

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA
CONCEPCIÓN - CHILE



**NUBIRA: DESARROLLO DEL SISTEMA DE
AGENDAMIENTO Y GESTIÓN DE CITAS**

JEREMÍAS ISRAEL SANHUEZA GUERRERO

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA**

Profesor Guía: Jorge Portilla

Diciembre – 2025



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: NUBIRA: DESARROLLO DEL SISTEMA DE AGENDAMIENTO Y GESTIÓN DE CITAS

Nombre del candidato(a): Jeremías Israel Sanhueza Guerrero

Carrera / Grado: Ingeniería en Informática

Campus: Concepción Departamento: Electrónica e Informática

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, JORGE ALEXIS PORTILLA GÓMEZ, 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: 31/01/2026

Firma: _____

JORGE ALEXIS PORTILLA GOMEZ
Firmado digitalmente por JORGE ALEXIS PORTILLA GOMEZ
Fecha: 2026.01.31 09:35:27 -03'00'

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 25-01-2026

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.

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, por su amor incondicional, su apoyo constante y por estar presentes incluso en los momentos donde pensé en rendirme. Gracias por ser muchas veces mi refugio y siempre mi motivación a lo largo de este camino.

A mis compañeros y amigos, con quienes compartí no tan solo el esfuerzo académico, sino también los desafíos, aprendizajes y logros durante estos ya cuatro años. Gracias por su compañía y compromiso.

Y a mis primos, quienes con su cariño, humor y presencia me ayudaron a despejar la mente cuando las cosas se venían cuesta arriba. Gracias por también ser parte de este recorrido.

AGRADECIMIENTOS

Deseo comunicar mi profundo agradecimiento a las personas que, de un modo u otro, hicieron viable este proyecto.

Primero que todo, agradezco a los profesores que nos guiaron a lo largo de estos años de estudio, transmitiéndonos las bases y el saber esenciales que hicieron factible la conclusión de este proyecto. Asimismo, agradezco, sobre todo, al profesor José Carrasco, por su incesante voluntad de guiarnos, su apoyo cercano, y por estar siempre listo para echarnos una mano con la gente que nos pudiera ayudar más, en nuestros proyectos. También agradezco enormemente al profesor Jorge Portilla, quien nos dio constante retroalimentación y nos ayudó a pulir hasta los más mínimos detalles en nuestras memorias.

También doy las gracias a las personas que contestaron a las encuestas, sus respuestas y tiempo, resultaron clave para verificar el problema investigado.

Para terminar, deseo destacar el tremendo trabajo, dedicación y compromiso de mi equipo, con los que compartí tanto tareas y obligaciones, así también el esfuerzo y la motivación de sacar adelante este proyecto.

RESUMEN

En el marco del desarrollo de Nubira, una plataforma móvil orientada a la gestión de citas para trabajadores independientes, este proyecto aborda la baja visibilidad y desorganización en la administración de agendas por parte de estos trabajadores en Chile, así como la alta tasa de cancelaciones por parte de clientes. Como solución, se fortaleció Nubira como una herramienta que permite a psicólogos, terapeutas, barberos, etc., gestionar su agenda, enviar recordatorios y recibir pagos anticipados.

La aplicación fue desarrollada con Flutter para el fronted y Django REST Framework para el lado del backend, bajo una arquitectura modular y segura. Nubira incorpora validación de identidad, agenda configurable, sistema de reputación y reglas para reagendamento y cancelación.

Este proyecto busca contribuir a la digitalización y profesionalización del trabajo independiente.

Palabras clave: Trabajadores autónomos; agendamento digital; cancelaciones; pagos anticipados; validación de identidad.

ABSTRACT

*This project addresses the low visibility and disorganization in appointment management faced by independent workers in Chile, as well as the high rate of cancellations by clients. As a solution, **Nubira** was developed — a web and mobile platform that enables professionals such as psychologists, therapists, and personal trainers to manage their schedules, send reminders, and receive advance payments. The application was built using Flutter for mobile, React for the web, and Django REST Framework for the backend, following a modular and secure architecture. Nubira features identity verification, a configurable agenda, a reputation system, and rules for rescheduling and cancellation. This project aims to contribute to the digitalization and professionalization of independent work.*

Keywords: *Independent workers; digital scheduling; cancellations; advance payments; identity verification*

GLOSARIO

API: Application Programming Interface. Conjunto de definiciones y protocolos que permiten la comunicación entre diferentes sistemas de software.

API REST: Interfaz de programación de aplicaciones que sigue los principios REST para la comunicación entre distintos sistemas mediante peticiones HTTP.

DRF: Django REST Framework. Extensión del framework Django que permite construir APIs REST de forma estructurada y segura.

Flutter: Framework de desarrollo creado por Google que permite crear aplicaciones móviles nativas para Android y iOS desde una sola base de código.

INE: Instituto Nacional de Estadística de Chile. Organismo encargado de la recopilación y análisis de estadísticas oficiales del país.

MGMA: Medical Group Management Association. Asociación que entrega datos, recursos y estudios sobre la gestión de servicios médicos.

MVT: Modelo-Vista-Template. Patrón arquitectónico para separar la lógica del software en capas bien definidas, utilizada en el framework Django.

UI / UX: User interface / User experience. Interfaz de Usuario / Experiencia de usuario. Se refiere al diseño visual y a la interacción del usuario con el sistema.

Validación: Proceso de comprobar, mediante pruebas con usuarios, que un sistema o producto cumple los requisitos y satisface las necesidades del usuario.

Diseño Centrado en el Usuario: Metodología de diseño que pone al usuario como prioridad, buscando soluciones empáticas con sus necesidades y expectativas mediante iteración y retroalimentación constante.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
1.1 Contextualización	14
1.2 Situación actual y problemática	14
1.3 Usuarios involucrados	14
1.4 Soluciones existentes y brechas.....	14
1.5 Propuesta general: Plataforma Nubira	15
1.6 Subproyecto: Módulo de Agenda y Gestión de Citas	15
1.7 Objetivo general del subproyecto.....	15
1.8 Objetivos específicos del subproyecto.....	15
1.9 Alcances y Limitaciones de la solución.....	16
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	17
2.1 Agendamiento digital	17
2.2 Gestión de citas y recordatorios	17
2.3 Tecnologías usadas.....	18
2.3.1 Flutter	18
2.3.2 Django REST Framework	18
2.3.3 PostgreSQL	19
2.3.4 GitHub	19
2.3.5 Visual Studio Code.....	19
2.3.6 Figma	19

2.4 Validación de identidad y reputación (impacto en el módulo 2).....	20
2.5 Diseño centrado en el usuario (UX UI)	20
2.6 Metodología de desarrollo.....	21
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN	22
3.1 Resúmenes de componentes del proyecto.....	22
3.1.1 Módulo de Agenda y Gestión de Citas por Jeremías Sanhueva.....	22
3.1.2 Módulo de Reglas de Pago y Cancelación por Valentina Cruces	23
3.1.3 Módulo de Usuarios, Autenticación y Perfiles por José Chávez	23
3.1.4 Módulo de Panel Profesional, Calificaciones y Geolocalización por Diego Bravo ...	23
3.2 Rol del módulo dentro de Nubira	23
3.3 Requerimientos y objetivos específicos.....	24
3.3.1 Requerimientos funcionales	24
3.3.2 Requerimientos no funcionales	24
3.3.3 Trazabilidad de objetivos	25
3.4 Arquitectura del módulo Agenda y Gestión de Citas.....	25
3.4.1 Arquitectura general de Nubira	26
3.4.2 Arquitectura del módulo Agenda y Gestión de Citas.....	27
3.5 Proceso de desarrollo.....	28
3.5.1 Casos de uso.....	29
3.5.2 Modelado y endpoints	36
3.5.3 Implementación	37
3.5.4 Metodología general del módulo.....	38
CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN	39
4.1 Plan de validación del Módulo de Agenda y Gestión de citas	39

4.1.1 Ambiente de prueba	39
4.1.2 Casos de prueba	40
4.2 Validación del problema con usuarios reales	41
4.2.1 Encuesta aplicada a clientes.....	42
4.2.2 Encuesta aplicada a trabajadores independientes	46
4.3 Funcionalidades finales	52
4.4 Resultados funcionales del módulo	53
4.4.1 Flujo de creación y confirmación de una reserva (Cliente)	53
4.4.1.1 Selección del servicio	53
4.4.1.2 Programación de la reserva	54
4.4.1.3 Confirmación y visualización de la reserva	55
4.4.1.4 Gestión de reservas por el trabajador	56
4.4.1.5 Calificación del Servicio (cliente).....	57
4.5 Reflexiones finales del capítulo.....	58
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	59
5.1 Trabajo futuro	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Interacción entre módulos. Fuente: Elaboración Propia.	22
Figura 2: Arquitectura de la solución. Fuente: Elaboración Propia	27
Figura 3: Diagrama CU, Crear Reserva. Fuente: Elaboración Propia	30
Figura 4: Diagrama CU, Reagendar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	32
Figura 5: Diagrama CU, Cancelar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	33
Figura 6: Diagrama CU, Confirmar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	35
Figura 7: Diagrama CU, Completar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	36
Figura 8: Diagrama de secuencia: Creación de reserva entre Cliente, App flutter y API django. Fuente: Elaboración Propia	38
Figura 9: Interfaz Cliente (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	43
Figura 10: Facilidad Navegación Cliente (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	44
Figura 11: Usabilidad Clientes (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	44
Figura 12: Frecuencia Uso Clientes (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	45
Figura 13: Opinión Abono Clientes (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	45
Figura 14: Interfaz Trabajador (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	46
Figura 15: Facilidad Navegación Trabajador (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	47
Figura 16: Sugerencias Funcionalidades Trabajadores (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	47
Figura 17: Usabilidad Trabajadores (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	48
Figura 18: Opinión Abono Trabajadores (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	49
Figura 19: Opinión Comisión Trabajadores (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	51
Figura 20: Beneficios Nubira Pregunta (encuesta). Fuente: Elaboración Propia	51
Figura 21. Pantalla Elegir Servicio. Fuente: Elaboración Propia	52
Figura 22. Pantalla Crear Reserva. Fuente: Elaboración Propia	53
Figura 23. Pantalla Elegir Fecha. Fuente: Elaboración Propia	53
Figura 24. Pantalla Configurar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	53

Figura 25. Pantalla Confirmar. Fuente: Elaboración Propia 53

Figura 26. Pantalla Pago Exitoso. Fuente: Elaboración Propia 54

Figura 27. Pantalla Reserva Pendiente. Fuente: Elaboración Propia 54

Figura 28. Pantalla Detalle Reserva. Fuente: Elaboración Propia 54

Figura 29. Pantalla Confirmar Reserva. Fuente: Elaboración Propia 55

Figura 30. Pantalla Completar Reserva. Fuente: Elaboración Propia 55

Figura 31. Pantalla Reserva Finalizada. Fuente: Elaboración Propia 55

Figura 32. Pantalla Completada Cliente. Fuente: Elaboración Propia 56

Figura 33 Pantalla Calificar Servicio. Fuente: Elaboración Propia 56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:Trazabilidad de objetivos específicos del módulo Agenda y Gestión de Citas. Fuente: Elaboración Propia.....	25
Tabla 2: Caso de uso Crear Reserva 1. Fuente: Elaboración Propia	29
Tabla 3: Caso de uso, Reagendar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	31
Tabla 4: Caso de uso, Cancelar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	33
Tabla 5: Caso de uso, Confirmar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	34
Tabla 6: Caso de uso, Completar Reserva. Fuente: Elaboración Propia	36
Tabla 7: Casos de Prueba del Módulo – Fuente: Elaboración Propia	39

INTRODUCCIÓN

En Chile, bastantes trabajadores autónomos como psicólogos, terapeutas, entrenadores personales y kinesiólogos, realizan su trabajo sin estar amarrados a una institución formal. Pese a que muchos tienen formación profesional, afrontan grandes dificultades para mostrar sus servicios, arreglar sus horarios, y establecer relaciones duraderas con sus clientes. Esto lleva a un montón de cancelaciones, poca lealtad, pérdidas de dinero, y una experiencia decepcionante tanto para el trabajador como para el cliente muchas veces.

Para ayudar a solucionar este problema, se plantea Nubira, una plataforma digital, disponible en celulares, que busca ayudar a la gestión de citas, pagos por adelantado, comprobar la identidad para fortalecer confianza y forjar una reputación profesional basándose en la experiencia de los usuarios. Nubira quiere apoyar el trabajo independiente utilizando una solución tecnológica, accesible, segura y pensada para las necesidades reales del trabajador autónomo.

Este proyecto se creó enfocándose en el usuario, empezando por descubrir los mayores problemas del público objetivo, validando la problemática.

Inicialmente se establecieron las metas del sistema, su ámbito técnico y metodológico, y se eligieron los instrumentos imprescindibles para su aplicación.

Luego, el desenvolvimiento involucró el diseño y la puesta en marcha de una plataforma dividida en módulos, con funciones críticas.

Al final, este documento expone una estructura organizada en capítulos que explican los orígenes del desafío, el marco conceptual y tecnológico, una explicación de la propuesta de solución, el método utilizado para desarrollarlo y validarlo, y una sección con reflexiones finales y predicciones futuras del proyecto.

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Contextualización

En Chile, muchos trabajadores autónomos, como psicólogos, terapeutas y entrenadores personales, al igual que kinesiólogos entre muchos otros, ejercen su labor sin formalidad alguna, tampoco se hallan vinculados a una institución oficial. Aunque muchos de ellos tienen las capacidades, es cierto que puede haber un montón de problemas que no les permiten ejercer su trabajo de forma eficiente y sostenible. Algunas de estas "trabas" son, por ejemplo, la poca visibilidad de sus servicios, la gestión desorganizada de sus horarios, la falta de instrumentos para manejar pagos o citas, y las cancelaciones por parte de los clientes que afecta directamente la estabilidad laboral de estos trabajadores.

