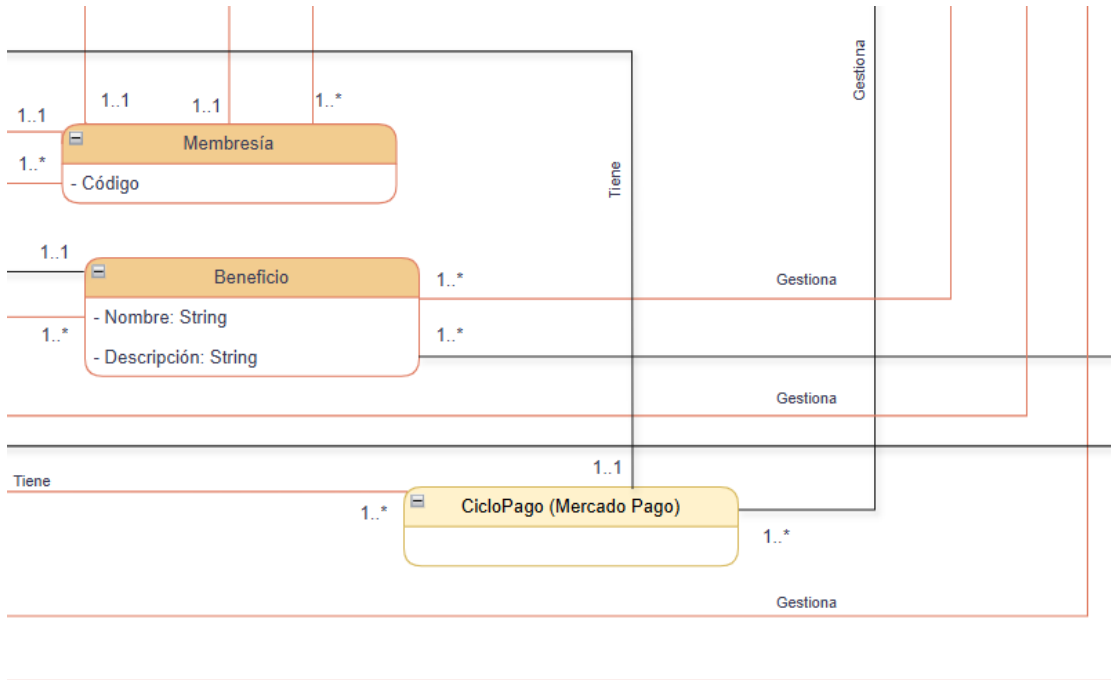
El tercer objetivo específico "*Facilitar el seguimiento del uso de la membresía por parte del cliente miembro*" en el sistema el cliente recibe notificaciones de uso de su membresía además puede acceder al historial de uso de la membresía siendo esto transparente para cliente y el comercio.

