

DISEÑO, DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL
REGISTRO DE PAGO DE ADMINISTRACIÓN, AGENDAMIENTO DE ZONAS
COMUNES Y GESTIÓN DE PQRS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL “EL
DORADO” UBICADO EN NILO CUNDINAMARCA PARA EL 2025

ISABELLA CASTRILLON GUZMAN
BRIYITH CAROLINA JIMENEZ CRUZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
GIRARDOT, CUNDINAMARCA
2025

DISEÑO, DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL
REGISTRO DE PAGO DE ADMINISTRACIÓN, AGENDAMIENTO DE ZONAS
COMUNES Y GESTIÓN DE PQRS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL “EL
DORADO” UBICADO EN NILO CUNDINAMARCA PARA EL 2025

ISABELLA CASTRILLON GUZMAN

Isabella-castrillon@upc.edu.co

BRIYITH CAROLINA JIMENEZ CRUZ

Briyith-jimenez@upc.edu.co

Trabajo de grado para optar el título de Ingenieras de sistemas

Asesores

LUDWIG IVAN TRUJILLO HERNANDEZ

EMMANUEL RIVERA GUZMAN

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

GIRARDOT, CUNDINAMARCA

2025

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Un día entré a esta universidad llena de expectativas, preguntas y, sobre todo, con mucha incertidumbre sobre mi futuro. Hoy, no puedo creer que ya han pasado cinco años. En este camino, he conocido a grandes personas, maravillosos amigos y, sobre todo, he adquirido valiosos conocimientos. No fue un camino fácil, nunca lo fue, pero me he reinventado. Uno de los mayores descubrimientos de este recorrido es que, aunque haya sido desafiante, me ha permitido alcanzar logros que jamás imaginé.

Este logro se lo dedico a todas las personas que han sido parte de mi viaje: a mi familia, mi pilar y mayor motivación; a mi novio, quien me ha apoyado incondicionalmente; a mi Lunita, que cada noche ha esperado mi llegada; al cuerpo docente, que me ha brindado su conocimiento; y a mis compañeros, quienes con su compañía hicieron mis clases más amenas y enriquecedoras.

Aunque quisiera celebrarlo con todos mis seres queridos, algunos ya no están. A ellos también les dedico este logro, y le agradezco infinitamente a Dios por permitirme vivir este momento (Isabella Castrillon Guzman).

De manera primordial, expreso mi gratitud a Dios por brindarme la fuerza y la claridad necesarias para avanzar en este proceso y guiar mis pasos en cada etapa de mi vida. Sin Él, no habría sido posible alcanzar esta meta. A mis padres, por su esfuerzo y enseñanzas, que han forjado en mí la disciplina y el compromiso, impulsándome a perseverar y alcanzar mis metas. A mi novio, por su compañía, paciencia y cada palabra de ánimo, que han sido un apoyo fundamental para continuar aun en las etapas más complejas de mi vida (Briyith Carolina Jimenez Cruz).

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente, agradecemos a Dios por brindarnos sensatez, entendimiento, fortaleza y carácter necesario para recorrer este camino, iluminando cada decisión y permitiéndonos superar los desafíos que surgieron en el proceso.

Igualmente, expresamos nuestra gratitud a quienes nos han acompañado en este proceso, brindándonos su apoyo incondicional y motivándonos a seguir adelante. El respaldo constante y la credibilidad que nos brindó resultaron esenciales para la consecución de este logro.

Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento al profesor Ludwig Iván Trujillo, por su entrega y acompañamiento decisivos en nuestra formación. De igual manera su compromiso con la enseñanza y su disposición para compartir su conocimiento han dejado una huella invaluable en nuestro aprendizaje.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. TÍTULO	3
1.1. TEMA DE LA INVESTIGACIÓN	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1. OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE DATOS Y HECHOS DEL PROBLEMA	4
2.2. HALLAZGO DEL PROBLEMA	6
2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
2.4. ELEMENTOS DEL PROBLEMA	7
2.5. PREGUNTAS GENERADORAS	7
3. OBJETIVOS	9
3.1. OBJETIVO GENERAL	9
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3.3. OBJETIVOS DEL SISTEMA	10
4. JUSTIFICACIÓN	11
4.1. JUSTIFICACIÓN GENERAL	11
4.2. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	13
4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	14
4.4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	15
5. ALCANCE Y LIMITE	16
5.1. ALCANCE PRESENTE	16
5.2. ALCANCE FUTURO	17
5.3. LÍMITES	18
6. MARCO REFERENCIAL	20

6.1.	ANTECEDENTES.....	20
6.2.	MARCO TEÓRICO	23
6.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	35
6.4.	MARCO LEGAL.....	37
6.5.	MARCO INSTITUCIONAL.....	39
6.6.	MARCO GEOGRÁFICO	41
6.6.1.	Reseña Histórica	41
7.	HIPÓTESIS.....	46
7.1.	HIPÓTESIS DEL TRABAJO	46
7.1.1.	Variables Independientes	46
7.1.2.	Variables Dependientes.....	46
8.	DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	47
8.1.	TEMA Y ÁREA DE INVESTIGACIÓN	47
8.2.	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	47
8.3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	47
8.3.1.	Tipo de Investigación.....	47
8.3.2.	Enfoque de la Investigación	47
8.3.3.	Carácter de la Investigación	48
8.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	48
8.5.	MUESTRA POBLACIONAL	55
8.6.	VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.....	56
8.7.	TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	57
9.	METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	70
9.1.	FASES DE DISEÑO DEL SISTEMA.....	71

9.1.1.	Planeación.....	71
9.1.2.	Diseño	72
9.1.3.	Codificación.....	72
9.1.4.	Pruebas	73
10.	ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL.....	74
10.1.	PROCESO GENERAL DEL SISTEMA.....	74
10.2.	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL.....	76
10.3.	DIAGRAMAS DE ESPECIFICACIÓN DEL SISTEMA.....	77
10.3.1.	Diagramas de caso de uso del sistema actual.....	77
10.3.2.	Diagrama de Actividades del Sistema Actual	79
10.3.3.	Diagramas de Contexto del sistema actual.....	80
11.	REQUERIMIENTOS.....	82
11.1.	HISTORIAS DE USUARIO	82
11.2.	FUNCIONALIDADES	95
12.	DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA PROPUESTO	97
12.1	ARQUITECTURA DE APLICATIVO	97
12.2	DICCIONARIO DE DATOS.....	98
12.3	MODELO CONCEPTUAL (ENTIDAD RELACIÓN)	99
12.4	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	101
12.5	DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN	103
13.	ANÁLISIS DE RIESGO	105
13.1.	DEFINICIÓN DE ESCALAS.....	105
13.2.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES	106
13.3.	EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FACTORES	106

13.3.1.	Factor Humano	106
13.3.2.	Factor técnico o tecnológico	107
13.3.3.	Factor organizacional.....	108
13.4.	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGO	109
13.5.	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGO	110
14.	ANÁLISIS DEL PROYECTO	112
14.1.	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	112
14.2.	FACTIBILIDAD TÉCNICA	112
14.3.	FACTIBILIDAD LEGAL Y ÉTICA.....	113
14.4.	FACTIBILIDAD ECONÓMICA (PRESUPUESTO).....	113
i.	Recursos Humanos (Costos de Personal).....	113
ii.	Materiales (Costos de Hardware y Software)	115
iii.	Recursos Institucionales y Financieros.....	116
14.5.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (DIAGRAMA DE GANTT)	118
15.	PRUEBAS	120
15.1.	PRUEBAS UNITARIAS CON POSTMAN	120
15.2.	PRUEBAS DE INTEGRACIÓN	125
15.3.	PRUEBAS DE USUARIO.....	128
16.	RECOMENDACIONES	130
17.	CONCLUSIONES	131
18.	REFERENCIAS.....	132

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Historias de usuario, Residente registra PQRS	82
Tabla 2 Historias de usuario, Residente Agenda zona común	83
Tabla 3 Historias de usuario, Residente realiza un pago parcial.....	83
Tabla 4 Historias de usuario, Residente realiza un pago parcial	84
Tabla 5 Historias de usuario, Residente consulta histórico de pagos	84
Tabla 6 Historias de usuario, Residente descarga el soporte de reserva	85
Tabla 7 Historias de usuario, Residente visualiza trazabilidad de PQRS	85
Tabla 8 Historias de usuario, Residente descargar archivo con el caso de PQRS	86
Tabla 9 Historias de usuario, Residente visualiza el estado de cuenta.....	86
Tabla 10 Historias de usuario, Residente genera recibo	87
Tabla 11 Historias de usuario, Residente actualiza sus datos personales	88
Tabla 12 Historias de usuario, Residente restablece su contraseña	88
Tabla 13 Historias de usuario, Administrador crea usuarios.....	89
Tabla 14 Historias de usuario, Administrador habilita e inhabilita usuarios	89
Tabla 15 Historias de usuario, Administrador desea que exista una auditoría	90
Tabla 16 Historias de usuario, Administrador modifica usuarios	90
Tabla 17 Historias de usuario, Administrador Asigna roles	91
Tabla 18 Historias de usuario, Administrador crea roles.....	91
Tabla 19 Historias de usuario, Administrador ingresar datos del conjunto	92
Tabla 20 Historias de usuario, Administrador gestiona PQRS	92
Tabla 21 Historias de usuario, Administrador gestiona pagos de administración ..	93
Tabla 22 Historias de usuario, Administrador gestiona reservas	94
Tabla 23 Historias de usuario, Administrador crea zonas comunes	94
Tabla 24 Historias de usuario, Administrador restaura copia de seguridad	95
Tabla 25 Funcionalidades del sistema	95
Tabla 26 Diccionario de datos a nivel general.....	98
Tabla 27 Escala de impacto	105
Tabla 28 Factor Humano.....	106

Tabla 29 Factor técnico o tecnológico.....	108
Tabla 30 Factor Organizacional	109
Tabla 31 Recursos humanos.....	114
Tabla 32 Recursos software.....	115
Tabla 33 Recursos materiales.....	116
Tabla 34 Recursos de Asesoría	117
Tabla 35 Presupuesto Total.....	117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fases metodología XP.....	34
Figura 2 Plano del conjunto residencial	39
Figura 3 Plano del diseño del apartamento	40
Figura 4 Mapa de Colombia al Departamento de Cundinamarca	43
Figura 5 Mapa del Departamento de Cundinamarca al Municipio de Nilo	44
Figura 6 Ubicación del conjunto El Dorado.....	45
Figura 7 Respuestas de caracterización	68
Figura 8 Tabulación datos de la encuesta.....	68
Figura 9 Diagrama de casos de uso para pago de administración	77
Figura 10 Diagrama de caso de uso para agendamiento salón comunal	78
Figura 11 Diagrama de caso de uso para respuesta de PQRS	78
Figura 12 Diagrama de caso de uso para solicitud general de los residentes	79
Figura 13 Diagrama de actividades para PQRS	79
Figura 14 Diagrama de actividades para salón comunal	80
Figura 15 Diagrama de contexto actual para PQRS	80
Figura 16 Diagrama de contexto actual para pagos de administración	81
Figura 17 Diagrama de contexto actual para salón comunal	81
Figura 18 Arquitectura del Sistema Basada en el Patrón MVC usando Flask	97
Figura 19 Diagrama de entidad relación	100
Figura 20 Diagrama de casos de uso para uso de credenciales	101
Figura 21 Diagrama de casos de uso rol administrador.....	101
Figura 22 Diagrama de casos de uso rol residente.....	102
Figura 23 Diagrama de colaboración de pagos de administración	103
Figura 24 Diagrama de colaboración de Reservas	104
Figura 25 Diagrama de colaboración de PQRS	104
Figura 26 Matriz de Riesgo	109
Figura 27 Cronograma de actividades	119
Figura 28 Inicio de sesión con un residente.....	120

Figura 29 Creación de una reserva.....	121
Figura 30 Vista de Reservas creadas	121
Figura 31 Creación de una PQRS	122
Figura 32 Vista de PQRS creadas	122
Figura 33 Generación de recibo de pago.....	123
Figura 34 Vista módulo de configuración administrador	123
Figura 35 Generación del reporte de reservas.....	124
Figura 36 Inicio de sesión	125
Figura 37 Vista de las reservas agendadas	126
Figura 38 Reserva aprobada	126
Figura 39 Vista de PQRS.....	127
Figura 40 Aprobación de la solicitud (petición).....	127
Figura 41 Usuario iterando con el sistema.....	128

RESUMEN

En la actualidad, numerosos conjuntos residenciales continúan ejecutando sus actividades administrativas de manera tradicional, lo cual, si bien resulta operativo, ocasiona diversas limitaciones en la gestión. Por tal motivo nace la necesidad de generar soluciones como lo son los sistemas de información, los cuales han ganado relevancia al permitir una mejora en el manejo y realización de los procesos administrativos.

En este marco, el proyecto se orienta a la creación e implementación de una plataforma web destinada al conjunto residencial El Dorado, ubicado en Nilo, Cundinamarca, orientada a mejorar la gestión administrativa mediante módulos de registro de pagos de administración, agendamiento de zonas comunes y gestión de PQRS. La plataforma le permitirá al usuario un acceso centralizado a la información relevante, automatizando procesos y reduciendo tiempos de respuesta tanto para la administración como para los residentes.

Se adopta una metodología ágil basada en XP (Extreme Programming) debido a su enfoque en la retroalimentación continua y la alta flexibilidad en el ciclo de desarrollo. Esta metodología posibilita ajustarse con rapidez a variaciones en las necesidades y facilita la mejora iterativa del sistema. De esta manera se logra construir el producto final.

PALABRAS CLAVE: Sistemas de gestión, entornos residenciales, solución tecnológica, gestión web, administración, registros de pagos, reservas de zonas comunes, PQRSF, comunicación y optimización de procesos.

ABSTRACT

Currently, many residential complexes continue to carry out their administrative activities in a traditional manner, which, while functional, causes various management limitations. For this reason, the need arises to generate solutions such as information systems, which have gained relevance by enabling improvements in the management and execution of administrative processes.

Within this framework, the project focuses on the creation and implementation of a web platform for the El Dorado residential complex, located in Nilo, Cundinamarca, aimed at improving administrative management through modules for registering administration payments, scheduling common areas, and managing complaints, claims, and requests (PQRS). The platform will allow users centralized access to relevant information, automating processes and reducing response times for both management and residents.

An agile methodology based on XP (Extreme Programming) is adopted due to its focus on continuous feedback and high flexibility in the development cycle. This methodology allows for rapid adjustment to changes in needs and facilitates iterative improvement of the system. In this way, the final product is built.

KEYWORDS: management systems, residential environments, technological solutions, web management, administration, payment records, common area reservations, PQRSF, communication, and process optimization.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la digitalización, hoy en día, ha contribuido a diversas organizaciones y comunidades a mejorar y renovar sus procesos de gestión, con el propósito de lograr mayores niveles de eficiencia, seguridad y agilidad operativa. No obstante, en el conjunto residencial El Dorado aún se mantienen prácticas manuales en muchos de sus procedimientos administrativos y operativos, lo cual genera múltiples inconvenientes que afectan la calidad del servicio prestado a sus residentes. Entre las principales dificultades se encuentran la repetición innecesaria de tareas, errores al registrar información, pérdida de documentos físicos, demoras en la atención de solicitudes y limitaciones para acceder a datos históricos de manera precisa. Estos aspectos reflejan la ausencia de una solución tecnológica que unifique y automatice los procesos internos del conjunto.

Ante esta situación, se identifica la necesidad de evaluar el sistema actual, detectar fallas en los procedimientos manuales y proponer una herramienta tecnológica adaptada a las características del conjunto residencial El Dorado. La finalidad de este documento es orientar el proceso investigativo, técnico y metodológico que permitirá diseñar y adoptar un sistema de información el cual facilite la transición hacia una gestión automatizada.

El primer capítulo presenta el contexto del proyecto y define el enfoque general del estudio. A continuación, se formula el problema a abordar mediante un análisis detallado del estado actual, acompañado de la observación de hechos relevantes y preguntas orientadoras que direccionan el desarrollo de la investigación. Esto permite definir con claridad la necesidad de intervención.

Seguidamente, se establecen los propósitos generales y específicos del estudio, además del sistema propuesto, los cuales permiten orientar las acciones hacia

metas concretas. Posteriormente, se incluye la justificación, que explica la importancia de la propuesta desde los aspectos técnicos, sociales y económicos, resaltando su relevancia para la comunidad.

En otra sección se define el alcance del proyecto, determinando qué funciones serán intervenidas y hasta dónde llega la propuesta. El marco referencial reúne antecedentes, bases teóricas, conceptos claves, normativas legales pertinentes y la ubicación geográfica del conjunto.

Más adelante se formula la hipótesis de trabajo y se expone el diseño metodológico que orienta el proceso de investigación, comprendiendo el tipo de estudio, los procedimientos para la obtención de datos y los principios para el análisis. También se explica la metodología aplicada al desarrollo del software, estructurada en etapas que van desde la planificación hasta la evaluación del sistema.

Luego, se realiza un diagnóstico del sistema actual, se especifican los requerimientos del nuevo sistema, se diseñan funcionalidades y se elaboran historias de usuario. En la parte final se incluye un análisis de riesgos, la viabilidad del proyecto desde lo técnico, legal y económico, así como un cronograma que organiza las actividades por fases.

El trabajo finaliza con una valoración de los resultados de los ensayos realizados, junto con conclusiones y recomendaciones destinadas a promover la continuidad y sostenibilidad del proyecto en el tiempo. Esta propuesta busca fortalecer la administración del conjunto residencial El Dorado mediante una solución tecnológica adecuada y eficiente.

1. TÍTULO

DISEÑO, DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL REGISTRO DE PAGO DE ADMINISTRACIÓN, AGENDAMIENTO DE ZONAS COMUNES Y GESTIÓN DE PQRS DEL CONJUNTO RESIDENCIAL “EL DORADO” UBICADO EN NILO CUNDINAMARCA PARA EL 2025

1.1. TEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Sistemas web para la gestión administrativa de conjuntos residenciales en el ámbito regional.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS Y DATOS ASOCIADOS AL PROBLEMA

Según un estudio realizado en Malasia, la puesta en marcha de sistemas de gestión residencial de alta gama que integran soluciones tecnológicas ha demostrado beneficios tangibles, como el fortalecimiento del desempeño operativo y la minimización de costos y la mayor satisfacción de los residentes (Mokhsin, zambri, Shakir, Husni, & Binti, 2020) . Los avances tecnológicos han posibilitado que los administradores de propiedades adopten herramientas como la gestión de alquileres, la contabilidad integrada, los sistemas de informes, las plataformas web, los portales en línea, las bases de datos centralizadas y el mantenimiento. Estos sistemas optimizan los procesos y fortalecen la comunicación con los residentes, lo cual es esencial para una gestión efectiva y de alta calidad.

Además de las experiencias en Malasia, también se han reportado casos en Latinoamérica donde se han implementado soluciones tecnológicas en el campo de la administración de la propiedad horizontal. En distintos países de la región se han implementado herramientas digitales innovadoras que facilitan a los residentes la consulta de información actualizada relacionada con sus inmuebles, realizar pagos de manera remota, y comunicarse de manera eficiente con los administradores. Así, por ejemplo, en Colombia se ha implementado la plataforma "Apto Digital" que integra múltiples funcionalidades para la gestión de propiedades en condominio. (Mokhsin, zambri, Shakir, Husni, & Binti, 2020). En Perú y Ecuador también se han implementado soluciones digitales que han simplificado y transformado los patrones de consumo y las actividades en el ámbito de la propiedad horizontal. (Ramos, Carhuancho, Vasco, & Orihuela, 2022).

Por otro lado, el apurado crecimiento de las propiedades horizontales en Colombia, donde actualmente un 70% de la población vive en este tipo de vivienda, ha generado una apremiante necesidad de modernizar los procesos de gestión y administración de estas propiedades. De acuerdo con datos del (DANE, 2021), la construcción de viviendas, edificios y conjuntos residenciales experimentó un incremento del 37,6% respecto al año previo, lo que ha motivado a las entidades reguladoras a implementar medidas de control más rigurosas. Esta creciente regulación y la necesidad de proteger la inversión de los propietarios, ha generado una demanda de equipos más capacitados para la administración de las propiedades horizontales.

En ciudades como Bogotá, el crecimiento de la propiedad horizontal ha sido tan acelerado que actualmente cerca del 70% de la población vive bajo este modelo, mientras que solo un 30% reside en viviendas unifamiliares. Esta modalidad de acceso a la vivienda, que implica la copropiedad de espacios comunes, ha evolucionado en apenas siete décadas, generando tanto nuevos desafíos como oportunidades para la convivencia (Reina, 2022). Lo anterior la exigencia de adoptar sistemas de información y gestión modernos que faciliten la administración y organización de estas comunidades.

En Nilo, Cundinamarca, aunque el comercio ha adoptado sistemas POS para mejorar sus operaciones, los conjuntos residenciales todavía llevan a cabo sus funciones de manera tradicional, sin integrar nuevas tecnologías. La página web municipal (Alcaldía Municipal de Nilo Cundinamarca, 2024) incluye una sección llamada "Mi Predial" en el sistema Sinfa (Sistema de Información Financiero y Administrativo S.A.S), donde se ofrecen servicios como consulta, pago e historial de impuestos prediales. Este es uno de los pocos ejemplos de tecnología aplicada a la gestión de viviendas en la región.

2.2. HALLAZGO DEL PROBLEMA

En el conjunto residencial "EL DORADO", los residentes deben pagar la administración en persona a través de un punto Efecty, sin acceso a un historial de pagos. Además, la falta de un sistema de información que centralice la administración y el registro de los procesos genera demoras y deficiencias en la trazabilidad y errores humanos potenciales, como residentes que aseguran haber realizado el pago sin que este quede registrado. Esta situación no solo dificulta la gestión administrativa, sino que también puede afectar la estabilidad financiera del conjunto, ya que la falta de control y transparencia en los pagos puede llevar a una reducción en la obtención de los recursos financieros requeridos para cubrir salarios del personal administrativo y operativo, así como los costos de mantenimiento y sostenimiento de las instalaciones y zonas comunes

Además, para reservar las zonas comunes, los residentes deben comunicarse directamente con la administración, un proceso que resulta tedioso debido a la restricción de horarios de atención. Esta limitación puede generar inconvenientes, como la dificultad para coordinar reservas en tiempo real, el cruce de solicitudes para un mismo espacio y la falta de control sobre la disponibilidad, lo que ocasiona conflictos entre residentes y una gestión ineficiente de los espacios compartidos

La comunicación empleada para la atención de las PQRS se desarrolla, en gran medida, vía WhatsApp o de forma presencial, lo que resulta desorganizado debido al alto volumen de mensajes y la disponibilidad limitada de la administración. La ausencia de un canal formal dificulta el seguimiento y la gestión eficiente de las PQRS, lo que puede generar retrasos en las respuestas, pérdida de información e insatisfacción de los residentes.

2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con el fin de orientar el presente estudio, se plantea lo siguiente:

¿Cómo diseñar, desarrollar y desplegar una aplicación web que mejore los procesos de pago de administración, agendamiento zonas comunes y la gestión de PQRS para “EL DORADO” en el municipio de Nilo Cundinamarca?

2.4. ELEMENTOS DEL PROBLEMA

- Limitada inversión en soluciones tecnológicas dentro del sector de la propiedad horizontal.
- Rezago tecnológico.
- Documentación física vulnerable a daños y errores humanos.
- Falta de gestión automática de pagos y agendamiento zonas comunes.

2.5. PREGUNTAS GENERADORAS

- ¿Cómo puede una aplicación web facilitar la digitalización de los procesos de registro de pago de administración y reservas de zonas comunes en un conjunto residencial como "EL DORADO"?
- ¿Cuáles serían los beneficios clave de implementar una solución web destinada al seguimiento de pagos y la programación de reservas en comparación con los métodos manuales utilizados actualmente en el conjunto residencial?

- ¿Qué funciones específicas debería tener la aplicación web para satisfacer los requerimientos específicos del conjunto residencial y mejorar la eficiencia en el registro de pagos y reservas de zonas comunes?
- ¿Qué medidas de seguridad y privacidad se deben considerar al diseñar la aplicación web Con miras a garantizar la protección integral de la información, evitando riesgos de exposición o pérdida de datos de los residentes y la confidencialidad de la información financiera?
- ¿Qué funcionalidades de comunicación en la aplicación web podrían implementarse para mejorar la gestión de PQRS (Preguntas, Quejas, Reclamos y Sugerencias) entre la administración del conjunto residencial y los residentes?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar, desarrollar y desplegar una aplicación web para el registro de pago de administración, agendamiento de zonas comunes y gestión de PQRS del conjunto residencial “El Dorado” ubicado en Nilo Cundinamarca para el 2025.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las necesidades de la administración del conjunto residencial El Dorado en Nilo, Cundinamarca, con el fin de identificar las funcionalidades requeridas para la aplicación web a desarrollar.
- Desarrollar un diseño integral de la arquitectura, la interfaz de usuario y el modelo de datos, asegurando el cumplimiento de los requerimientos especificados.
- Desarrollar la solución de software mediante el uso de frameworks adecuados para la construcción del backend y frontend, asegurando su funcionalidad y ofreciendo un enlace eficiente al sistema gestor de datos.
- Desplegar el sistema en un servidor web, permitiendo acceso externo y facilitando la evaluación de su funcionamiento.

3.3. OBJETIVOS DEL SISTEMA

- Implementar un sistema digital para la gestión de reservas de las áreas comunes, asegurando la disponibilidad de espacios y evitando conflictos de programación.
- Utilizar el modelo Vista-Controlador (MVC), con el framework Flask de Python para el backend, Bootstrap y JavaScript para el frontend, y MySQL Workbench para la base de datos.
- Proveer una plataforma para que los residentes presenten peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones, con seguimiento y respuestas rápidas
- Asegurar la protección de datos con mecanismos de autenticación y control de permisos y ofrecer acceso seguro desde distintas plataformas y navegadores.
- Ofrecer herramientas para la generación de reportes que permitan visualizar información relevante sobre pagos, uso de zonas comunes y PQRS para analizar información y optar por la solución más apropiada frente a una situación determinada

4. JUSTIFICACIÓN

4.1. JUSTIFICACIÓN GENERAL

Actualmente, El uso de herramientas digitales en la gestión administrativa de un condominio o urbanización se ha convertido en una estrategia fundamental para mejorar la eficiencia y transparencia en la administración de bienes horizontales. La implementación de plataformas de información favorece la interacción entre residentes y administración, fortalece la administración financiera y agiliza la entrega de servicios compartidos (Rodríguez Y. , 2021). Esta transformación digital se refleja también en estudios realizados en Ecuador, Perú y Colombia, que han demostrado los beneficios de incorporar soluciones tecnológicas en la gestión de condominios, tales como mejoras en la comunicación, mayor control y transparencia en pagos y reservas, y el fortalecimiento de los canales de atención a solicitudes, quejas y reclamos (Aguirre & Rodríguez, 2020) ; (Astudillo & Evelyn, 2024).

En Colombia, se han promovido iniciativas legislativas orientadas a Introducir paulatinamente herramientas tecnológicas en la gestión de la propiedad horizontal, buscando mayor eficiencia y control administrativo. Estas medidas buscan modernizar los procesos administrativos mediante una transición gradual hacia herramientas digitales, fortaleciendo así la eficiencia en la gestión de las copropiedades (Mantilla & Eljach, 2021) .

De acuerdo con la Revista Semana (2022), uno de los mayores beneficios del uso de nuevas tecnologías en la administración de propiedades es la optimización del tiempo, tanto para los administradores como para los copropietarios. Esto se debe a que muchas tareas rutinarias, como el envío de cobros o el cálculo de intereses por mora, pueden automatizarse, permitiendo que se enfoquen en actividades más relevantes dentro de la copropiedad. Lo que quiere decir que la aplicación web que se planteó desarrollar al inicio cumpliría con los objetivos de las TIC puesto que “EL

DORADO” saldría de la brecha digital y tendría procesos más eficientes aportando de manera adicional al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la ONU.

Finalmente, en el nivel local, específicamente en Nilo, Cundinamarca, el despliegue de esta aplicación web proporcionará herramientas digitales para optimizar la gestión administrativa en el conjunto residencial “El Dorado”. La solución propuesta estará compuesta por tres módulos principales: registro de pagos de administración, agendamiento de zonas comunes y gestión de PQRS, cada uno enfocado en abordar desafíos específicos y mejorar la eficiencia en la realización de los procesos propios.

El módulo de pagos de administración permitirá a los residentes registrar sus pagos subiendo el comprobante de pago realizado en un punto físico, facilitando la verificación por parte de la administración. La administradora deberá validar estos comprobantes antes de que los pagos sean reflejados en el sistema, asegurando mayor transparencia en el registro y reduciendo errores. Esto garantizará que tanto residentes como administradores tengan acceso a un historial organizado y confiable, eliminando la incertidumbre sobre los pagos efectuados.

Asimismo, el módulo de agendamiento de zonas comunes optimizará el proceso de reservas, evitando conflictos de disponibilidad y reduciendo la dependencia de horarios de atención administrativa. Actualmente, los residentes deben gestionar las reservas de manera presencial o por WhatsApp, lo que puede generar cruces de horarios, demoras en la confirmación y errores en la asignación de espacios. Gracias a un sistema automatizado, los usuarios podrán conocer la disponibilidad actualizada y tramitar reservas de forma inmediata. No obstante, para que la reserva quede confirmada, el residente deberá subir el comprobante de pago correspondiente, y la administradora deberá validarlo. Esto garantizará un control

adecuado sobre el uso de las zonas comunes, evitando malentendidos y asegurando una gestión más organizada y eficiente.