1.2 Situación actual y problemática

Hoy en día, un montón de profesionales y trabajadores autónomos organizan sus citas con métodos poco profesionales, como llamadas, mensajes de texto o agendas de papel. Esta manera de administración prevaleció por mucho tiempo, quizás, sin embargo, hoy la tecnología ha traído alivio a muchas áreas, automatizando procesos que pueden tornarse aburridos, complejos, o reiterativos para los trabajadores a través del tiempo. Adicionalmente, este método tradicional de gestión se expone a fallos, descuidos, y falta de seguimiento. Pese a la notable presencia de la tecnología en estos días, tal como se mencionó antes, aún se percibe la falta de instrumentos digitales especializados y fáciles de usar, aquellos que ayudarían a mejorar la vivencia de estos trabajadores.

1.3 Usuarios involucrados

El asunto repercute directamente en aquellos que trabajan independientemente, brindando servicios a medida, como los psicólogos, terapeutas ocupacionales, kinesiólogos, entrenadores, y muchos más. También impacta a los clientes, porque no siempre poseen una plataforma eficiente para hacer reservas o reprogramar citas con claridad, ética y profesionalismo. Para hacerse una idea, según el INE [INE22], en la Región del Biobío, los trabajadores por cuenta propia representan aproximadamente el 18.2% de la población ocupada, lo que refleja un sector significativo dentro del mercado laboral regional. Esta cifra aumenta aún más si se considera a todo el territorio nacional, lo que evidencia la relevancia de desarrollar soluciones escalables para este grupo.

1.4 Soluciones existentes y brechas

Actualmente existen plataformas como CitaPro, AgendaPro y Doctoralia que ofrecen servicios de agendamiento, principalmente en el área de la salud. Sin embargo, estas soluciones presentan varias limitaciones: precios elevados, poca flexibilidad en su uso, falta de adaptación a otras áreas más allá de la medicina y escasa personalización en cuanto a control de cancelaciones o validación de identidad. Estas limitaciones dejan abierta la puerta para una solución que aborde estas necesidades específicas de manera más inclusiva, intuitiva y flexible.

1.5 Propuesta general: Plataforma Nubira

Teniendo en cuenta la necesidad real y las limitaciones de la competencia, nace el proyecto Nubira, una plataforma digital que busca contribuir a resolver los principales problemas de los trabajadores autónomos. Nubira integra herramientas de visibilidad profesional, agendamiento automatizado, validación de identidad, reputación y pagos anticipados. Además, está pensado para dispositivos móviles, y se enfoca en mejorar la experiencia de atención, la planificación y la profesionalización de los servicios.

1.6 Subproyecto: Módulo de Agenda y Gestión de Citas

Específicamente, dentro de la propuesta global de Nubira, este subproyecto se focaliza en el diseño del módulo de agenda y gestión de citas. Este módulo se ocupa de la organización, visualización y el control de reservas, reagendamientos, y cancelaciones, que son de las cosas más importante en este contexto. Este módulo, tiene un papel crítico, fundamental en el funcionamiento de la plataforma, ya que provee las herramientas útiles para estructurar bien su calendario de atención, al tiempo que minimiza riesgos en la gestión informal, como la desorganización o inasistencias.

1.7 Objetivo general del subproyecto

Diseñar e implementar un sistema de agendamiento digital en el marco de la plataforma Nubira. El módulo permitirá que los trabajadores y clientes puedan organizar mejor sus citas, permitiéndoles también visualizar y administrar reagendamientos y cancelaciones.

1.8 Objetivos específicos del subproyecto

- Definir los procesos funcionales relacionados con agendamiento y cancelación de citas de trabajadores
- Diseñar especificaciones para la arquitectura y capa de interfaces, procesos y datos, que brinden soporte a los procesos funcionales analizados
- Implementar el módulo de agendamiento, según los procesos funcionales y especificaciones de diseño definidos.
- Elaborar un plan de pruebas, para validar técnica y funcionalmente el módulo de agendamiento desarrollado

1.9 Alcances y Limitaciones de la solución

El subproyecto desarrollado (módulo de agenda y gestión de citas) logró abarcar un amplio espectro dentro de la problemática de agendamiento para trabajadores independientes, cumpliendo con las funcionalidades críticas definidas. En cuanto a alcances, la solución implementa todo el ciclo de vida de una reserva de un servicio: creación de la reserva, confirmación por parte del profesional, reagendación bajo reglas definidas y cancelación con registro de motivo. Esto ha permitido que la plataforma pueda contar con una herramienta integral de gestión horaria, adaptada a diversos rubros más allá del ámbito médico donde típicamente existían soluciones similares. A diferencia de otras plataformas existentes, enfocadas mayoritariamente en el área de la salud (por ejemplo, AgendaPro o Doctoralia), Nubira se concibió para ser más inclusivo y flexible incorporando elementos diferenciadores como la validación de identidad, política de cancelación, de abonos previo, etc. En consecuencia, el proyecto extiende su alcance a necesidades específicas de trabajadores autónomos en distintos sectores, proporcionando una agenda digital confiable y ajustada a su realidad.

No obstante, también existen limitaciones en la solución actual. Primero, el módulo se ajusta al ámbito del agendamiento en entornos controlados, sin haberse desplegado aún a escala masiva; por tanto, aspectos como el rendimiento bajo alta carga de usuarios o prueba de estrés, quedaron fuera de alcance en esta etapa. También, ciertas funcionalidades complementarios no fueron abordadas en este subproyecto, como por ejemplo la integración con servicios externos (como sincronización con calendarios de Google u otras herramientas) que fueron identificadas como deseable, pero no se implementaron en esta versión. Estas características excedieron el alcance inmediato del módulo, por lo que se reconocen como áreas a fortalecer en el siguiente recorrido que le espera a Nubira. Pese a estas limitaciones, el núcleo implementado sienta una base sólida y funcional, acotando con éxito la problemática original dentro de los márgenes definidos para el proyecto.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo presenta los conceptos teóricos y técnicos fundamentales que respaldan el desarrollo del proyecto Nubira, enfocado en la digitalización del agendamiento de citas para trabajadores independientes. Se abordan temas como la gestión de reservas, las cancelaciones, la experiencia del usuario y las tecnologías empleadas, para así poder contextualizar y justificar las decisiones tomadas a lo largo del proyecto.

2.1 Agendamiento digital

El agendamiento digital es un proceso fundamental dentro de este contexto, implica reservar y administrar citas empleando plataformas tecnológicas, esto permite a los usuarios elegir horarios libres, editar reservas y recibir alertas automatizadas. Contrastando con los métodos más anticuados - llamadas, mensajes, o agendas en papel - este sistema mejora la operatividad, trazabilidad, y la experiencia del cliente [Thompson23].

En el ámbito de los trabajadores autónomos, contar con un sistema como este es clave para agilizar la organización del mismo, además de reducir errores humanos y evitar solapamiento de citas, contribuyendo además a fortalecer la fidelización de sus clientes [Relatient21]. Esta práctica se ha implementado ampliamente en países como Estados Unidos, donde un estudio realizado por el Dr. Tarek Fahl [Fahl23] evidenció que el uso de los recordatorios automáticos reduce en un 38% las inasistencias (“no-shows”). Aunque estas investigaciones tengan un contexto internacional, evidencian el gran potencial que podrían tener estas herramientas en contextos similares como el chileno.

La falta de un sistema digital digno de confianza en nuestro país, obliga a los trabajadores autónomos y profesionales independientes a depender de canales informales (redes sociales, llamadas o papel), que carecen de un control avanzado de cancelaciones o reagendamientos, aumentando además las posibilidades de error y eliminando la trazabilidad necesaria para analizar patrones de comportamiento en los clientes [MGMA23].

2.2 Gestión de citas y recordatorios

La gestión de citas corresponde al conjunto de procesos que permiten planificar, organizar, modificar o cancelar reservas entre un cliente y un trabajador autónomo. En el ambiente tecnológico, este proceso se automatiza mediante plataformas que permiten visualizar la disponibilidad, agendar de forma autónoma y recibir confirmaciones o notificaciones del estado de la cita. Estas soluciones digitales disminuyen la probabilidad de algún error, reduce la carga administrativa y además mejora la experiencia del usuario al permitirle mayor flexibilidad y control.

Dentro de la gestión moderna de citas, destaca una funcionalidad esencial: los reagendamientos. Un sistema que permite a los usuarios modificar sus reservas de forma simple, pero con restricciones predefinidas como la anticipación mínima o el límite de cambios, mejora la planificación del personal. Al mismo tiempo, facilita la transparencia en

la relación entre el cliente y el trabajador, otorgando mayor confianza hacia el trabajador, y abriendo nuevas oportunidades.

Uno de los elementos claves en este tipo de sistemas son los recordatorios automáticos. Estas notificaciones, que pueden ser enviadas vía correo electrónico, WhatsApp o SMS, han demostrado ser efectivas en la reducción de las inasistencias (conocidas también como “no-shows”). Diversas investigaciones respaldan la efectividad de los recordatorios automáticos. Mientras que medios como Nimblr estiman una reducción de entre un 10% y 20% en las inasistencias [Nimblr23], otros estudios como el anteriormente mencionado, proporcionado por el Dr. Tarek Fahl [Fahl23] evidencian reducciones de hasta un 38%. Estas cifras, aunque diferentes en diversos estudios, siempre apuntan a un mismo fenómeno: los recordatorios automáticos aumentan las asistencias y optimizan el tiempo de estos trabajadores.

2.3 Tecnologías usadas

Para desarrollar tanto el proyecto entero como el módulo de agendamiento y gestión de citas, fue necesario emplear varias tecnologías; todas juntas, ofreciendo una solución escalable, segura y apta para diferentes plataformas. Ahora, se detallan las herramientas elegidas, se explica el porqué de su uso y, adicionalmente, se señala la función que cumplieron en el desarrollo del proyecto.

2.3.1 Flutter

Flutter es un framework para interfaces, desarrollado por Google, que posibilita la creación de apps móviles nativas tanto para Android como iOS con un solo código fuente. Dentro del proyecto Nubira, se seleccionó Flutter, ya que agiliza el desarrollo móvil por su arquitectura multiplataforma y su alto rendimiento nativo. Una ventaja que posee, a diferencia de otras opciones como React Native o Ionic, es que Flutter proporciona más estabilidad en la interfaz, con una mejor integración con componentes nativos; esto es crucial, para una experiencia suave y satisfactoria en una app como Nubira. Flutter permitió crear la app móvil para los usuarios finales de Nubira, y así puedan agendar citas, recibir recordatorios y también manejar sus reservas desde sus dispositivos móviles.

2.3.2 Django REST Framework

Django es un framework web escrito en Python, que agiliza el desarrollo rápido, seguro, escalable, para sitios webs y apps basadas en datos. El patrón MVT (Modelo-Vista-Template), es el que usa Django y es clave, porque separa responsabilidades claramente: el modelo define la estructura de los datos, la vista la lógica de negocio, y el template el diseño.

seguras y escalables, facilitando la serialización de datos y la gestión de autenticación, permisos y paginación [Getachew24]. En el marco del proyecto Nubira, se eligieron Django y DRF por su madurez, fiabilidad y enfoque modular. Django, a diferencia de otras opciones como Node.js o Laravel, se integra mejor con bases de datos y da herramientas de administración automáticas y seguridad fuertes, importante al tratarse de datos de usuarios y transacciones.

Además, DRF resulta crucial en el módulo de Agenda y Gestión de Citas. Permite, de hecho, lo fundamental, que es implementar la lógica para crear, cancelar y reprogramar citas. Y también para almacenar y mostrar datos vía endpoints consumibles por la app móvil (Flutter).

2.3.3 PostgreSQL

PostgreSQL un motor de bases de datos relacionales y de código abierto, es popular por su estabilidad, su desempeño y además porque funciona excelente con operaciones complicadas.

Fue elegido principalmente por su compatibilidad con Django, y porque la app podía escalar con él. En Nubira, PostgreSQL almacena toda la información relacionada con citas, usuarios, configuraciones de agenda, historial de reagendamientos y cancelaciones [IBMs.f.]

2.3.4 GitHub

GitHub es una plataforma de control de versiones basada en Git , utilizada ampliamente en desarrollo colaborativo.

Fue implementada en el proyecto para gestionar el código de forma ordenada, llevar un seguimiento de los cambios, crear ramas tanto para hacer pruebas como para facilitar la colaboración entre los integrantes del proyecto.

2.3.5 Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente liviano, pero potente, con soporte para varios lenguajes y herramientas de desarrollo modernas.

Fue la herramienta principal para escribir el código de la aplicación móvil y backend. Su integración con extensiones de Python, Flutter y Git lo hicieron el editor ideal para el desarrollo de este proyecto.

2.3.6 Figma

Figma es una herramienta de diseño colaborativo basada en la nube, que se usa normalmente para prototipar y diseñar interfaces. Empezó usarse al inicio de este proyecto, para diseñar la interfaz de usuario (UI), de los módulos, y definir flujos visuales claros.

Gracias a Figma, se pudo validar de forma temprana la experiencia de usuario en potenciales clientes y además facilitó el desarrollo del proyecto al tener definido visualmente cada módulo de Nubira.

2.4 Validación de identidad y reputación (impacto en el módulo 2)

Aunque la validación de identidad y el sistema de reputación se gestionan desde otros módulos (como el módulo de usuarios y el panel del trabajador), tienen un impacto clave en cómo los usuarios perciben y utilizan el sistema de agendamiento:

- **Evitan reservas con malas intenciones:** Verificar documentos reales y tener un sistema de reputación disminuye la probabilidad de que alguien use mal los horarios disponibles, previniendo ausencias.
- **Refuerzan la confianza al agendar:** Tener reseñas a la vista hace que los usuarios se sientan más seguros al reservar. Mostrarles las experiencias anteriores de distintos usuarios, ayuda a reducir la incertidumbre y mejora la percepción de profesionalismo, en especial en entornos donde no existe contacto previo entre el cliente y el trabajador.
- **Fortalecen la experiencia en el módulo de agenda:** Si hay perfiles verificados y bien calificados, el sistema de agendamiento se convierte en un lugar más seguro y confiable, y esto terminará aumentando la confianza de los clientes a la hora de reservar.