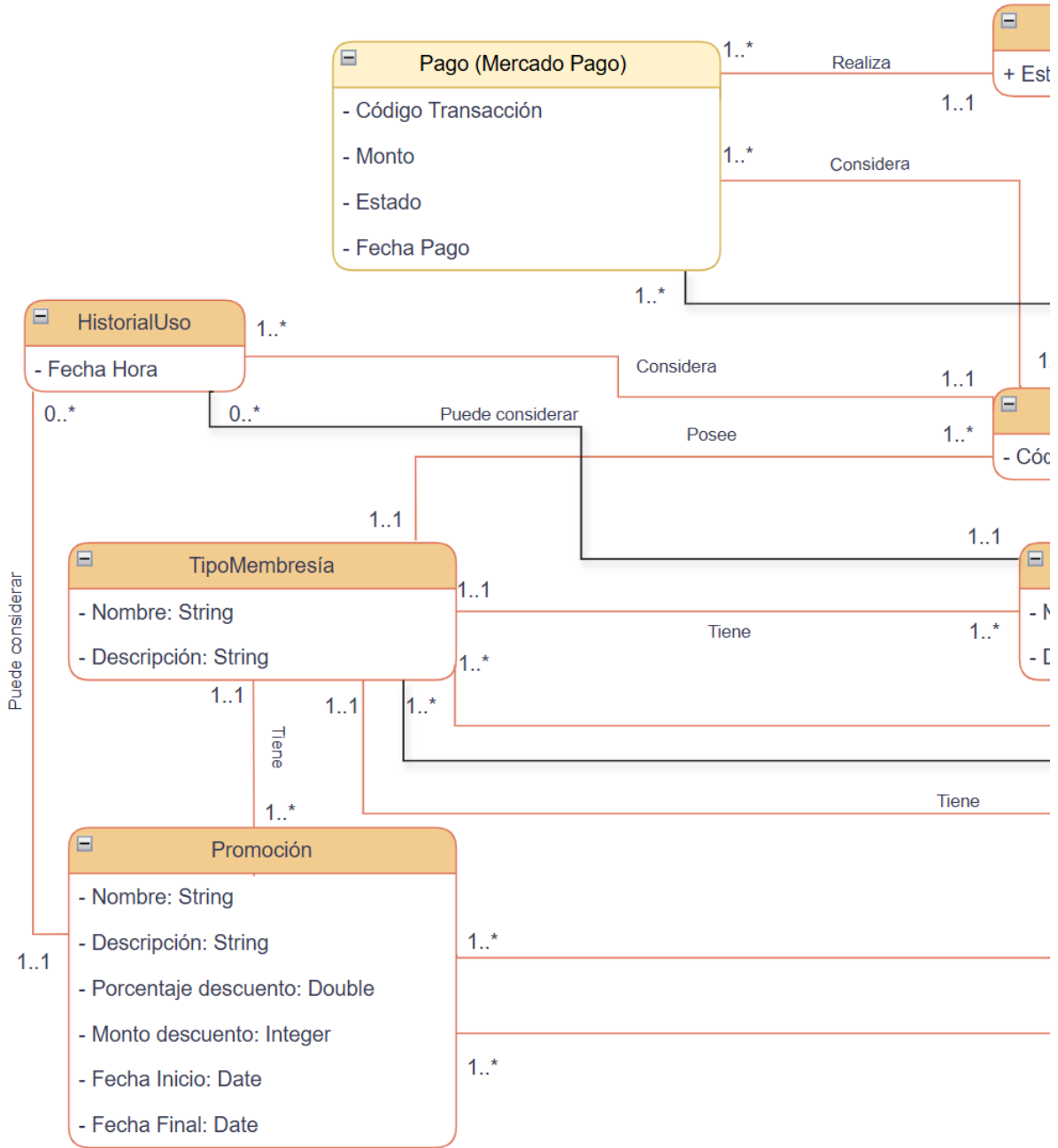
Finalmente, el cuarto objetivo específico "*Facilitar la generación de reportes y análisis de datos para determinar el comportamiento de los clientes miembros y el uso de las membresías*" el comercio con el sistema puede generar reportes para la toma decisiones estratégicas en base a criterios como el uso de las membresías abordando por ejemplo los beneficios y/o promociones que más uso tienen sus miembros entre otros factores de toma de decisión a nivel estratégico del comercio.