Por su parte, el módulo de gestión de PQRSF permitirá llevar un control ordenado y sistemático de todas las solicitudes realizadas por los residentes, asegurando su registro y atención eficiente. La ausencia de un canal formal de gestión ha ocasionado retrasos en las respuestas y pérdida de información, afectando la satisfacción de los usuarios. La implementación de este módulo facilitará la comunicación, fortalecerá el seguimiento de las solicitudes pendientes y ofrecerá una solución más efectiva a las necesidades del conjunto residencial.

4.2. JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

El presente proyecto busca poner en práctica los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera de Ingeniería de Sistemas mediante el desarrollo de una aplicación web destinada al conjunto residencial *El Dorado Portal El Tamarindo Etapa IV*. Esta plataforma tiene como finalidad optimizar los procesos administrativos de la comunidad, incorporando tres módulos principales: reserva de zonas comunes, control de pagos de administración y gestión de PQRS.

Los fundamentos teóricos y prácticos que sustentan este desarrollo fueron adquiridos a lo largo del plan de estudios, especialmente en asignaturas enfocadas en la identificación y solución de problemáticas reales a través de herramientas tecnológicas. Esta área de la ingeniería se centra en planificar, construir y evaluar sistemas complejos para garantizar su funcionamiento eficiente, apoyándose en la Teoría General de Sistemas (T.G.S.) y en principios de la ingeniería. Su singularidad frente a otras ramas de la ingeniería radica en el enfoque holístico que aplica para identificar, analizar y solucionar problemas complejos (Hurtado, 2011).

En este sentido, asignaturas como Bases de Datos, Desarrollo Web, Redes, Programación y los conocimientos adquiridos en fundamentos de computación

fueron esenciales para desarrollar una solución efectiva y adaptada a las necesidades específicas del conjunto residencial.

4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

Entre los resultados más sobresalientes de este proyecto se encuentra la optimización de los procesos administrativos en *El Dorado Portal El Tamarindo Etapa IV* mediante la implementación de una aplicación web para administrar PQRS. Con este sistema, la organización de las reservas de zonas comunes se vuelve más eficiente, minimizando errores y asegurando que los espacios se utilicen de manera apropiada. De igual manera, permite un manejo más ágil de los pagos de administración y una atención más rápida y efectiva de las PQRS, simplificando los trámites tanto para los residentes como para la administración.

Esto permite que los residentes gestionen sus trámites en cualquier momento, sin depender de los horarios de atención, y que todos los procesos queden registrados. Por otro lado, este sistema libera a la administración de realizar procesos manuales repetitivos, como el registro de pagos, la resolución de PQRS o la gestión de reservas de zonas comunes. Con la automatización de estos procesos, la administración ahora dispone de reportes automáticos que permiten un seguimiento más rápido y preciso de las actividades, sin necesidad de intervención manual.

La aplicación proporciona filtros que mejoran la visualización de la información, permitiendo una gestión más ágil y decisiones más informadas. El impacto social se sintetiza en los cambios en sus procesos administrativos, que han sido mejorados para hacerlos más ágiles y accesibles.

4.4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

El sistema fue diseñado utilizando la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), la cual facilita la creación de los distintos elementos del programa de forma independiente, permitiendo integrarlos posteriormente durante su ejecución. Esta estructura modular ofrece la ventaja de poder sustituir cualquier componente defectuoso sin alterar el funcionamiento de los demás (Fernandez & Diaz, 2012). La aplicación se alojará en un servidor web y no funcionará de forma local, ya que esto permite el acceso remoto desde cualquier lugar y garantiza disponibilidad continua. Además, será responsiva, adaptándose correctamente a diferentes dispositivos como celulares, Tablets y computadores.

El backend se desarrolla con Flask (Python) su característica de flexibilidad ofrece a los desarrolladores la posibilidad de escoger las extensiones y bibliotecas más adecuadas para sus necesidades (Brown, 2020), mientras que el frontend utiliza HTML, CSS y Bootstrap, tecnologías que permiten una interfaz moderna, clara y adaptable. La base de datos será MySQL, ya que, su diseño amigable y su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos lo hacen especialmente funcional y eficiente

La metodología aplicada es XP (Extreme Programming), ya que se fundamenta en una retroalimentación constante entre el cliente y los desarrolladores, se destaca la importancia de mantener una comunicación efectiva entre los involucrados, optar por soluciones simples y asumir con determinación los retos que implican los cambios (Ruiz, 2009). Todos los componentes mencionados son de código abierto y gratuitos, lo que motivó su elección, excepto el servidor web, cuyo costo es necesario para asegurar la accesibilidad de los usuarios y el adecuado funcionamiento del sistema.

5. ALCANCE Y LIMITE

5.1. ALCANCE PRESENTE

El proyecto contempla el desarrollo de una aplicación web diseñada para optimizar la gestión administrativa del conjunto residencial “El Dorado”. Esta plataforma estará dividida en dos módulos principales: el módulo operativo, dirigido a los residentes, y el módulo administrativo, orientado a la gestión por parte de la administración. Cada módulo contará con funcionalidades específicas que permitirán mejorar la eficiencia en la administración de pagos, la reserva de zonas comunes y el manejo de PQRS, como se muestra a continuación:

- **Módulo de pagos de administración:** Este módulo es responsable de la gestión de los pagos de los residentes. Permite a los residentes registrar y consultar sus pagos, generar recibos con el formato adecuado, subir el comprobante de pago y visualizar su historial de pagos. La administración puede revisar, aprobar o rechazar los pagos, y se asegura de que todo esté actualizado sin necesidad de usar pasarelas de pagos.
- **Módulo de reservas de zonas comunes:** Este módulo permite a los residentes reservar las áreas comunes del conjunto residencial, como salones sociales, canchas deportivas y gimnasios. Los residentes pueden generar un recibo de su reserva y subir el comprobante de pago correspondiente. La administración tiene la capacidad de aprobar o desaprobar las reservas, asegurando la disponibilidad de estos espacios y evitando conflictos de horarios.
- **Módulo de PQRSF (Petitionen, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Felicitaciones):** Este módulo se encarga de gestionar las peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones de los residentes. Permite que los

usuarios envíen sus solicitudes y quejas, las cuales serán atendidas por la administración. También se realiza un seguimiento y se garantizan respuestas rápidas a cada una de estas gestiones.

- Módulo de gestión de permisos y roles: Ese módulo gestiona los permisos y roles en toda la aplicación, dejando que los administradores asignen distintos niveles y tipos de acceso a los usuarios. Así, se asegura que cada usuario tenga acceso solo a las funciones necesarias según su rol, asegurando tanto la protección como el control de la plataforma
- Módulo de creación de usuarios: En este módulo, los administradores pueden crear nuevos usuarios dentro del sistema, asignándoles roles específicos (como administrador o residente). Esto facilita la gestión de la base de usuarios y asegura que cada uno esté debidamente registrado y categorizado para el acceso al sistema.
- Módulo de reportes: A través de este módulo, es posible elaborar reportes completos acerca de diversas operaciones del sistema, como los pagos realizados por los usuarios, uso de las zonas comunes, solicitudes en el sistema de PQRSF, entre otros. Los informes están disponibles en formatos claros y legibles, que facilitan el análisis de los datos y la toma de decisiones de gestión.

5.2. ALCANCE FUTURO

En el futuro, el proyecto podrá expandirse para incluir integraciones con otros sistemas de gestión de propiedades y servicios, la implementación de notificaciones en tiempo real, la facturación electrónica, el análisis de datos avanzados y la generación de informes. Se considerará la automatización de los procesos

administrativos como medida para incrementar la eficiencia en la gestión del conjunto residencial.

Se considerará la expansión de la capacidad de la aplicación web para soportar un mayor número de usuarios y solicitudes, asegurando que pueda escalar según aumente la demanda. Con el tiempo, se podrán incorporar nuevas funcionalidades basadas en las necesidades emergentes de los residentes y administradores, permitiendo que la plataforma evolucione según los requerimientos del conjunto residencial.

Por otro lado, se evaluará la viabilidad de implementar pasarelas de pago para facilitar la gestión de transacciones en línea, eliminando la necesidad de subir comprobantes de pago de forma manual. También se analizará la posibilidad de enlazar el sistema con tecnología biométrica, lo que contribuirá a mejorar la seguridad y optimizar los procesos de acceso.

5.3. LÍMITES

El proyecto presenta ciertas limitaciones en áreas clave. La aplicación web se enfocará exclusivamente en la gestión administrativa y de usuarios dentro del conjunto residencial, Se excluye el diseño de sistemas de control de acceso físico, la automatización de tareas de mantenimiento de infraestructura y la integración de pagos en línea a través de pasarelas de pago.

Pasarela de pagos

El proceso de pagos se llevará a cabo a través de la generación del recibo y la carga del comprobante por parte del usuario. La administradora será responsable de revisar, aprobar o rechazar el pago. En caso de aprobación, el pago se registrará

en la cuenta correspondiente; si es rechazado, no se realizará ningún cambio. Este procedimiento no contará con el uso de una pasarela de pagos debido a los estrictos requisitos establecidos por la Superintendencia Financiera, así como a los costos asociados, los cuales el conjunto residencial ha decidido no asumir.

Según el Congreso de la República (2019), la Ley 242 de 2018 establece requisitos para los comercios que operan bajo el modelo agregador en ventas no presenciales. Entre estos requisitos se incluye la asignación de un identificador único, la integración de estándares fundamentales de seguridad de la información, complementada con pruebas técnicas previas al inicio de operaciones, garantiza un funcionamiento seguro y confiable, la obtención de la certificación PCI-DSS por parte de una entidad autorizada y la capacitación técnica en temas de seguridad digital y ciberamenazas.

Uso del recibo

El uso de códigos de barras en la generación de recibos se presenta como una alternativa eficaz, ya que permite una captura rápida y exacta de la información, reduciendo los errores humanos y optimizando el proceso de pago. En este caso, el compromiso es generar un formato compatible con la entidad financiera, el Banco de Bogotá, utilizando el código de barras Code 128 bajo el estándar GS1, con el prefijo 415. La funcionalidad del código de barras en el Banco dependerá de que la empresa Conjunto Residencial El Dorado acceda a los servicios de recaudo con código de barras, los cuales deben ser gestionados directamente por el conjunto residencial. Según el portal web del Banco de Bogotá (Banco de Bogotá, 2025), este servicio tiene una tarifa predefinida de \$8,160 pesos colombianos. El objetivo del proceso es verificar que el formato cumpla con los requisitos establecidos.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1. ANTECEDENTES

Para el desarrollo del presente software para el conjunto residencial, se tomó como referentes los siguientes proyectos:

Tema: Implementación de una solución web para mejorar la gestión administrativa en el Conjunto Residencial Hacienda el Rosal, situado en Funza, Cundinamarca.

Autores: Katherine Aguirre & Leidy Rodríguez

Resumen: Este trabajo desarrolla una solución tecnológica basada en una aplicación web, cuyo objetivo es apoyar y modernizar los procesos administrativos del Conjunto Residencial Hacienda El Rosal, situado en Funza, Cundinamarca. La propuesta se orienta a mejorar la interacción entre la administración y los habitantes mediante un sistema digital que centraliza la difusión de información, la gestión de pagos y la recepción de comentarios. Esta herramienta contribuye a una organización comunitaria más eficiente y a una mejor convivencia entre los residentes. Al sustituir los medios físicos de comunicación por un entorno virtual, se garantiza un acceso oportuno, continuo y eficaz a los contenidos de interés general. Adicionalmente, el sistema permite el control y seguimiento de las obligaciones económicas pendientes, facilitando las labores administrativas y optimizando la gestión financiera del conjunto residencial (Aguirre & Rodríguez, 2020).

Año: 2020

Institución: Universidad Antonio Nariño

Tema: Plataforma web destinada a la administración de procesos académicos y administrativos del Colegio Heisenberg en el año 2022.

Autores: Maria Camila Hernandez & Miguel Hernandez

Resumen: La investigación plantea el desarrollo de un sistema de información en entorno web orientado a optimizar los procesos administrativos y académicos del colegio Heisenberg, ubicado en el municipio de Ubaté. La propuesta se fundamenta en estudios previos a nivel internacional, nacional y regional, y adopta una metodología de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, junto con un modelo de desarrollo en cascada de carácter evolutivo. La obtención de información a través de encuestas hizo posible la digitalización y mejora de los procesos académico-administrativos, permitiendo además la adaptación del sistema frente a eventuales modificaciones de los requisitos a lo largo del desarrollo del proyecto (Triana & Hernandez, 2022).

Año: 2022

Institución: Universidad Piloto De Colombia – Seccional Alto Magdalena

Tema: Desarrollo de un prototipo de aplicación web enfocado en mejorar los canales de comunicación interna del Conjunto Residencial Azafrán, ubicado en Ciudad Verde, Soacha.

Autores: Jhon Niño, Jhon Rendon & Jose Tolosa

Resumen: El proyecto plantea la creación de un prototipo de aplicación web orientado a integrar y organizar la información del conjunto residencial, fortaleciendo los canales de comunicación entre la administración, los propietarios y los residentes. La propuesta contempla el diseño de una base de datos junto con una plataforma web de fácil acceso, cuyo propósito es mejorar el manejo de la información, hacer más eficientes los procesos comunicativos y garantizar una consulta ágil y clara de los datos de interés para la comunidad (Niño & Rendon, 2022).

Institución: Corporación Tecnológica Industrial Colombiana

Año: 2022

Tema: Prototipo de sistema software enfocado en la administración de la información del Conjunto Residencial “Villa Esperanza”.

Autor: Jairo Roberto Paipa Rodríguez

Resumen: La presente investigación analiza las dificultades asociadas al manejo de la información en el conjunto residencial *Villa Esperanza*, una comunidad conformada por más de 600 personas. Actualmente, los procesos se apoyan en mecanismos manuales y obsoletos, lo que limita la eficiencia de la administración y afecta los canales de comunicación entre los habitantes y los responsables de la gestión. Como alternativa a esta situación, se plantea el diseño de un prototipo de software en entorno web que permita concentrar y mejorar la gestión de la información comunitaria. La herramienta facilitará la captura, supervisión y consulta de los datos de forma clara, dinámica y accesible (Rodríguez, 2020).

Institución: Corporación Tecnológica Industrial Colombiana

Año: 2020

Tema: Desarrollo de un software orientado a optimizar los procesos administrativos del Consultorio Veterinario Vetspa Mascotas, ubicado en Bogotá.

Autores: Yeimy Montaña, Paula Beltran & Willington Mora

Resumen: La iniciativa del presente proyecto nace a partir de las deficiencias identificadas en los procesos administrativos del Consultorio Veterinario *VetSpa Mascotas*, ubicado en la ciudad de Bogotá. Ante la ausencia de una herramienta tecnológica adecuada, se plantea el diseño de una aplicación que permita integrar la información del consultorio, mejorar la eficiencia de los procedimientos internos y fortalecer la calidad del servicio al cliente. El documento describe el contexto actual y las principales limitaciones operativas existentes, lo que sustenta la necesidad de

implementar una solución digital. Asimismo, se exponen los beneficios de la propuesta, entre los que se destacan una gestión más ordenada de la información, la optimización de los tiempos de atención y el fortalecimiento de los canales de comunicación. En este sentido, el proyecto busca ofrecer una alternativa tecnológica que apoye y modernice las labores administrativas, contribuyendo al mejor desempeño general del consultorio (Montaña & Beltran, 2022).

Institución: Corporación Tecnológica Industrial Colombiana

Año: 2022

6.2. MARCO TEÓRICO

En la propiedad horizontal, la aplicación de tecnologías innovadoras tiene un alto potencial para optimizar la operación diaria y reducir los costos asociados a la administración (Greco & Vicens, 2020). Sin embargo, las empresas desarrolladoras de soluciones para este sector han enfrentado diversos retos que han limitado la adopción de innovaciones tecnológicas. Uno de los mayores retos a superar ha sido el escaso nivel de inversión por parte de los gestores y propietarios inmobiliarios en herramientas y plataformas informáticas para el desarrollo de actividades en el interior del conjunto de viviendas. La falta de oportunidades de actualización y capacitación de los administradores y personal de mantenimiento ha generado un rezago tecnológico, lo cual se manifiesta en la persistencia de prácticas manuales y poco eficientes. Adicionalmente, la documentación física que tradicionalmente se ha utilizado para la gestión de los conjuntos residenciales es susceptible a diversos tipos de riesgos, como la pérdida, el deterioro y los errores humanos.

Dentro de este contexto, la innovación tecnológica se posiciona como un recurso estratégico para superar los desafíos presentes en la gestión de propiedades horizontales. Además, la falta de gestión automática de pagos y del agendamiento de zonas comunes es otro de los problemas comunes en este sector, lo que dificulta

el control efectivo de los recursos económicos y las actividades comunitarias (Greco & Vicens, 2020).

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN CONJUNTOS RESIDENCIALES

El Congreso de la República en conjunto con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) radicó el Proyecto de Ley 320 de 2020, a través del cual se propone una actualización a la Ley 675 de 2001 en lo que atañe a la propiedad horizontal. Esta iniciativa legislativa establece que todas las actividades administrativas y operativas de las copropiedades como la gestión documental, las certificaciones, los trámites de PQRS, La integración de tecnologías de información y comunicación es esencial para los sistemas de control de acceso, gestión contable y el cobro de cuotas de administración. Asimismo, se establece que las copropiedades deben contar con una plataforma digital o página web que incluya información relevante sobre su funcionamiento, alojada en un servicio de almacenamiento en línea (CONGRESO DE LA REPUBLICA, 2021), Con el propósito de impulsar la adopción de soluciones tecnológicas que optimicen la administración de las propiedades horizontales.

TIPOS DE USOS DE LA PROPIEDAD HORIZONTAL

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda (2021), los inmuebles, conjuntos o edificios bajo propiedad horizontal pueden destinarse a uso residencial, mixto o comercial.

a. Uso residencial

Se hace referencia a los inmuebles, conjuntos o edificaciones sometidas al régimen de propiedad horizontal cuya finalidad principal es residencial. Es decir, se trata de construcciones destinadas a la habitabilidad, ya sea mediante arrendamientos o por

ocupación directa de sus propietarios. Estos inmuebles son considerados bienes de propiedad privada destinados a la vivienda, según lo establece la Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021), en concordancia con la normativa urbanística vigente.

b. Uso comercial

Se refiere a aquellos inmuebles, conjuntos o edificaciones organizados bajo el régimen de propiedad horizontal cuya función principal es de carácter comercial. En este tipo de edificaciones, los bienes de uso privado están destinados a actividades mercantiles, conforme a lo establecido por la normativa urbanística vigente Secretaría Jurídica Distrital Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., (2021).

Mixto

Corresponde a aquellos inmuebles, conjuntos o edificaciones organizados bajo el régimen de propiedad horizontal cuya finalidad es mixta, es decir, sus unidades privadas pueden estar destinadas a diferentes usos como vivienda, comercio, industria u oficinas, todo ello en concordancia con las disposiciones de la normatividad urbanística vigente Secretaría Jurídica Distrital - Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., (2021).

Sistemas de Gestión para la Administración de Conjuntos Residenciales

Modulo PQRS

En el contexto colombiano, la administración de las Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) en los conjuntos residenciales se encuentra sustentada en un marco legal que protege el derecho de los ciudadanos a expresar sus solicitudes

y a obtener respuestas dentro de plazos razonables. La Constitución Política, en su artículo 23, reconoce que toda persona puede formular peticiones de manera respetuosa ante las autoridades, tanto por asuntos de interés particular como general, y exige una respuesta oportuna a dichas solicitudes (Secretaría del Senado, 2024). De igual forma, la Ley 1755 de 2015 desarrolla el derecho fundamental de petición y dispone, en su artículo 14, que los ciudadanos pueden presentar requerimientos ante entidades públicas o privadas que desempeñen funciones públicas o influyan en intereses colectivos, situación aplicable a las copropiedades.

La normativa establece plazos específicos para la atención de las peticiones presentadas, indicando que estas deben ser respondidas dentro de un plazo máximo de quince (15) días hábiles a partir de su presentación, excepto cuando una disposición especial determine un tiempo diferente. En cuanto a las solicitudes relacionadas con el acceso a documentos o información, el tiempo de respuesta no debe superar los diez (10) días hábiles; Si transcurre este plazo sin que se reciba respuesta, se entenderá estimada la petición, lo que obligará a la administración a entregar las copias en un plazo adicional de tres (3) días hábiles. De igual manera, las consultas elevadas a las autoridades sobre temas de su competencia deben ser atendidas en un lapso máximo de treinta (30) días hábiles. Estas disposiciones aseguran que los habitantes del conjunto residencial puedan ejercer de manera efectiva su derecho a recibir información clara y respuestas oportunas por parte de la administración.

Fragoso, Borrego, Palacio y Núñez (2020) señalan que los sistemas permiten optimizar la gestión administrativa y aumentar la satisfacción de los usuarios, al ofrecer soluciones eficientes y bien modeladas de acuerdo con sus solicitudes. En este sentido, el módulo de PQRS se convierte en un componente esencial del sistema, ya que facilita la recepción, gestión y seguimiento de las solicitudes presentadas por los residentes. Actualmente, contar con un canal formal para la

gestión de PQRS no es opcional, sino una necesidad respaldada por normativas que garantizan el derecho a una atención oportuna y efectiva.

Las PQRS constituyen procedimientos habituales en la gestión de atención al cliente, coordinados con los equipos de ventas para garantizar respuestas eficientes a las demandas y requerimientos de los clientes. Al brindar soluciones efectivas a los requerimientos, se mantienen buenas operaciones en los servicios prestados. Estas herramientas permiten que los clientes presenten quejas y consultas como parte del servicio al cliente, lo que incentiva y complementa la gestión de las quejas, además de buscar incrementar las ganancias. Las soluciones efectivas proporcionadas por los proveedores suelen recibir menos retroalimentación negativa de la comunidad sobre los problemas que surgen en la prestación del servicio (Mora, 2021).

Según Chico, Castro, Ahumada y Blanco (2020), diversos estudios han confirmado la importancia del sistema PQRS en instituciones de educación superior, así como la necesidad de herramientas que faciliten su procesamiento. Esto se debe a que estas plataformas ofrecen soluciones concretas a problemáticas comunes, como lo exponen Reyes, Castro, Díaz y Zapata (2021), al afirmar: Entre los desafíos más frecuentes en los conjuntos residenciales se encuentra la falta de un mecanismo eficiente para la gestión de las solicitudes, quejas y reclamos de los habitantes. Del mismo agiliza los procesos manuales y la comunicación informal que suelen generar demoras y falta de visibilidad, lo cual afecta negativamente la satisfacción de los usuarios”. En este sentido, los mismos autores señalan que las PQRS permiten lo siguiente:

- Optimiza la administración de estas interacciones, promoviendo transparencia y fortaleciendo la capacidad de respuesta de la gestión administrativa.

- Facilita el registro y almacenamiento de todas las solicitudes, quejas, reclamos y sugerencias de los usuarios, proporcionando un historial claro y accesible para una mejor gestión.
- Permite el seguimiento y actualización del estado de cada solicitud, mejorando la transparencia en la atención al usuario.
- Genera reportes que ayudan a identificar tendencias y áreas de mejora, influyendo en la toma de decisiones.

Módulo registro de pagos de administración

La cuota de administración se define como los recursos económicos que aportan los residentes para cubrir los gastos operativos y de mantenimiento del conjunto. Contar con herramientas digitales para el recaudo y facturación de estos pagos aporta a la eficiencia y trazabilidad de los procesos financieros, permitiendo a los administradores llevar un control detallado de la cartera y aplicar estrategias de cobro más efectivas (Chico, Castro, Ahumada, & Blanco, 2020).

El módulo de registro de pagos de administración resuelve otro de los desafíos comunes en los conjuntos residenciales, que es la recaudación y gestión de los pagos de cuotas de administración (Vilanova, 2024). Estudios previos destacan la importancia de contar con herramientas que faciliten el registro, seguimiento y generación de reportes relacionados con el estado de cartera y la recaudación de pagos (Hofman & Ziyang, 2022). Esto ayuda a los administradores a tener un mayor control y planificación de los recursos financieros del conjunto.

Al automatizar y digitalizar estos procesos, también se mejora la experiencia de los residentes al permitirles registrar sus pagos de administración de manera más organizada. Según (Farfan, 2020) señala que la digitalización del registro de pagos permite lo siguiente:

- Facilita la generación de recibos de pago para que los residentes realicen el pago de administración en los medios establecidos.
- Permite a los residentes subir el comprobante de pago una vez realizado, agilizando la validación por parte de la administración.
- Proporciona control sobre los ingresos y morosidades, gestionando los pagos pendientes de manera eficiente.
- Facilita la creación de reportes detallados sobre ingresos y el estado de las cuentas.
- Permite el acceso al historial de pagos para la administración y los residentes, brindando una visión clara del estado de las cuentas.

Modulo agendamiento de salón comunal

El agendamiento virtual de áreas comunes se trata de un módulo relevante pues permite a los residentes reservar y programar el uso de los espacios compartidos como salones, gimnasios y piscinas de manera más eficiente. Es muy popular en entornos residenciales debido a su practicidad, hay diversas formas de implementación por medio de inicio de sesión, selección de espacio y fecha/hora, notificaciones y confirmación de reserva, hasta Chat Bots que asisten el proceso de manera interactiva.

El agendamiento virtual de zonas comunes es un módulo que tomó un gran auge en el 2020 debido a las restricciones por la pandemia. Esto hizo que los portales de salud como Salud Total, lo implementarán rápidamente. Estudios realizados en algunas ciudades de Colombia han demostrado que la implementación de herramientas de reserva en línea de zonas comunes como salones, gimnasios y piscinas facilita la organización y optimización del uso de estos espacios, los responsables de este estudio fueron (Leon, 2021). Permitiendo a los residentes agendar de manera más fácil y transparente, evitando conflictos y saturación de estos recursos. Sus aplicaciones en un entorno residencial permiten lo siguiente:

- Permite a los usuarios reservar el salón comunal a través de una plataforma web o aplicación móvil.
- Muestra un calendario en tiempo real con fechas y horas disponibles y reservas confirmadas.
- Administra horarios disponibles y bloquea horarios para mantenimiento o eventos especiales.
- Incluye reglas y condiciones de uso del salón que los usuarios deben aceptar al reservar.
- Facilita la generación de recibos de pago para que los residentes realicen el pago del salón comunal en los medios establecidos.
- Mantiene un registro de todas las reservas para la administración.

Realmente, este punto puede generar preguntas como ¿Por qué estos tres módulos? o ¿Por qué el módulo de agendamiento está limitado únicamente al salón comunal? Sin embargo, estas funciones responden a necesidades específicas del conjunto, permitiendo a la administración agilizar procesos clave de comunicación, control de pagos y uso de zonas comunes, un autor que respalda la importancia de estos módulos es (Daytona Cloud, 2021) donde se resalta la relevancia del registro y seguimiento de PQRS, así como la implementación de herramientas para facilitar el pago de cuotas de administración y la reserva de espacios compartidos en entornos residenciales. Es relevante señalar que la elaboración de los módulos se realiza conforme a las necesidades y requisitos planteados por los clientes. Algunas de las ventajas según (Chico, Castro, Ahumada, & Blanco, 2020) son:

- Facilita la recepción y gestión de quejas, peticiones, reclamos y sugerencias de los residentes de manera organizada y eficiente.
- Permite el seguimiento y actualización del estado de cada solicitud, mejorando la transparencia en la atención al usuario.

- Genera reportes que ayudan a identificar tendencias y áreas de mejora, influyendo en la toma de decisiones.
- Contribuye a la emisión de recibos de pago tanto para la administración como para la gestión de reservas del salón comunal, permitiendo a los residentes descargar el recibo, realizar el pago por los medios establecidos y subir el comprobante como evidencia.
- Proporciona notificaciones automáticas sobre fechas de vencimiento y recibos de pago, manteniendo a los residentes informados.
- Agiliza el proceso de reservas del salón comunal, permitiendo a los usuarios ver disponibilidad y hacer reservas de manera instantánea.
- Minimiza conflictos de horarios al gestionar las reservas en tiempo real y ofrecer un calendario accesible.
- Envía recordatorios y confirmaciones automáticas a los usuarios, mejorando la comunicación y reduciendo ausencias.

Generación de recibos mediante código de barras

Para la emisión de los recibos, se emplea el código de barras Code 128, un sistema alfanumérico capaz de representar hasta 106 caracteres diferentes con longitud variable e incorporando un dígito de verificación o checksum (Rodríguez, 2016). En el contexto del sistema financiero colombiano, se utiliza el estándar GS1, este procedimiento facilita la estructuración de los códigos de recaudo, tal como lo hace el Banco de Bogotá mediante su convenio con el conjunto residencial.

La identificación del emisor del recaudo corresponde al código EAN/UCC 13, un número de 13 dígitos asignado por GS1 Colombia tras el proceso de vinculación, el cual se encarga de detallar la entidad emisora, el tipo de servicio facturado y las condiciones específicas del convenio correspondiente. Este código es un campo

numérico fijo y obligatorio (GS1, 2021). Asimismo, el formato incluye varios elementos importantes: el identificador (8020) para la referencia del pago, (390n) que representa el valor a recaudar y (96) que indica la fecha límite de pago, siendo esta última opcional. Según GS1 Global, la fecha máxima de pago es un campo numérico fijo de 8 posiciones (AAAAMMDD) y es opcional.

¿Cuál metodología es viable?