Todo esto desde la perspectiva del módulo 2, se traduce en: Una interfaz más segura, al permitir que los usuarios puedan ver a los trabajadores verificados y con mejor reputación, lo que ayuda tanto a la credibilidad del proyecto como de los mismos trabajadores.

2.5 Diseño centrado en el usuario (UX|UI)

El sistema fue desarrollado en base al Diseño Centrado en el Usuario (UCD) este enfoque busca hacer soluciones que empaticen con las necesidades, las expectativas y el comportamiento de quienes van a usar Nubira. Esta metodología promueve iteraciones, la colaboración de los usuarios y también perfeccionar la experiencia de estos, asegurando decisiones de diseño basadas en observación y comentarios reales.

Al inicio de todo el proceso, se diseñaron mockups en Figma para visualizar flujos de uso y también evaluar la experiencia del cliente y del trabajador. Estas iteraciones tempranas posibilitaron validar la arquitectura de información, la navegación entre pantallas y los elementos de interacción, ajustando la interfaz antes de su implementación final para optimizar la usabilidad y coherencia visual del sistema.

2.6 Metodología de desarrollo

Para desarrollar Nubira, se escogió una metodología ágil, porque ayuda a adaptarse a los cambios, facilita la comunicación entre todos y entrega valor constantemente mientras se construye el sistema.

Especialmente, se usó Kanban, un método que es muy visual, enfocado en el flujo del trabajo, y que impulsa a mejorar continuamente. Se eligió principal y esencialmente por su sencillez y flexibilidad, ideal para equipos pequeños en cantidad o proyectos como Nubira, que evolucionan seguido.

A diferencia de otras metodologías ágiles, más estructuradas como Scrum, no se definieron roles jerárquicos ni tampoco funciones fijas tipo "Scrum Master" o "Product Owner". El equipo funcionó de forma horizontal, colaborando todos juntos; cada uno tomó responsabilidades, participando activamente desde el planeamiento, hasta la implementación y validación.

En el tablero Kanban se definieron las columnas, que mostraban el estado de las tareas: "Por Hacer", "En progreso", "En Revisión", y "Completado". Cada uno de los integrantes podía tomar tareas de forma independiente, y registrar el progreso en el tablero, eso ayudo mucho en la organización y el seguimiento del proyecto.

Este enfoque permitió:

1. Visualizar claramente el avance del trabajo.
2. Promover la responsabilidad colectiva y la toma de decisiones conjunta.
3. Mantener una dinamica de trabajo fluida y adaptable a los requerimientos emergentes del sistema.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Este capítulo describe el diseño e implementación del módulo de Agenda de Nubira—su rol, requerimientos, arquitectura, endpoints, proceso de desarrollo y validación—consolidando la solución técnica que habilita la gestión completa del ciclo de reservas.

3.1 Resúmenes de componentes del proyecto

Para llevar a cabo de manera eficiente y garantizar el éxito del proyecto, cada integrante del equipo contribuyó al desarrollo de diferentes componentes esenciales de la plataforma. La interacción general entre los módulos desarrollados se presenta en la Figura 1, donde se ilustra cómo la Agenda de Gestión de Citas (enmarcado con rojo) actúa como punto de coordinación entre los procesos de pago, panel del profesional y validación de usuarios.

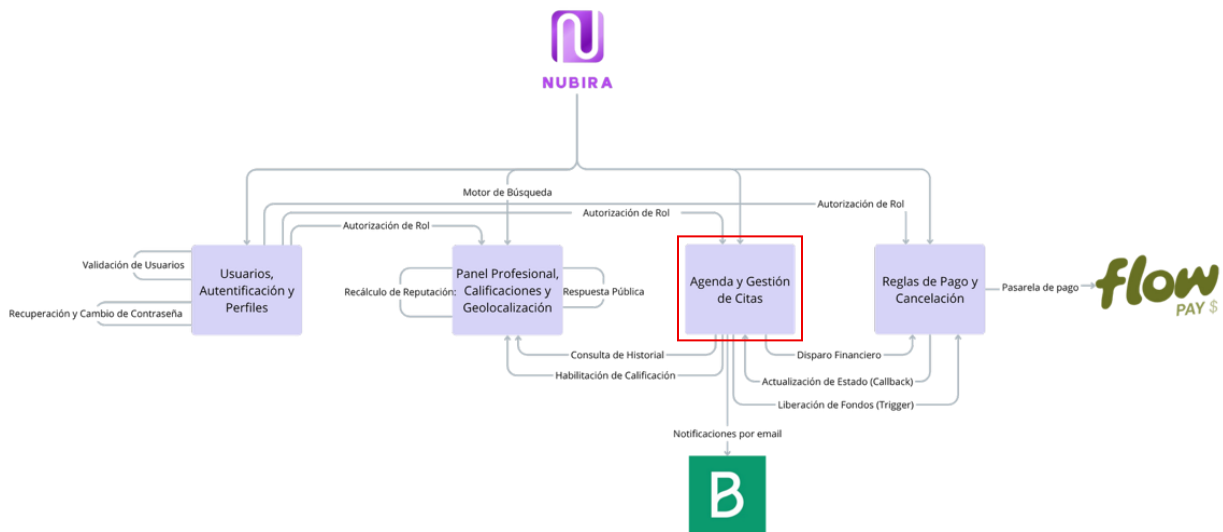


Figura 1: Interacción entre módulos - Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se presentan resúmenes detallados de las áreas trabajadas por los miembros del equipo.

3.1.1 Módulo de Agenda y Gestión de Citas por Jeremías Sanhueza

Este módulo permite a los trabajadores independientes gestionar de manera eficiente su disponibilidad horaria y el flujo de reservas de los clientes. Incluye funcionalidades clave como la visualización del calendario, la definición de bloques de atención, el agendamiento de citas por parte de los usuarios, y la posibilidad de reagendar o cancelar dentro de reglas predefinidas (por ejemplo, con un mínimo de 24 horas de anticipación). Asimismo, contempla la clasificación automática del estado de cada cita (pendiente, realizada, cancelada o inasistencia), lo que facilita el control administrativo y la trazabilidad del servicio. Con esto, se busca reducir la desorganización y aumentar la confiabilidad en la gestión de tiempo de los trabajadores.

3.1.2 Módulo de Reglas de Pago y Cancelación por Valentina Cruces

Este módulo establece la lógica financiera y normativa que regula el funcionamiento de la plataforma. Integra un sistema de pagos dividido en dos fases (un anticipo para garantizar el éxito del servicio y el saldo restante al finalizar el servicio), con retención de fondos y liberación controlada para asegurar compromiso entre las partes. También incorpora reglas de cancelación y devolución, incluyendo la pérdida del anticipo en caso de inasistencia del cliente y la restitución completa solo en caso de incumplimiento del trabajador. Además, contempla la emisión de boletas de honorarios y el cumplimiento con la normativa tributaria chilena (SII).

3.1.3 Módulo de Usuarios, Autenticación y Perfiles por José Chávez

Este subproyecto constituye el núcleo de acceso y seguridad de la plataforma. Su propósito es implementar todo el flujo de registro, login y validación de usuarios, tanto clientes como trabajadores. Incluye mecanismos de autenticación segura mediante JWT, así como la validación de identidad de los trabajadores a través de tecnologías OCR y verificación facial, lo que garantiza la confiabilidad en la interacción dentro de Nubira. Además, incorpora la gestión de perfiles, permitiendo a los usuarios editar información personal, actualizar contraseñas y, en el caso de los trabajadores, añadir documentos o certificaciones. Este módulo representa la base de confianza de la plataforma, ya que asegura que cada perfil corresponda a una persona real y verificada.

3.1.4 Módulo de Panel Profesional, Calificaciones y Geolocalización por Diego Bravo

Este módulo entrega al trabajador un panel integral para gestionar su desempeño y visibilidad dentro de Nubira. Integra tres ejes: (i) gestión de citas del trabajador (historial, próximas y canceladas, con filtros por estado y fecha); (ii) sistema de calificaciones con visualización de evaluaciones y respuesta pública para fortalecer la reputación; y (iii) posicionamiento geográfico que prioriza en las búsquedas a los profesionales más cercanos y pertinentes a la categoría solicitada por el cliente. El panel además incorpora métricas y estadísticas (ganancias, calificación promedio, rendimiento por periodo) para apoyar decisiones y mejorar la calidad del servicio.

3.2 Rol del módulo dentro de Nubira

El módulo de Agenda y Gestión de Citas es el corazón básicamente en la interacción entre el cliente y el trabajador. Su función es planificar, organizar y mantener las reservas de servicios, garantizando que los datos de disponibilidad y horarios se mantengan actualizados y coherentes en toda la plataforma.

En la práctica:

- Para los trabajadores, es la herramienta central para revisar sus solicitudes y confirmar o rechazar reservas, manteniendo control sobre su agenda diaria.
- Para los clientes, permite consultar horarios libres, reservar de forma autónoma y conocer al instante el estado de sus solicitudes.

Técnicamente, este módulo expone una API REST en Django consumida por la app móvil en Flutter, lo que asegura que cada creación, confirmación, reprogramación o cancelación se refleje con una baja latencia de actualización y de manera consistente con otros componentes como usuarios y notificaciones.

La implementación de este módulo constituye un avance técnico dentro del ecosistema de Nubira, al proporcionar una infraestructura escalable y coherente con el resto de los componentes de la plataforma.

3.3 Requerimientos y objetivos específicos

El módulo de agenda y Gestión de citas se diseñó para dar cumplimiento a los objetivos específicos definidos en el Capítulo 1 (Sección 1.8), asegurando que las funcionalidades implementadas respondan a necesidades técnicas y de usuario claramente identificadas.

En este apartado se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales que guiaron el desarrollo y además, la trazabilidad entre los objetivos planteados en la fase inicial y las soluciones técnicas implementadas en este capítulo.

3.3.1 Requerimientos funcionales

- Permitir al cliente crear y reprogramar reservas indicando fecha, hora, modalidad y ubicación (dependiendo del servicio).
- Permitir al trabajador aceptar, rechazar o modificar reservas.
- Validar no solapamiento de horarios y coherencia de zonas horarias.
- Mantener estados consistentes de la reserva: pendiente, agendada, confirmada, cancelada, completada.
- Actualización de baja latencia con el backend (API REST en Django).

3.3.2 Requerimientos no funcionales

- Disponibilidad y consistencia: la información de horarios debe reflejarse de inmediato en todos los dispositivos.
- Escalabilidad: permitir la incorporación de futuras funcionalidades propias del agendamiento, como integración con calendarios externos, sin reescribir la lógica central.
- Usabilidad móvil: interfaz en Flutter optimizada para pantallas de distintos tamaños.
- Seguridad: El módulo consume los endpoints protegidos por el sistema de autenticación de Nubira para garantizar que solo usuarios autorizados puedan crear o modificar reservas.

3.3.3 Trazabilidad de objetivos

La Tabla 1 relaciona cada objetivo específico del subproyecto (definidos en el Capítulo 1) con su derivación técnica en el desarrollo y con la sección del Capítulo 3 donde se evidencia:

Tabla 1: Trazabilidad de objetivos específicos del módulo Agenda y Gestión de Citas - Fuente: Elaboración Propia.

Objetivo (Sección 1.8 en Capítulo 1)	Derivación técnica en este capítulo	Evidencia / Sección
1. Definir los procesos funcionales de agendamiento y cancelación de citas	Modelado de flujos / diagramas: creación, confirmación, reagendamiento y cancelación; reglas de negocio para evitar solapamientos y manejo de estados.	3.4 Arquitectura, 3.5 Proceso de desarrollo
2. Diseñar especificaciones de arquitectura, interfaces y datos	Definición del modelo Reserva (campos inicio/fin, estados, validaciones), endpoints REST /agenda/reservas/, contratos de respuesta JSON.	3.4 Arquitectura
3. Implementar el módulo de agendamiento	Desarrollo en Flutter de ReservasPage y ReservasWorkerPage; integración con ReservaApiService, serializers y views de Django REST Framework	3.5 Proceso de desarrollo, capítulo 4
4. Elaborar un plan de pruebas para validar técnica y funcionalmente	Casos de prueba: creación de reserva, confirmación, cancelación, reagendamiento, detección de colisiones de horario y pruebas de zona horaria	Capítulo 4

Esta trazabilidad permite demostrar que cada decisión técnica se origina en un objetivo declarado, y que la evidencia de su cumplimiento (parcial o total) se encuentra distribuida en las secciones posteriores del capítulo.

3.4 Arquitectura del módulo Agenda y Gestión de Citas

El módulo de Agenda y Gestión de citas hereda la arquitectura general pero con responsabilidades definidas.

Su diseño sigue el modelo cliente-servidor, donde la aplicación móvil en Flutter actúa como cliente y consume una API REST específica del módulo, expuesta por el backend Django/Django REST Framework.

Esta separación permite que la lógica de los módulos se mantenga encapsulada en el backend, mientras que la app Flutter se encarga de la presentación y en la interacción en tiempo real con el usuario.

3.4.1 Arquitectura general de Nubira

La plataforma Nubira se diseñó con una arquitectura cliente-servidor de tres capas que permite que cada módulo funcione de manera desacoplada pero coordinada a la vez. Los componentes principales son:

- **Aplicación móvil multiplataforma (Flutter/Dart)**
 - Proporciona la interfaz para clientes y trabajadores.
 - Consume los servicios expuestos por el backend a través de peticiones HTTPS y muestra la información de reservas, calificaciones y demás funcionalidades en tiempo real.
- **Backend (Django + Django REST Framework)**
 - Implementa la lógica de negocio y expone una API REST unificada.
 - Contiene los módulos independientes de la plataforma: Cuentas y autenticación, Agenda y Gestión de Citas, calificaciones y métodos de pagos.
 - Gestiona la validación de usuarios, las reglas de negocio (por ejemplo, estados de una reserva) y la comunicación con la base de datos.
- **Base de datos relacional (PostgreSQL)**
 - Almacena de forma centralizada la información de usuarios, perfiles, servicios, reservas, calificaciones y registros de auditoría.
 - Garantiza integridad referencial entre los distintos módulos.