Como posible proyección del sistema de gestión de membresías el sistema será desarrollado para el entorno mobile (SmartPhone) con un framework multiplataforma como lo es Flutter el cual va ganando cada día más terreno en esta área multiplataforma mobile (Android e Iphone). Dado al alcance del proyecto de funcionalidades que no se abordaron, pero son importantes como la recuperación de contraseña y de la mano un enfoque de facilidad de registro como OAuth 2 de las plataformas como Google, Facebook, X ex-Twitter. Por otro lado, usar todo el potencial de la API de Mercado Pago para gestionar las tarjetas de pago dentro del mismo sistema como Wallet. Finalmente, el sistema tiene el potencial de seguir creciendo en función de lo que el comercio necesite esto gracias a las versátiles tecnologías usadas para construir el sistema de gestión de membresías para el Bar Trago Infinito.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

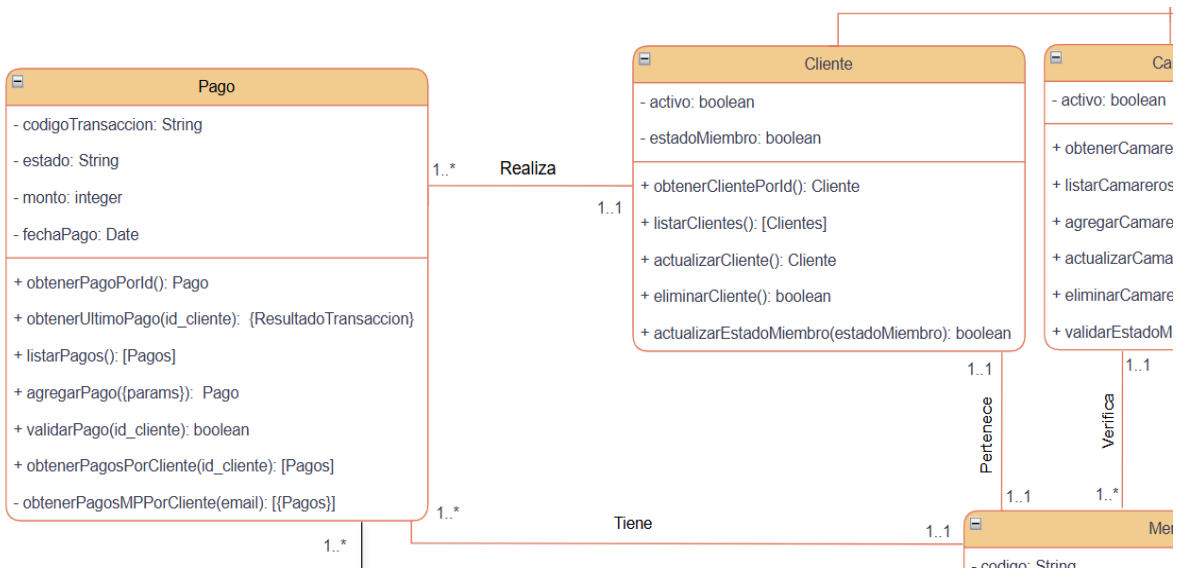
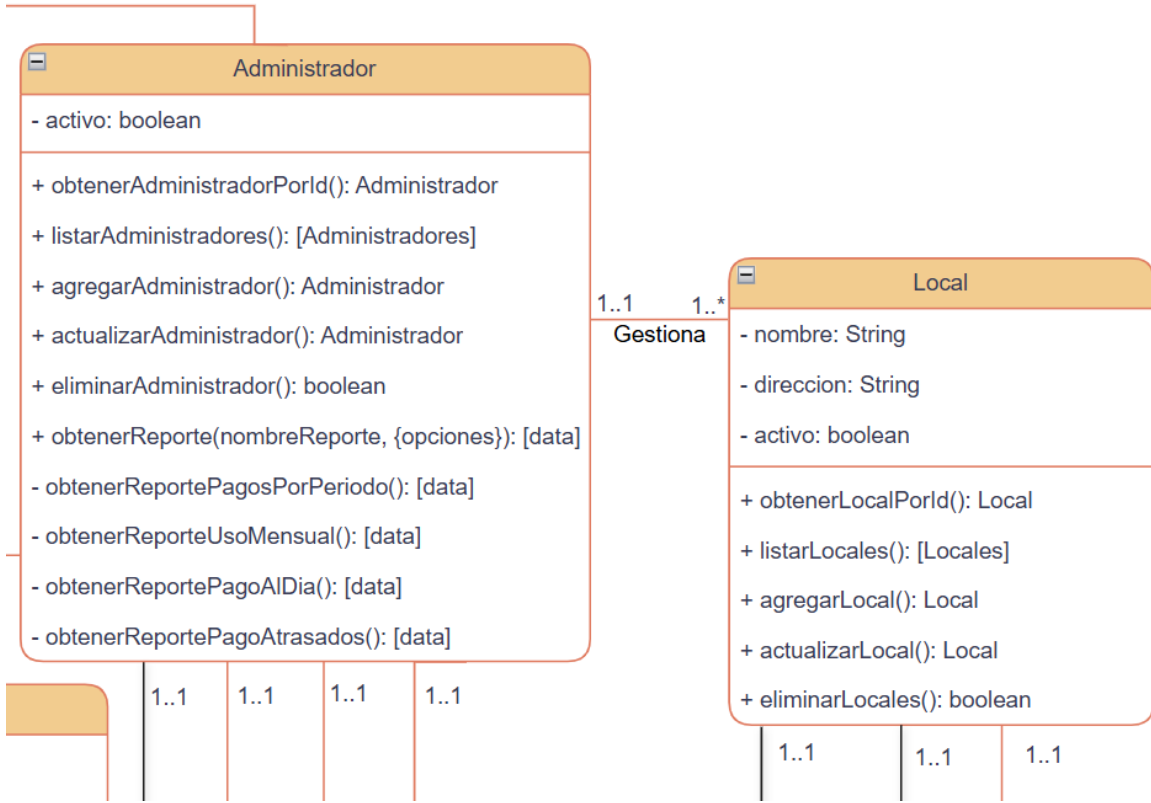
- [1] A. Memberships, «Appstle Memberships, extensión para Shopify» 2021. [En línea]. Available: <https://apps.shopify.com/appstle-memberships?locale=es>.