En el desarrollo de software, las metodologías pueden clasificarse en tradicionales (o pesadas) y ágiles. Modelos tradicionales de desarrollo, como el Cascada o el V, se caracterizan por su estructura secuencial, requiriendo la finalización completa de cada fase antes de continuar con la siguiente etapa. Aunque son útiles en proyectos con requisitos bien definidos y poco susceptibles a cambios, su rigidez dificulta la adaptación a nuevas necesidades que puedan surgir durante el desarrollo (Cesar, 2024). Así mismo, según (Cardenas, 2022), las metodologías ágiles priorizan la flexibilidad, la entrega continua de software funcional y la retroalimentación constante. Estas metodologías permiten responder mejor a los cambios en los requisitos y mejorar la comunicación entre los involucrados en el proyecto. Para este proyecto, se evaluaron dos metodologías ágiles principales: SCRUM y XP (eXtreme Programming).

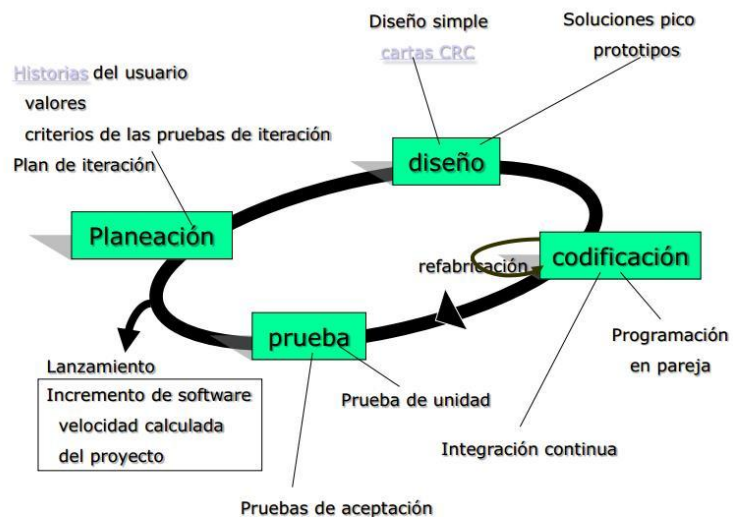
Scrum se define como un marco de trabajo ágil orientado a apoyar a los equipos en la gestión de problemas complejos, brindando adaptabilidad y dinamismo en la entrega de productos que aporten un alto valor. Este enfoque promueve la cooperación entre los integrantes del equipo y favorece la obtención de resultados significativos. Mediante un conjunto de principios, responsabilidades y lineamientos, Scrum estructura el trabajo en iteraciones cortas y facilita la evaluación constante para impulsar la mejora continua en proyectos de alta exigencia. No obstante, su implementación requiere la definición de tres roles fundamentales —Scrum Master,

Product Owner y equipo de desarrollo—, lo que puede convertirse en un reto cuando se trabaja con equipos de tamaño reducido (Martins, 2025).

Por su parte, Extreme Programming (XP) surgió formalmente en 1999 con la publicación de “Extreme Programming Explained” por Kent Beck, también conocido como The White Book. XP constituye una metodología ágil que busca garantizar la calidad del software mediante la aplicación de prácticas de ingeniería bien establecidas. Busca optimizar el desarrollo continuo y fomentar un ambiente de trabajo eficiente y sostenible para el equipo. Durante principios de los 2000, XP fue la metodología ágil predominante antes de que Scrum ganara popularidad (Mendoza, 2020). Entre sus prácticas principales se incluyen la programación en parejas, el desarrollo incremental, las pruebas automatizadas, la integración continua y la participación constante del cliente. El enfoque principal de XP es adaptarse rápidamente a los cambios, mejorando la eficiencia del desarrollo y reduciendo errores.

Tras un análisis comparativo, se determinó que XP es la metodología más adecuada para este proyecto, ya que ofrece flexibilidad y un enfoque en la calidad del código. Aunque no se adoptarán todas sus prácticas de manera estricta, se incorporarán principios clave como la comunicación continua dentro del equipo y la capacidad de realizar correcciones de forma ágil. Esto permitirá que el proyecto evolucione de manera adaptable a los cambios en los requisitos y expectativas, con una entrega eficiente y alineada con las necesidades del cliente.

Figura 1 Fases metodología XP



Fuente: Por los autores, a partir de Universidad de Salamanca, Año 2024

Fases de la metodología XP

Este enfoque metodológico ágil estructura el desarrollo del software en varias fases, asegurando que el proyecto avance de manera organizada desde la planificación hasta su entrega final. A continuación, se presentan las fases principales:

Fase 1 Planificación: Se identifican y priorizan las historias de usuario, dividiéndolas en versiones pequeñas y manejables. Esta planificación se revisa continuamente para asegurar que, al final de cada iteración que suele durar alrededor de dos semanas se obtenga un producto funcional y listo para pruebas y despliegue (Canive, 2020).

Fase 2 Diseño: Según Raeburn (2025), en esta etapa se busca crear un diseño básico que incluya únicamente lo necesario para que el software funcione correctamente, se elaboró un prototipo mediante el uso de tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaboración), permitiendo identificar las clases y las relaciones entre ellas en el marco del diseño orientado a objetos.

Fase 3 codificación: Durante la codificación, se mantiene una comunicación constante con el cliente, lo cual permite recibir retroalimentación continua e incorporar cambios en cada iteración sin tener que esperar a la finalización de un ciclo completo (Raeburn, 2025).

Fase 4 pruebas: Se desarrollan pruebas automatizadas de manera continua, aspecto fundamental especialmente en proyectos de corta duración. El cliente también participa en la validación, proponiendo pruebas y verificando las versiones incrementales a medida que se desarrollan (Raeburn, 2025).

6.3. MARCO CONCEPTUAL

Según Caronte Studio (2021) el patrón de diseño arquitectónico Modelo–Vista–Controlador (MVC) está muy extendido en el desarrollo de aplicaciones web y móviles dándole una buena capa de organización al sistema dividiéndolo en tres componentes básico. El modelo es responsable de la manipulación y persistencia de la información, la vista está dirigida a la presentación y experiencia del usuario, y el controlador maneja la lógica y la interacción del negocio entre los múltiples elementos de la aplicación. En un sistema que incorpora módulos de PQRS, pagos de administración y reservas del salón comunal, este enfoque permite delimitar claramente las funciones de cada componente: el modelo administra información esencial como solicitudes, operaciones financieras y agendamientos; la vista ofrece interfaces interactivas como formularios, reportes de estado de cuenta y calendarios; mientras que el controlador gestiona las validaciones y los flujos de navegación del usuario, actuando como enlace entre los datos y la interfaz. Esta organización por capas contribuye a mejorar la mantenibilidad y la capacidad de crecimiento del software, además de facilitar la incorporación de nuevas tecnologías

tanto web como móviles, favoreciendo un desarrollo más ágil y eficiente de las funcionalidades del sistema (Enriquez & Fierro, 2023).

El backend fue desarrollado empleando Python, un lenguaje interpretado de alto nivel y propósito general, ampliamente valorado por su flexibilidad y su adopción creciente en distintos campos tecnológicos. Este lenguaje se aplica en múltiples campos, como la inteligencia artificial, el desarrollo web, la automatización de procesos y la realización de pruebas de software (carvalho, 2023). En el marco del proyecto, se utilizó Flask, un framework de código abierto basado en Python, que se destaca por su enfoque minimalista y por seguir el patrón de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador). Su enfoque de diseño, sencillo y adaptable permite a los desarrolladores priorizar la lógica del sistema mientras se abstraen de la complejidad de la infraestructura lo que lo hace especialmente apropiado para iniciativas de pequeña y mediana escala (Muñoz, 2023). Además, su capacidad para integrarse eficientemente con bases de datos y otros sistemas facilita una estructura coherente y favorece un desarrollo ordenado y ágil.

De acuerdo con Coppola (2023), JavaScript es un lenguaje de programación interpretado de alto nivel con tipado débil, dinámico y que soporta la programación orientada a objetos, el cual es utilizado principalmente para la creación de aplicaciones web. Su principal función es dotar a los sitios web de interactividad y dinamismo, y su compatibilidad con los navegadores actuales permite que se ejecute directamente en el entorno del cliente, optimizando la experiencia del usuario. Asimismo, JavaScript ha ampliado su campo de aplicación al desarrollo del lado del servidor a través de entornos como Node.js, así como a la creación de aplicaciones móviles y de escritorio. Al integrarse con tecnologías como HTML, CSS y el framework Bootstrap, facilita la construcción de interfaces modernas, responsivas y visualmente atractivas, ajustables a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos.

Para la administración de los datos se utilizó MySQL, una herramienta que permite el diseño, organización y control eficiente de bases de datos. Este gestor de base de datos, muy usado en entornos corporativos, potencia el rendimiento de los sistemas gestión de base de datos al mejorar el almacenamiento y acelerar la ejecución de consultas. Su compatibilidad con el modelo relacional permite el tratamiento de enormes cantidades de datos, así como la escalabilidad de las soluciones tecnológicas desarrolladas (Castillo, 2023)

Se decidió emplear la metodología eXtreme Programming (XP), adecuada para proyectos de tamaño pequeño y mediano que requieren una interacción continua con el cliente. Esta metodología define con claridad las prácticas a seguir durante el desarrollo, como la elección del lenguaje de programación, la refactorización de código, la ejecución de pruebas unitarias, entre otras (Bello, 2021), XP se caracteriza por priorizar la calidad técnica del producto a través de estrategias como el desarrollo guiado por pruebas (TDD), la programación en pareja y la integración continua. Debido a su flexibilidad frente a cambios y a la entrega frecuente de versiones funcionales, se plantea su implementación en conjunto con una arquitectura MVC para el desarrollo del sistema de PQRS, el manejo de los pagos de administración y el agendamiento del salón comunal, garantizando una solución escalable, estructurada y alineada con los requerimientos del cliente (Enriquez & Fierro, 2023).

6.4. MARCO LEGAL

Durante el desarrollo de la aplicación destinada a los procesos administrativos del conjunto residencial "El Dorado" en Nilo, es fundamental tener en cuenta tanto la legislación vigente sobre propiedad horizontal y gestión de conjuntos residenciales, como las normativas relacionadas con el desarrollo y uso de software.

Ley 675 de 2001: ARTÍCULO 1o. OBJETO. define el marco normativo que regula la propiedad horizontal, entendida como una forma de dominio en la que convergen la titularidad privada de determinados espacios y el uso colectivo de las áreas comunes y del suelo. Esta disposición tiene como finalidad promover una convivencia ordenada, garantizar la seguridad y asegurar que la propiedad cumpla con su función social en los inmuebles sometidos a este régimen (Función Pública , 2022).

Ley 1581 de 2012: tiene por objeto desarrollar y regular el derecho fundamental que tienen todas las personas de acceder a sus datos personales y, en su caso, a la información contenida en ellos, y a conocer la fuente de los datos, así como a actualizar y rectificar dichos datos. Asimismo, esta norma salvaguarda otros derechos y garantías reconocidos en el artículo 15 de la Constitución Política, así como el derecho a la información previsto en el artículo 20, asegurando un adecuado tratamiento de los datos personales (Función Pública , 2022).

Ley 1755 de 2015: ARTÍCULO 14. determina los términos establecidos para la atención de las distintas modalidades de peticiones. A menos que se disponga un plazo distinto, y con el riesgo de ser sancionado disciplinariamente, toda petición debe ser resuelta dentro del término máximo de quince (15) días hábiles desde la fecha de su presentación. De acuerdo con la Función Pública (2015), hay solicitudes que tienen tiempos concretos de respuesta.

En el caso de las solicitudes de documentos o información, la entidad correspondiente dispone de un plazo de hasta diez (10) días para dar respuesta. Si transcurrido este término no se emite contestación alguna, la petición se considerará aceptada legalmente, lo que impide negar la entrega de la información solicitada y obliga a suministrar las copias dentro de los tres (3) días siguientes.

Por otra parte, as consultas a las autoridades que versen sobre asuntos de su competencia habrán de ser resueltas en no más de treinta (30) días desde su recibo.

6.5. MARCO INSTITUCIONAL

El proyecto de Viviendas de Interés Prioritario (VIP), denominado Conjunto Residencial El Dorado Portal Tamarindo ubicado en la calle 2# 7A-01 Barrio el Tamarindo, nació como resultado de la cooperación entre la Alcaldía Municipal de Nilo, la Caja de Compensación Colsubsidio y los programas de subsidio Podemos Casa y Mi Casa Ya.. Su principal objetivo fue ofrecer viviendas dignas a las familias de la región, facilitando el acceso a la propiedad para personas de escasos recursos. Colsubsidio presentó oficialmente el proyecto en junio de 2022 a través del portal de la Hipotecaria:

Figura 2 Plano del conjunto residencial



Fuente: Tomado de la Hipotecaria compañía de Financiamiento, Año 2022

Figura 3 Plano del diseño del apartamento



Fuente: Tomado de la Hipotecaria compañía de Financiamiento, Año 2022

La primera etapa de entrega de las viviendas se realizó en julio de 2022. De acuerdo con información de la Gobernación de Cundinamarca, la Secretaría de Hábitat y Vivienda del departamento dio continuidad a la asignación de Viviendas de Interés Prioritario (VIP) a través del programa *Podemos Casa*. En este proceso, ocho hogares del municipio de Nilo fueron beneficiados con apartamentos en el proyecto *Portal de Tamarindo El Dorado*, lo que permitió completar un total de 67 familias favorecidas en este conjunto residencial. Este resultado es posible gracias a la coordinación entre la administración departamental y los gobiernos municipales, la caja de compensación Colsubsidio y las empresas constructoras. En la fase inicial del programa se beneficiaron 1.988 familias, mientras que actualmente se adelanta una segunda etapa orientada a garantizar acceso a vivienda digna a cerca de 2.000 familias adicionales (Gobernación de Cundinamarca, 2022).

En la actualidad, el conjunto residencial sigue operando bajo la dirección de la señora Luisa Ramos, quien trabaja en conjunto con un consejo de administración.

En edificaciones y conjuntos residenciales, este órgano se encarga de la toma democrática de decisiones y de la administración de temas vinculados al bienestar de los copropietarios y residentes (Ciencuadras, 2024).

Según la administración, se realizan asambleas periódicas en las que participan el consejo, todos los copropietarios, el administrador y, en ocasiones, otros miembros del equipo de gestión. Además, el conjunto cuenta con una contadora, un encargado del cuidado de las zonas verdes y personal de oficios varios y limpieza. Aunque no dispone de personal dedicado a la vigilancia, el conjunto está protegido por un sistema de seguridad que incluye puertas con chip y cámaras de vigilancia. Del mismo modo, el conjunto residencial estableció que, para el 2025, la administración base sería de \$85,000 pesos colombianos, con intereses de mora aplicables si se sobrepasan las fechas de corte. Los únicos descuentos que se aplican a este concepto de pago son sobre los intereses morosos (Ramos L. , 2024).

6.6. MARCO GEOGRÁFICO

6.6.1. Reseña Histórica

Los datos sobre la historia del municipio de Ricaurte se recopilaron a partir del sitio web oficial de la Alcaldía Municipal de Nilo:

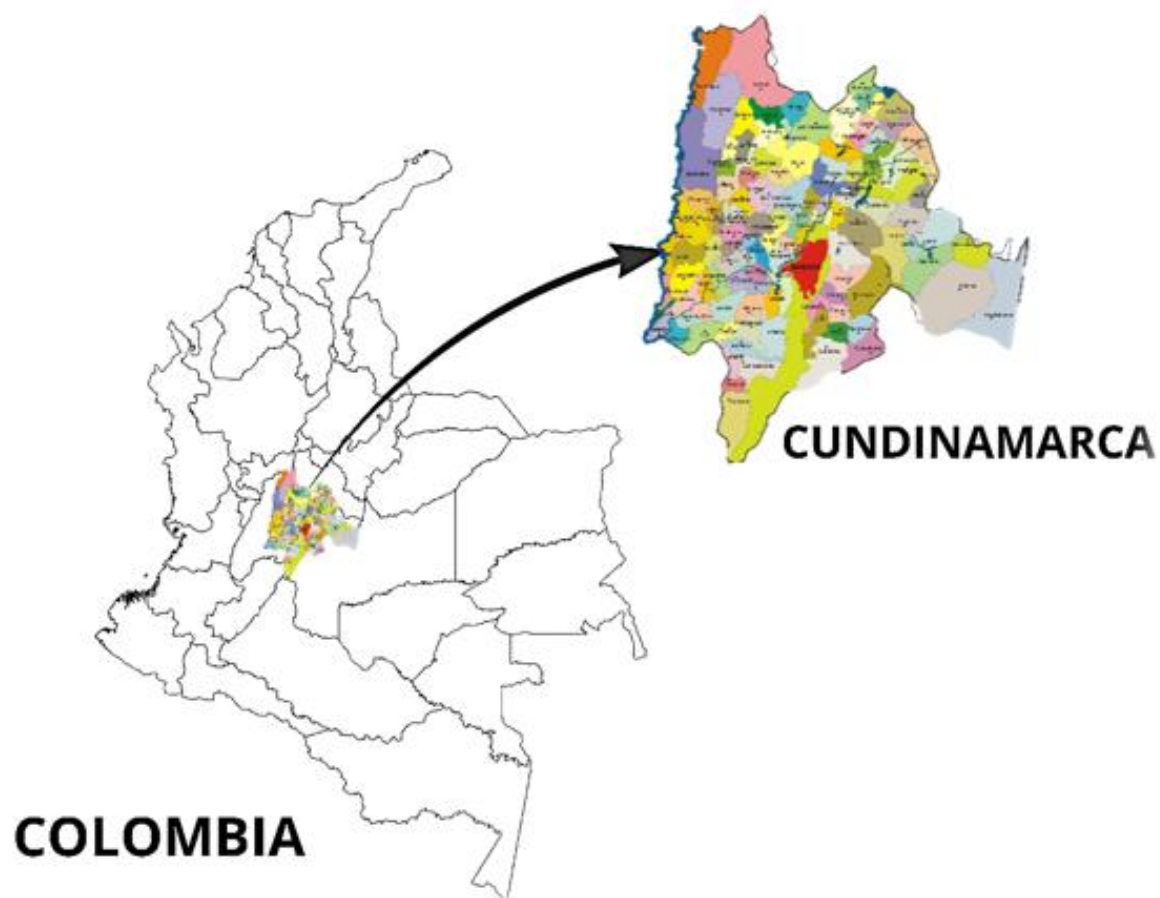
El territorio que hoy se reconoce como el municipio de Nilo fue conocido inicialmente con el nombre de *San José de Nilo de Paguey*. Su creación oficial se remonta al 5 de marzo de 1783 y fue liderada por el presbítero Francisco Antonio Ruiz, con la participación de los pobladores Joaquín de la Cadena y Pedro A. Gálvez. Desde el punto de vista geográfico, el municipio se ubica a una altura aproximada de 336 metros sobre el nivel del mar y presenta límites con los municipios de Tocaima y Viotá hacia el norte; Melgar, en el departamento del Tolima, hacia el sur; Tibacuy y Melgar al oriente; y Agua de Dios y Ricaurte al occidente.

La zona rural del municipio está organizada en 22 veredas, dentro de las cuales se encuentran Malachí —en sus sectores Cajón y Belén—, San Jerónimo, Bella Vista, La Sonora, Montebello, Pajas Blancas, Pueblo Nuevo (inspección), Batavia, La Fragua, Agua de Diosito, Los Curos, San Bartolo, Limones, Mesa Baja, La Esmeralda (inspección) y Cobos. Por su parte, el área urbana se compone de seis barrios principales: Progreso, Peñones, Tamarindo, Vaticano, Centro y San Antonio (ALCALDÍA MUNICIPAL NILO - CUNDINAMARCA , 2020-2023).

A lo largo de los años, el municipio de Nilo ha conservado de manera significativa su riqueza cultural y ambiental, sobresaliendo por su carácter histórico y su entorno apacible. En la actualidad, se ha consolidado como un lugar de interés turístico que ofrece a propios y visitantes la posibilidad de conocer su historia y apreciar sus paisajes. Ubicado en el departamento de Cundinamarca, Colombia, Nilo presenta límites territoriales con los municipios de Tocaima y Agua de Dios al norte; Ricaurte al sur; Nariño al oriente; y Girardot al occidente. Su pertenencia a la provincia del Alto Magdalena le confiere un clima cálido y una posición estratégica con acceso a relevantes corredores viales, lo cual impulsa el crecimiento económico y la actividad turística de la región.

En este contexto territorial se prevé la implementación del aplicativo web, el cual estará dirigido al Barrio Portal de Tamarindo, específicamente al conjunto residencial El Dorado, ubicado en la Calle 2 N.º 7A del municipio de Nilo.

Figura 4 Mapa de Colombia al Departamento de Cundinamarca



Nota. Se puede visualizar la posición geográfica del departamento de Cundinamarca dentro del territorio colombiano (Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi).

44

Figura 6 Ubicación del conjunto El Dorado



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth, Año 2024

Nota. Al ingresar al barrio Portal de Tamarindo IV, ubicado en el municipio de Nilo, Cundinamarca, se evidencia un entorno residencial planificado y en proceso de consolidación, caracterizado por una comunidad en crecimiento y una infraestructura organizada que facilita el acceso a distintos servicios. Este sector forma parte del área urbana del municipio y presenta condiciones favorables para el desarrollo habitacional.

El área objeto de estudio se encuentra en una zona de clima cálido, con una altitud aproximada de 320 metros sobre el nivel del mar. La temperatura promedio anual ronda los 28 °C, con fluctuaciones que pueden oscilar entre los 24 °C y los 35 °C dependiendo de la temporada. En cuanto a las condiciones climáticas, la precipitación mensual se sitúa entre 2 mm y 8 mm, mientras que los niveles de humedad relativa se mantienen entre el 70 % y el 85 %. Asimismo, el barrio dispone de vías que permiten la conexión con el centro urbano de Nilo y con municipios cercanos como Girardot y Ricaurte, además de contar con servicios comunitarios, establecimientos comerciales y espacios destinados a la recreación.

7. HIPÓTESIS

7.1. HIPÓTESIS DEL TRABAJO

Con la elaboración de un software para gestión de procesos administrativos a través de metodologías ágiles permitirá optimizar la eficiencia en sus procesos.

7.1.1. Variables Independientes

- Desarrollo de un software para procesos administrativos.

7.1.2. Variables Dependientes

- Control de vencimiento de radicado de PQRSF.
- Facilidad en la realización pagos parciales y totales.
- Flexibilidad para el agendamiento de eventos.
- Generación de reportes para el análisis de procesos.

8. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

8.1. TEMA Y ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Esta iniciativa está orientada al desarrollo de soluciones tecnológicas que mejoren la gestión administrativa y los canales de comunicación en conjuntos residenciales, mediante la automatización de procesos como el registro de pagos de administración, agendamiento del salón comunal y gestión de PQRS, utilizando tecnologías web eficientes y accesibles.

8.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Campos de estudio y aplicación que abarcan el desarrollo de software, la infraestructura de tecnologías de la información y la gestión innovadora de proyectos informáticos.

8.3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

8.3.1. Tipo de Investigación

Esta investigación corresponde a un estudio de tipo aplicado, dirigido a la solución de necesidades específicas del conjunto residencial El Dorado. El proyecto busca fortalecer la administración y facilitar la toma de decisiones relacionadas con la seguridad, implementando herramientas tecnológicas que permitan mejorar la eficiencia de los procedimientos internos.

8.3.2. Enfoque de la Investigación

El estudio emplea un enfoque mixto que incorpora herramientas de recolección de información, como entrevistas y encuestas, dirigidas a los residentes y al personal administrativo del conjunto residencial El Dorado. Las entrevistas permiten obtener datos cualitativos, mientras que las encuestas ofrecen información cuantitativa a partir de estadísticas. Desde la perspectiva de los expertos en este enfoque, lo

objetivo y lo subjetivo no se consideran dimensiones aisladas. Por ello, el desarrollo de un proyecto requiere apoyarse en marcos teóricos e interacciones intersubjetivas que permitan recopilar información desde ambas perspectivas, logrando una integración metodológica efectiva (Calixto & Alvarado, 2023).

8.3.3. Carácter de la Investigación

El estudio comienza con una fase de tipo exploratoria, orientada a comprender de manera preliminar la realidad del conjunto residencial *El Dorado*. Posteriormente, se desarrolla un enfoque descriptivo que permite caracterizar con mayor detalle la situación actual de los procesos administrativos y los mecanismos de comunicación existentes. Este análisis facilita la identificación de aspectos que requieren optimización, sirviendo como fundamento para el diseño de soluciones tecnológicas acordes con las necesidades del conjunto residencial.

8.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Instrumento I Entrevista

Formato de entrevista: La presente entrevista tiene como finalidad recopilar datos detallados acerca de los procedimientos relacionados con los pagos de administración, la programación del salón comunal, la publicación de información relevante y los medios de comunicación empleados en el conjunto residencial El Dorado. Esta actividad estará dirigida a la administradora y a la contadora, con el propósito de analizar de manera detallada la forma en que se desarrollan dichas actividades y de identificar la importancia que tiene la comunicación digital en la gestión cotidiana del conjunto.

Mediante la entrevista, como herramienta para recopilar información, se llevarán a cabo las siguientes preguntas:

Pregunta N°1: ¿Cuál es su función dentro del Conjunto residencial “El Dorado”?

Pregunta N°2: ¿Cómo describiría la eficacia de los procesos de comunicación PQRS y gestión administrativa en "El Dorado" y qué áreas específicas considera que podrían mejorarse?, ¿cómo funcionan estos procesos?

Pregunta N°3: ¿Cuál es su experiencia con respecto a la organización y el funcionamiento de los pagos de administración en el conjunto residencial "El Dorado"? ¿Hay algún aspecto en particular que destaque como eficiente o problemático?

Pregunta N°4: ¿Cómo se llevan a cabo los procesos internos para registrar y verificar los pagos en el sistema, incluyendo la documentación requerida y los controles de precisión?

Pregunta N°5: ¿Con qué frecuencia se generan los reportes de pagos y qué medios o herramientas se utilizan para elaborarlos y distribuirlos?

Pregunta N°6: ¿Qué opinión tiene sobre la importancia del agendamiento del salón comunal en la vida comunitaria de "El Dorado"? ¿Considera que el proceso actual es adecuado o se podrían implementar mejoras?, ¿le gustaría que fuera virtual?

Pregunta N°7: ¿Qué sugerencias o recomendaciones tendría para mejorar la gestión administrativa y la comunicación en "El Dorado", especialmente en relación con la implementación de tecnologías digitales o software específico?

Instrumento II Encuesta

Con el propósito de recabar la información necesaria, se realizará una encuesta mediante la plataforma Google Forms, orientada a obtener datos que contribuyan al desarrollo de una aplicación web para el conjunto residencial El Dorado, ubicado en Nilo, Cundinamarca. La encuesta está dividida en dos partes: la primera contiene preguntas obligatorias para perfilar a los participantes, solicitando datos como edad, torre, número de apartamento y tipo de residente (propietario o arrendatario). La segunda parte busca conocer el nivel de conocimiento que tienen los residentes sobre sistemas de información, su interés en disponer de una aplicación web que les permita acceder a su historial de pagos, solicitudes, reserva del salón comunal y otros servicios, además de evaluar su satisfacción con el funcionamiento actual. La muestra contemplada será de 148 residentes del conjunto.

A partir de la encuesta, como instrumento de recolección de información, se formularon las siguientes preguntas con el objetivo de obtener datos relevantes sobre las necesidades de los residentes:

Pregunta N° 1: Edad

Pregunta N° 2: Número de torre

- a) Torre 1
- b) Torre 2
- c) Torre 3
- d) Torre 4
- e) Torre 5
- f) Torre 6

Pregunta N° 3: ¿Cuál es su condición como residente?

- a) Arrendatario
- b) Propietario
- c) Familiar del propietario
- d) Otro (especificar)

Pregunta N° 4: ¿Cuál es el medio de comunicación que utiliza con mayor frecuencia para contactar a la administración?

- a) WhatsApp
- b) Correo electrónico
- c) Vía telefónica

Pregunta N° 5: ¿Cómo gestiona sus actividades dentro del conjunto residencial?

- a) De forma Manual
- b) Usando Excel
- c) Otro (especificar)

Pregunta N° 6: ¿Qué tan satisfecho estarías con la facilidad de acceder y descargar tu recibo de pago de administración y del uso del salón comunal?

- a) Muy insatisfecho
- b) Insatisfecho
- c) Neutral
- d) Satisfecho
- e) Muy satisfecho

Pregunta N° 7: ¿Crees que la opción de subir el comprobante de pago a la plataforma facilitaría el seguimiento y validación de tu pago?

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo
- c) Neutral
- d) De acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

Pregunta N° 8: ¿Qué tan importante es para ti recibir notificaciones sobre la validación de tu pago?

- a) Nada importante
- b) Poco importante
- c) Neutral
- d) Importante
- e) Muy importante

Pregunta N° 9: ¿Qué tan útil considera tener acceso a su historial de pagos?

- a) Nada útil
- b) Poco útil
- c) Neutral
- d) Útil
- e) Muy útil

Pregunta N° 10: ¿Con qué frecuencia ha tenido problemas con el agendamiento del salón comunal?

- a) Muy Frecuentemente
- b) Frecuentemente
- c) Ocasionalmente
- d) Raramente
- e) Nunca

Pregunta N° 11: ¿Cuánto tiempo tarda la administración en responder a su solicitud para agendar el salón comunal?

- a) Menos de 24 horas
- b) Entre 1 y 3 días
- c) Entre 4 y 7 días
- d) Más de una semana
- e) No estoy seguro/a

Pregunta N° 12: ¿Qué tan favorable considera la implementación de un sistema de agendamiento virtual para el salón comunal?

- a) Muy desfavorable
- b) Desfavorable
- c) Neutral
- d) Favorable
- e) Muy favorable

Pregunta N° 13: ¿Qué tan conveniente le parece la posibilidad de acceder a las noticias con un solo clic?