El flujo principal comienza cuando el cliente o el trabajador interactúa con la app Flutter, que envía solicitudes a la API del backend Django. Este valida las credenciales, ejecuta la lógica que corresponde a cada módulo y persiste o recupera los datos desde la base de datos PostgreSQL. Devolviendo una respuesta en formato JSON. Esta separación entre la lógica de negocio, la presentación y la persistencia permite escalar cada una de estas capas de forma independiente y además facilita el trabajo en equipos en paralelo sobre cada uno de los módulos.

Como se observa en la Figura 2, la solución se organiza en tres capas principales y servicios complementarios:

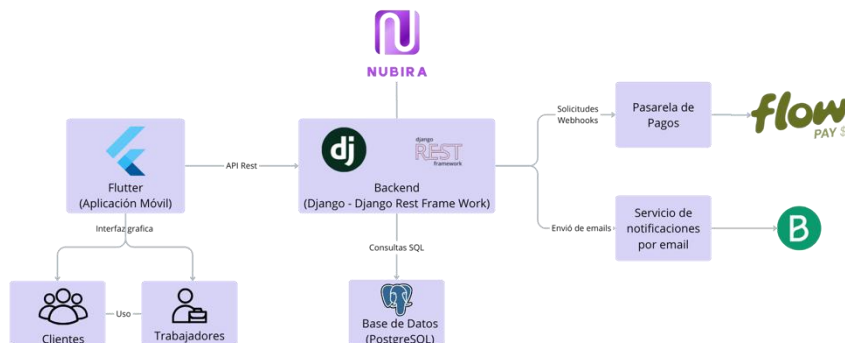


Figura 2: Arquitectura de la solución - Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2 Arquitectura del módulo Agenda y Gestión de Citas

El módulo de Agenda y Gestión de Citas se implementó como una app Django independiente dentro del ecosistema de Nubira, con responsabilidades claras y una interfaz bien definida hacia el resto del sistema.

- **Modelo de dominio**

- Reserva: define los campos críticos (cliente, trabajador, servicio, fecha de inicio/fin/actualización, estado, motivo de cancelación) y las señales y validaciones que garantizan consistencia al crear, confirmar, cancelar o reagendar citas.

- **API REST (Django REST Framework)**

A través de la API REST, que fue desarrollada utilizando Django REST Framework, el sistema permite la gestión de reservas a través de distintos endpoints. Esta interfaz, es lo que facilita la interacción entre la app móvil y el servidor, asegurando un flujo estructurado y seguro de las operaciones clave del módulo.

- Endpoints principales:
 - POST /api/agenda/reservas/ - creación de reservas.
 - GET /api/agenda/reservas/ - consulta filtrada por cliente, trabajador o estado.
 - POST /api/agenda/reservas/{id}/confirmar/ - confirmación por el trabajador.
 - POST /api/agenda/reservas/{id}/cancelar/ - cancelación por trabajador.
 - POST /api/agenda/reservas/{id}/reagendar/ - reagendar por cliente o trabajador

- Serializers y permisos que encapsulan la lógica de validación y control de acceso.
- **Integración con otros módulos**
 - Autenticación/usuarios: cada operación requiere de un token JWT para identificar al cliente o trabajador.
 - Calificaciones: al marcar una cita como completada, el módulo envía los datos de la cita para que el cliente pueda reseñarla.
 - Pagos: al crear una reserva se genera una referencia para iniciar el pago. Cuando se confirma la transacción, la reserva pasa a pendiente, esperando la confirmación del trabajador.
 - Servicios: consulta la información del servicio (duración, modalidad, trabajador) para validar la reserva y calcular hora de término.
- **Cliente móvil (Flutter)**
 - ReservasPage: permite al cliente crear o reprogramar una reserva.
 - ReservasWorkerPage: permite al trabajador confirmar, rechazar o visualizar sus reservas.
 - ReservaApi: clase de servicio que centraliza las llamadas HTTP a los endpoints anteriores y maneja la conversión JSON <-> objetos Reserva.
- **Base de datos**
 - PostgreSQL, compartida con los demás módulos, con índices en los campos fecha_hora_inicio y estado para optimizar las búsquedas de horarios.

3.5 Proceso de desarrollo

El desarrollo del Módulo de Agenda y Gestión de citas se llevó a cabo centrado en las necesidades funcionales y objetivos mencionados en capítulos anteriores y en los requerimientos técnicos expuestos en las secciones anteriores. A continuación, se detallan las principales etapas y artefactos que dieron forma a la solución.

3.5.1 Casos de uso

Para definir con precisión las operaciones del módulo se elaboraron casos de uso que representan los escenarios clave:

a) Caso de uso: Crear Reserva

Actores principales

- Actor principal: Cliente
- Actores secundarios: Trabajador (recibe notificación)

Propósito: Permitir que un cliente cree una reserva de servicio con un trabajador, validando disponibilidad y notificando a las partes involucradas.

Precondiciones

Condiciones necesarias antes del flujo:

- El cliente está autenticado.
- El servicio/trabajador está disponible y activo.

El caso de uso “Crear reserva” se detalla en la Tabla 2 y se representa gráficamente en la Figura 3.

Tabla 2: Caso de uso Crear Reserva 1. Fuente: Elaboración Propia

Acción del actor (Cliente)	Respuesta del sistema
1. Abre la pantalla de reserva desde el servicio elegido.	2. Carga la vista de “Crear Reserva” con datos del servicio y trabajador.
3. Selecciona fecha y hora disponibles.	4. Valida disponibilidad y reglas (no solapamiento, horario futuro, bloque de trabajo). Si es inválido informa error y sigue en el paso 3.
5. Selecciona modalidad/ubicación (Si corresponde)	6. Revalida reglas asociadas a modalidad (por ej: ubicación requerida si es presencial/domicilio)
7. Confirma los datos de la reserva	8. Registra/crea la reserva
9. Visualiza confirmación	10. Notifica al trabajador y cliente. Muestra resumen con fecha/hora/servicio

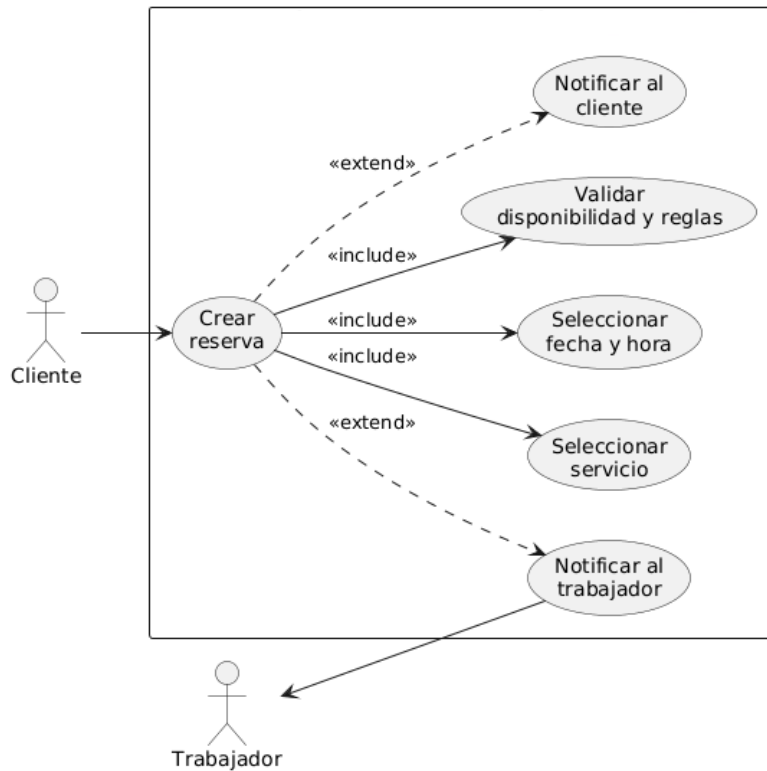


Figura 3: Diagrama CU, Crear Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

b) Caso de uso: Reagendar reserva

Actores

- Actor principal: Cliente o Trabajador.
- Actores secundarios: El otro usuario involucrado en la reserva (recibe notificación)

Propósito: Permitir que el cliente o trabajador cambie fecha u hora de una reserva existente, manteniendo la coherencia de disponibilidad y reglas del módulo.

Precondiciones

- El cliente/trabajador está autenticado.
- Existe una reserva propiedad del cliente o trabajado en estado agendada o confirmada.
- La nueva fecha/hora está en el futuro.

El caso de uso “Reagendar reserva” se detalla en la Tabla 3 y se representa gráficamente en la Figura 4.

Tabla 3: Caso de uso, Reagendar Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

Acción del actor (Cliente/Trabajador)	Respuesta del sistema
1. Abre pantalla “Reservas” y selecciona Reagendar en una reserva válida	2. Carga el detalle de la reserva y su trabajador/servicio asociado
3. Indica fecha objetivo (día)	4. Consulta horarios disponibles del servicio para ese trabajador y fecha
5. Selecciona un horario (inicio) entre los disponibles	6. Calcula fecha_hora_fin según duración del servicio
7. Confirma el cambio	8. Válida las reglas: futura, sin solapamientos, dentro de bloques de disponibilidad, coherencia de zona horario, antes de 24 hrs
	9. Si pasa validaciones, actualiza la reserva
	10. Notifica al trabajador y al cliente. Muestra mensaje de éxito

Excepciones

1. Si existe solapamiento, se muestra mensaje “Ese horario ya está reservado” vuelve a paso 4/5.
2. Si la reserva está a menos de 24 horas, él cliente no tendrá permitido reagendar.

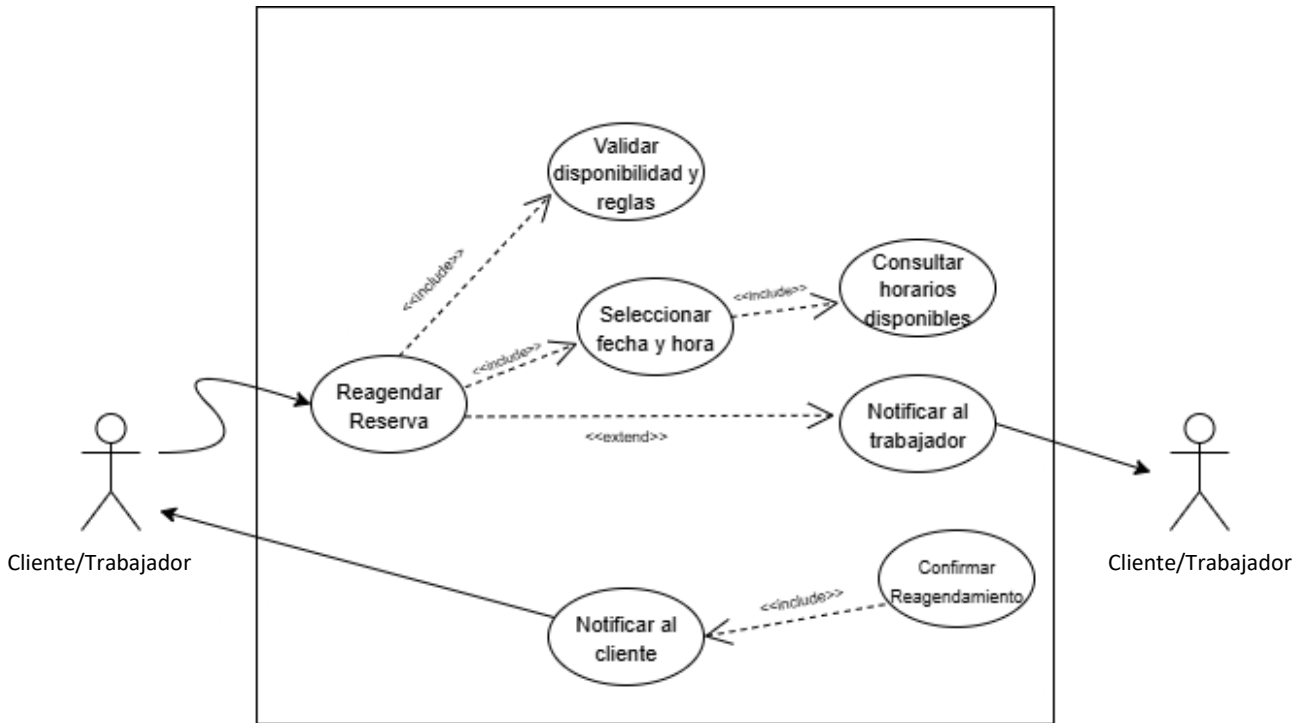


Figura 4 Diagrama CU, Reagendar Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

c) **Caso de uso:** Cancelar Reserva

Actores

- Actor principal: Trabajador

Propósito: Permitir anular una cita vigente de forma controlada, registrando motivo y notificando a la otra parte.

Precondiciones:

- Usuario autenticado como trabajador
- Estado actual agendada o confirmada (cancelable)
- La reserva existe y pertenece al trabajador

El caso de uso "Cancelar reserva" se detalla en la Tabla 4 y se representa gráficamente en la Figura 5.