- [2] BarMembership, «BarMembership, administrador de membresía para bares» 2017. [En línea]. Available: <https://www.barmembership.com>.
- [3] Lun, «Cuánto ganan los informáticos en Chile» 2023. [En línea]. Available: <https://www.lun.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2023-12-14&PaginaId=45&BodyId=0>.
- [4] B. Central, «Indicadores diarios» 29 Septiembre 2024. [En línea]. Available: <https://si3.bcentral.cl/Indicadoresiete/secure/Indicadoresdiarios.aspx>.
- [5] J. Nielsen, «10 Usability Heuristics for User Interface Design» 2024. [En línea]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.

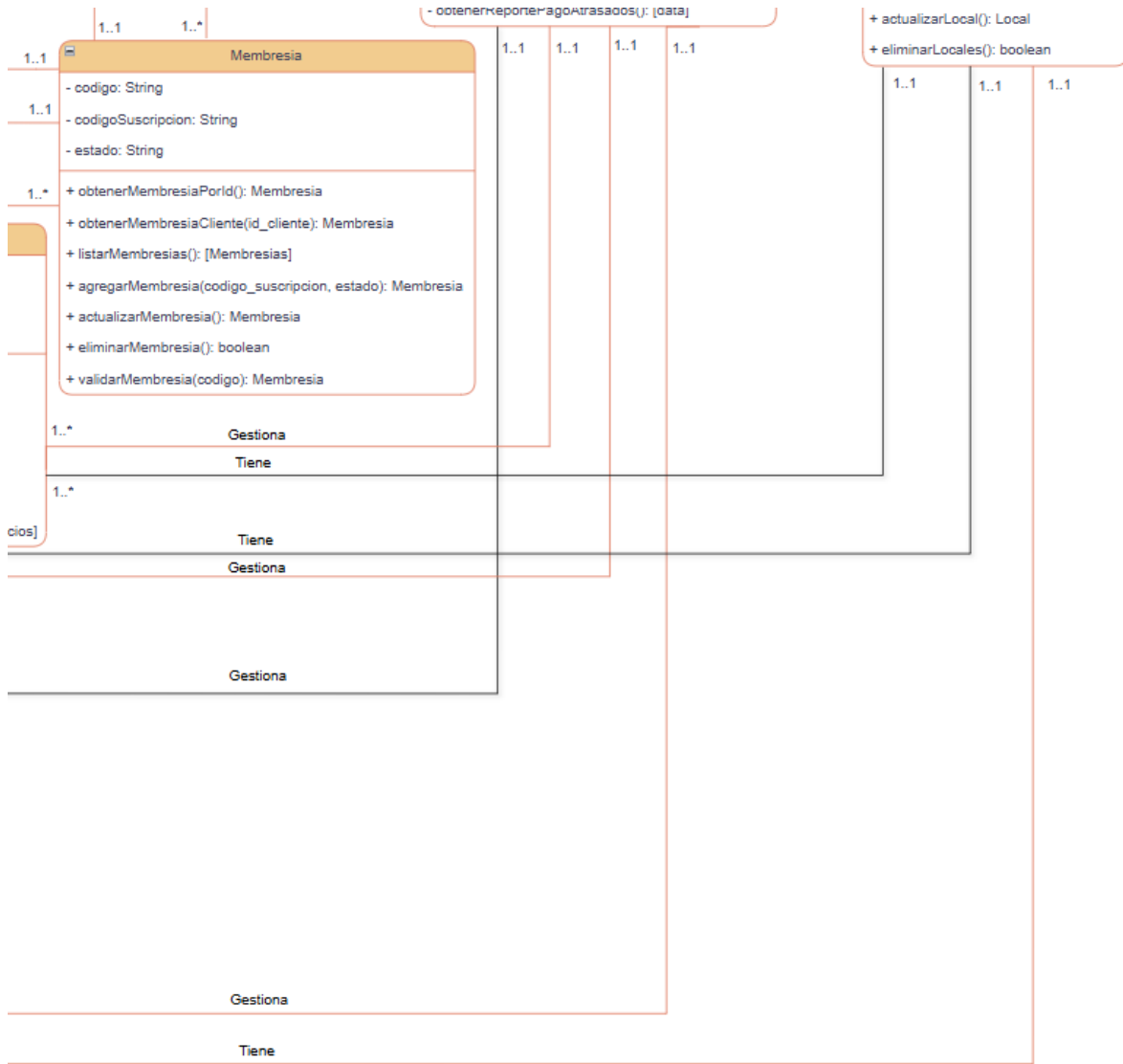


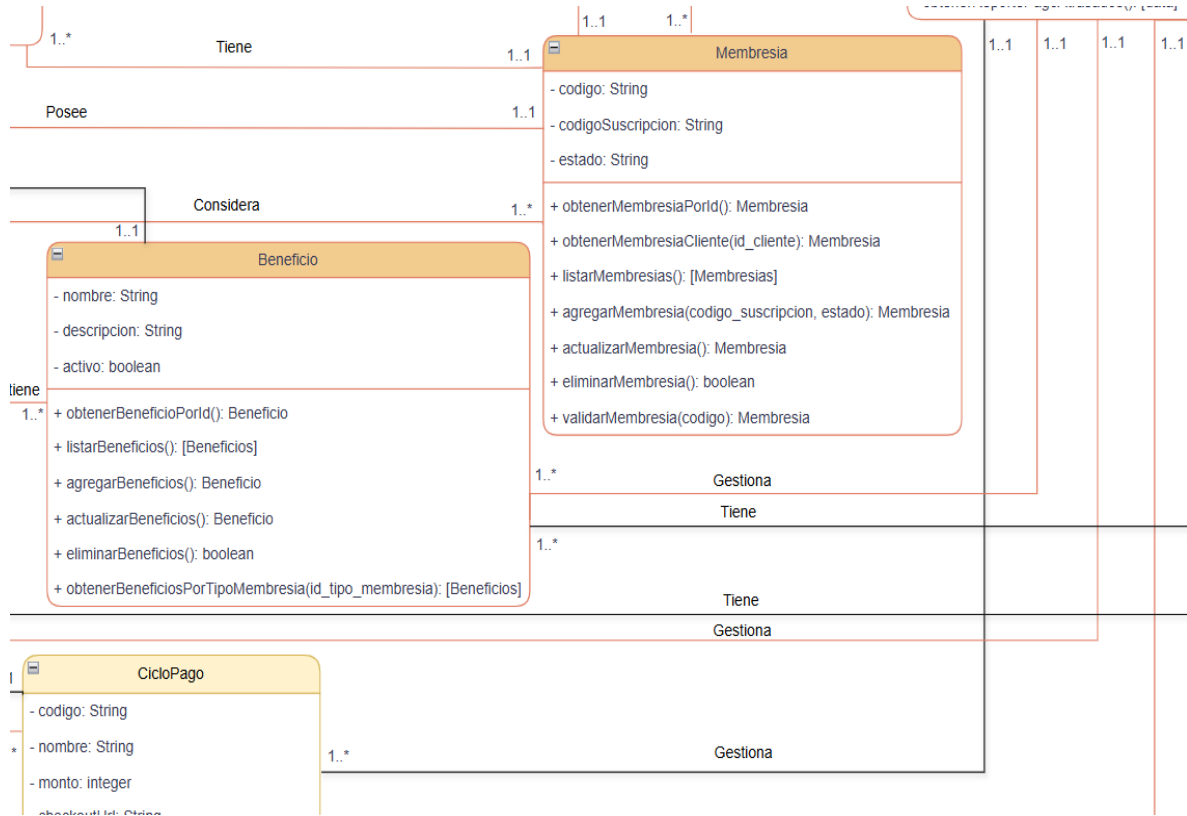


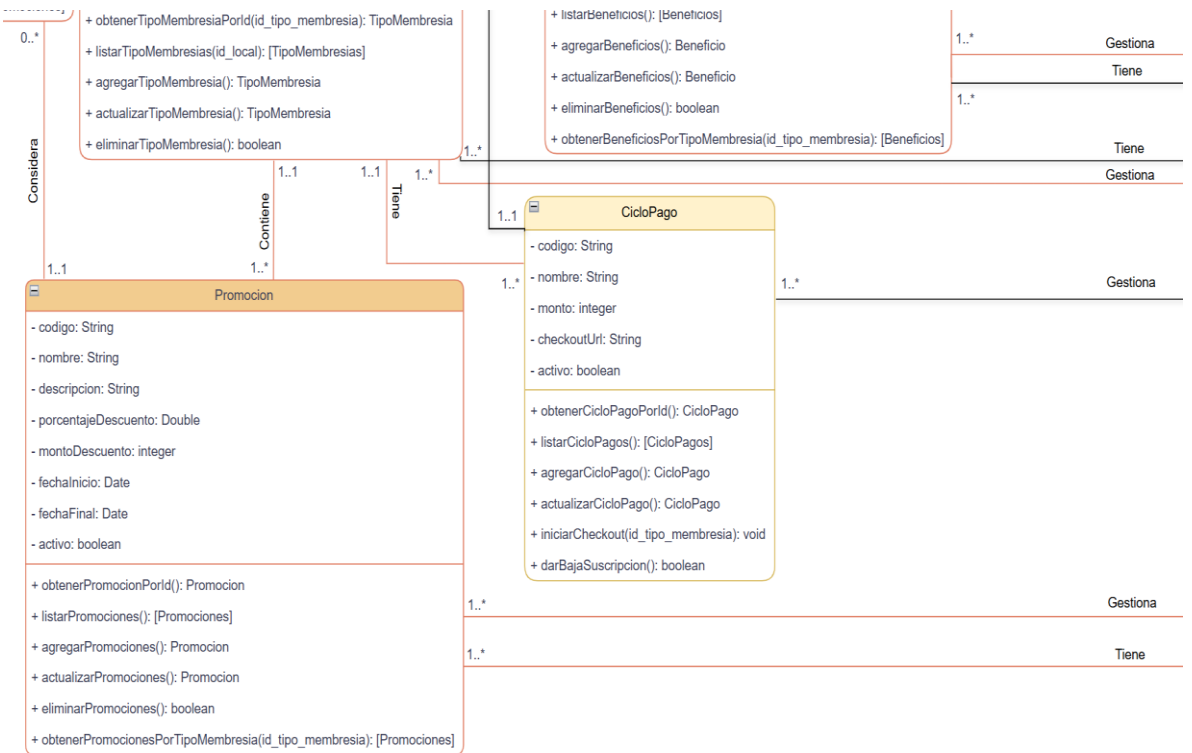
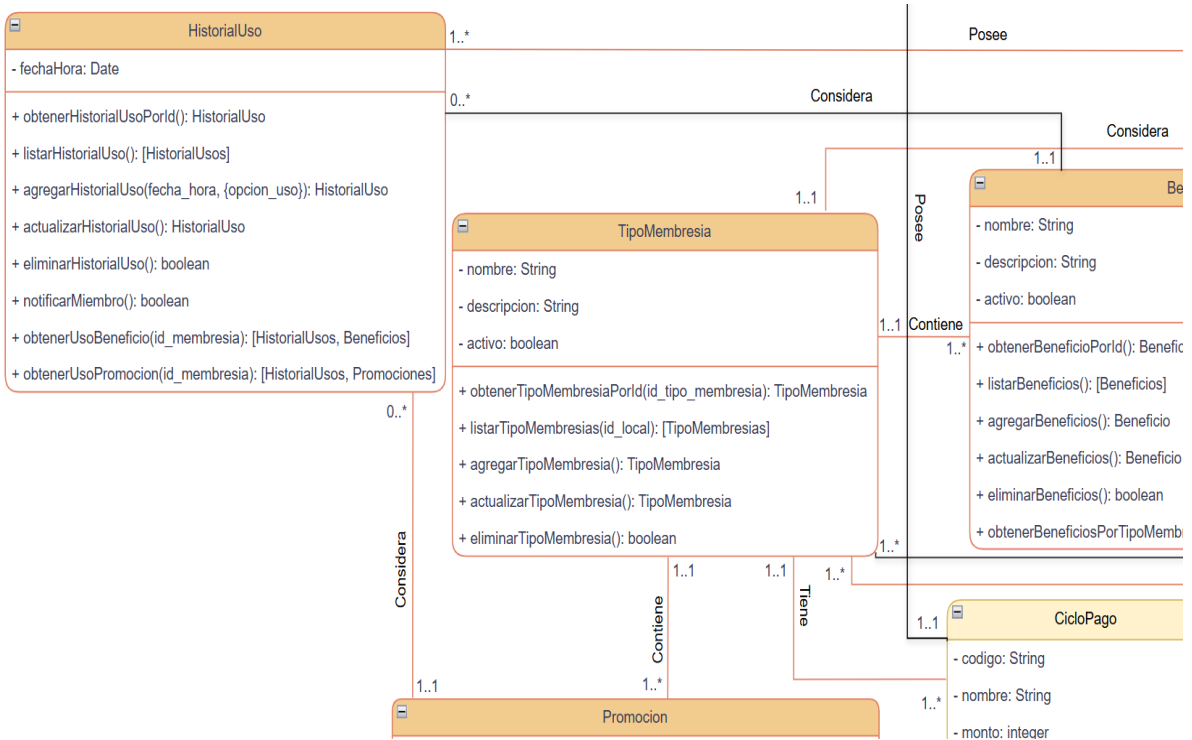
Anexo B: Diagrama de clases











Anexo C: Diagrama Relacional