- a) Muy inconveniente
- b) Inconveniente
- c) Neutral
- d) Conveniente
- e) Muy conveniente

Pregunta N° 14: ¿Cuál es el medio que utiliza para enviar una petición, queja, reclamo o solicitud (PQRS)?

- a) Correo electrónico

- b) Personalmente en la oficina de administración
- c) WhatsApp
- d) Otro (especificar)

Pregunta N° 15: ¿Cuánto tiempo suele tardar la administración en responder a una petición, queja, reclamo o solicitud (PQRS)?

- a) Menos de 24 horas
- b) Entre 1 y 3 días
- c) Entre 4 y 7 días
- d) Más de una semana
- e) No estoy seguro/a

Pregunta N° 16: ¿Qué tan satisfecho estaría con la implementación de un portal para peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS)?

- a) Muy insatisfecho
- b) Insatisfecho
- c) Neutral
- d) Satisfecho
- e) Muy satisfecho

Pregunta N° 17: ¿Le gustaría contar con un software que incluya los módulos de pago de administración, agendamiento virtual del salón comunal y un portal de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS)?

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo
- c) Indiferente
- d) De acuerdo

e) Totalmente de acuerdo

8.5. MUESTRA POBLACIONAL

Tomando como referencia la información proporcionada por la administradora, se determina un promedio de 4 ocupantes por apartamento, con al menos 2 adultos en cada uno, resultando en un total de 480 habitantes según la base de datos (aunque no se tiene acceso directo a esta información debido a su carácter personal). Por lo tanto, la población objetivo es de 240 personas, únicamente considerando a los adultos, sin incluir a los niños, Por tanto, la población objetivo para la encuesta es de 240 adultos, ya que son ellos quienes realizan gestiones como los pagos de administración, la comunicación activa y los agendamientos. A continuación, se procede a calcular la muestra para la encuesta:

Ecuación para la muestra

La muestra poblacional se trata de un cálculo cuidadoso y bien definido para obtener información relevante de una población en particular, lo cual es vital para tomar decisiones informadas y precisión en los resultados. a través de técnicas estadísticas apropiadas, los investigadores pueden obtener estimaciones confiables sobre las características de una población y hacer inferencias validas **Fuente especificada no válida..** Se debe tomar en cuenta el nivel de confianza y el grado de exactitud que se desea obtener.

$$n = \frac{NZ^2p(1-p)}{e^2(N-1)Z^2p(1-p)}$$

- n es el tamaño de la muestra

- N es el tamaño de la población (240 personas)
- Z es el valor crítico del nivel de confianza (En este caso, 1.96 para un 95% de confianza)
- p es la proporción estimada de la población que presenta el atributo de interés (si no se conoce, se suele usar 0.5, lo que maximiza la variabilidad)
- e es el margen de error permitido (por ejemplo, 0.05 para un 5%)

Aplicación

$$n = \frac{((240)(1,96)^2(0.5))(1 - 0.5)}{0.05^2(240 - 1)1,96^2 0.5(1 - 0.5)} = 148 \text{ personas}$$

8.6. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Las preguntas y los elementos utilizados en la aplicación del enfoque cualitativo, como la entrevista, y del enfoque cuantitativo, como la encuesta, fueron previamente abordados y validados con la administradora del conjunto residencial. Esto permitió confirmar que las preguntas fueran pertinentes como argumento de la solución y que abordaran la necesidad de desplegar esta misma. Esta validación fue registrada en el acta, donde se especifican los encuentros con la administración.

8.7. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Instrumento I Entrevista

Pregunta N°1: ¿Cuál es su función dentro del Conjunto residencial “El Dorado”?

Soy la administradora, mi función es procurar que el conjunto funciones financieramente junto a la contadora e integralmente haciendo respetar las reglas y promoviendo una convivencia pacífica.

Pregunta N°2: ¿Cómo describiría la eficacia de los procesos de comunicación PQRS y gestión administrativa en "El Dorado" y qué áreas específicas considera que podrían mejorarse?, ¿cómo funcionan estos procesos?

Funcionan sí, la mayoría de los procesos se llevan a cabo de manera presencial en mi oficina sujeta a unos horarios de atención, no estoy todos los días de carácter presencial porque administro otro conjunto en Tocaima, pero claro las herramientas digitales mejoran los procesos en cuanto a tiempo y rendimiento.

Pregunta N°3: ¿Cuál es su experiencia con respecto a la organización y el funcionamiento de los pagos de administración en el conjunto residencial "El Dorado"? ¿Hay algún aspecto en particular que destaque como eficiente o problemático?

Nosotros manejamos una plataforma que se llama Yallow esta tiene pasarela de pagos, pero el inconveniente es que toda la información está expuesta es decir

información personal de nuestros residentes por tal motivo no habilitamos esta opción a la comunidad y se opta por los pagos en Efecty.

Pregunta N°4: ¿Cómo se llevan a cabo los procesos internos para registrar y verificar los pagos en el sistema, incluyendo la documentación requerida y los controles de precisión?

Por medio del convenio en Efecty me llegan las listas de quienes realizan los pagos y yo simultáneamente en el Excel actualizo la información y la subo a Yallow.

Pregunta N°5: ¿Con qué frecuencia se generan los reportes de pagos y qué medios o herramientas se utilizan para elaborarlos y distribuirlos?

Generalmente mensual para notificar a los deudores morosos, se filtran y se les envía una circular por privado.

Pregunta N°6: ¿Qué opinión tiene sobre la importancia del agendamiento del salón comunal en la vida comunitaria de "El Dorado"? ¿Considera que el proceso actual es adecuado o se podrían implementar mejoras?, ¿le gustaría que fuera virtual? Realmente es complejo por el manejo de horarios y depósitos, pero estoy abierta a implementar mejor y posicionar el conjunto en el mundo digital mediante el agendamiento virtual.

Pregunta N°7: ¿Qué sugerencias o recomendaciones tendría para mejorar la gestión administrativa y la comunicación en "El Dorado", especialmente en relación con la implementación de tecnologías digitales o software específico?

Las PQRS son una herramienta esencial permite llevar un soporte y un historial de las conversaciones algo que es complejo con la comunicación verbal y este seguimiento no está sujeto a la presencialidad, mi única recomendación es que se

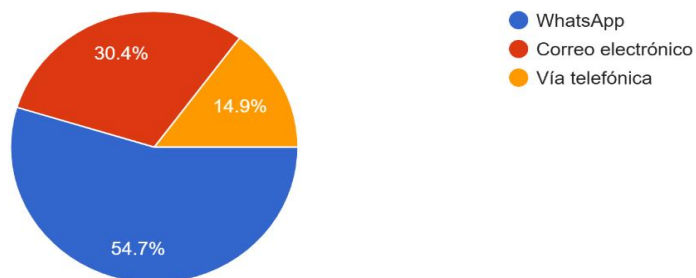
procure por establecer las prioridades para que todas puedan ser contestadas y sea eficiente el medio.

Esta entrevista fue validada por la administradora del Conjunto residencial el Dorado el 11 de octubre del 2024 (no se reservan nombres por la ley 1581 del 2012 de protección de datos).

Instrumento II Encuesta

Preguntas para análisis:

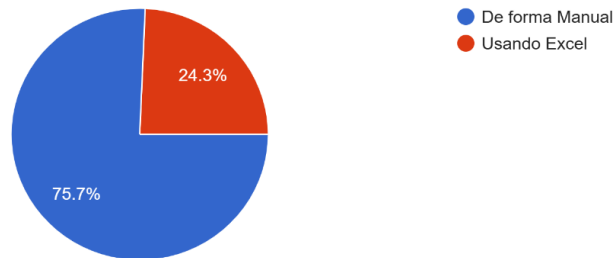
Pregunta N°4: ¿Cuál es el medio de comunicación que utiliza con mayor frecuencia para contactar a la administración?



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

El 54,7% de los encuestados prefiere WhatsApp como su principal medio de comunicación con la administración, mientras que el 35% restante utiliza otros medios como llamadas telefónicas (14,9%) y correos electrónicos (30,4%). Aunque WhatsApp es popular, su falta de formalidad y registro limita su efectividad como herramienta de gestión administrativa, además de que tiende a congestionarse. Una plataforma digital con un módulo de PQRS solucionaría estas deficiencias, centralizando las comunicaciones y asegurando un seguimiento adecuado.

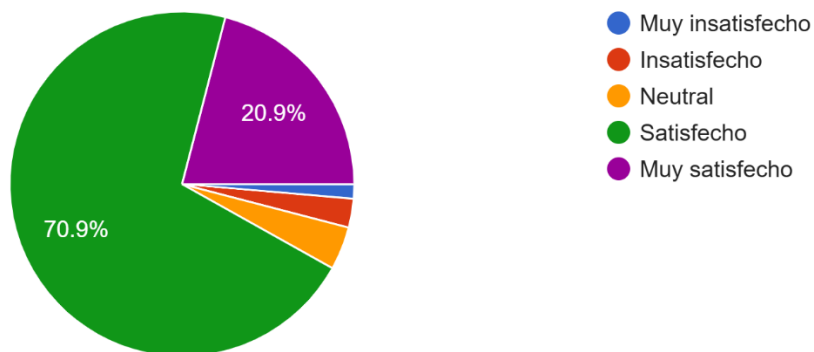
Pregunta N° 5: ¿Cómo gestiona sus actividades dentro del conjunto residencial?



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

Según los resultados de la encuesta, el 75,7% de los encuestados realiza la mayoría de las tareas de manera manual, mientras que solo un 24,3% hace uso de herramientas digitales sencillas, como hojas de cálculo. Este dato evidencia una dependencia excesiva de métodos tradicionales, que generan retrasos y aumentan la probabilidad de errores. Una plataforma digital permitiría automatizar estas actividades, mejorando la precisión y reduciendo el tiempo necesario para gestionar tareas administrativas.

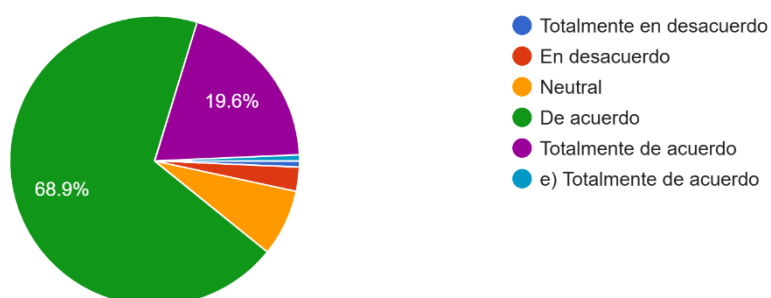
Pregunta N° 6: ¿Qué tan satisfecho estarías con la facilidad de acceder y descargar tu recibo de pago de administración y del uso del salón comunal?



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

El 70.9% de los encuestados se siente 'Satisfecho' y el 20.9% 'Muy satisfecho' con la facilidad de acceso y descarga de su recibo de pago de administración y del uso del salón comunal, lo que refleja una amplia aceptación de esta funcionalidad. Solo un pequeño porcentaje expresó insatisfacción, lo que indica que la mayoría de los residentes encuentra el sistema útil y accesible para sus necesidades.

Pregunta N° 7: ¿Crees que la opción de subir el comprobante de pago a la plataforma facilitaría el seguimiento y validación de tu pago?

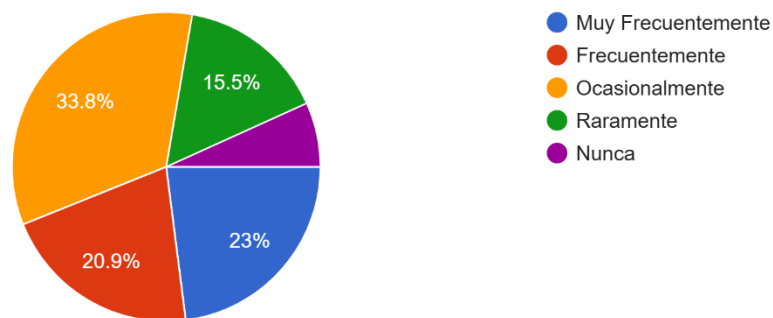


Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

El 68.9% de los encuestados está 'De acuerdo' y el 19.6% 'Totalmente de acuerdo' en que la opción de subir el comprobante de pago a la plataforma facilitaría el

seguimiento y validación de los pagos. Esto refleja un alto nivel de aceptación hacia esta funcionalidad, ya que la mayoría considera que agilizaría el proceso y brindaría mayor control sobre sus pagos. Solo un pequeño porcentaje se mantiene neutral o en desacuerdo, lo que confirma que la digitalización de este procedimiento sería bien recibida por la comunidad.

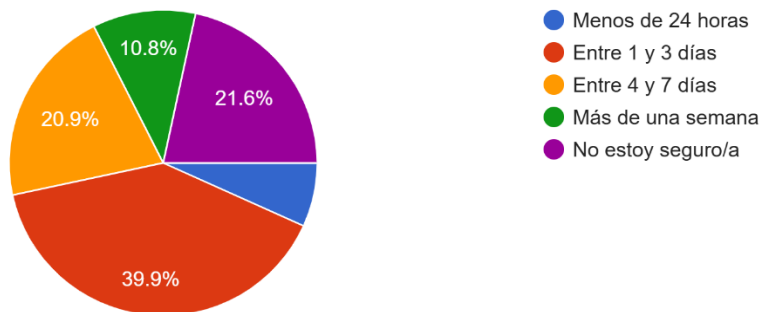
Pregunta N° 10: ¿Con qué frecuencia ha tenido problemas con el agendamiento del salón comunal?



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

El 84,5% de los encuestados ha enfrentado problemas con el proceso de agendamiento del salón comunal, principalmente debido a la disponibilidad limitada de horarios y la necesidad de coordinar depósitos. En contraste, el 15,5% que no reporta que raramente presenta problemas podría deberse a que utiliza este servicio con menor frecuencia. Un módulo de agendamiento virtual simplificaría el proceso, permitiendo a los residentes realizar reservas desde sus dispositivos y consultar la disponibilidad en tiempo real.

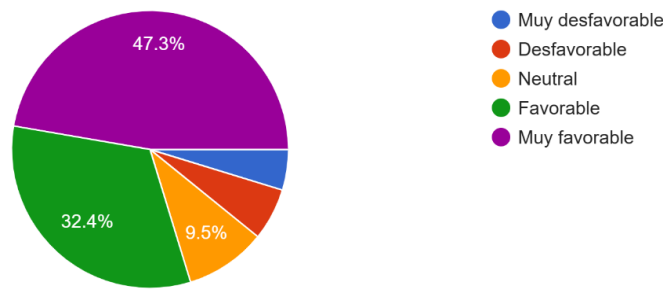
Pregunta N° 11: ¿Cuánto tiempo tarda la administración en responder a su solicitud para agendar el salón comunal?



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

Un 20,9% reportó tiempos de respuesta de entre 4 y 7 días, un 39,9% indicó que reciben respuestas en 1 a 3 días, un 10,8% más de una semana y un 21,6% no está seguro del tiempo exacto. Este rango tan amplio evidencia la falta de un estándar en los tiempos de respuesta, lo que genera incertidumbre entre los residentes. Automatizar el proceso mediante un módulo digital aseguraría respuestas inmediatas y consistentes.

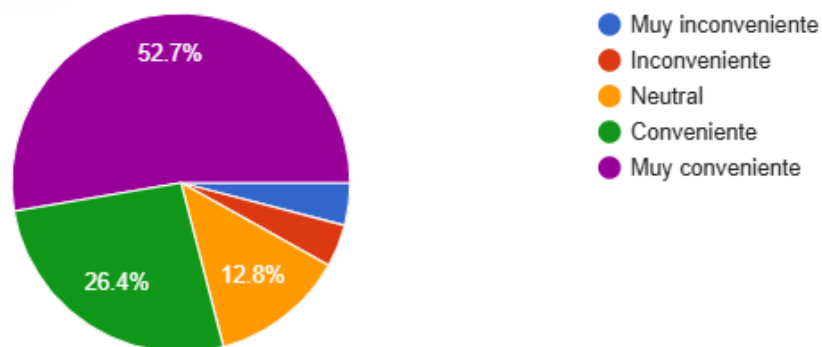
Pregunta N° 12: ¿Qué tan favorable considera la implementación de un sistema de agendamiento virtual para el salón comunal?



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

Los resultados indican que el 47,3% de los encuestados considera 'Muy favorable' la implementación de un sistema de agendamiento virtual, y el 32,4% adicional lo califica como 'Favorable'. Esto suma un 79,7% de apoyo, lo que demuestra un amplio respaldo a la modernización del proceso. Solo el 9,5% se mantiene neutral, y los niveles de rechazo son mínimos, con un 6,5% que lo considera 'Desfavorable' o 'Muy desfavorable'. Estos resultados refuerzan la viabilidad de un módulo de agendamiento virtual, ya que responde a una necesidad ampliamente aceptada por la comunidad.

Pregunta N° 13: ¿Qué tan conveniente le parece la posibilidad de acceder a las noticias con un solo clic?

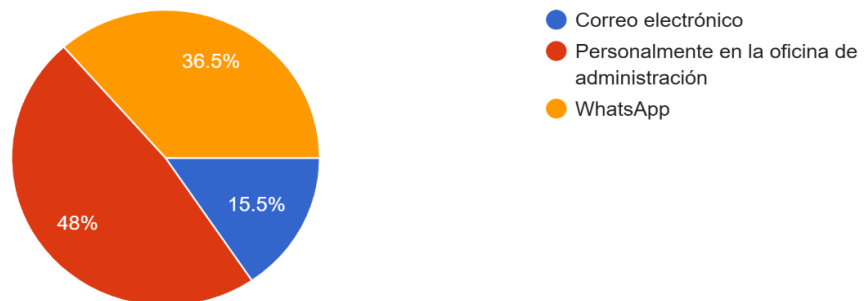


Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

El 52,7% de los residentes considera 'Muy conveniente' tener una sección de noticias, mientras que un 26,4% adicional la califica como 'Conveniente'. Esto refleja

un apoyo total del 79,1% a la idea de incorporar esta funcionalidad en la plataforma. Un 12,8% de los encuestados se mostró neutral, y los niveles de rechazo fueron mínimos, con un 5% considerando esta opción 'Inconveniente' o 'Muy inconveniente'. La creación de una sección de noticias no solo aumentaría la accesibilidad a la información relevante, sino que también mejoraría la experiencia del usuario, haciéndola más interactiva y de fácil acceso.

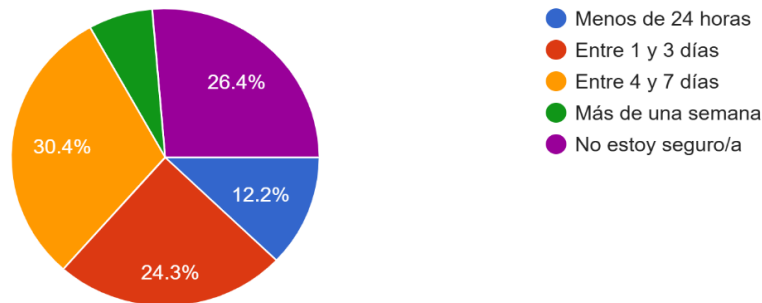
Pregunta N° 14: ¿Cuál es el medio que utiliza para enviar una petición, queja, reclamo o solicitud (PQRS)?



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

Los datos obtenidos indican que el 48 % de los participantes optan por presentar sus PQRS de manera presencial en la oficina administrativa, mientras que el 36,5 % recurre al uso de WhatsApp y únicamente el 15,5 % utiliza el correo electrónico. Estos resultados reflejan una alta dependencia de los canales tradicionales y la ausencia de una herramienta que permita el registro organizado y consultable de las solicitudes. En este contexto, la incorporación de un módulo de PQRS en una plataforma digital permitiría superar estas dificultades, al ofrecer un control adecuado del seguimiento y simplificar el trámite para los residentes.

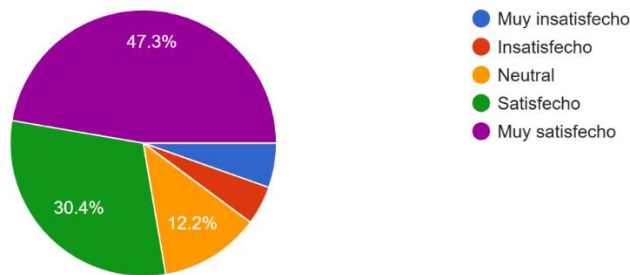
Pregunta N°15: ¿Cuánto tiempo suele tardar la administración en responder a una petición, queja, reclamo o solicitud (PQRS)?



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

Con un 30,4% de respuestas entre 4 y 7 días, un 26,4% en no estoy seguro, un 24,3% entre 1 y 3 días, menos de 24 horas un 12,2%, es evidente que no existen tiempos de respuesta establecidos y que muchas quejas no se resuelven de inmediato. Un módulo de PQRS sería útil, ya que permitiría establecer tiempos límite de respuesta y niveles de prioridad para mejorar la atención y el seguimiento.

16. ¿Qué tan satisfecho estaría con la implementación de un portal para peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS)?

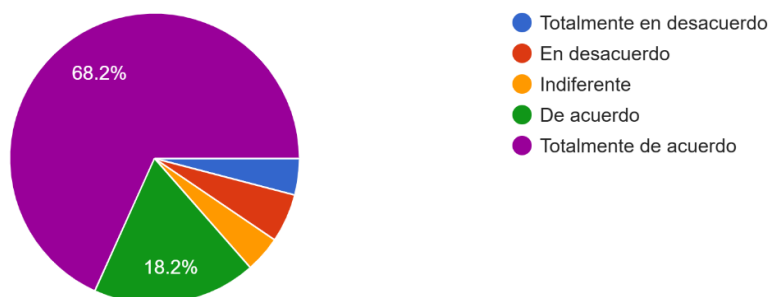


Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

El 47,3% de los encuestados indicó que estaría 'Muy satisfecho' con la implementación de un portal digital de PQRS, mientras que un 30,4% adicional lo

calificó como 'Satisfecho'. Esto suma un 77,7% de aprobación hacia la propuesta. Solo un 12,2% de los encuestados expresó una postura neutral, y los niveles de insatisfacción fueron mínimos, con un 10,1% considerando esta opción como 'Insatisfecha' o 'Muy insatisfecha'. Estos resultados refuerzan la viabilidad del módulo de PQRS digital, que hacen notoria la necesidad de la gestión de solicitudes en el Dorado.

17. ¿Le gustaría contar con un software que incluya los módulos de pago de administración, agendamiento virtual del salón comunal y un portal de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS)?



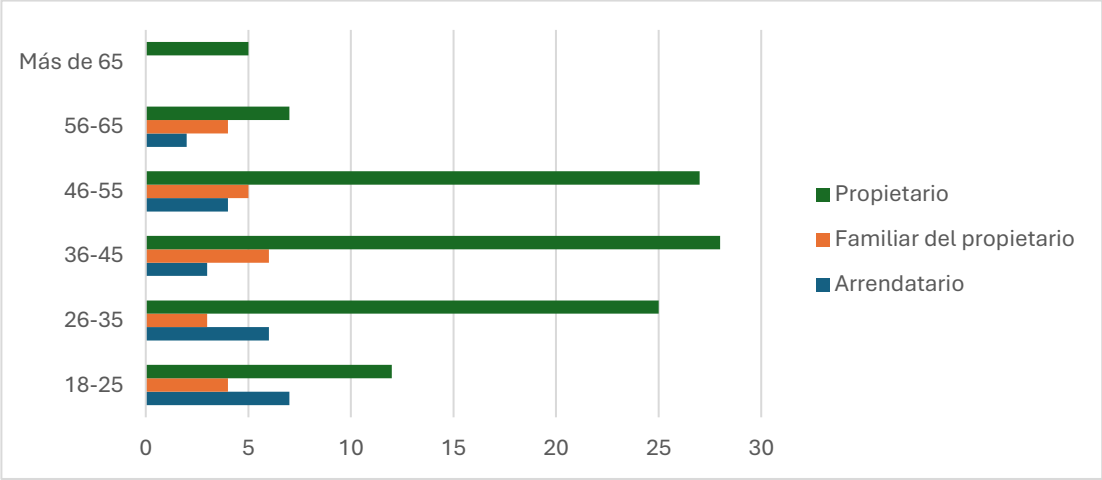
Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

La encuesta, previamente revisada y aprobada por la administradora vigente, arrojó los siguientes resultados:

De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 68,2% de los encuestados expresó su opinión de estar 'Totalmente de acuerdo' con utilizar un software todo en uno y un 18,2% de los encuestados declaró 'De acuerdo' con la adopción de dicho software. Esto suma un 86,4% de apoyo hacia la propuesta, evidenciando un fuerte respaldo de los residentes para modernizar los procesos administrativos del conjunto. Un 10,1% de los encuestados expresó indiferencia, y los niveles de desacuerdo fueron mínimos, con solo un 3,5% indicando que no apoyarían esta

solución. Los datos obtenidos confirman que la plataforma integral es una solución viable, capaz de responder efectivamente a las necesidades de la comunidad.

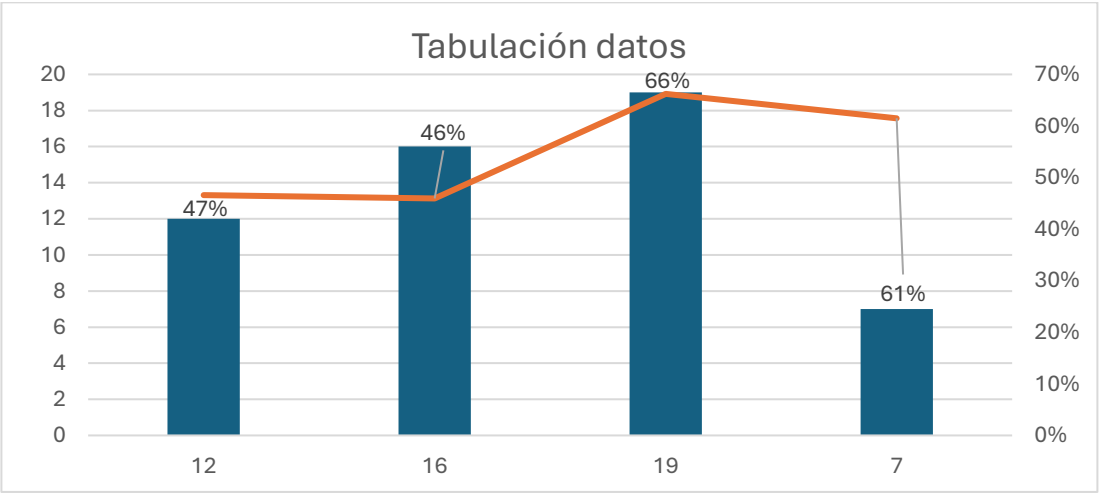
Figura 7 Respuestas de caracterización



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

La figura 10 es una representación de los datos recopilados en la encuesta de los análisis de los procesos mediante la clasificación de diferentes preguntas para evaluar si es viable desarrollar el software.

Figura 8 Tabulación datos de la encuesta



Fuente: Por los autores, a partir de Google Forms, Año 2024

Gracias a la utilización de una encuesta aplicada a una muestra de 180 personas, se establecieron preguntas relacionadas con características demográficas, como el rango de edad y el número de torre. En la pregunta número 7, se observó que el 61% de la población prefería realizar pagos a través de PSE. En relación con la pregunta número 12, se observó que el 47% de los encuestados manifestó un elevado grado de satisfacción respecto al desarrollo de un módulo de agendamiento virtual. De manera similar, la pregunta número 16 evidenció un apoyo del 46% para la creación de un módulo de PQRS.

Cabe destacar que estas preguntas contaban con un total de 6 opciones, lo que hace que estos porcentajes sean aún más significativos. Finalmente, la pregunta de cierre, número 17, que indagaba sobre la incorporación de un software para facilitar los procesos, obtuvo 91 respuestas a favor, lo que equivale a un 66%. Estos resultados respaldan el argumento de desarrollar un software para el Conjunto Residencial El Dorado, ya que, según estas estadísticas, la población es consciente de sus necesidades y está abierta a incorporar estas tecnologías en su vida diaria.

9. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Con el fin de crear la aplicación web que integrará los módulos de recibo de pago, reserva de espacios comunes y gestión de PQRS, se optó por implementar de manera parcial la metodología Extreme Programming (XP). La decisión se fundamenta en la necesidad de implementar un proceso que sea ágil y adaptable a cambios, que garantice una entrega eficiente de cada módulo sin sacrificar la calidad del software. XP ofrece un enfoque iterativo que facilita la adaptación a cambios y la mejora continua, aspectos esenciales en un sistema destinado a optimizar la gestión administrativa de un conjunto residencial. Sin embargo, dado que el proyecto no requiere la implementación completa de XP, se seleccionarán únicamente aquellas prácticas que aporten valor directo al desarrollo y aseguren un producto final robusto y funcional.

XP ofrece un enfoque iterativo que facilita la adaptación a cambios y la mejora continua, los cuales son aspectos esenciales en un sistema destinado a optimizar la gestión administrativa de un conjunto residencial. Sin embargo, debido a limitaciones en el grupo de trabajo, tiempo y recursos, no es posible aplicar XP en su totalidad. Por ello, se ha decidido tomar y adaptar las prácticas más relevantes para las necesidades del proyecto sin desconocer completamente sus recomendaciones. Se seleccionaron las siguientes prácticas de XP, consideradas las más relevantes para la ejecución de este proyecto:

- Desarrollo incremental, que permitirá la entrega progresiva de cada módulo para su validación temprana.
- Realización de pruebas continuas, garantizando la estabilidad del sistema en cada iteración.
- Simplicidad en el código, facilitando su mantenimiento y escalabilidad.