Tabla 4: Caso de uso, Cancelar Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

Acción del actor (Trabajador)	Respuesta del sistema
1. Abre pantalla “Reservas” y elige una reserva vigente.	2. Carga detalle (trabajador, servicio, fecha_hora_inicio/fin, estado).
3. Toca cancelar reserva	4. Solicita motivo de cancelación (campo obligatorio).
5. Ingresa el motivo y confirma.	6. Valida: autenticación, pertenencia, estado cancelable
	7. Si pasa validaciones, actualiza estado = cancelada y guarda motivo.
	8. Notifica a ambas partes
9. Ve mensaje de éxito.	10. Devuelve reserva actualizada (la lista se refresca)

Excepciones:

- Si la reserva tiene un estado no cancelable (confirmada o cancelada) -> “La reserva no se puede cancelar en su estado actual”
- Si no se ingresa el motivo de cancelación -> solicitar nuevamente

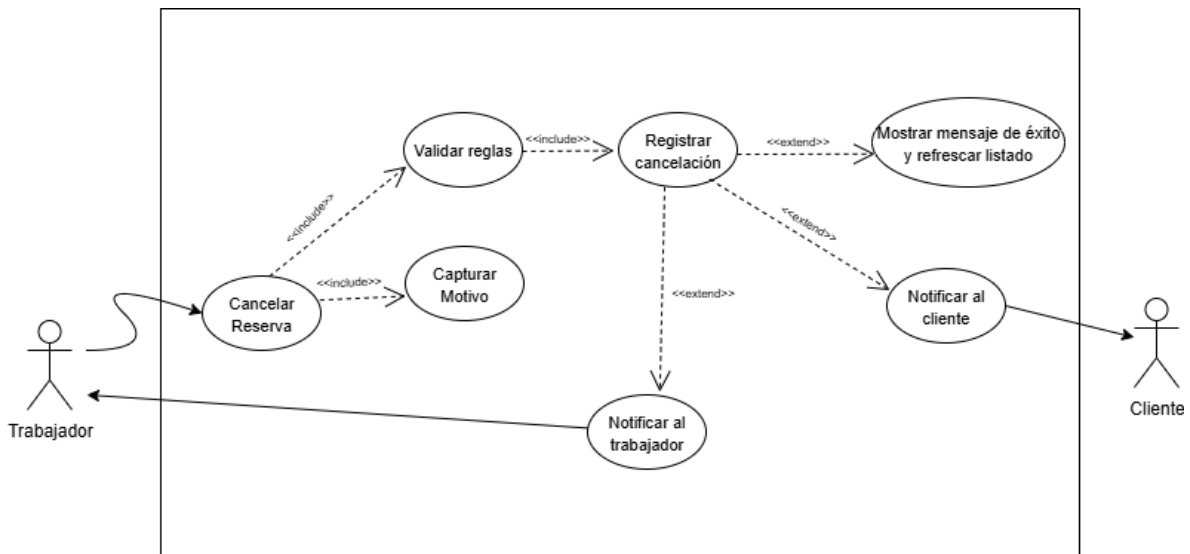


Figura 5: Diagrama CU, Cancelar Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

d) Caso de uso: Confirmar Reserva

Actores

- Actor principal: Trabajador

Propósito: Cambiar el estado de una reserva “pendiente” a “confirmada” para bloquear el horario y notificar al cliente.

Precondiciones

- La reserva existe y pertenece al trabajador autenticado.
- Estado actual = pendiente
- La fecha/hora de inicio es futura

Postcondiciones

- Estado final: confirmada.
- Se envía notificación al cliente.
- La reserva deja de ser cancelable por el cliente si faltan < 24 hrs.

El caso de uso “Reagendar reserva” se detalla en la Tabla 5 y se representa gráficamente en la Figura 6.

Tabla 5: Caso de uso, Confirmar Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

Acción del actor (Trabajador)	Respuesta del sistema
1. Abre pantalla “Reservas” y selecciona una pendiente	2. Muestra detalle (servicio, cliente, fecha/hora, estado)
3. Pulsa confirmar	4. Envía la petición POST con el token
	5. Válida: autenticación, propiedad de la reserva, estado permitido, fecha futura.
	6. Se actualiza estado a “confirmada”
	7. Notifica al cliente y registra evento de notificación
8. Sistema muestra éxito	9. UI refresca la lista y la reserva aparece en “confirmada”

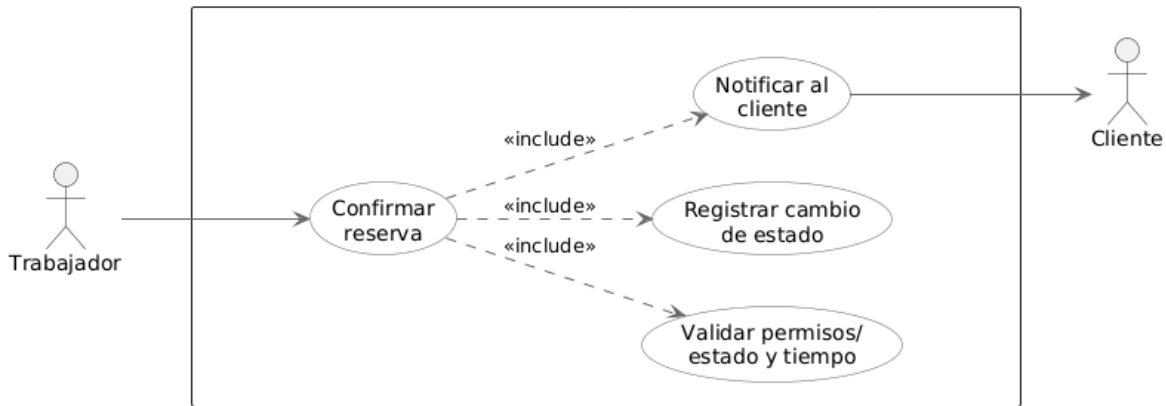


Figura 6: Diagrama CU, Confirmar Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

e) Caso de uso: Completar reserva

Actores

- Actor principal: Trabajador

Propósito: Permitir que el trabajador registre que la cita se realizó, cambiando el estado de la reserva a completada, quedando así también habilitado el flujo de calificaciones para el cliente.

Precondiciones:

- La reserva existe y su fecha/hora de inicio ya pasó.
- El estado actual de la reserva es “confirmada”.

Postcondiciones:

- La reserva queda con estado “completada”.
- Se habilita la posibilidad de calificación por parte del cliente.

El caso de uso “Reagendar reserva” se detalla en la Tabla 6 y se representa gráficamente en la Figura 7.

Tabla 6: Caso de uso, Completar Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

Acción del actor (Trabajador)	Respuesta del sistema
1. Abre el panel de reservas y selecciona la reserva finalizada.	2. Carga los detalles de la reserva: cliente, servicio, fecha/hora estado actual.
3. Pulsa la opción “Marcar como completada”	4. Valida que la fecha/hora de la cita ya haya pasado y que el estado sea “confirmada”
5. Confirma la acción	6. Actualiza el estado a “completada” y registra la fecha de actualización
	7. Notifica al cliente que la cita se marcó como completada y habilita el módulo de calificación

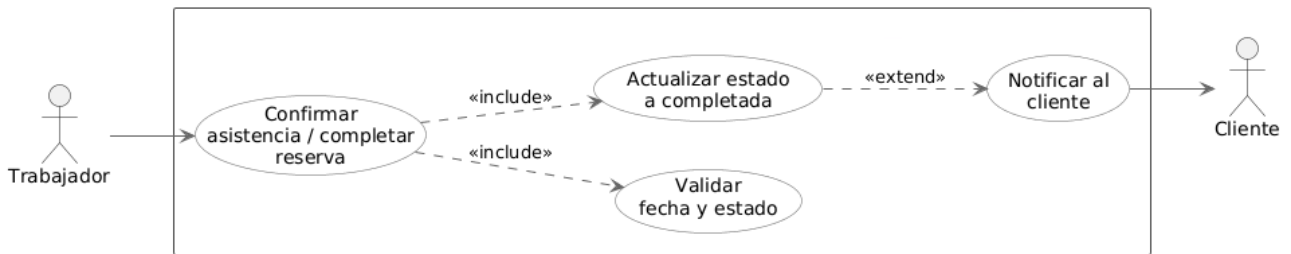


Figura 7: Diagrama CU, Completar Reserva - Fuente: Elaboración Propia.

3.5.2 Modelado y endpoints

Del análisis realizado salió el modelo de datos principal, compuesto por la entidad Reserva, que se relaciona con Cliente, Trabajador y Servicio.

Sus campos claves son: fecha_hora_inicio, fecha_hora_fin, estado, motivo_cancelacion, con índices para optimizar búsquedas por trabajador y fecha.

Además, se definieron los endpoints REST:

- POST /agenda/reservas/ -> Crear nueva reserva
- POST /agenda/reservas/{id}/reagendar -> Reagendar una reserva
- POST /agenda/reservas/{id}/confirmar -> confirmar una reserva
- POST /agenda/reservas/{id}/cancelar -> cancelar una reserva con motivo

- Se usa POST tanto en cancelar como reagendar reserva, ya que ambas operaciones representan acciones del negocio. No se ocupa PUT en reagendar, ya que no estamos reemplazando el recurso reserva por completo, sino creando un evento de reagendamiento; no estamos borrando el recurso con DELETE para que la reserva quede en la base de datos y sirva para el historial, reportes de estadísticas y calificaciones.

3.5.3 Implementación

El módulo, al igual que el proyecto general, se implementó en tres capas principales: backend (Django + Django REST Framework), aplicación móvil (Flutter) y base de datos (PostgreSQL). En este flujo, el cliente selecciona un servicio y horario desde la aplicación móvil, lo que genera una solicitud POST hacia la API REST, que a su vez registra los datos en la base de datos. Finalmente, se muestra la confirmación al cliente. Este flujo se representa detalladamente en la Figura 8.

- **Backend (Django + Django REST Framework)**
 - Modelo Reserva con reglas de negocio (evitar solapamiento, validar modalidad, restricción de reagendamiento con 24 h de anticipación).
 - Serializers con validaciones personalizadas y vistas que exponen los endpoints descritos.
- **Aplicación móvil (Flutter)**
 - Pantallas ReservasPage (cliente) y ReservasWorkerPage (Trabajador).
 - Servicio ReservaApiService para consumir las API REST y gestionar estados en tiempo real
- **Base de datos (PostgreSQL)**
 - Almacenamiento estructurado de usuarios, servicios y reservas.
 - Garantía de integridad referencial y consistencia de estados a lo largo del proceso de agendamiento.

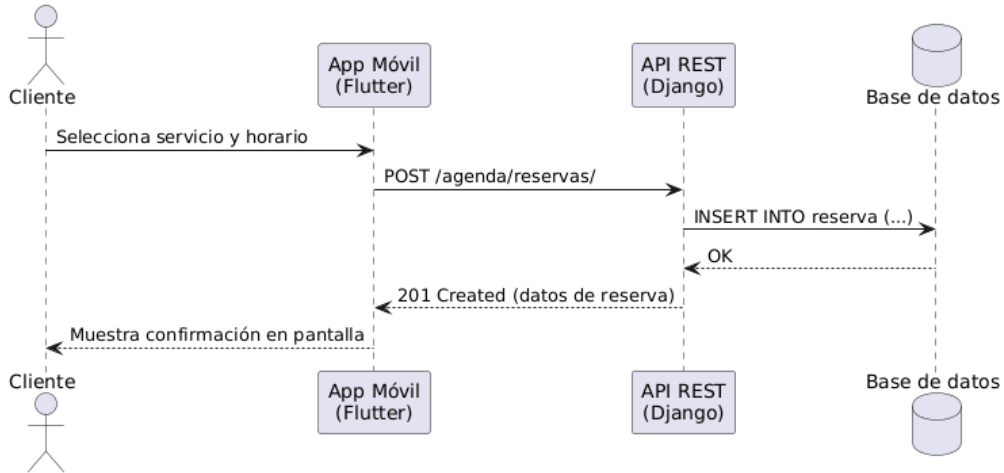


Figura 8. Diagrama de secuencia: Creación de reserva entre Cliente, App flutter y API Django - Fuente: Elaboración Propia

3.5.4 Metodología general del módulo

Para validar el módulo se utilizó una combinación de:

- Pruebas funcionales manuales, siguiendo casos de prueba estructurados.
- Pruebas exploratorias, especialmente en el flujo móvil donde la interacción del usuario puede generar escenarios no anticipados.
- Prueba de integración, verificando coherencia entre los estados de reserva en la app y en el backend.
- Comparación del estado esperado con el estado obtenido, para confirmar cumplimiento de cada regla de negocio.

CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La validación, es el último paso del desarrollo, y decide si la solución planteada cumple con todas las metas técnicas y funcionales que se fijaron antes. Este capítulo examina el plan de validación en el módulo de Agenda y Gestión de Citas de Nubira, como también abarca la validación tanto técnica, como con usuarios reales; junto a esto se incluye la evidencia visual demostrando la fase final del módulo.

4.1 Plan de validación del Módulo de Agenda y Gestión de citas

El objetivo del proceso de validación es comprobar que el módulo de Agenda implementado en Nubira cumple correctamente con los requisitos funcionales definidos, permite gestionar reservas sin inconsistencias, mantiene la integridad del flujo completo (programación, modificación, cancelación y habilitar la calificación), y opera de manera estable dentro del entorno real de uso de la plataforma.

La validación comprende:

- Flujo completo de creación, confirmación y finalización de reservas.
- Reglas de negocio del estado de las reservas (pendiente, confirmada completada, cancelada).
- Reagendamiento del cliente bajo las restricciones configuradas.
- Cancelación por parte del trabajador.
- Sincronización con la base de datos y consistencia del backend en Django.
- Despliegue visual correcto en la app móvil Flutter

4.1.1 Ambiente de prueba

- Dispositivo de prueba: Samsung Galaxy A15.
- Sistema operativo: Android 14.
- Backend: Django REST Framework 3.16.1 y Django 5.2.6
- Base de datos: PostgreSQL 17.6
- Herramientas utilizadas:
 - Postman para validación de endpoints
 - Consola de depuración de Flutter en Visual Studio Code (flutter run) para seguimiento de errores y mensajes en tiempo real.
- Conectividad: pruebas en WiFi y datos móviles.

4.1.2 Casos de prueba

En la siguiente Tabla, se presentan los casos de prueba formales asociados al módulo de Agenda y gestión de citas:

Tabla 7: Casos de Prueba del Módulo – Fuente: Elaboración Propia.

ID	Nombre del caso	Precondiciones	Pasos	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
CP-01	Crear reserva válida	Cliente registrado, servicio disponible	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar servicio. 2. Seleccionar fecha y hora. 3. Confirmar reserva 	El sistema redirige al pago del abono mediante Flow, y luego la reserva queda creada en estado “pendiente”	Se creó correctamente (Ver figura 30 y 31)
CP-02	Confirmar reserva	Reserva en estado pendiente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir sección de reservas. 2. Presionar “confirmar” 	Estado cambia a confirmada y se actualiza en backend	Confirmada y sincronizada (Ver figura 33)
CP-03	Reagendar reserva (cliente)	Reserva confirmada o pendiente, y con 1 día de antelación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar nueva fecha 2. Ingresar motivo de reagendamento. 3. Guardar cambios. 	Reserva queda en el estado que estaba y se registra nueva fecha	La reserva se actualiza correctamente, manteniendo su estado previo y registrando la nueva fecha
CP-04	Cancelar reserva	Reserva en estado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir sección de reservas. 	Estado pasa a cancelada	El estado de la reserva cambia

		pendiente o confirmada	2. Ingresar motivo de cancelación. 3. Cancelar.		exitosamente a "cancelada"
CP-05	Completar Reserva	Reserva confirmada y fecha pasada	1. Trabajador presiona "completar"	Estado cambia a completada y se habilita calificación	Completada funcionando correctamente (Ver figura 34 y 35)

Como se observa en los resultados de los casos de prueba presentados en la Tabla 7, el módulo funcionó de manera estable y coherente, cumpliendo además correctamente con los requisitos definidos en la fase de análisis.

No se detectaron inconsistencias en los estados de las reservas ni en la sincronización entre la app y el backend.

La mayoría de los errores encontrados inicialmente se resolvieron durante las pruebas exploratorias como:

- Condiciones incorrectas para completar reservas.
- Errores en el control de fechas.
- Estados que no cambiaban correctamente en el backend.

Todos estos problemas fueron corregidos antes de la validación final.

4.2 Validación del problema con usuarios reales

Con el objetivo de evaluar la pertinencia de la solución propuesta y confirmar que responde a necesidades reales del público objetivo, se realizaron instancias de validación temprana con potenciales clientes y trabajadores independientes. Se aplicaron dos encuestas para validar la solución propuesta, evaluando aspectos como usabilidad, claridad y percepción de valor. Se optó por esta metodología ya que permite recopilar retroalimentación directa de los usuarios finales, tanto del lado de la oferta como de la demanda de servicios.

La primera encuesta fue dirigida a potenciales clientes, seleccionados por su experiencia previa contratando servicios independientes. Contó con 12 preguntas centradas en la claridad de uso, flujo de reserva y utilidad general del sistema. La segunda fue aplicada a trabajadores independientes de diversas áreas (kinesiólogos, barberos, profesores, nutriólogos, entre otros), e incluyó 15 preguntas relacionados al uso de la aplicación, a la utilidad general del sistema, a como la percibían y si estaban de acuerdo con las distintas políticas de Nubira.

Ambas encuestas incluyeron al inicio un video explicativo del prototipo funcional, lo que permitió que las respuestas se basaran en un uso simulado del sistema. Muchas de las preguntas abordaban directamente flujos propios del módulo de agenda y gestión de citas, permitiendo identificar mejoras clave que posteriormente fueron incorporadas al desarrollo.

4.2.1 Encuesta aplicada a clientes

Para evaluar la claridad, utilidad y aceptación inicial de Nubira desde la perspectiva del cliente, se realizó una validación temprana mediante una encuesta aplicada a potenciales usuarios. Esta instancia permitió recopilar retroalimentación real sobre el prototipo, su usabilidad y sus principales funcionalidades.

El objetivo de esta validación fue evaluar la claridad del prototipo, la aceptación general del sistema, su usabilidad, y la percepción de valor por parte de potenciales clientes de servicios independientes. Para esto se aplicó una encuesta mediante Google Forms, la cual incluía un video explicativo del prototipo funcional de Nubira. El propósito fue obtener retroalimentación temprana para orientar mejoras en la plataforma.

Metodología

- **Instrumento:** Google Forms
- **Total de respuestas:** 11
- **Público objetivo:** Se buscaron personas que utilizaran servicios como psicología, masajes, barbería, peluquería, asesorías, entre otros.
- **Material de apoyo:** Se les adjuntó un vídeo corto mostrando el funcionamiento del prototipo, incluyendo navegación, reservas, estadísticas y diseño general.
- **Tipo de evaluación:** validación de usabilidad, percepción estética, claridad, aceptación de funcionalidades y disposición a usar el sistema.

a) Percepción del diseño e interfaz

Como parte del proceso de validación de la app Nubira en general (considerando cada módulo, como el de Agenda y Gestión de Citas) se aplicó una encuesta a potenciales clientes que visualizaron el vídeo del prototipo funcional. El interés en esta sección era evaluar la percepción sobre la interfaz del sistema. A la pregunta “¿Qué te pareció la interfaz del prototipo?”, todas las respuestas fueron positivas, como se visualiza en la Figura 9:

¿Qué te pareció la interfaz del prototipo (colores, botones, etc)?,

11 respuestas

Bien
Están bien para lo que es la aplicación
Está bien
Me pareció un buen diseño.
Llamativos y cómodos para el usuario
Es una buena interfaz, bastante intuitiva la verdad.
Llamativo
Buena

Figura 9: Interfaz Cliente (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

Una de las consideraciones más importantes que se tenían dentro del proyecto, era mantener una interfaz intuitiva, fácil de entender, sin sobre saturar ninguna sección, sino que al contrario, sean claras y visualmente coherentes, de modo que cualquier usuario pudiera comprender el sistema. Los comentarios obtenidos validan que la estructura general de Nubira genera una experiencia agradable e intuitiva, considerando también el apartado del módulo de Agenda y Gestión de Citas.

b) Facilidad de navegación

Como complemento a la evaluación visual, se consultó también a los usuarios sobre la facilidad en la navegación del sistema, donde muchos de estos pasos correspondían al módulo de Agenda y Gestión de citas, por lo que se toma como fin validar si la estructura y secuencia de pasos resultaban comprensibles e intuitivas. La Figura 10 evidencia, que tan fácil encontraron la navegación los usuarios:

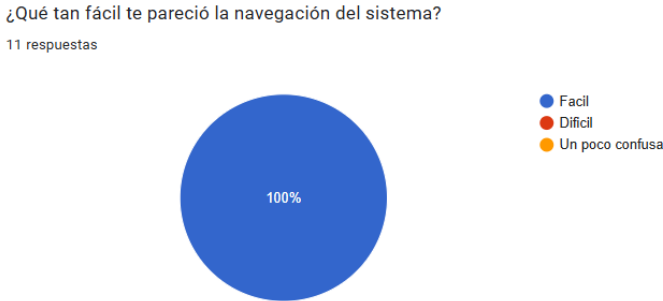


Figura 10: Facilidad Navegación Cliente (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

El nivel de aprobación en esta sección indica que los usuarios entendieron a la perfección como funcionaba Nubira, sin ningún tipo de dificultad. La navegación es de los aspectos más críticos dentro de estas plataformas de reservas y gestión, ya que la secuencia de pasos debe ser clara y lineal, para evitar confusiones y abandonos.

c) Evaluación de usabilidad y frecuencia de uso

Una doble sección que encapsula la evaluación final de los potenciales clientes, a través de la calificación general y la frecuencia con que estos mismos usarían el sistema. Esto engloba toda la app, pero es útil para el módulo de Agenda y Gestión de Citas, ya que permite saber el nivel de satisfacción de los clientes con uno de los aspectos más importantes de Nubira. La Figura 13 muestra que el 81.8% le dio la máxima calificación, mientras que en la Figura 14 indica que el 72.7% usaría Nubira frecuentemente.

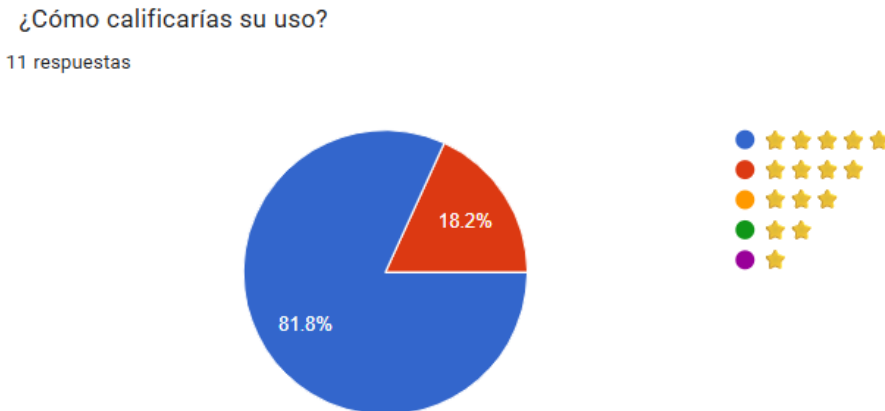


Figura 11: Usabilidad Clientes (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

Sobre frecuencia de uso:

¿Con qué frecuencia usarías Nubira?

11 respuestas

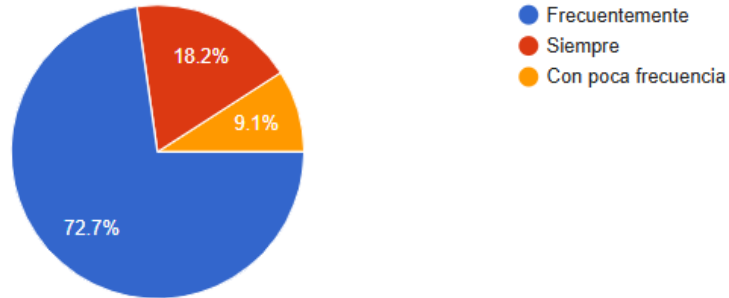


Figura 12: Frecuencia Uso Clientes (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados refuerzan la aceptación del sistema y su valor percibido por los potenciales clientes.

d) Opinión sobre el abono del 50%

Las respuestas acá fueron un poco más mixtas:

¿Qué te parece el monto del abono que se solicita al agendar una cita? (El abono es del 50%)

11 respuestas

Bien
Consideraría un abono mejor de un 20% como es en la mayoría de citas.
Super bien, así se asegura de que asistan a la hora agendada
Pienso que un 25% estaría bien.
Está perfecto, para valores de asesorías que no sean de altos valores, por ejemplo para un servicio anual no debería cobrar 50%
Eata bien
Viéndolo de su visión está bien, el cancelar una cita les puede costar caro a la larga.
Muy alto, debe ser menos
Muy alto

Figura 13: Opinión Abono Clientes (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

El sistema de abono en sí, es comprendido y aceptado como mecanismo para asegurar la asistencia de citas, pero las opiniones respecto al porcentaje de este abono (50%) fueron más variadas. Entre las respuestas, podemos ver que algunos de los encuestados ven más razonable un abono menor, de entre 20 y 30%, otros simplemente piensan que

un abono del 50% es un valor muy alto, en cambio otros están de acuerdo con ese porcentaje.

Las respuestas mostradas en la Figura 15 sugieren que, aunque la lógica del abono previo es percibida como útil y necesaria, tener un valor fijo del mismo podría ser un problema y una limitancia. En ese sentido, el feedback fue tremendamente valioso para el equipo y especialmente para los módulos de Pago y Agenda y Gestión de Citas, ya que permitió reevaluar la política de abonos que estaba establecida, viendo que es más conveniente permitir que el trabajador pueda decidir el porcentaje de abono dentro de sus servicios.

Estas fueron las preguntas más esenciales dentro del formulario que nos permitieron hacer validaciones necesarias y útiles que sirvieron para la etapa final del proyecto. Los principales elementos que se pudieron validar:

- La claridad y utilidad del proyecto
- La facilidad de la navegación.
- La aceptación general del diseño y la experiencia de usuario.
- La pertinencia del sistema de abonos y la necesidad de automatizar procesos.
- La relevancia de incluir estadísticas, reputación y transparencia para los trabajadores.
- Un alto porcentaje de intención real de uso.

Todo esto en conjunto, respalda la validez del problema, la pertinencia funcional del proyecto, y confirma que Nubira responde a necesidades reales del público objetivo.

4.2.2 Encuesta aplicada a trabajadores independientes

Con el fin de validar la utilidad y pertinencia de Nubira desde el punto de vista de los trabajadores independientes, se aplicó una encuesta dirigida a profesionales de distintas áreas. Esta instancia permitió evaluar el interés real en la solución, identificar necesidades específicas del trabajador y validar si el flujo del prototipo resultaba adecuado para su actividad diaria.