- Mantener un diálogo continuo con los usuarios principales, asegurando que las funcionalidades implementadas reflejen las necesidades reales del conjunto residencial

9.1. FASES DE DISEÑO DEL SISTEMA

La metodología eXtreme Programming (XP) se compone de fases claramente definidas que, en el marco de este proyecto, se emplean para la planificación, construcción e implementación de una aplicación web orientada al control de pagos de administración, el agendamiento de zonas comunes y la gestión de PQRS del conjunto residencial *El Dorado*. Este enfoque facilita la realización de validaciones frecuentes, lo que permite introducir ajustes continuos y puntuales durante el desarrollo. Debido a su naturaleza iterativa e incremental, XP promueve la mejora permanente del sistema a partir de la retroalimentación directa de los usuarios, garantizando que la solución tecnológica evolucione de acuerdo con las necesidades particulares del conjunto residencial. A continuación, se describen las fases correspondientes a esta metodología:

9.1.1. Planeación

Esta será la etapa en donde se definirán y evaluarán los objetivos y alcance del proyecto con el fin de conocer las necesidades de los moradores del conjunto residencial El Dorado, situado en el municipio de Nilo - Cundinamarca. Para ello, se realiza la obtención de requisitos mediante la aplicación de encuestas y la realización de entrevistas dirigidas tanto a los residentes como al personal administrativo. Este proceso permite determinar las funcionalidades prioritarias del sistema, entre las que se incluyen el registro y control de los pagos de administración, el agendamiento de las zonas comunes y la gestión de PQRS. De manera complementaria, se identifican los requisitos no funcionales relacionados

con la usabilidad, el rendimiento, la seguridad y la disponibilidad, con el fin de asegurar una plataforma confiable y de fácil uso. Durante esta fase también se diseña un cronograma de actividades presentado en la Figura 27 de la página 120 en el que se establecen los tiempos de ejecución, así como el presupuesto requerido para el desarrollo e implementación de la solución tecnológica.

9.1.2. Diseño

En esta etapa se establece la arquitectura de la aplicación web que va a haber entre el cliente y el servidor en base a los requerimientos funcionales y no funcionales especificados en la fase de planificación. Se plantea la organización del modelo de datos con el fin de asegurar un manejo adecuado de la información correspondiente a los residentes, los registros de pagos, las reservas de las zonas comunes y las solicitudes de PQRS. Igualmente, se lleva a cabo el diseño de la interfaz de usuario, con la facilidad de uso y accesibilidad como prioridades, esperando cumplir con unos criterios de usabilidad, rendimiento, seguridad y disponibilidad para aportar una experiencia de usuario confiable. Para la construcción de la arquitectura del sistema se emplean tecnologías como Python junto con el framework Flask en el backend, JavaScript en el frontend y MySQL como gestor de base de datos, lo que facilita la comunicación e integración entre los distintos componentes de la aplicación.

9.1.3. Codificación

En la fase de codificación, se desarrolla la aplicación web siguiendo el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador). El backend se implementa con Python, utilizando el framework Flask, mientras que el frontend se construye con JavaScript. La base de datos se gestiona utilizando MySQL. Durante esta fase, se desarrollan las funcionalidades del sistema, tales como el registro y seguimiento de pagos de administración, reservas de zonas comunes y manejo de PQRS, siguiendo el diseño previamente establecido en la fase anterior. A medida que se implementan los

módulos, se realiza la integración continua y se llevan a cabo pruebas unitarias para asegurar que cada componente del sistema funcione correctamente.

Además, se integran librerías de Python para tareas adicionales como cifrado de datos sensibles, utilizando bibliotecas como PyCryptodome o Cryptography, para garantizar la seguridad en la transmisión y almacenamiento de información confidencial. También se emplean bibliotecas como Flask-Uploads para gestionar la subida de archivos PDF, y Flask-Sendfile para facilitar la descarga de archivos. Estas herramientas permiten que los usuarios carguen sus comprobantes de pago y descarguen los recibos correspondientes.

9.1.4. Pruebas

La etapa de pruebas se orienta a comprobar que la aplicación cumpla con los requerimientos definidos previamente. Para ello, se ejecutaron pruebas unitarias destinadas a evaluar el correcto funcionamiento de cada componente de manera independiente, así como pruebas de integración enfocadas en validar la interacción entre los distintos módulos del sistema, ambas realizadas mediante la herramienta Postman. Adicionalmente, se efectuaron pruebas con usuarios finales con el fin de confirmar la facilidad de uso de la aplicación y verificar que responda a las necesidades del personal administrativo y de los residentes. Las inconsistencias detectadas durante este proceso fueron ajustadas oportunamente, permitiendo que el sistema quedara preparado para su despliegue en el entorno productivo.

10. ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL

10.1. PROCESO GENERAL DEL SISTEMA

El análisis de los procedimientos administrativos y de los mecanismos de comunicación del conjunto residencial *El Dorado* resulta fundamental para garantizar una convivencia organizada y un funcionamiento adecuado para la comunidad. Ahora, actividades como el cobro de la cuota de administración, la reserva del salón comunal y la administración de PQRSF se realizan manualmente, lo cual se ha evidenciado que es ineficiente y con errores. A continuación, se describen algunas de las falencias identificadas en este modelo de gestión:

Gestión de Pagos de Administración: En la actualidad, los pagos de administración deben ser efectuados por los residentes de manera presencial, bien sea en las oficinas administrativas o en los puntos Efecty, empleando el número de convenio correspondiente, y en caso de pérdida del del comprobante de pago debe acudir al administrador del conjunto, cabe destacar que tampoco tiene la posibilidad de acceder a un histórico de pago. Este proceso es lento, susceptible a errores y carece de un seguimiento adecuado, lo que puede ocasionar problemas en la contabilidad y gestión financiera del conjunto.

Agendamiento del Salón Comunal: El proceso de reservar el salón comunal se realiza de manera informal, generalmente a través de llamadas telefónicas o mensajes de WhatsApp al administrador, generalmente se agenda una cita la cual está sujeta a los horarios de atención de la administración. Esta falta de un sistema centralizado y automatizado para gestionar las reservas puede llevar a conflictos de horarios, falta de visibilidad sobre la disponibilidad del salón y una carga administrativa innecesaria.

Gestión de PQRS: En la situación actual los residentes deben realizar sus solicitudes a través de WhatsApp o en formato físico con fines de abordar temas del conjunto, lo cual genera varias ineficiencias ya que la información tiende a congestionarse. La falta de un canal formal y centralizado provoca que las solicitudes puedan perderse, y la administración enfrenta demoras en el seguimiento y respuesta, aumentando los tiempos de espera y reduciendo la satisfacción de los residentes. Sin un sistema que registre y organice las solicitudes de manera estructurada, no es posible priorizar casos ni analizar datos para mejorar los procesos, lo que afecta la eficacia del servicio y la percepción de transparencia.

El presente análisis tiene como finalidad determinar las necesidades y requerimientos puntuales que deben abordarse para mejorar la gestión administrativa y los mecanismos de comunicación del conjunto residencial. Para ello, es necesario recopilar información detallada sobre la forma en que se desarrollan actualmente los procesos, identificar posibles riesgos y reconocer las áreas susceptibles de optimización. A partir de este diagnóstico, será posible proponer soluciones ajustadas a las características y dinámicas propias del conjunto. De igual manera, el análisis contempla la evaluación de la viabilidad del proyecto desde una perspectiva costo beneficio, considerando los recursos económicos requeridos para su implementación y los beneficios esperados en el mediano y largo plazo. Este enfoque permitirá establecer la factibilidad de la propuesta y estimar su impacto en el fortalecimiento de la eficiencia administrativa y en la elevación el bienestar de vida de quienes habitan en conjunto residencial *E/ Dorado*.

Este estudio exhaustivo servirá como fundamento para la creación, implementación y puesta en funcionamiento de una aplicación web orientada a la automatización y mejora de los procesos identificados, contribuyendo a una gestión administrativa más eficiente y a una experiencia más satisfactoria para los residentes del conjunto.

10.2. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA ACTUAL

El sistema del conjunto residencial "El Dorado" permite el funcionamiento básico de los procesos administrativos, pero presenta limitaciones notables debido a la dependencia de procedimientos manuales. La ausencia de una aplicación web centralizada ralentiza los procesos y los sujeta a horarios específicos, además de requerir una búsqueda de información punto a punto que reduce la eficiencia.

En el área contable, la información se gestiona en Excel sin controles de acceso ni trazabilidad, exponiendo datos sensibles al riesgo de manipulación o acceso no autorizado. Aunque existe una aplicación básica para registrar pagos, esta carece de roles definidos y medidas de seguridad, lo cual permite que cualquier usuario con credencial acceda a información crítica, como números de cuentas. Adicionalmente, la falta de un sistema digital para gestionar PQRS obliga a que estas solicitudes se manejen presencialmente o a través de WhatsApp, sobrecargando estos canales y dificultando el seguimiento adecuado y la resolución eficiente de casos.

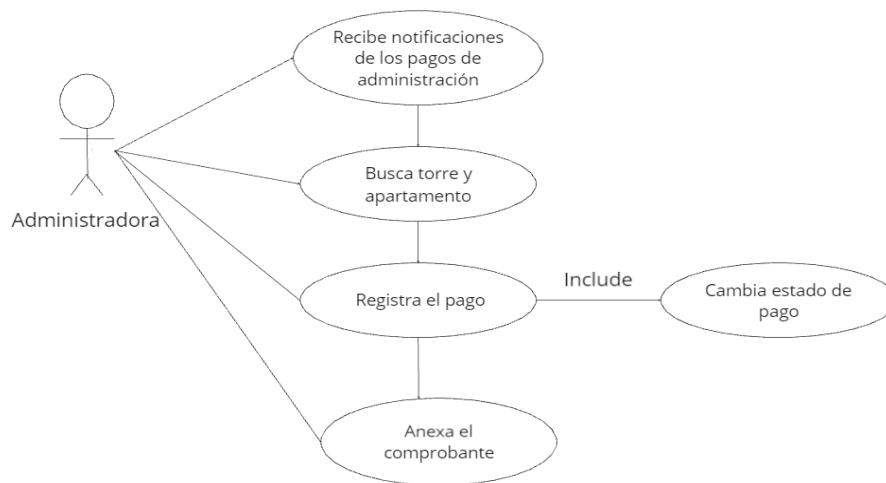
El conjunto cuenta con conectividad a internet y está ubicado en una zona urbana, lo cual proporciona una infraestructura propicia para implementar soluciones tecnológicas avanzadas. Además, la administración y el personal están dispuestos a capacitarse en el uso de nuevas herramientas tecnológicas, facilitando la transición hacia un sistema de software.

10.3. DIAGRAMAS DE ESPECIFICACIÓN DEL SISTEMA

10.3.1. *Diagramas de caso de uso del sistema actual*

Dentro del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), los casos de uso se emplean para representar de forma clara y organizada las interacciones entre los distintos actores y el sistema, permitiendo identificar las funcionalidades necesarias para atender requerimientos específicos. Estos describen los objetivos de los usuarios, las operaciones que ejecutan y el comportamiento que el sistema debe presentar como respuesta. A continuación, se describen los casos de uso establecidos para el proyecto:

Figura 9 Diagrama de casos de uso para pago de administración



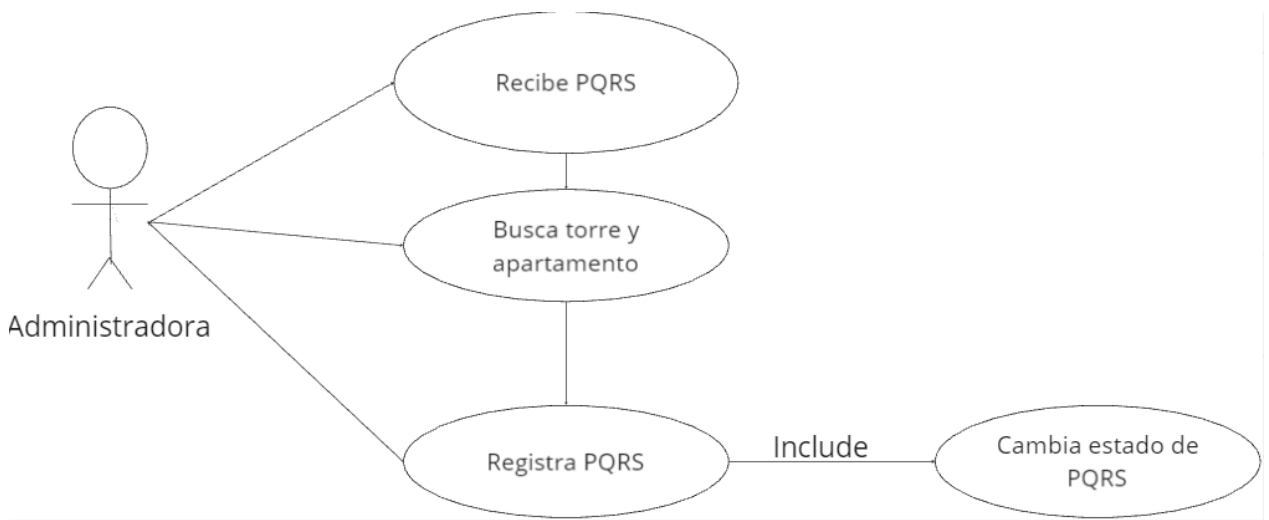
Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

Figura 10 Diagrama de caso de uso para agendamiento salón comunal



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

Figura 11 Diagrama de caso de uso para respuesta de PQRS



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

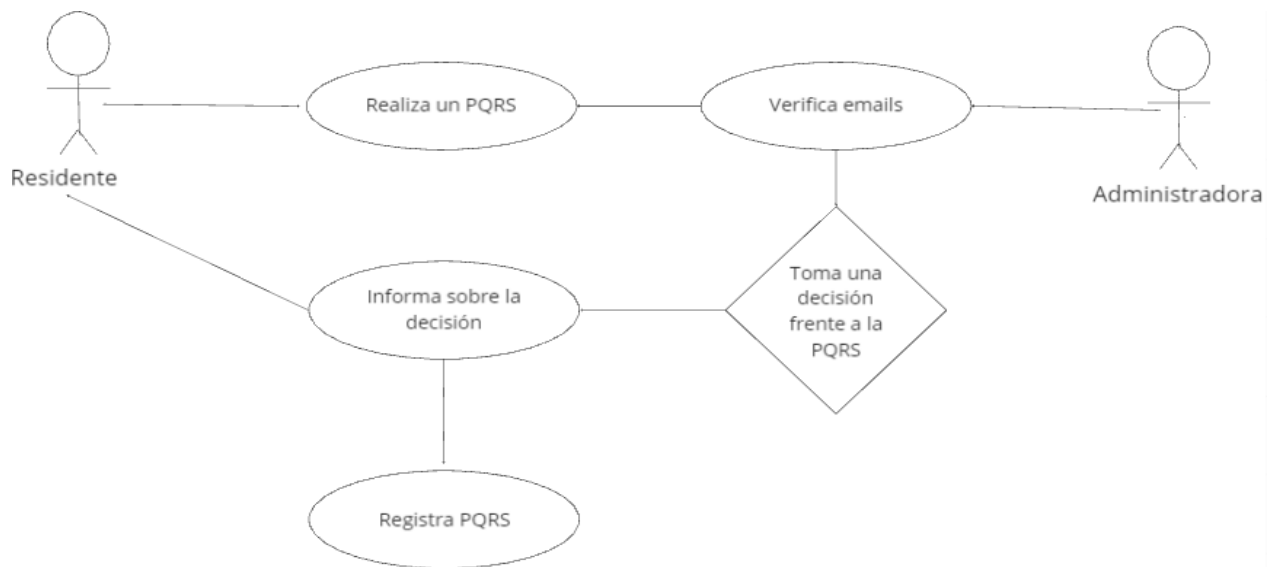
Figura 12 Diagrama de caso de uso para solicitud general de los residentes



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

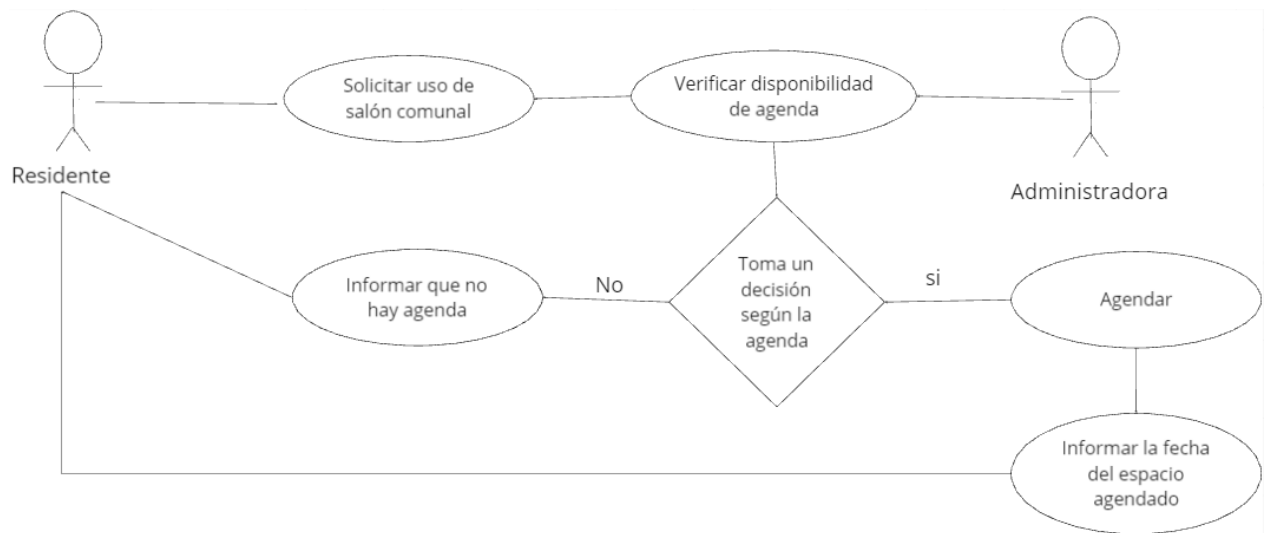
10.3.2. Diagrama de Actividades del Sistema Actual

Figura 13 Diagrama de actividades para PQRS



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

Figura 14 Diagrama de actividades para salón comunal



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

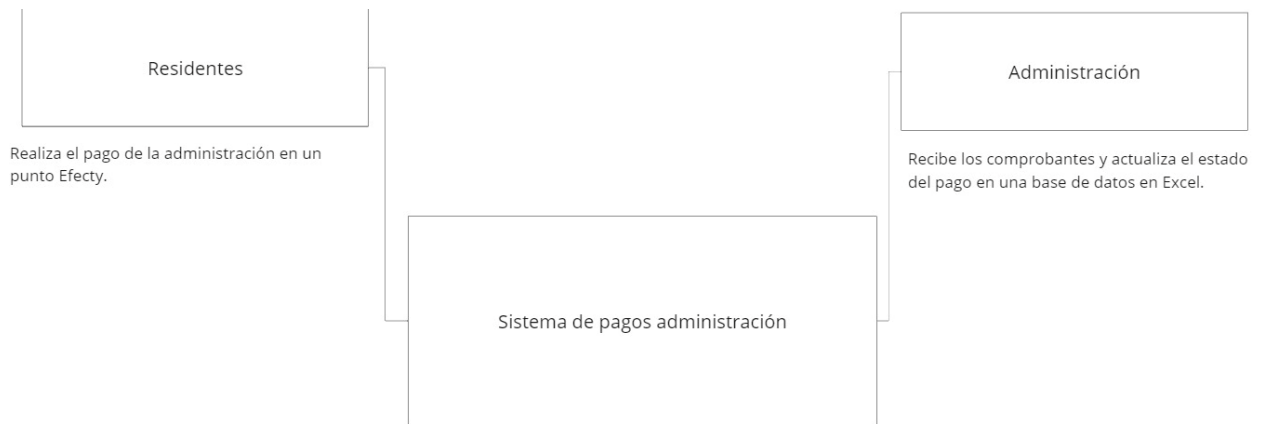
10.3.3. Diagramas de Contexto del sistema actual

Figura 15 Diagrama de contexto actual para PQRS



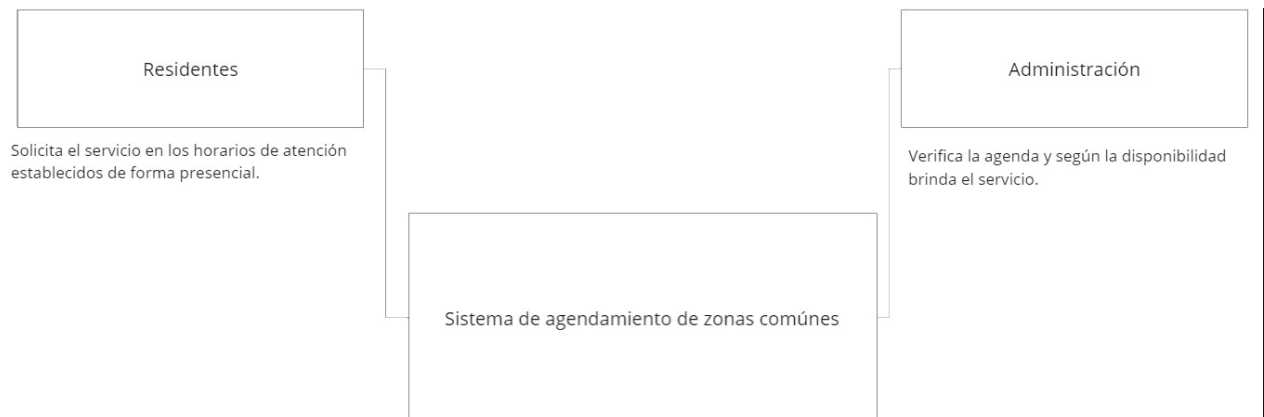
Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

Figura 16 Diagrama de contexto actual para pagos de administración



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

Figura 17 Diagrama de contexto actual para salón comunal



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2024

11. REQUERIMIENTOS

11.1. HISTORIAS DE USUARIO

De acuerdo con Rehkopf (2025) una historia de usuario es una narración breve de una función del sistema de software del lado del usuario final. Estas deben expresarse con un lenguaje comprensible y directo, de manera que el equipo de desarrollo pueda entender el contexto y el propósito de cada requerimiento. Este documento presenta 24 historias de usuario que representan los procesos esenciales de gestión del conjunto residencial. Dichas historias recogen las necesidades y expectativas de los actores del sistema, como la administradora y los residentes, y orientan al equipo técnico en la construcción de soluciones funcionales, prácticas y alineadas con el entorno real donde será implementado el sistema.

HISTORIAS DE USUARIO PARA LOS RESIDENTES

Tabla 1 Historias de usuario, Residente registra PQRS

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU01	Nombre: Registra datos
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: Permite al residente registrar una PQRS seleccionando el tipo, escribiendo una descripción y generando un número de radicado único.	
Observaciones: La fecha de creación y el estado inicial deben ser automáticos.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 2 Historias de usuario, Residente Agenda zona común

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU02	Nombre: Agendar zona común
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: Como residente, quiero agendar el salón comunal indicando la fecha, horario y el motivo del uso, para asegurar la disponibilidad del espacio en el momento requerido.	
Observaciones: El sistema debe verificar que el salón esté disponible en la fecha y horario seleccionados, registrar la reserva con estado pendiente o confirmada, y asociarla al usuario que realiza la solicitud.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 3 Historias de usuario, Residente realiza un pago parcial

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU03	Nombre: Realizar abono
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente realiza un abono al estado de cuenta de administración ingresando el monto a pagar, utilizando el único método de pago disponible definido por el sistema.	
Observaciones: El sistema debe permitir registrar abonos parciales, actualizar automáticamente el saldo pendiente en la cuenta y reflejar el abono en el historial de pagos y en el módulo de pagos del usuario.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 4 Historias de usuario, Residente realiza un pago parcial

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU04	Nombre: Realizar pago total
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente realiza el pago total de administración utilizando el método de pago disponible, con el objetivo de saldar completamente su obligación económica.	
Observaciones: El sistema debe validar que el valor ingresado corresponda al total pendiente, actualizar el estado del recibo como "pagado", y registrar el movimiento en el módulo de pagos y el historial de pagos del usuario. El saldo debe quedar en cero.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 5 Historias de usuario, Residente consulta histórico de pagos

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU05	Nombre: Consultar histórico de pagos.
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente desea consultar el histórico de pagos realizados para llevar un control de los abonos y pagos totales efectuados sobre sus recibos de administración.	
Observaciones: El sistema debe mostrar una lista con las fechas, los valores pagados y los estados de los recibos, permitiendo al residente visualizar los movimientos realizados.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 6 Historias de usuario, Residente descarga el soporte de reserva

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU06	Nombre: Soporte reserva
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente desea descargar el soporte de la reserva realizada de una zona común, para tener un comprobante y poder consultarlo cuando lo necesite.	
Observaciones: El sistema debe generar un archivo en formato PDF o similar, que contenga los detalles de la reserva (fecha, horario, zona común, observaciones) y permita al residente descargarlo en su dispositivo.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 7 Historias de usuario, Residente visualiza trazabilidad de PQRS

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU07	Nombre: Ver trazabilidad de PQRS.
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente desea ver la trazabilidad de su PQRS (Petición, Queja, Reclamo, Sugerencia o Felicitaciones), con el fin de conocer el estado de su solicitud, los comentarios y las respuestas recibidas a lo largo del proceso.	
Observaciones: El sistema debe mostrar una lista cronológica de las respuestas y actualizaciones de estado de su PQRS, indicando	

fechas y detalles relevantes para que el residente pueda seguir el progreso de su solicitud.
--

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 8 Historias de usuario, Residente descargar archivo con el caso de PQRS

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU08	Nombre: Descargar archivo con el caso de PQRS
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente desea descargar el archivo que contiene toda la información relacionada con su PQRS, incluyendo la descripción del caso, las respuestas, y cualquier archivo adjunto relacionado, para tener un registro completo de su solicitud.	
Observaciones: El sistema debe permitir la descarga del archivo en un formato accesible como PDF que contenga toda la información del PQRS, incluyendo la trazabilidad y cualquier archivo o documento relevante.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 9 Historias de usuario, Residente visualiza el estado de cuenta

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU09	Nombre: Ver estado de cuenta
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	

Descripción: El residente desea ver su estado de cuenta, con el fin de consultar el resumen de su deuda actual, los pagos realizados, los abonos pendientes y el saldo de sus recibos de administración.
Observaciones: El sistema debe mostrar un resumen detallado del estado de la cuenta.

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 10 Historias de usuario, Residente genera recibo

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU10	Nombre: Generar recibo
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente desea generar un recibo para llevar al banco y realizar el pago de su deuda de administración, con el fin de obtener un comprobante físico que sirva como referencia para el pago.	
Observaciones: El sistema debe generar un recibo con todos los detalles necesarios para el pago en banco, incluyendo el número de recibo, el monto a pagar, el concepto, los datos del residente, y el código de barras o número de cuenta para facilitar el proceso en el banco. El recibo debe ser descargable en formato PDF.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 11 Historias de usuario, Residente actualiza sus datos personales

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU11	Nombre: Actualizar datos
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente desea actualizar sus datos personales como su número de teléfono, correo electrónico o cualquier otra información relevante, para mantener su perfil actualizado en el sistema.	
Observaciones: El sistema debe permitir al residente modificar sus datos personales a través de una interfaz sencilla y segura. Los cambios deben reflejarse de manera inmediata en el perfil del residente.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 12 Historias de usuario, Residente restablece su contraseña

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU12	Nombre: Restablecer contraseña
Usuario: Residente	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El residente desea restablecer su contraseña en caso de haberla olvidado o por razones de seguridad, para poder acceder nuevamente a su cuenta en el sistema.	

Observaciones: El sistema debe permitir al residente solicitar el restablecimiento de su contraseña mediante su correo electrónico registrado. Se enviará un enlace o código de verificación para permitirle crear una nueva contraseña

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

HISTORIAS DE USUARIO ADMINISTRACIÓN

Tabla 13 Historias de usuario, Administrador crea usuarios

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU13	Nombre: Creación de usuarios
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea crear nuevos usuarios en el sistema, asignando roles, datos personales y configuraciones iniciales, para permitirles acceder a las funcionalidades correspondientes según su perfil.	
Observaciones: El sistema debe permitir al administrador ingresar los datos personales del usuario (nombre, correo, identificación, etc.), asignar un rol (residente, visitante, etc.) y configurar otras opciones relevantes, como la fecha de registro.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 14 Historias de usuario, Administrador habilita e inhabilita usuarios

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU14	Nombre: Habilitación e inhabilitación de usuarios
Usuario: Administrador	

Prioridad: Alto
Riesgo en desarrollo: Medio
Descripción: El administrador desea habilitar o inhabilitar cuentas de usuario según sea necesario.
Observaciones: El sistema debe permitir al administrador cambiar el estado de un usuario (habilitado o inhabilitado)

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 15 Historias de usuario, Administrador desea que exista una auditoría

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU15	Nombre: Auditoria
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Alto	
Descripción: El administrador que se realice seguimiento a las acciones en caso de requerirse debido a procesos de auditoría.	
Observaciones: El sistema debe guardar las acciones realizadas por los distintos usuarios.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 16 Historias de usuario, Administrador modifica usuarios

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU16	Nombre: Modificar usuarios.
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea modificar usuarios según sea necesario.	

Observaciones: El sistema debe permitir al administrador actualizar su información, como nombre, correo electrónico, su contraseña, rol, permisos y otros datos personales.