El objetivo de esta encuesta fue obtener retroalimentación directa por parte de los principales usuarios operativos de Nubira, los trabajadores independientes. Este feedback respecto a la utilidad que podría tener Nubira en su labor diaria, la claridad del prototipo la percepción de la interfaz y la navegación, ayudan a confirmar que la solución propuesta responde de manera efectiva a sus necesidades

Metodología

- **Instrumento:** Google Forms
- **Total de respuestas:** 10
- **Público objetivo:** Trabajadores independientes tales como barberos, nutricionistas, psicólogos, docentes, prestadores de servicios personales, entre otros.
- **Material de apoyo:** Se les adjuntó un vídeo corto mostrando el funcionamiento del prototipo, incluyendo navegación, reservas, estadísticas y diseño general.
- **Tipo de evaluación:** validación de usabilidad, percepción estética, políticas de abono y comisiones, claridad, aceptación de funcionalidades y disposición a usar el sistema.

a) Percepción del diseño e interfaz del prototipo

En esta sección se presentan los resultados de la encuesta aplicada a trabajadores independientes, con respecto al diseño visual del sistema y de la facilidad en cuanto a la navegación. Esto fue útil tanto para la mejora de Nubira como sistema general, como para el módulo de Agenda y Gestión de Citas, ya que este al igual que los demás módulos, recibieron gran aprobación por parte de trabajadores independientes, afianzando al equipo a seguir y pulir cada módulo del sistema, incluyendo el de Agenda y Gestión de Citas. La Figura 16 muestra las respuestas a la pregunta sobre la percepción del diseño de la interfaz, mientras que la Figura 17 se refiere a la facilidad de navegación en Nubira. Las respuestas a ambas preguntas fueron consistentemente positivas, destacando aspectos como:

¿Qué te pareció la interfaz del prototipo (colores, botones, etc)?

10 respuestas

me gustó se me hizo muy llamativo y fácil de entender
Clara y precisa
Muy amigable.
bonitos y acordes
Colores llamativos y atractivos
Es una interfaz clara, intuitiva y atractiva
Agradable, ameno
Está muy bueno el interfaz, intuitivo y simple para el usuario
El contraste del color está súper bien, es súper claro y se logra comprender todo.

Figura 14: Interfaz Trabajador (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

¿Qué tan fácil te pareció la navegación del sistema?

10 respuestas



Figura 15: Facilidad Navegación Trabajador (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

De forma general, los trabajadores valoran la estética, claridad y la coherencia del prototipo, indicando que no tan solo es intuitiva, sino que también es fácil de comprender y utilizar.

Esto valida que la interfaz cumple de gran manera con los requerimientos que los trabajadores necesitan en una plataforma de estas características.

b) Funcionalidades futuras deseadas

Para enriquecer aún más el sistema, se propuso a los trabajadores aportar con ideas para futuras funcionalidades. Algunas de estas ideas tienen directa relación con el módulo de Agenda y Gestión de Citas, como la segunda registrada en la Figura 19. En general, los trabajadores propusieron algunas funcionalidades tales como:

¿Qué funcionalidad te gustaría que tuviera Nubira en el futuro?

10 respuestas

Sistema de orden de compra
En caso de cancelar la hora , tener claro que puede reagendar y si no pierde el valor de la reserva .
Sacar cuentas lo que voy ganando, mensual y semanalmente
.
Como prototipo esta bien, a futuro podría tener más opciones
Agenda y promoción
Incluir un video de presentación de parte del trabajador para crear más confianza al cliente y quizás en el perfil del cliente algo parecido para evitar estafas
Ya que trabajo con consultas online y presenciales, me gustaría que en la misma plataforma tuviera la oportunidad de poder conectarme online con mis pacientes.

Figura 16: Sugerencias Funcionalidades Trabajadores (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de las respuestas captadas en la Figura 19, evidencian la necesidad de profesionalización, transparencia y confianza dentro del ecosistema de servicios, reforzando la necesidad de una herramienta como Nubira que cubra diferentes aspectos útiles para facilitar la vida de los trabajadores independientes. Muchas de estas recomendaciones, ayudaron tanto al módulo de Agenda como al sistema general a pulirse hasta llegar a su forma final.

c) Evaluación de usabilidad general

En esta sección se evalúa como los trabajadores califican el uso de Nubira. En el vídeo del prototipo que se adjuntó al inicio de la encuesta, el módulo de Agenda y Gestión de Citas cumple un papel totalmente fundamental y central, por lo que la calificación registrada por parte de los trabajadores, será fundamental tanto para el sistema general como para el módulo de Agenda y Gestión de Citas, en la búsqueda de la satisfacción de los usuarios. En la Figura 20, se presenta como los trabajadores calificaron el uso del sistema:

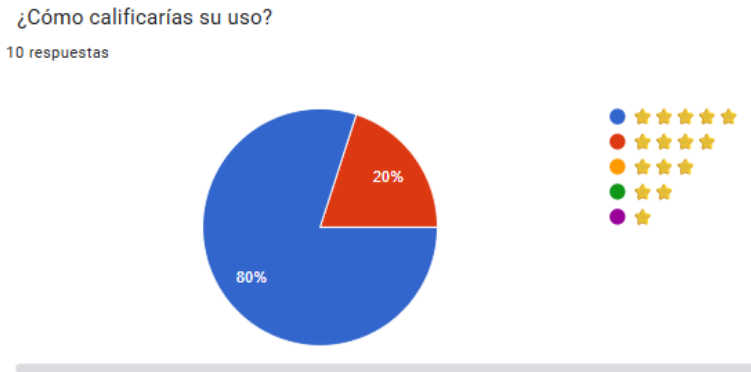


Figura 17: Usabilidad Trabajadores (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

El 80% lo calificó con la puntuación más alta, mientras que el 20% con la segunda puntuación más alta. Ningún trabajador evaluó el trabajador de forma negativa o intermedia, lo que refleja que Nubira incluso antes de su versión final, tiene una aceptación considerable por parte de trabajadores independientes.

d) Opinión sobre el sistema de abono previo y la comisión de Nubira

Las Figuras 21 y 22 presentan unas de las preguntas más interesantes en cuanto a las políticas del sistema, las respuestas fueron variadas pero mayoritariamente positivas:

¿Qué opinas sobre el sistema de abono previo por parte del cliente al agendar una cita? (10-50% de abono)

10 respuestas

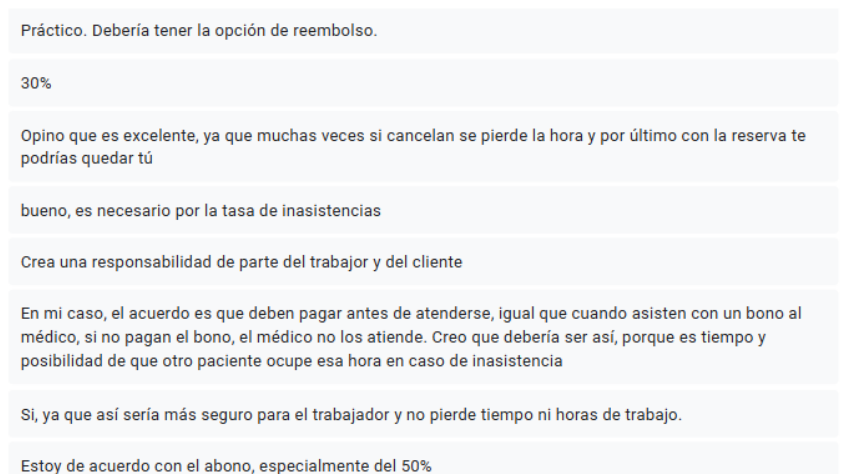


Figura 18: Opinión Abono Trabajadores (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

Esta pregunta fue esencial en ambas encuestas. Desde el lado de los potenciales clientes, hubo una aceptación del sistema de abonos, pero una discusión en cuanto al porcentaje de este. Del lado de los trabajadores, el abono es un mecanismo sumamente valorado, pero que debe tener una flexibilidad según el tipo de servicio, reflejando la misma conclusión obtenida desde el lado de los clientes.

Esto permitió definir al equipo, la forma más eficiente, segura y que deje satisfecho a ambas partes, con respecto al abono en su forma final.

Además, los trabajadores consideraron justa la comisión propuesta (5-7%), incluso algunos dando un par de sugerencias:

¿Consideras justo el porcentaje de comisión que recibe Nubira por cada cita agendada? (El 5-7% de comisión)

10 respuestas

Si
excelente
si lo considero gusto
Si, considero justo
lo ajustaría a 3% como el uso de plataformas de cobro
Sip
5 está bien, porque se emiten boletas de honorario que incluye el descuento de impuestos, y es harto
Si es justo que Nubira reciba un porcentaje ya que ellos también entregan un servicio, también podría ser informado el porcentaje una vez creada la cuenta de trabajador
Me parece bien.

Figura 19: Opinión Comisión Trabajadores (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

Las sugerencias son bien recibidas y evaluadas por el equipo Nubira, y en general, la comisión es percibida como razonable y acorde al servicio entregado por la plataforma.

e) Beneficios percibidos de Nubira en su rubro

Por último, se les consultó a los trabajadores si creían que una plataforma como Nubira, los beneficiaría realmente en su rubro. Esta fue una pregunta relevante para los cuatro módulos, ya que cada uno aporta un valor esencial a la construcción de Nubira, por lo que es importante visualizar si los trabajadores perciben beneficios del sistema general en su rubro. Algunos beneficios que nombraron se visualizan en la Figura 24:

¿Crees que Nubira te beneficiaría en tu rubro? ¿Por qué?

10 respuestas

si, por la comodidad y ahorro de tiempo
En el mío quizás no tanto; no está orientado a la prestación de servicios de construcción.
Si. Permite un orden y control de movimientos.
Si, ya que por tiempo no tendría la preocupación de agendar mis horas o moverlas, esto me lo simplificaría mucho
si, porque permitía un orden en mis finanzas y agendamientos
Nos hace llegar al cliente de forma más sencilla, nos otorga información clara
Si, se pierde mucho tiempo en lo administrativo
Si bastante ya que existen pocas aplicaciones de freelancer o servicios, en Chile es casi nulo
Claro que si!, es justamente lo que necesito para mi trabajo.

Figura 20: Beneficios Nubira Pregunta (encuesta) – Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas nos ayudan a saber que realmente Nubira podría resolver problemas reales por los que pasan trabajadores independientes día a día, validando la eficiencia tanto del módulo que se ha abarcado en esta memoria, como los otros 3 módulos restantes abarcados por los demás miembros del equipo.

La encuesta elaborada a trabajadores independientes, nos confirma que Nubira es altamente valorado por ambas partes. Los encuestados encuentran en Nubira una solución útil, clara y bien orientada a sus necesidades como la gestión, manejo financiero, y citas seguras.

Las recomendaciones por parte de los trabajadores, entregan una hoja de ruta clara para las mejoras correspondientes a la versión final del proyecto y además nos asegura que el sistema tiene un potencial real de adopción en diversos rubros independientes.

4.3 Funcionalidades finales

Con la arquitectura definida, el diseño implementado, las pruebas técnicas verificadas y las validaciones con clientes potenciales y trabajadores independientes hechas, el módulo de Agenda y Gestión de citas se encuentra plenamente operativo y en su versión final, al igual que Nubira en su totalidad. En los siguientes subcapítulos, se presentarán las funcionalidades finales y los principales resultados que demuestran el cumplimiento de los objetivos del subproyecto.

Las principales funcionalidades implementadas son:

- **Creación de reservas:** el cliente selecciona servicio, fecha y hora; el sistema valida que no haya solapamientos, zona horaria y disponibilidad, muestra información sobre el monto del servicio y el abono correspondiente, para luego proceder al pago del abono (sección encargada del módulo de pagos) y finalmente agendar la cita.
- **Confirmación de reservas:** el trabajador puede aceptar una reserva pendiente; el cambio de estado notifica la confirmación al cliente.
- **Reagendamiento:** el cliente puede modificar la fecha de una reserva con al menos 24 hrs de anticipación y solo una vez. Se revalida disponibilidad y se notifica a ambas partes.
- **Cancelación:** Solo el trabajador puede cancelar. Se registra el motivo y se actualiza el estado con las notificaciones correspondientes.
- **Completado de reserva:** una vez realizada la reserva, el trabajador la marca como completada, habilitándole al cliente el módulo de calificaciones.

4.4 Resultados funcionales del módulo

El módulo de Agenda y Gestión de Citas se encuentra totalmente operativo y permite realizar el flujo de reserva completo, desde la creación de la reserva -> confirmación -> y finalización de la reserva.

Las siguientes evidencias visuales demuestran el correcto funcionamiento de todo este proceso tanto del lado del cliente como del trabajador.

4.4.1 Flujo de creación y confirmación de una reserva (Cliente)

La primera parte del flujo dentro del contexto del módulo de agenda, la realiza el cliente, al momento en el que este va directo a reservar un servicio. Este proceso como se muestra en las imágenes, contempla la selección del servicio, la configuración de la reserva (fecha, hora y modalidad en este caso) y el camino al pago del abono correspondiente (que corresponde al módulo de pagos), para agendar la cita correctamente.

4.4.1.1 Selección del servicio

El usuario puede explorar los distintos tipos de servicios publicados por los trabajadores independientes, puede aplicar filtros si gusta tanto como por modalidad o búsqueda por nombre y luego elegir el servicio que desea, como se visualiza en la Figura 21. Al seleccionarlo, se despliega la pantalla donde tendrá que configurar la reserva como se ve en la Figura 22.



Figura 21. Pantalla Elegir Servicio
Fuente: Elaboración Propia.

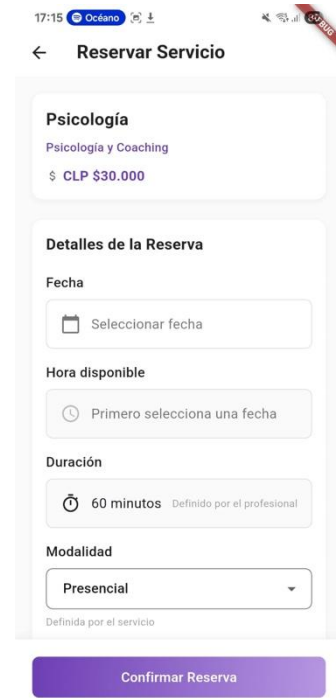


Figura 22. Pantalla Crear Reserva
Fuente: Elaboración Propia.

4.4.1.2 Programación de la reserva

En esta parte del flujo, el cliente tendrá que elegir una fecha (ver Figura 23), uno de los horarios disponibles, visualizar la duración del servicio determinada por el trabajador (ver Figura 24), la modalidad del servicio que en este caso puede ser presencial o a domicilio (elegimos presencial para esta prueba), y la ubicación del servicio. Antes de ir al pago para poder agendar la reserva, se le muestra el precio junto al abono que tendrá que pagar como se visualiza en la Figura 25.