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 17 Historias de usuario, Administrador Asigna roles

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU17	Nombre: Asignar roles
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea asignar roles a los usuarios del sistema con el fin de definir los permisos y funcionalidades que cada uno puede utilizar según su perfil.	
Observaciones: El sistema debe permitir al administrador seleccionar un usuario y asignarle un rol predefinido.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 18 Historias de usuario, Administrador crea roles

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU18	Nombre: Creación de roles
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea crear nuevos roles en el sistema y asignarles permisos específicos con el fin de personalizar los niveles de acceso y control según las necesidades del conjunto residencial.	

Observaciones: El sistema debe permitir al administrador definir el nombre del rol y seleccionar qué permisos tendrá asociados.
--

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 19 Historias de usuario, Administrador ingresar datos del conjunto

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU19	Nombre: Datos institucionales
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea ingresar la información general del conjunto residencial, como el nombre, dirección, teléfono, número de cuenta bancaria, correo y NIT, con el fin de mantener actualizada la base de datos institucional.	
Observaciones: El sistema debe permitir registrar y editar los datos del conjunto, y estos deben reflejarse en documentos como recibos, reportes o comunicaciones oficiales emitidas por la plataforma.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 20 Historias de usuario, Administrador gestiona PQRS

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU20	Nombre: Gestionar PQRS
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea gestionar las PQRS (Petitionen, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Felicitaciones) presentadas por los residentes, con el fin de revisar, responder,	

actualizar el estado del caso y mantener una trazabilidad clara del proceso.
Observaciones: El sistema debe permitir al administrador visualizar el historial de cada PQRS, agregar respuestas, cambiar el estado (por ejemplo, en proceso y finalizado), y adjuntar archivos relacionados. Toda la gestión debe quedar registrada con fecha y hora.

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 21 Historias de usuario, Administrador gestiona pagos de administración

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU21	Nombre: Gestionar pagos de administración
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea gestionar los pagos de administración registrados por los residentes, validando los comprobantes de pago, consultando el estado de cuenta de cada unidad habitacional, generando reportes y actualizando el estado de los recibos, con el fin de llevar un control financiero claro y actualizado del conjunto.	
Observaciones: El sistema debe permitir al administrador filtrar pagos por fecha, estado o usuario, generar reportes descargables, y confirmar o rechazar pagos con observaciones si es necesario.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 22 Historias de usuario, Administrador gestiona reservas

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU22	Nombre: Gestionar Reservas
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea gestionar las reservas realizadas por los usuarios, con el fin de aprobar, rechazar, modificar horarios, consultar disponibilidad de espacios comunales y llevar un control organizado del uso de las zonas.	
Observaciones: El sistema debe filtrar por fechas o espacios, generar reportes y mantener un historial de reservas con sus respectivos estados.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 23 Historias de usuario, Administrador crea zonas comunes

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU23	Nombre: Creación zonas comunes
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea crear zonas comunes dentro del sistema, ingresando información como el nombre del espacio, su descripción, disponibilidad, valor de uso y estado, con el fin de que los residentes puedan agendarlas de manera organizada.	
Observaciones: El sistema debe permitir editar o inhabilitar zonas previamente creadas y validar que no se dupliquen nombres de espacios.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

Tabla 24 Historias de usuario, Administrador restaura copia de seguridad

HISTORIA DE USUARIO	
Código: HU24	Nombre: Restaura copia de seguridad
Usuario: Administrador	
Prioridad: Alto	
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El administrador desea que exista una copia de seguridad en caso de incidentes.	
Observaciones: El sistema debe generar una copia de seguridad.	

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

11.2. FUNCIONALIDADES

Los requisitos funcionales definen las capacidades que el sistema debe ofrecer al usuario, mientras que los no funcionales se refieren a propiedades del sistema, como la seguridad, garantizando la protección de la información mediante controles de autenticación y autorización. A continuación, una breve descripción:

Tabla 25 Funcionalidades del sistema

TIPO	Requerimientos
	Prioridad: Alto
	Riesgo en desarrollo: Alto
Funcionales	Descripción: El sistema permite a los administradores y residentes gestionar distintos aspectos de la convivencia dentro del conjunto residencial. El administrador tiene control sobre usuarios, roles, zonas comunes, pagos de administración, reservas, PQRS, y datos del conjunto. El

	residente, por su parte, puede gestionar su perfil, realizar pagos, gestionar reservas de zonas comunes, consultar su historial de pagos y gestionar PQRS.
No Funcionales	Descripción: El sistema debe ajustarse a una serie de requisitos no funcionales que aseguren un desempeño adecuado, un nivel óptimo de seguridad, facilidad de mantenimiento y una experiencia de uso satisfactoria. Para ello, es necesario implementar buenas prácticas en el uso de librerías, aplicar mecanismos de seguridad apropiados y garantizar una administración eficiente de la base de datos.

Fuente: Elaboración por los autores, 2025

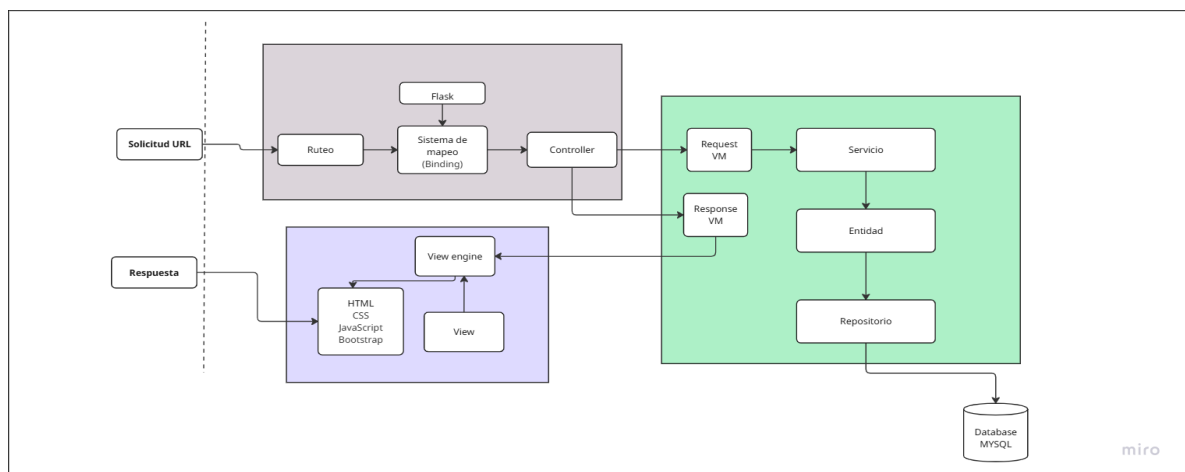
12. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA PROPUESTO

12.1 ARQUITECTURA DE APLICATIVO

La arquitectura Modelo–Vista–Controlador (Modelo–Vista–Controlador) sugiere dividir una aplicación en tres grupos de responsabilidades. El Modelo es responsable de la lógica y los datos de negocio, Vista es responsable de la presentación y Controlador es responsable de la interacción entre el usuario y el sistema, interpretando las acciones del usuario, procesando las solicitudes y coordinando la actualización de la Vista a partir de los cambios realizados en el Modelo (Bascon, 2004).

El diagrama ilustra la implementación del patrón MVC en una API web, donde Flask se utiliza como framework del lado del servidor, MySQL como gestor de bases de datos y tecnologías como HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap para la construcción de la interfaz de usuario. El proceso se inicia con una petición realizada por el usuario, la cual es atendida por el controlador en Flask. Posteriormente, mediante capas lógicas como servicio, entidad y repositorio, se realiza el acceso y procesamiento de la información almacenada en la base de datos. Finalmente, el sistema retorna la respuesta correspondiente al usuario a través de las vistas.

Figura 18 Arquitectura del Sistema Basada en el Patrón MVC usando Flask



Fuente: Elaboración por los autores, 2025

12.2 DICCIONARIO DE DATOS

A continuación, se presenta una descripción de los tipos de datos generales que forman la base de datos del sistema.

Tabla 26 Diccionario de datos a nivel general

Tipo de Dato	Descripción / Uso General
int	Números enteros, usados para identificadores y contadores.
varchar	Cadenas de texto de longitud variable.
text	Texto extenso.
decimal	Números con decimales, comúnmente usados para montos o saldos.
float	Números con punto decimal (menos preciso que decimal).
date	Fecha sin hora.
datetime	Fecha con hora.
enum	Valor restringido a una lista predefinida (como tipo de pago).
longblob	Archivo binario de gran tamaño (para almacenar comprobantes, imágenes, etc).
tinyint	Entero pequeño (frecuentemente usado para representar estados booleanos: 0 = No, 1 = Sí).
timestamp	Representa un valor de fecha y hora en formato YYYY-MM-DD HH:MM:SS. Se utiliza para registrar el tiempo exacto de un evento, con ajuste automático en algunos casos.
text	Texto extenso, usado para cadenas de caracteres muy largas que superan el límite de varchar.

LONGBLOB	Datos binarios de gran tamaño, similar a longblob, usado para almacenar archivos binarios grandes como imágenes, archivos, documentos en formato binario.
-------------------	--

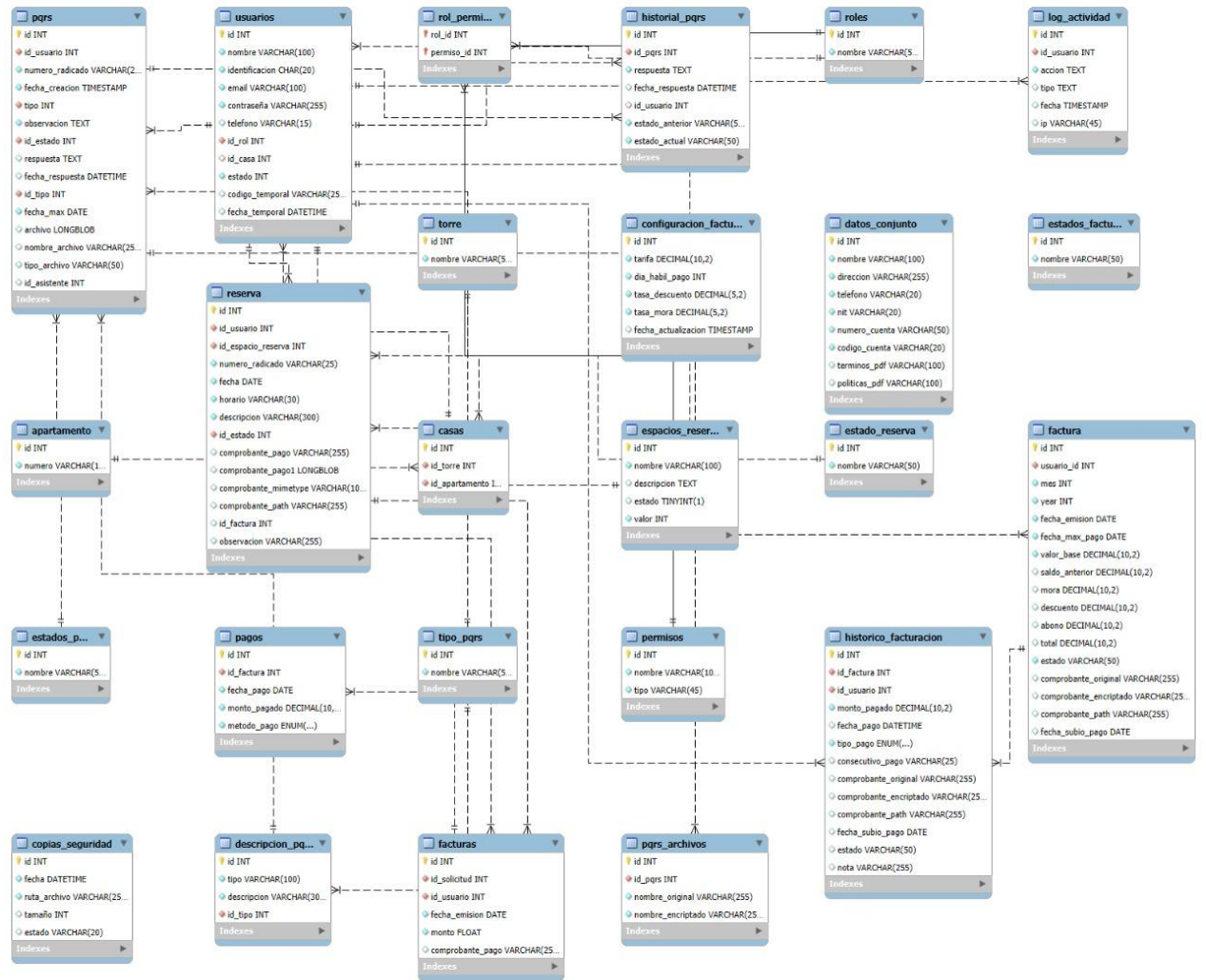
Fuente: Elaboración por los autores a partir de MYSQL, 2025

Para una explicación detallada de cada uno de los elementos que conforman la base de datos, se recomienda consultar el apartado de Diccionario de Datos, el cual está documentado de manera estructurada dentro del Manual Técnico.

12.3 MODELO CONCEPTUAL (ENTIDAD RELACIÓN)

A continuación, se presenta el diagrama entidad-relación correspondiente al diseño propuesto para la base de datos del sistema. El diagrama permite representar de forma estructurada las entidades principales, junto con sus atributos y las interrelaciones que se establecen entre ellas.

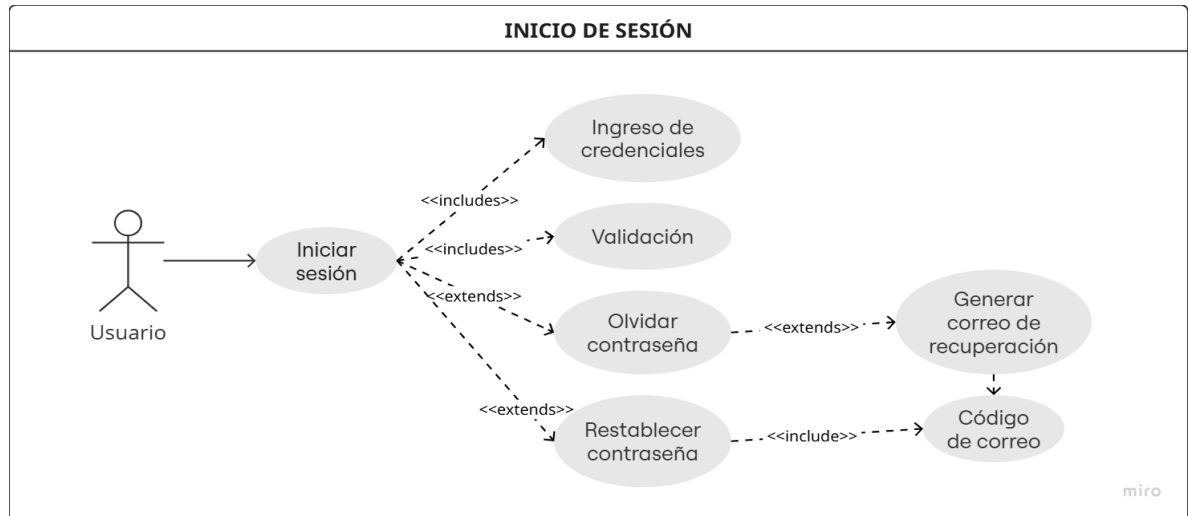
Figura 19 Diagrama de entidad relación



Fuente: Elaboración por los autores a partir de MYSQL, 2025

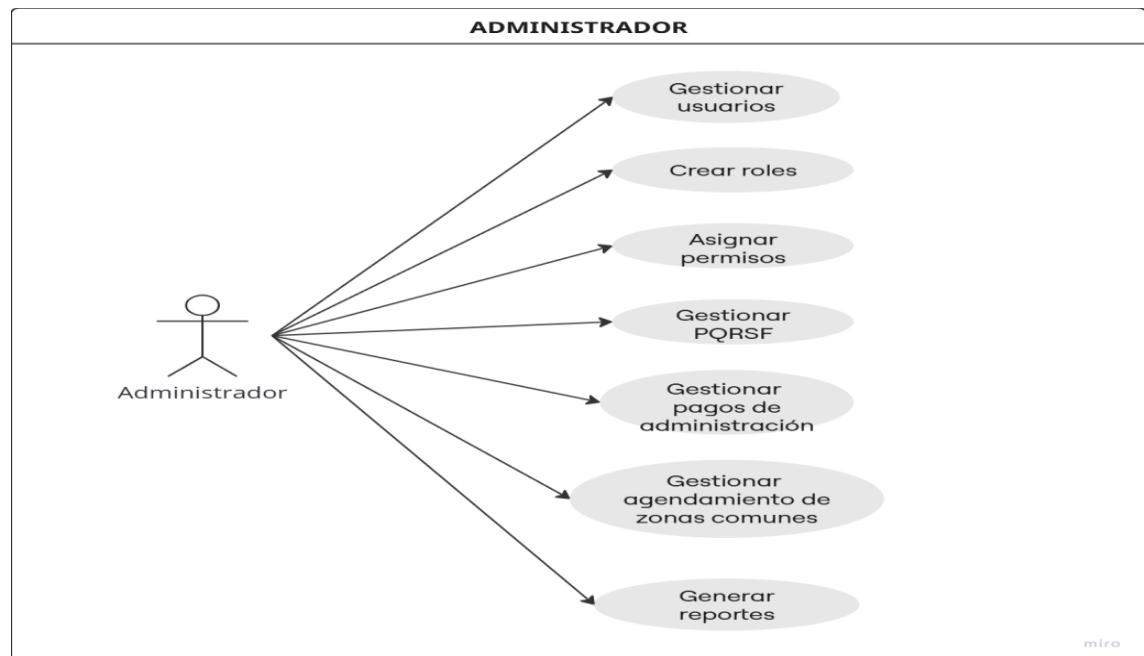
12.4 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Figura 20 Diagrama de casos de uso para uso de credenciales



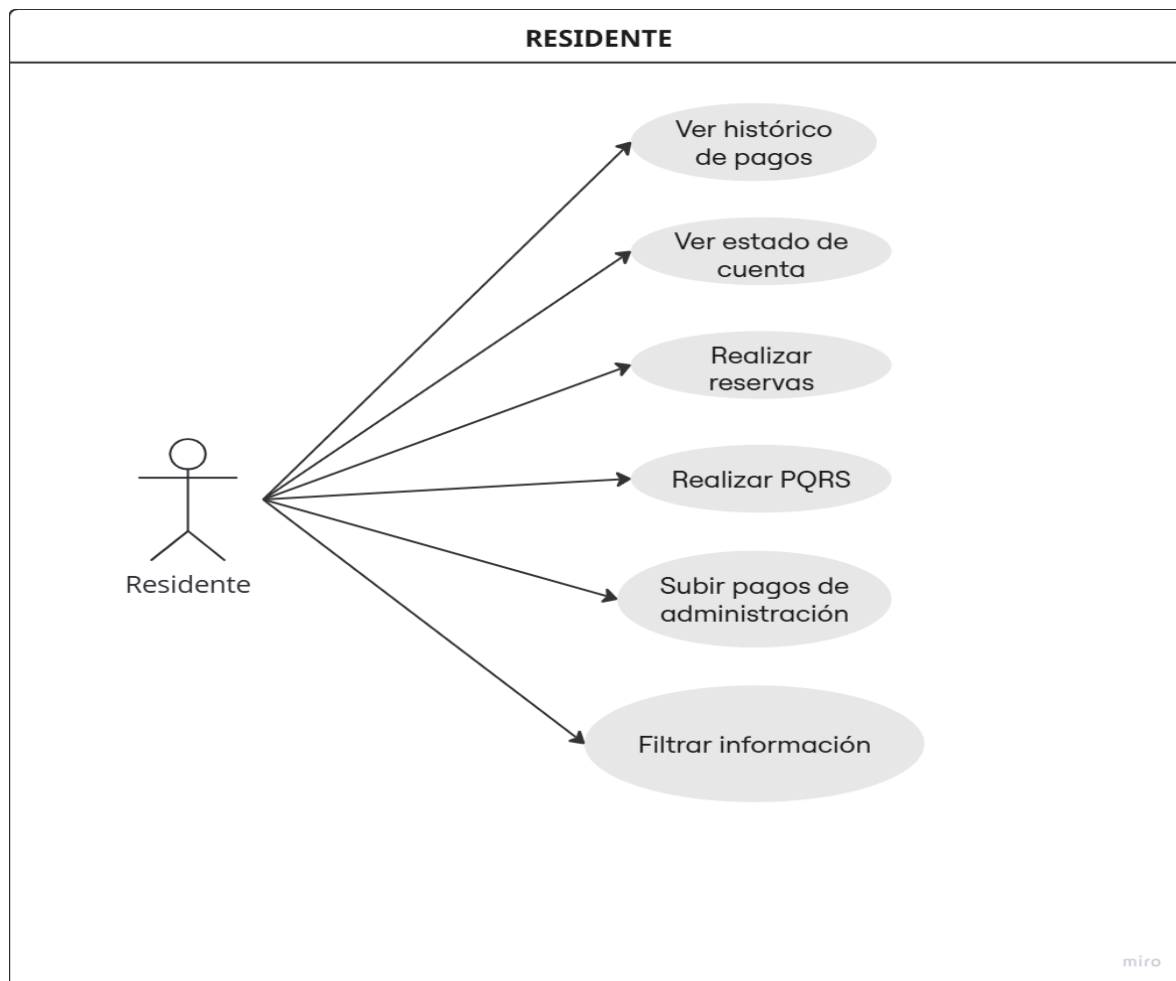
Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2025

Figura 21 Diagrama de casos de uso rol administrador



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2025

Figura 22 Diagrama de casos de uso rol residente



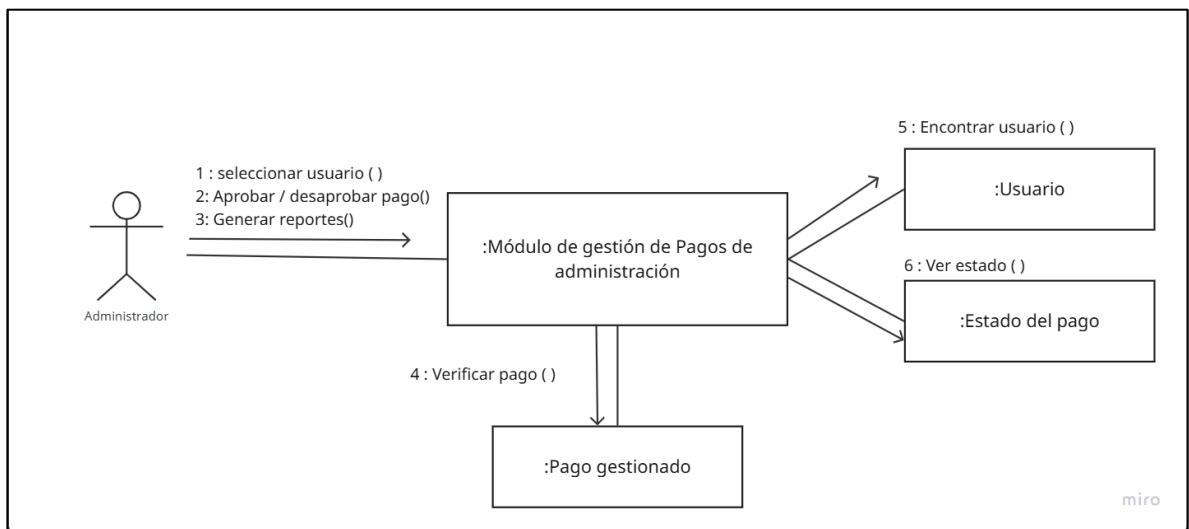
Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2025

A fin de profundizar en el diseño propuesto y examinar detalladamente cada uno de los casos de uso vinculados al sistema, se recomienda consultar el manual técnico, en el cual se documentan de manera estructurada los elementos clave, la lógica del sistema y los procesos contemplados en el desarrollo.

12.5 DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN

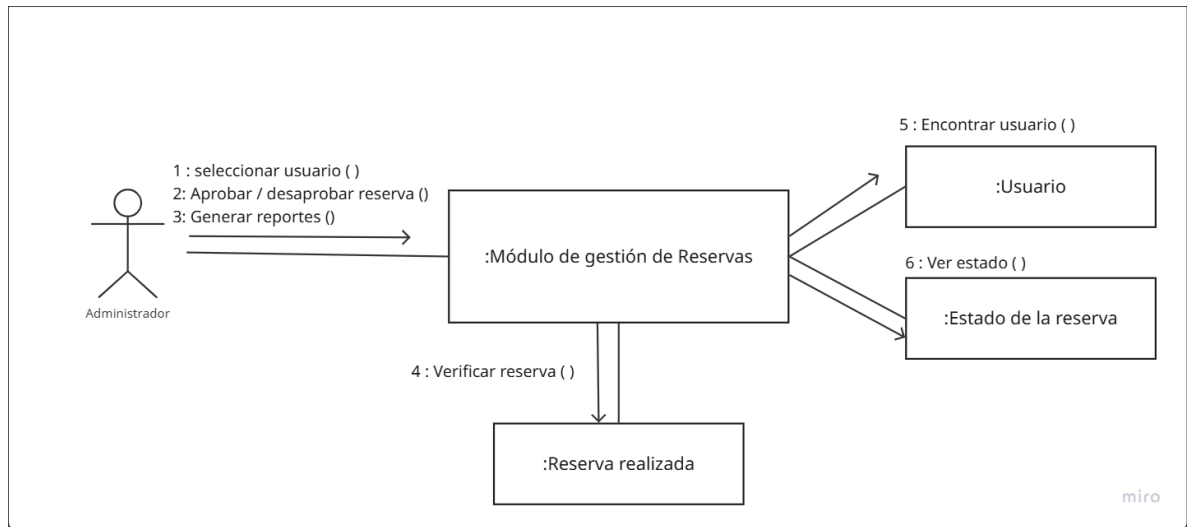
En este contexto, el diagrama ilustra cómo interactúa el Administrador con los distintos módulos del sistema, tales como la gestión de PQRS, reservas y pagos de administración. A través de esta representación, se observa el intercambio de mensajes que permite realizar acciones como identificar usuarios, validar documentos adjuntos y elaborar informes, facilitando así una visión estructurada del funcionamiento interno del sistema.

Figura 23 Diagrama de colaboración de pagos de administración



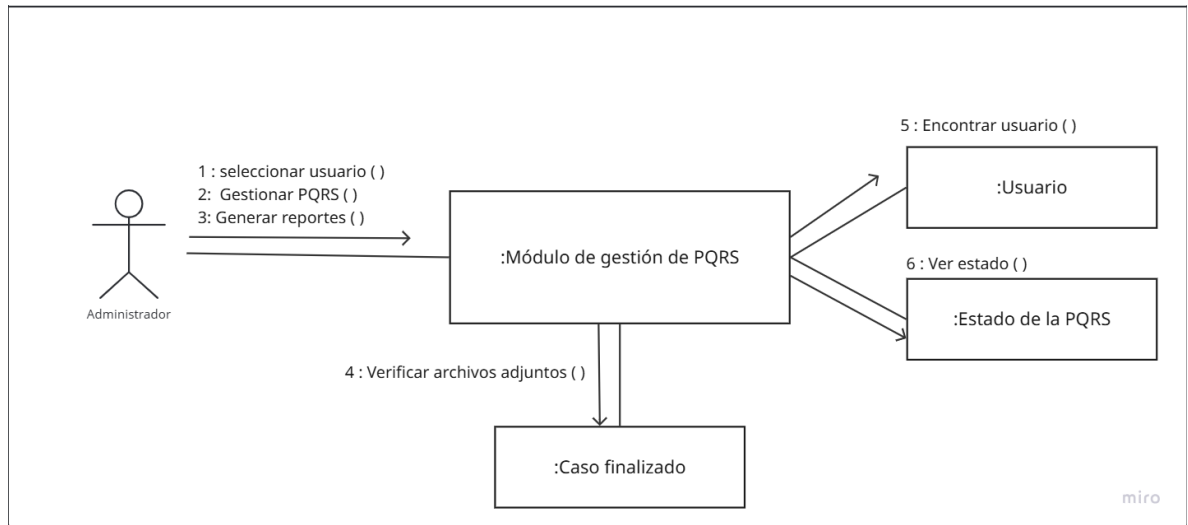
Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2025

Figura 24 Diagrama de colaboración de Reservas



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2025

Figura 25 Diagrama de colaboración de PQRS



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Miro, 2025

13. ANÁLISIS DE RIESGO

Diversos factores pueden influir de forma desfavorable en el avance del desarrollo de la aplicación web para el Conjunto El Dorado, generando retrasos en el cronograma, incumplimiento de actividades o, en casos extremos, la interrupción del proyecto. Dada esta situación, se efectuará un análisis integral de los riesgos potenciales, permitiendo su identificación temprana y la implementación de planes de contingencia que faciliten la correcta finalización del proyecto. Para ello, es esencial caracterizar de manera precisa cada riesgo, teniendo en cuenta los distintos aspectos que podrían comprometer el logro de los objetivos planteados.

13.1. DEFINICIÓN DE ESCALAS

Este enfoque facilita la identificación, análisis y clasificación de los riesgos potenciales de un proyecto, dándoles un valor según la probabilidad de que ocurran y el nivel de impacto que podrían tener en su éxito. Para ello, se establece una escala de impacto del 1 al 5, donde el valor 1 corresponde a una afectación mínima y el valor 5 a una afectación crítica. Esta escala permite evaluar de qué manera cada riesgo puede influir en el desarrollo y en la correcta culminación de la aplicación web destinada al Conjunto Residencial El Dorado.

Tabla 27 Escala de impacto

Impacto	Descripción	Valor
Muy Bajo	Riesgo insignificante, sin repercusiones en el tiempo, costo ni calidad.	1
Bajo	Riesgo menor que no afectará significativamente el proyecto, pero puede requerir una pequeña intervención.	2

Moderado	Riesgo que puede generar retrasos o ajustes, pero no pone en peligro el éxito del proyecto.	3
Alto	Riesgo significativo, con potencial de retrasar o aumentar los costos del proyecto. Requiere intervención urgente.	4
Muy Alto	Riesgo crítico, podría causar la interrupción del proyecto o pérdida significativa de recursos, tiempo y calidad.	5

Fuente: Elaboración por los autores, a partir de Excel, 2024

13.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES

Durante la etapa de evaluación del proyecto se hallaron múltiples factores que podrían interferir negativamente en la realización y desarrollo del mismo. Estos factores tienen el potencial de generar retrasos, comprometer la calidad del sistema o limitar su adopción por parte de los usuarios finales. Dado que el logro de los objetivos del proyecto está estrechamente ligado a una adecuada planificación y a una administración eficiente de los recursos disponibles, resulta fundamental prever dichos riesgos y definir acciones orientadas a su control y mitigación. A continuación, se muestran los riesgos identificados, luego de ser agrupados según el grado de impacto que tendrían en el desarrollo y la implementación del sistema.

13.3. EVALUACIÓN DE RIESGOS POR FACTORES

13.3.1. Factor Humano

Este riesgo está relacionado con los actores que participan en el proceso de desarrollo e implementación del proyecto. Cualquier dificultad asociada a este factor puede incidir negativamente en el progreso de las actividades y comprometer el logro de los resultados esperados del aplicativo web.

Tabla 28 Factor Humano

Riesgo	Prioridad	Impacto	Respuesta	Estrategia
Errores humanos en la codificación y desarrollo de la aplicación	4	5	Prevenir	Realizar revisiones de código frecuentes y pruebas de funcionalidad después de terminar cada módulo.
Ausencia de sincronización adecuada entre los integrantes del equipo de trabajo	4	4	Prevenir	Establecer reuniones periódicas para revisar avances y definir tareas pendientes.
Ante la eventualidad de que uno de los dos integrantes se enferme o sufra un accidente	5	5	Aceptar	Reorganizar tareas y ajustar el cronograma según la disponibilidad del otro integrante.

Fuente: Elaboración por los autores, a partir de Excel, 2024

13.3.2. Factor técnico o tecnológico

Se refiere a los recursos de hardware y software utilizados en el desarrollo e implementación del aplicativo web.

Tabla 29 Factor técnico o tecnológico

Riesgo	Prioridad	Impacto	Respuesta	Estrategia
Problemas de seguridad que comprometan los datos personales de los residentes	5	5	Prevenir	Adoptar protocolos de seguridad que incluyan el cifrado de datos, mecanismos de autenticación robusta y revisiones o auditorías regulares
Incompatibilidad con dispositivos móviles o navegadores	3	4	Mitigar	Optimizar la aplicación para diferentes plataformas y realizar pruebas de compatibilidad
Fallas de hardware y software	5	5	Prevenir	Realizar mantenimiento preventivo, respaldar información periódicamente y contar con alternativas de respaldo

Fuente: Elaboración por los autores, a partir de Excel, 2024

13.3.3. Factor organizacional

Esta dimensión comprende tanto la gestión como la supervisión de todas las fases del proyecto, abarcando la asignación de responsabilidades, el monitoreo de las actividades y la adherencia a los tiempos establecidos. Cualquier problema en esta área podría provocar demoras, desperdicio de recursos y gastos imprevistos.

Tabla 30 Factor Organizacional

Riesgo	Prioridad	Impacto	Respuesta	Estrategia
Falta de coordinación en la distribución de tareas	4	4	Prevenir	Definir roles y responsabilidades claras desde el inicio del proyecto. Utilizar herramientas de gestión para organizar y dar seguimiento a las actividades
Retrasos en la entrega de módulos del sistema	5	5	Prevenir	Ajustarse al cronograma planificado, establecer puntos de control y realizar sesiones periódicas de seguimiento.
Falta de documentación del desarrollo	4	4	Prevenir	Mantener un registro actualizado del código, decisiones y avances para evitar pérdidas de información clave

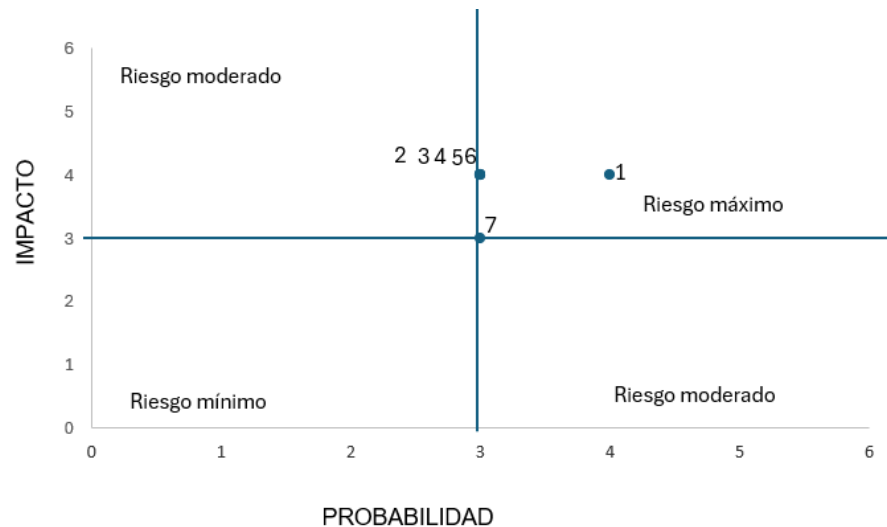
Fuente: Elaboración por los autores, a partir de Excel, 2024

13.4. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGO

Esta herramienta es esencial para identificar, evaluar y clasificar los riesgos potenciales vinculados al desarrollo vinculada con la plataforma web desarrollada para el Conjunto Residencial El Dorado. Mediante la matriz de riesgos, se analiza

la probabilidad de ocurrencia de cada evento y el impacto que podría generar en el proyecto, lo que permite una adecuada priorización y toma de decisiones preventivas.

Figura 26 Matriz de Riesgo



Fuente: Elaboración por los autores, a partir de Excel, 2024

Aplicando la probabilidad tenemos que:

- Riesgos mínimos: 71,4%
- Riesgos moderados: 14,3%
- Riesgos máximos: 14,3%

13.5. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE RIESGO

El análisis de riesgos permitió identificar y clasificar siete riesgos de acuerdo con su nivel de probabilidad e impacto. El riesgo 1 se ubica en el cuadrante de riesgo

máximo, por lo que requiere atención prioritaria debido a su alta probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias significativas. Por su parte, los riesgos 2, 3, 4, 5 y 6 se encuentran en el cuadrante de riesgo moderado, ya que presentan un impacto relevante, aunque con menor probabilidad, lo que hace necesario su seguimiento constante. El riesgo 7 corresponde al cuadrante de riesgo mínimo, al presentar bajos niveles tanto de impacto como de probabilidad.

La distribución evidencia que el 71,4% de los riesgos identificados son de nivel mínimo, mientras que el 14,3% corresponde a riesgos moderados y el 14,3% a riesgos máximos. Estos resultados resaltan la importancia de gestionar oportunamente los riesgos críticos, ya que representan una mayor amenaza para el éxito del proyecto. Este análisis es la base para la toma de decisiones y la definición de la estrategia de mitigación, con lo que se puede lograr una eficiente y prioritaria utilización de los recursos.

14. ANÁLISIS DEL PROYECTO

14.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

La concepción de un sistema de gestión integral requiere evaluar múltiples factores durante el desarrollo de esta aplicación web. La plataforma debe garantizar un manejo eficiente de los procesos relacionados con el registro de pagos de administración, la reserva de zonas comunes y la atención de PQRS. A continuación, se presentan los elementos principales que deben contemplarse en este estudio de factibilidad.

14.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA

El conjunto residencial El Dorado, ubicado en la zona urbana del municipio de Nilo, cuenta con servicio de internet, lo que hizo posible la realización de una aplicación web que permita administrar y controlar sus procesos internos. Su ubicación asegura la cobertura de los proveedores de servicios de red, garantizando una conectividad estable que permita un uso eficiente y continuo del sistema digital tanto por parte de la administración como de los residentes. Actualmente, la administración cuenta con un equipo de escritorio, mientras que algunos propietarios poseen laptops o computadoras de escritorio que cumplen con los requisitos de hardware necesarios. La aplicación se desarrollará bajo una arquitectura cliente-servidor, utilizando MySQL para la gestión de datos, Flask en el backend para el procesamiento de solicitudes, y JavaScript en el frontend para ofrecer una interfaz dinámica, intuitiva y adaptable a distintos dispositivos.

14.3. FACTIBILIDAD LEGAL Y ÉTICA

El proyecto cuenta con el apoyo y la aprobación de la administración del conjunto residencial El Dorado, lo que facilita la cooperación en la recopilación de información y en la optimización de los procesos internos. Todas las actividades se llevarán a cabo bajo principios éticos, respetando los derechos de los residentes y garantizando la confidencialidad de sus datos personales. Igualmente, se garantizará el cumplimiento de la normativa aplicable en materia de protección de datos y privacidad, y se empleará la información solo para los fines previstos en el sistema.

14.4. FACTIBILIDAD ECONÓMICA (PRESUPUESTO)

La viabilidad económica del proyecto se asegura gracias al convenio establecido con la administración del conjunto residencial El Dorado que el software será de licencia libre, entregado como parte de un proyecto de electiva de grado. Esto elimina los costos de licencias o suscripciones. Además, el desarrollo del software se llevará a cabo utilizando recursos propios, tanto en financiamiento como en mano de obra, lo que minimiza significativamente los gastos de desarrollo. Otro aspecto relevante es que no será necesario adquirir equipos adicionales, ya que la aplicación será compatible con dispositivos móviles. Esto permitirá que tanto los administradores como los residentes accedan al sistema desde sus propios teléfonos o tabletas.

i. Recursos Humanos (Costos de Personal)

La gestión correcta de los recursos financieros es fundamental para respaldar los salarios, los beneficios y las actividades de capacitación del equipo. A continuación, se presenta el presupuesto para la ejecución de la aplicación web, detallando los

costos asociados a cada uno de los aspectos necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera exitosa.

Tabla 31 Recursos humanos

RECURSOS HUMANOS						
ID	TIPO	DETALLE	CANTIDAD	VALOR/ DIA	DIAS	TOTAL
1	Ingenieros de sistemas	Desarrollo y programación del sistema utilizando Python para la lógica de negocio, MySQL para la base de datos y el framework Flask para el backend, siguiendo la arquitectura MVC	2	\$ 33.056	60	\$ 3.966.720
2	Ingeniero Desarrollador	Desarrollo y programación del frontend utilizando JavaScript para la interacción y asegurando una interfaz de usuario optimizada con principios de diseño modernos	1	\$ 42.000	60	\$ 2.520.000
	SUBTOTAL					\$ 6.486.720

Fuente: Elaboración por los autores, a partir de la información de Talentcom, 2024

Sobre el equipo de trabajo necesario para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación web del Conjunto Residencial El Dorado, se ha estimado una remuneración diaria de \$33,056 para cada uno de los dos ingenieros de sistemas, y de \$42,000 diarios para el desarrollador de software. Estos valores aplican durante el periodo de cuatro meses previsto para el desarrollo. El costo total proyectado por concepto de recurso humano asciende a \$6,486,720.

ii. Materiales (Costos de Hardware y Software)

Los costos de los materiales se han estimado considerando las necesidades del proyecto y los requerimientos técnicos necesarios para garantizar un desempeño óptimo del sistema. Esta inversión no solo asegura la correcta operación del proyecto, sino que también contribuye a mejorar la eficiencia del equipo de desarrollo, facilitando la ejecución ordenada de las tareas. Se muestra a continuación un detalle pormenorizado de los gastos asociados a los materiales requeridos para la implementación del proyecto:

Tabla 32 Recursos software

SOFTWARE			
ID	NOMBRE	DETALLE	TOTAL
1	Python	Lenguaje de programación utilizado para implementar el backend	\$ -
2	MySQL Workbench	Herramienta visual que permite gestionar y consultar bases de datos MySQL de manera eficiente y sencilla.	\$ -
3	Flask	Framework ligero para el desarrollo de aplicaciones web en Python	\$ -
4	MVC	Arquitectura utilizada para estructurar el desarrollo del sistema	\$ -
5	JavaScript	Herramienta de programación utilizada para implementar la interfaz del usuario en el frontend de la aplicación	\$ -
6	Hosting	Un hosting es un servicio que utiliza un servidor conectado permanentemente a Internet para almacenar y hacer accesibles los archivos de tu sitio web o aplicación, combinado con un dominio para facilitar su acceso.	\$ 260.000
SUBTOTAL			\$ 260.000

Fuente: Elaboración por los autores, a partir de la información de Talentcom, 2024

Tabla 33 Recursos materiales

RECURSOS MATERIALES / HARDWARE				
ID	TIPO	DETALLE	UNIDAD	TOTAL
1	Computador	Procesador: Intel Core i5 de 8ª generación o AMD Ryzen 5	1	\$ -
		Memoria RAM: 8 GB		
		Almacenamiento: 256 GB SSD		
		Sistema operativo: Windows 10/11, Linux (Ubuntu, Debian, etc.)		
		Conectividad: disponer de Internet estable es fundamental para el correcto funcionamiento del hosting y la base de datos del sistema		

Fuente: Elaboración por los autores, a partir de la información de Talentcom, 2024

iii. Recursos Institucionales y Financieros

Los recursos institucionales proporcionados por el Conjunto Residencial El Dorado consisten en información clave sobre los procesos administrativos, como el, registro de pagos de la administración, agendamiento de zonas comunes, y la gestión de PQRS. Estos datos fueron fundamentales para la elaboración del proyecto, ya que permitieron comprender los requerimientos específicos del sistema y adaptar el diseño del aplicativo web a las necesidades del conjunto residencial, Con el fin de que el sistema cumpla con las expectativas y optimice la gestión de las operaciones diarias de manera efectiva.

Tabla 34 Recursos de Asesoría

RECURSOS ASESORÍAS DE LA ADMINISTRACIÓN					
ID	TIPO	DETALLE	DIAS	COSTO X DIA	TOTAL
1	Asesoría por parte de la Administradora del conjunto	Apoyo con los residentes del conjunto para la recolección de la información por medio de las encuestas	2	\$ 47.450	\$ 94.900
SUBTOTAL					\$ 94.900

Fuente: Elaboración por los autores a partir de Excel, 2024

PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO

Se detalla a continuación el total del presupuesto requerido para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación web del Conjunto Residencial El Dorado, desglosando los costos asociados a cada categoría de gasto. Esta tabla detalla los valores asignados a diferentes ítems como personal, software, materiales y asesoría técnica de la administración. Se incluyen tanto los costos individuales como los totales por categoría, proporcionando una visión clara del presupuesto total del proyecto, que asciende a \$6.661.620 pesos colombianos.

Tabla 35 Presupuesto Total

PRESUPUESTO TOTAL				
ID	CONCEPTO	RECURSO	VALOR	TOTAL
1	Ingenieros de sistemas	Recursos Humanos	\$ 3.966.720	\$ 6.486.720
2	Ingeniero Desarrollador		\$ 2.520.000	
3	Python	Software	\$ -	\$ 260.000
4	MySQL		\$ -	
5	Flask		\$ -	
6	MVC		\$ -	

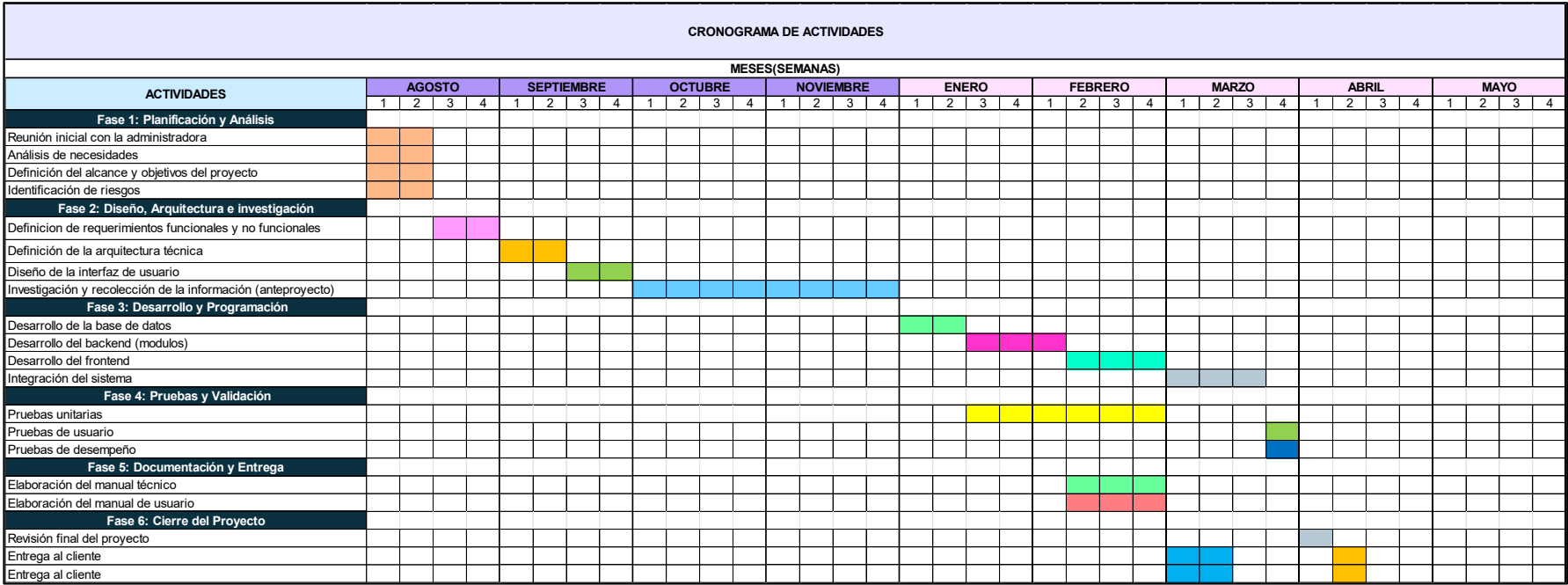
7	JavaScript		\$ -	
8	Hosting		\$ 260.000	
9	Computador	Recursos Materiales	\$ -	\$ -
10	Asesoría por parte de la Administradora del conjunto	Recursos asesoría de la administración	\$ 94.900	\$ 94.900
TOTAL				\$ 6.841.620

Fuente: Elaboración por los autores a partir de Excel, 2024

14.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (DIAGRAMA DE GANTT)

Como instrumento clave para la gestión de proyectos, el cronograma de actividades permite organizar las tareas, establecer los plazos correspondientes y visualizar las dependencias entre cada actividad. El cronograma se utiliza para organizar el desarrollo de una aplicación web que busca optimizar la administración, gestionar pagos y coordinar las reservas de áreas comunes en el conjunto residencial 'El Dorado'.

Figura 27 Cronograma de actividades



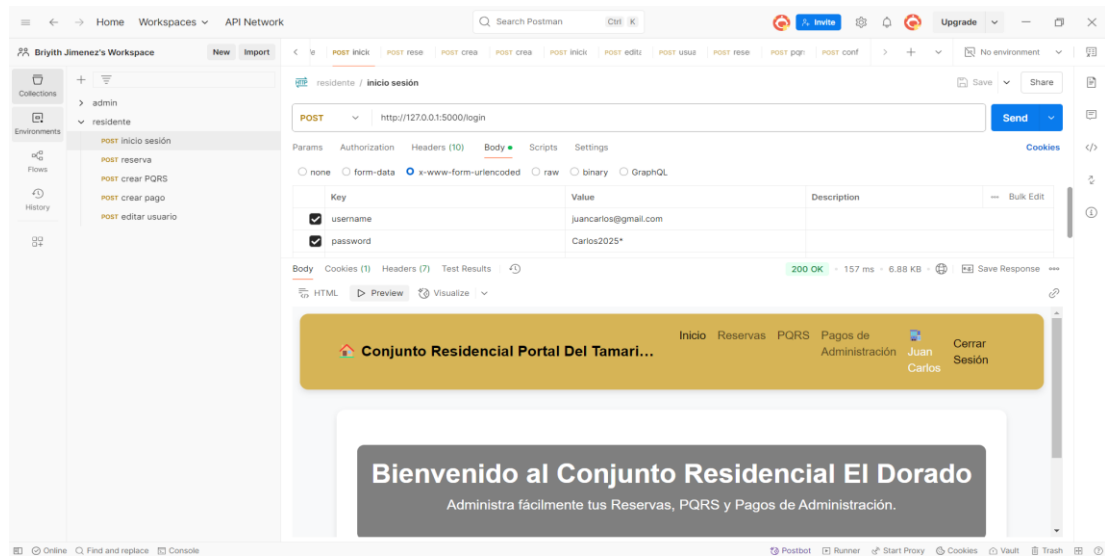
Fuente: Elaboración por los autores a partir de Excel, 2024

15. PRUEBAS

15.1. PRUEBAS UNITARIAS CON POSTMAN

Vista del Residente

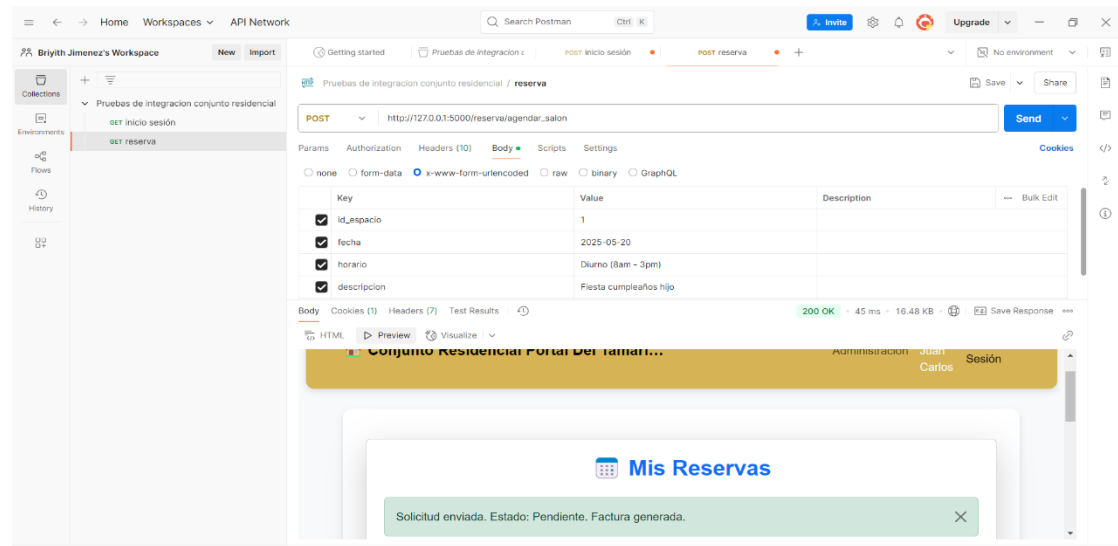
Figura 28 Inicio de sesión con un residente