Figura 23. Pantalla Elegir Fecha
Fuente Elaboración Propia.

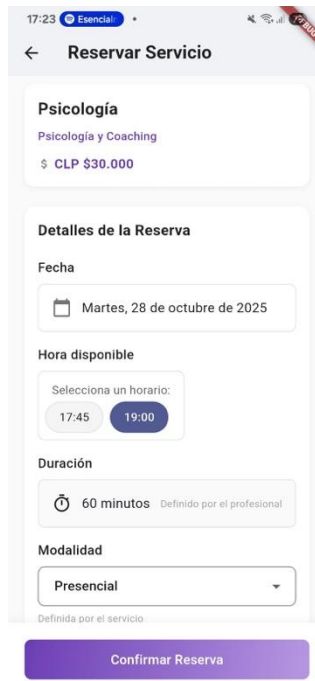


Figura 24. Pantalla Configurar Reserva
Fuente: Elaboración Propia.

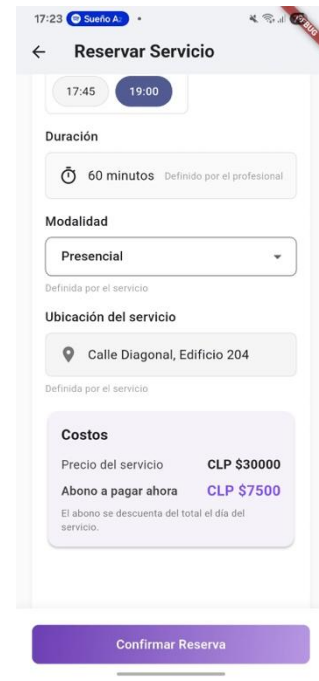


Figura 25. Pantalla Confirmar
Fuente: Elaboración Propia.

4.4.1.3 Confirmación y visualización de la reserva

Una vez el pago es exitoso por medio de Flow como se muestra en la Figura 26, la reserva queda registrada en estado pendiente como se puede visualizar en la Figura 27. El cliente recibe un mensaje de pago exitoso, y puede proceder a ver la reserva en la sección “Mis Reservas” y presionarla para poder ver el detalle completo de esta, como muestra la Figura 28.

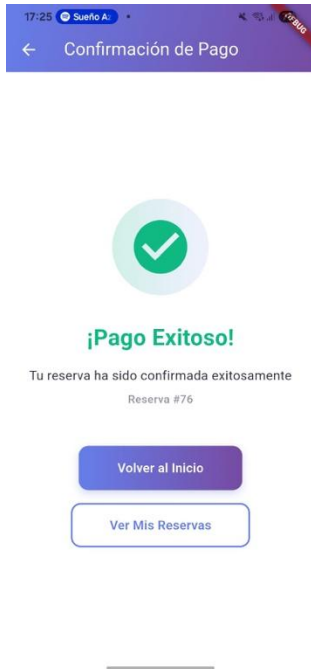


Figura 26. Pantalla Pago Exitoso
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 27. Pantalla Reserva Pendiente
Fuente: Elaboración Propia.

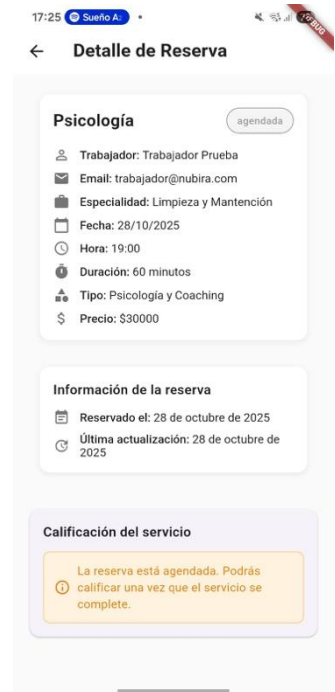


Figura 28. Pantalla Detalle Reserva
Fuente: Elaboración Propia.

4.4.1.4 Gestión de reservas por el trabajador

Una vez que el cliente completó la primera parte del flujo, configurando su reserva, pagando el abono y quedando su reserva en estado “pendiente”, esta aparece automáticamente en la sección de “Reservas” del trabajador. En esta sección podemos ver como el trabajador puede gestionar las reservas asociadas a su servicio, confirmándola o marcándola como completa según corresponda.

Vemos este flujo en las tres imágenes. La reserva llega y el trabajador puede reagendarla, cancelarla o confirmarla (ver Figura 29). Luego de confirmarla, la reserva pasa a la sección de “Confirmadas” donde podrá también reagendar, cancelar o idealmente marcarla como completada una vez el servicio se lleve a cabo (ver Figuras 30 y 31).



Figura 29. Pantalla Confirmar Reserva
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 30. Pantalla Completar Reserva
Fuente: Elaboración Propia.

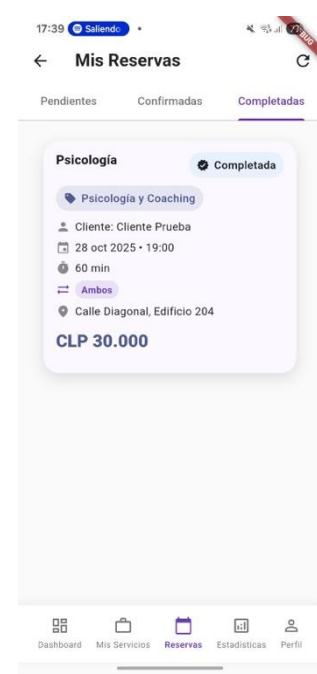


Figura 31. Pantalla Reserva Finalizada
Fuente: Elaboración Propia.

4.4.1.5 Calificación del Servicio (cliente)

Luego de que el trabajador marca el servicio como completado, la reserva cambia automáticamente su estado tanto en la pantalla del trabajador como la del cliente, pasando a la sección de Completadas en ambas pantallas como puede verse en la Figura 32. Desde esa sección, el cliente podrá presionar el servicio y evaluar el mismo con una escala de 1 a 5 estrellas como se puede visualizar en la Figura 33 (parte del módulo de calificaciones y servicios).



Figura 32. Pantalla Completada Cliente
Fuente: Elaboración Propia.

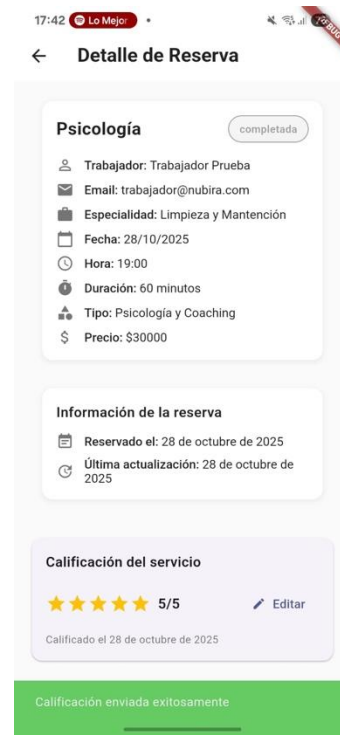


Figura 33. Pantalla Calificar Servicio
Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados presentados corresponden al estado actual del módulo de Agenda y Gestión de Citas en Nubira, y demuestran el funcionamiento pleno del flujo principal en la creación de una reserva.

4.5 Reflexiones finales del capítulo

La validación realizada al módulo de Agenda y Gestión de Citas y al proyecto Nubira en general, demuestra que la solución implementada cumple correctamente con los objetivos generales, específicos del subproyecto, y con los requisitos funcionales y técnicos definidos al inicio del proyecto. Tanto las pruebas manuales como la verificación de los flujos completos (creación, confirmación, reagendamiento, cancelación y completado) evidenciaron un funcionamiento estable, consistente y coherente con las reglas de negocio del sistema.

Asimismo, las instancias de validación con usuarios reales, tanto clientes como trabajadores independientes, confirmaron la pertinencia de la propuesta, destacando su facilidad de uso, claridad en la interfaz, coherencia en la navegación y utilidad práctica para ambos perfiles. Las sugerencias recogidas sirvieron además como retroalimentación valiosa para orientar las mejoras realizadas en la etapa final del proyecto.

En conjunto, los resultados obtenidos permiten afirmar que el módulo validado cumple con los objetivos planteados y se encuentra técnicamente apto para formar parte integral de la plataforma Nubira, aportando una solución sólida al problema de la desorganización de citas y siendo útil al entregar una herramienta que ayude a prevenir cancelaciones de citas.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos con la implementación del módulo de Agenda y Gestión de Citas fueron altamente satisfactorios. En términos funcionales, la solución demostró cubrir íntegramente el flujo de reserva previsto, desde la creación de una reserva por parte del cliente hasta la finalización del servicio por parte del trabajador, pasando por confirmaciones, eventuales reagendamientos y cancelaciones. Todas las funcionalidades clave quedaron operativas y fueron validadas en un entorno de prueba. Las pruebas ejecutadas confirmaron que el sistema funciona de manera estable y coherente con los requisitos, sin inconsistencias en los estados de reserva ni errores de sincronización entre la aplicación móvil y el backend. Cada escenario crítico fue examinado manualmente: se logró crear reservas válidas, las confirmaciones de citas actualizaron estados tal como se esperaba, los reagendamientos respetaron la política establecida (por ejemplo, restringiéndolos a más de 24 horas de anticipación y con solo una oportunidad de reagendamento), y las cancelaciones por parte del trabajador registraron motivo y notificación a las partes involucradas. Además, la transición final de una reserva a completada habilitó adecuadamente el subproceso de calificación del servicio, integrándose con el flujo global de la plataforma.

Entre los indicadores cualitativos de éxito, destaca que no se encontraron fallas críticas durante la validación final: la mayoría de los errores iniciales detectados (por ejemplo, detalles en el control de fechas o actualizaciones de estado) fueron corregidos oportunamente durante las pruebas exploratorias, de modo que el producto final presentado alcanzó un nivel alto de confiabilidad. El resultado es un módulo plenamente operativo, capaz de gestionar el ciclo completo de reservas de forma autónoma. Este logro técnico se complementó con una evaluación positiva de la experiencia de usuario en etapas tempranas. Tanto clientes como trabajadores independientes valoraron la interfaz y facilidad de uso del sistema. En encuestas de usabilidad, el 100% de los participantes calificó la interfaz del prototipo como intuitiva y agradable, y un 81% de los potenciales clientes otorgó la máxima puntuación a la usabilidad general del sistema, con el resto otorgando la segunda calificación más alta. Estas métricas de aceptación nos dan a entender que, más allá de cumplir con los requerimientos funcionales, el proyecto logró un resultado sólido en términos de satisfacción de usuario, sentando bases sólidas para su adopción en el contexto real que se espera implementar.

5.1 Trabajo futuro

A partir de la solución desarrollada y validada, surgen diversas oportunidades para enriquecer y fortalecer el módulo de agenda y gestión de citas en futuras iteraciones. Una línea de trabajo futuro relevante es la realización de pruebas de rendimiento en escenarios reales, que permitan evaluar el comportamiento del sistema bajo alta concurrencia de usuarios, algo que no se abordó en esta etapa inicial. Esto sería clave para garantizar la escalabilidad de la solución en entornos de producción.

Igualmente, se identificaron funcionalidades adicionales que podrían incrementar el valor del sistema, tales como la integración con calendarios externos (Google Calendar, Outlook) para facilitar la gestión de horarios desde plataformas utilizadas cotidianamente por los usuarios.

También, se propone realizar estudios de adopción en terreno, con el fin de observar cómo se comporta el sistema en su implementación real y obtener retroalimentación continua directamente de sus usuarios. Estas proyecciones permitirían evolucionar Nubira desde un prototipo validado hacia una solución aún más madura, adaptable y sostenida en el tiempo.

La adopción de Nubira en un contexto real exigirá atención a la retroalimentación continua, robustecer aspectos técnicos lo mayor posible, y expandir funcionalidades claves conforme las necesidades vayan evolucionando. Sin embargo, el núcleo desarrollado brinda una base firme sobre la cual construir. Este trabajo de memoria de título culmina demostrando que, mediante un diseño adecuado y un desarrollo riguroso, es posible dar una mano para ayudar a solucionar un problema concreto de la industria de servicios independientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fahl, T. (2023). *DocResponse*. Recuperado de <https://docresponse.com/blog/benefits-of-online-scheduling/>
- Getachew, S. (2024, septiembre 16). *Building scalable APIs with Django REST framework: Best practices for 2024*. *Medium*. Recuperado de <https://medium.com/django-unleashed/building-scalable-apis-with-django-rest-framework-best-practices-for-2024-7a2e4856c2c0>
- IBM. (s.f.). *IBM*. Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/postgresql>
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2022). *Síntesis de resultados Encuesta Suplementaria de Ingresos (ESI) 2021: Región del Biobío*. Recuperado de https://regiones.ine.gob.cl/documentos/default-source/region-viii/estadisticas/encuesta-suplementaria-de-ingresos/boletines/documentos/sintesis-esi-2021-region-del-biobio.pdf?sfvrsn=79ccd84a_4
- Medical Group Management Association (MGMA). (2023). *Putting the power of scheduling into patients' hands*. Recuperado de <https://www.mgma.com/mgma-stat/putting-the-power-of-scheduling-into-patients-hands>
- Nimblr. (2023). *Nimblr Blog: Beneficios de los recordatorios automáticos*. Recuperado de <https://blog.nimblr.ai/es/holly/4-beneficios-de-los-recordatorios-autom%C3%A1ticos>
- Relatient. (2021). *Relatient*. Recuperado de <https://www.relatient.com/why-patient-self-scheduling-healthcare-trends-getting-started/>
- Thompson, M. (2023). *PIMS EHR*. Recuperado de <https://pimsyehr.com/automated-patient-appointment-reminders/>