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postman, 2025

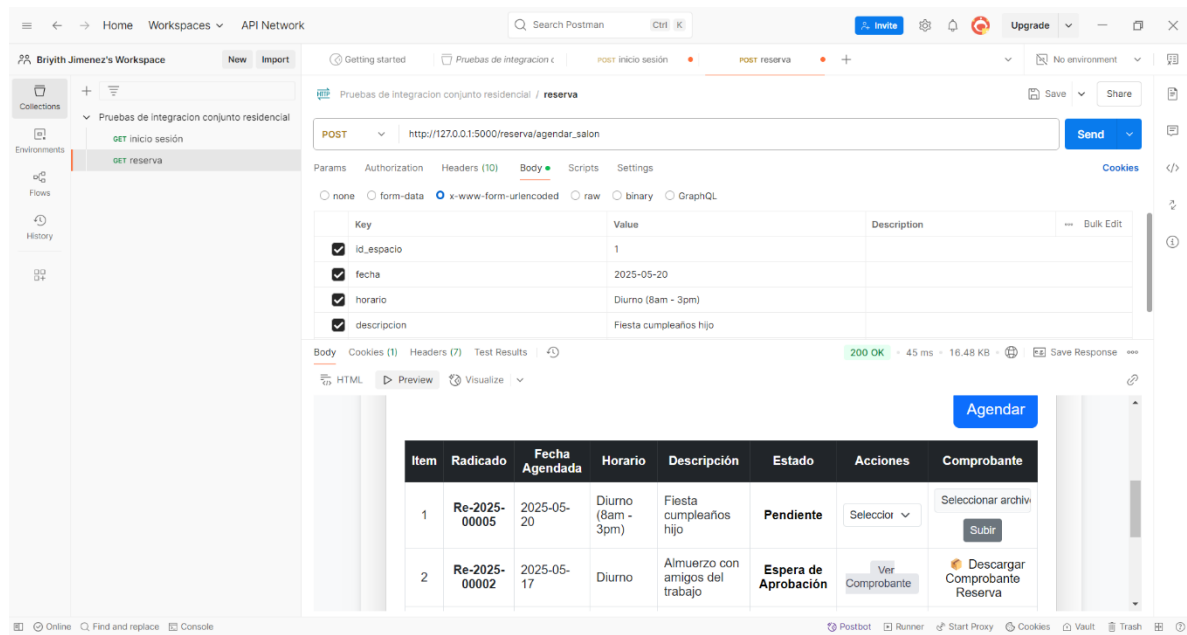
Módulo de Reservas

Figura 29 Creación de una reserva



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postman, 2025

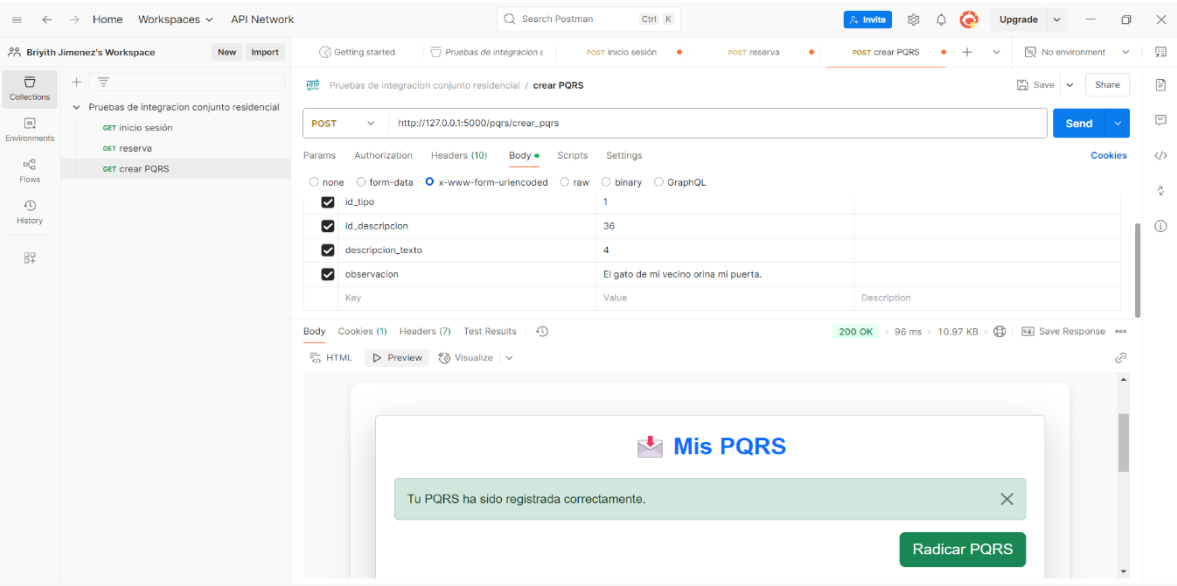
Figura 30 Vista de Reservas creadas



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postman, 2025

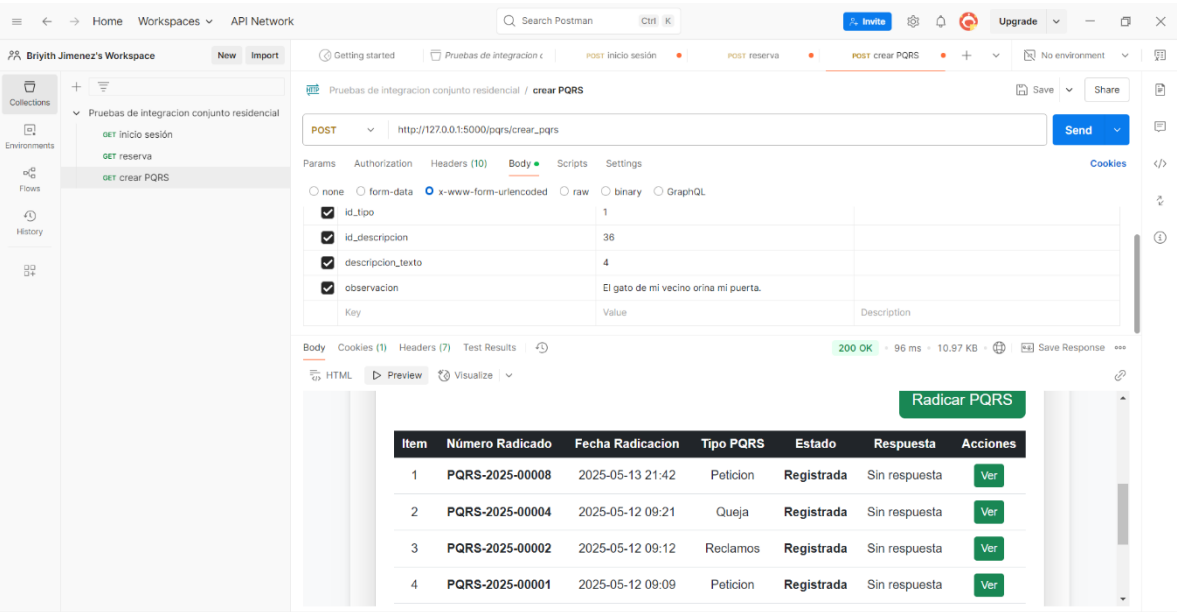
Módulo de PQRS

Figura 31 Creación de una PQRS



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postaman, 2025

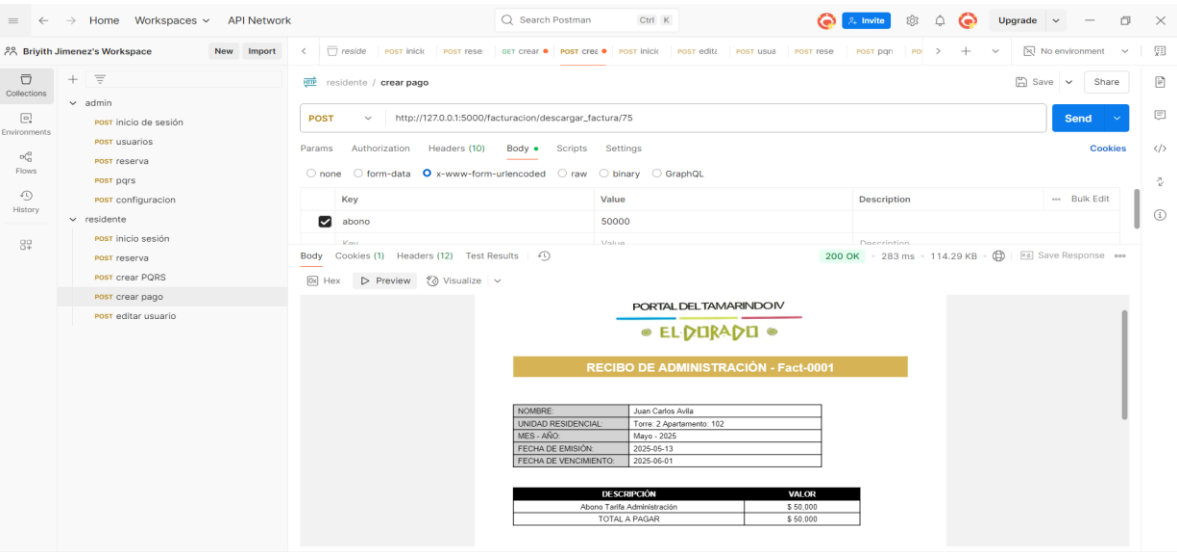
Figura 32 Vista de PQRS creadas



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postaman, 2025

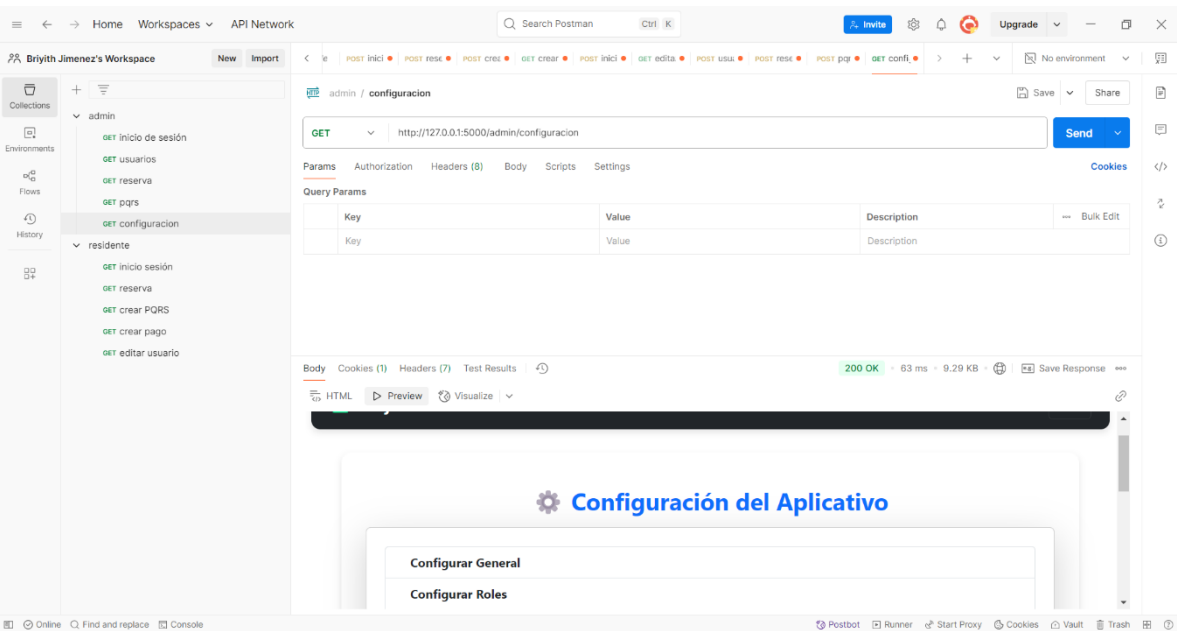
Módulo de pagos de administración

Figura 33 Generación de recibo de pago



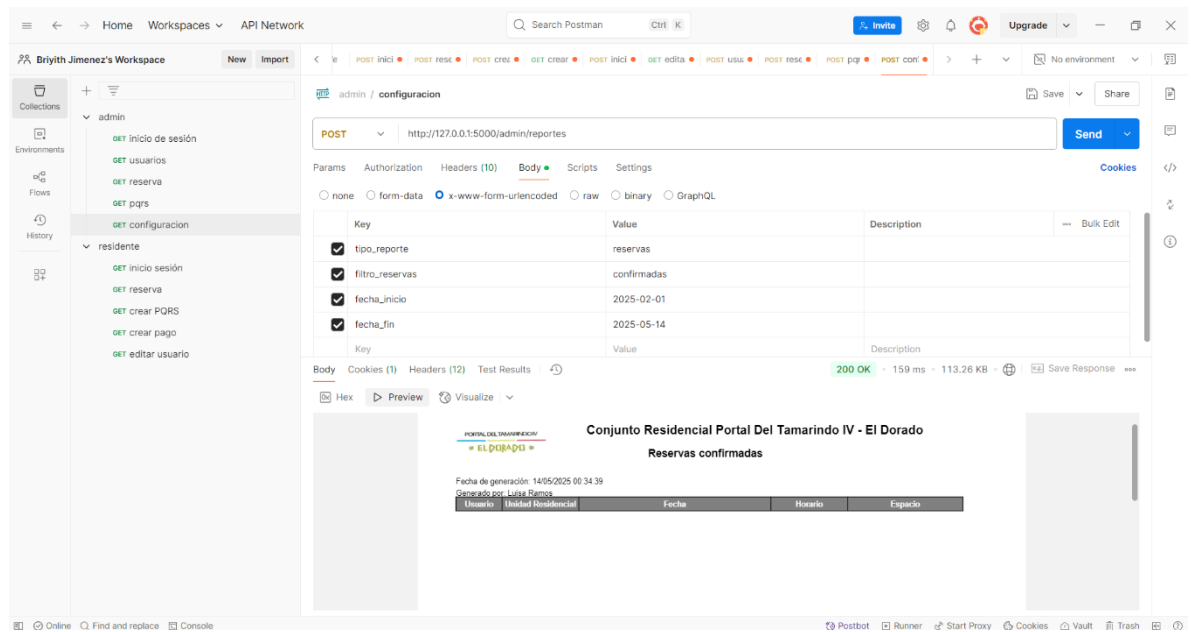
Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postaman, 2025

Figura 34 Vista módulo de configuración administrador



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postaman, 2025

Figura 35 Generación del reporte de reservas

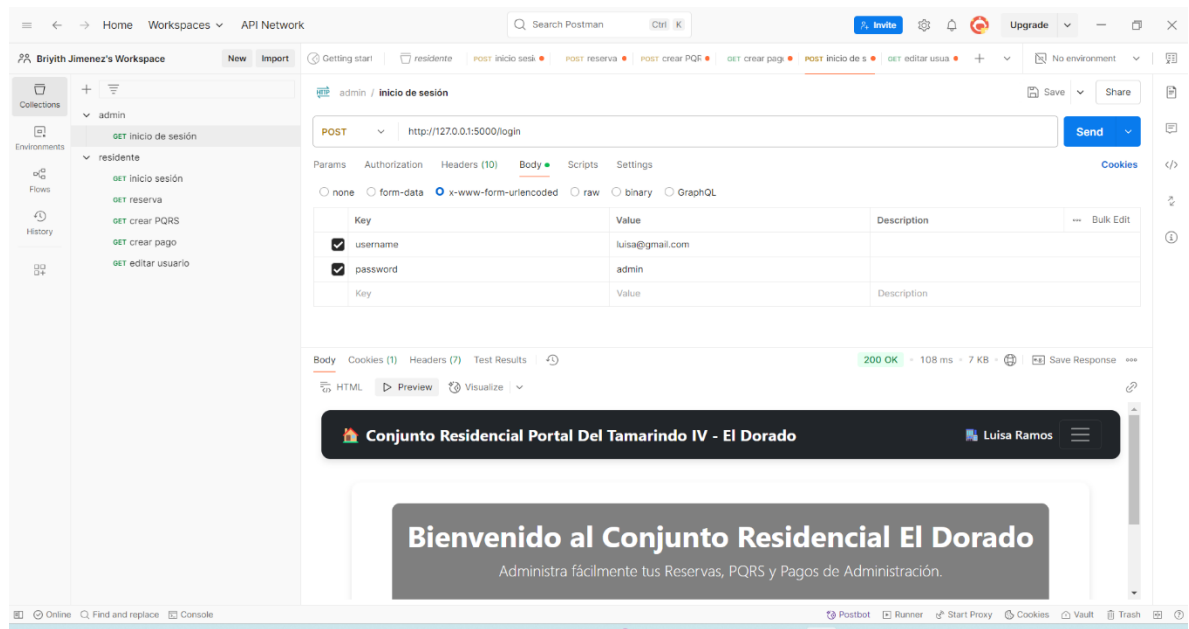


Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postman, 2025

15.2. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Vista administrador

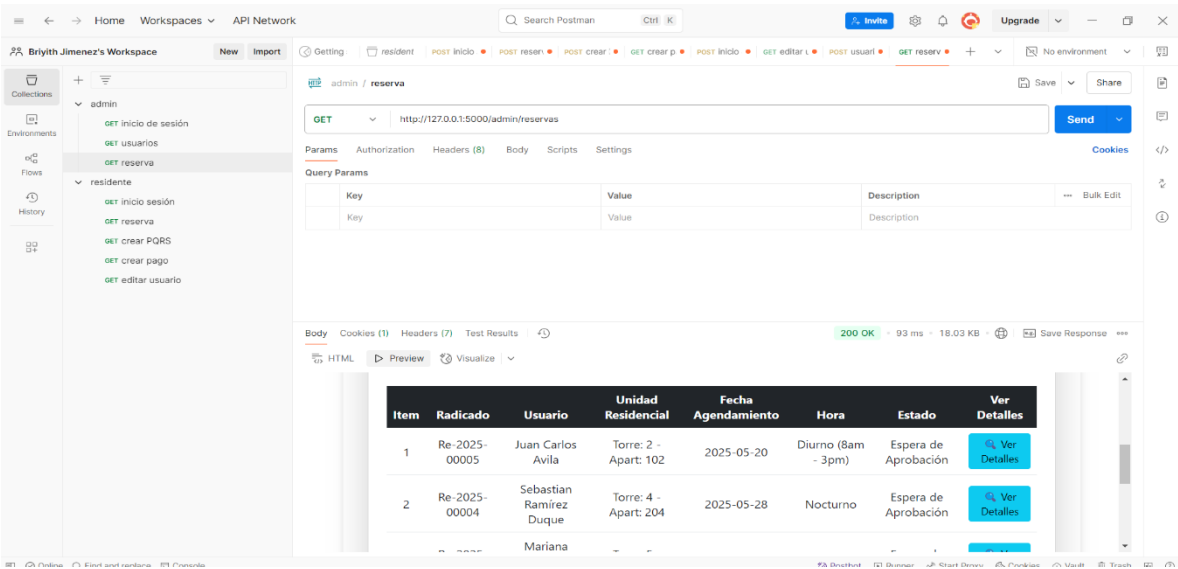
Figura 36 Inicio de sesión



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postaman, 2025

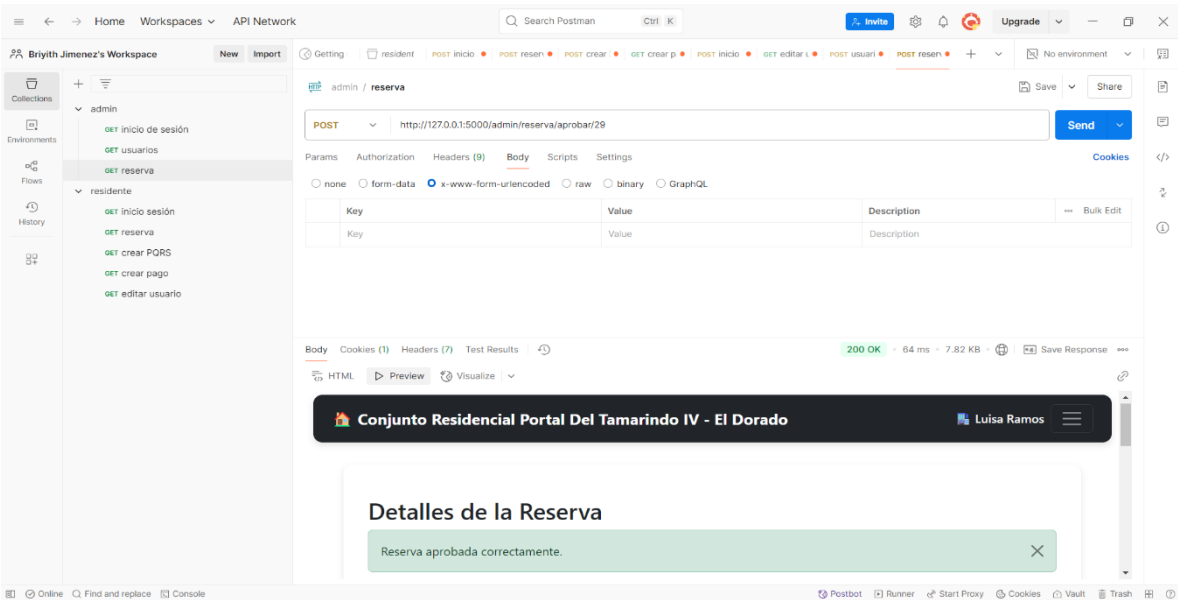
Módulo de Reservas

Figura 37 Vista de las reservas agendadas



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postaman, 2025

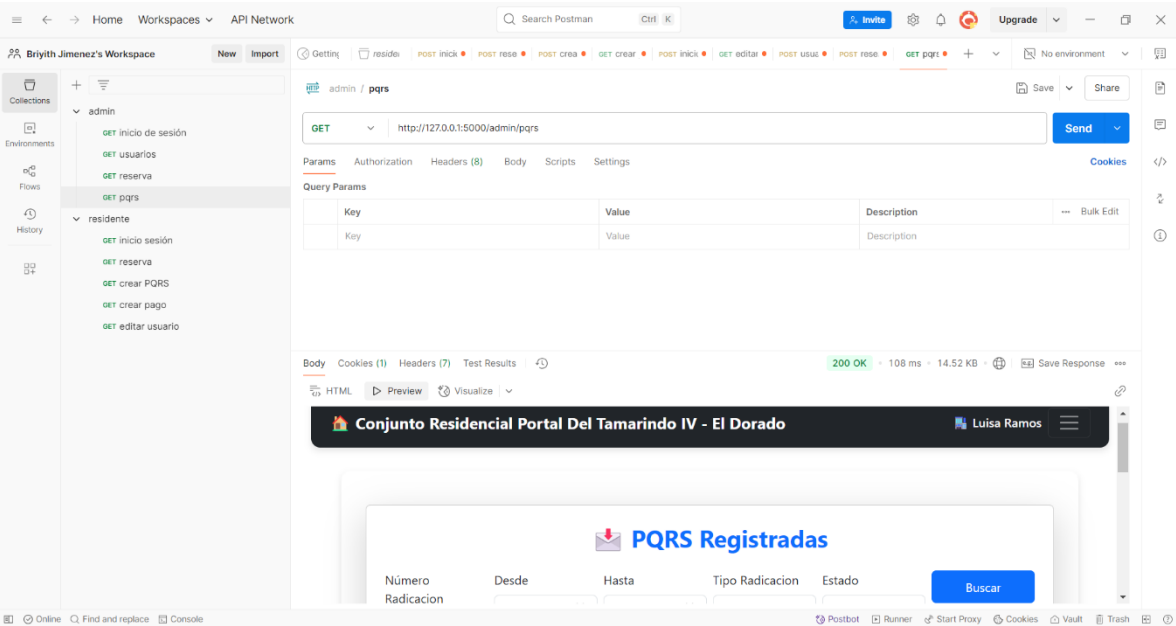
Figura 38 Reserva aprobada



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postaman, 2025

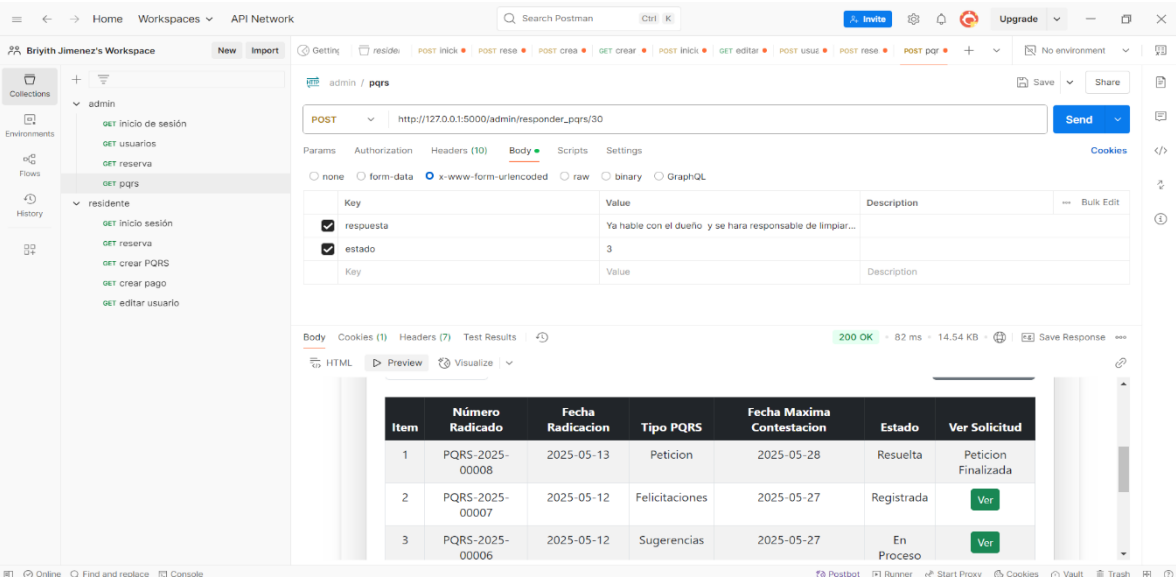
Módulo de PQRS

Figura 39 Vista de PQRS



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postman, 2025

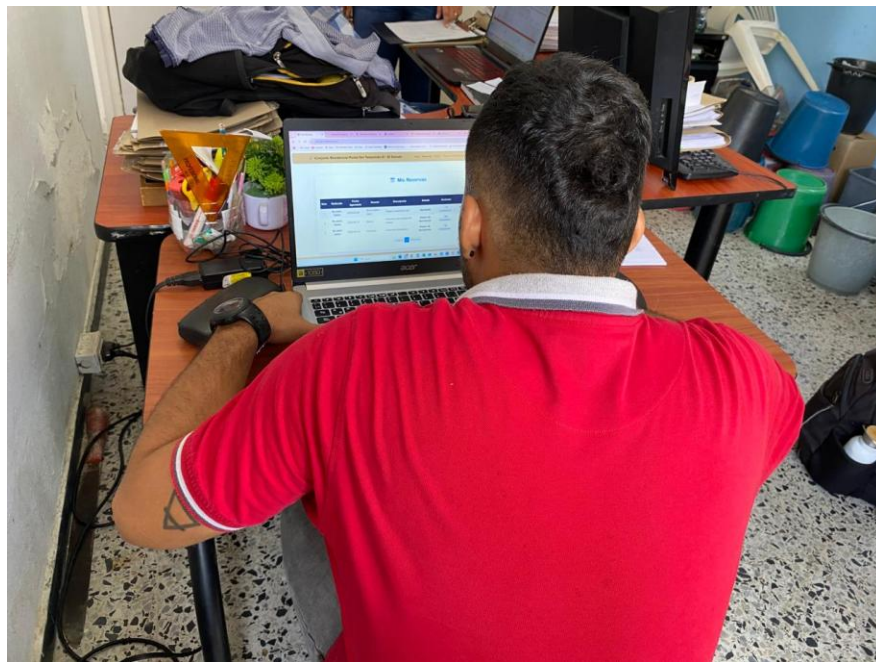
Figura 40 Aprobación de la solicitud (petición)



Fuente: Elaboración por los autores a partir de Postman, 2025

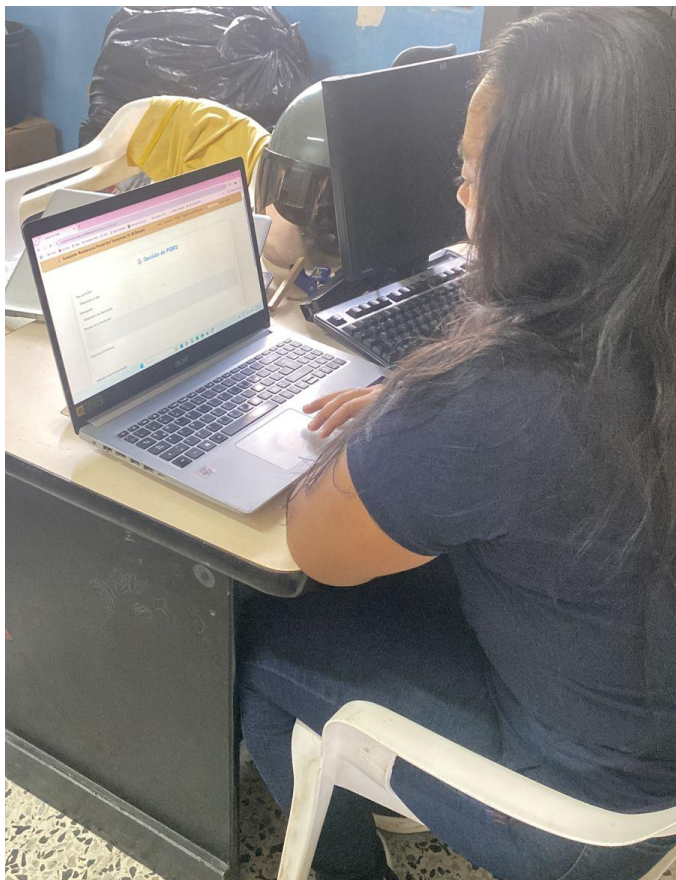
15.3. PRUEBAS DE USUARIO

Figura 41 Usuario iterando con el sistema



Fuente: Fotografía tomada por los autores con autorización, 2025

Figura 42 Usuario 2 interactuando con el aplicativo



Fuente: Fotografía tomada por los autores con autorización, 2025

16. RECOMENDACIONES

- Se sugiere, en futuras modificaciones, el desarrollo de una pasarela de pagos integrada junto con la implementación de facturación electrónica. Esto permitiría agilizar el proceso de pagos, mejorar la experiencia del usuario y asegurar el cumplimiento de normativas fiscales, optimizando la gestión de cobros y pagos dentro del conjunto residencial.
- Leer el manual de usuario para facilitar la correcta utilización de la plataforma y minimizar posibles inconvenientes en el uso del sistema.

17. CONCLUSIONES

La revisión de las necesidades de los residentes del Conjunto Residencial El Dorado permitió establecer las características esenciales que debía incorporar la aplicación web, como el registro de pagos de administración, el agendamiento de zonas comunes y la gestión de PQRS. Esto asegura una solución alineada con los requerimientos reales de la administración y los residentes.

Durante el diseño de la arquitectura, la interfaz de usuario y el modelo de datos, se tuvo en cuenta tanto los requisitos funcionales como los no funcionales, destacando la necesidad de una experiencia de usuario segura, eficiente y fluida. La implementación de JavaScript permitió desarrollar una plataforma responsiva y adaptable, capaz de funcionar correctamente en distintos dispositivos y tamaños de pantalla, garantizando que la aplicación cumpla con los objetivos de accesibilidad, usabilidad y eficiencia planteados para el conjunto residencial El Dorado.

La aplicación se desarrolló bajo el modelo MVC, empleando Flask para el backend, JavaScript para el frontend y MySQL como gestor de base de datos. Esta arquitectura asegura escalabilidad, modularidad y facilidad de mantenimiento, facilitando futuras mejoras sin comprometer la estabilidad del sistema.

Finalmente, la aplicación web se desplegó con éxito en un entorno de preproducción, proporcionando a los residentes una plataforma intuitiva y funcional para gestionar pagos, reservas de zonas comunes y solicitudes de PQRS.

18. REFERENCIAS

- Aguirre, K., & Rodríguez, L. (Octubre de 2020). APLICACIÓN WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROPIEDAD HORIZONTAL IMPLEMENTADO EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA EL ROSAL UBICADO EN FUNZA CUNDINAMARCA. *UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO*, 131. Obtenido de Repositorio Universidad Antonio Nariño: <https://repositorio.uan.edu.co>
- Alcaldía mayor de Bogotá D.C. (2023). *Propiedad Horizontal*. Obtenido de participacionbogota.gov.co: <https://www.participacionbogota.gov.co/somos-idpac/propiedad-horizontal>
- Alcaldia Municipal de Nilo Cundinamarca. (2024). *Trámites y servicios*. Obtenido de nilo-cundinamarca: <http://www.nilo-cundinamarca.gov.co/tema/tramites-y-servicios>
- ALCALDÍA MUNICIPAL NILO - CUNDINAMARCA . (2020-2023). *GOBIERNO CON PROYECCIÓN SOCIAL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL* . Obtenido de repositoriocdim.esap.edu.co: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/18973/22338-1.pdf](https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/18973/22338-1.pdf)
- Astudillo, C., & Evelyn, S. (Marzo de 2024). *DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE INMUEBLES EN EL CONJUNTO HABITACIONAL LOS ARUPOS DE LATACUNGA*. doi:<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu9-18.gspv>
- Bascon, E. (2004). El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing. *Universidad Católica Boliviana*, 15. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/287301069.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/287301069.pdf)

- Bello, E. (28 de Abril de 2021). *Descubre qué es el Extreme Programming y sus características*. Obtenido de iebschool: https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-xp-programming-agile-scrum/?utm_source=.com
- Brown, R. (2020). Django vs. Flask: A Comparative Study. *Web Frameworks Review*, 6, 90-97.
- Calixto, N., & Alvarado, W. &. (28 de Marzo de 2023). Conceptos y enfoques de Metodología de la investigación investigación. *Proyecto*, 136. doi:https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- Canive, T. (27 de Mayo de 2020). *Metodología XP o Programación Extrema*. Obtenido de sinnaps: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-xp>
- Cardenas, J. (1 de Mayo de 2022). *Entiende qué es la metodología agile y sus beneficios para las empresas*. Obtenido de rockcontent: https://rockcontent.com/es/blog/metodologia-agile/?utm_source=.com
- Caronte Studio. (30 de Noviembre de 2021). *Qué es Modelo-Vista-Controlador*. Obtenido de carontestudio.com: <https://carontestudio.com/blog/que-es-modelo-vista-controlador/>
- carvalho, C. (30 de Junio de 2023). *¿Qué es Python? Historia, sintaxis y una guía para iniciarse en el lenguaje*. Obtenido de aluracursos.com: <https://www.aluracursos.com/blog/que-es-python-historia-guia-para-iniciar>
- Castillo, G. (5 de Mayo de 2023). *MySQL Workbench: Qué es, descarga, instalación y uso*. Obtenido de innovaciondigital360: <https://www.innovaciondigital360.com/big-data/guia-completa-de-mysql-workbench-descarga-instalacion-y-uso/>
- Celi, R., Boné, M., & Mora, A. (2023). *Programación web del Frontend al Backend*. Santo Domingo, Ecuador: Grupo AEA. doi:978-9942-7014-5-9
- Cesar, C. (3 de Junio de 2024). *¿Qué modelo de ciclo de vida del software es el más adecuado para tu proyecto?* Obtenido de intelequia:

- https://intelequia.com/es/blog/post/qu%C3%A9-modelo-de-ciclo-de-vida-del-software-es-el-m%C3%A1s-adecuado-para-tu-proyecto?utm_source=.com
- Cevallos, K. (6 de Agosto de 2024). *Diagrama de casos de uso: Definición*. Obtenido de pmoinformatica: <https://www.pmoinformatica.com/2021/02/diagrama-de-casos-de-uso-definicion-elementos-ejemplos-como-hacer.html>
- Chico, A., Castro, R., Ahumada, K., & Blanco, L. (2020). Development of a web system for the management of PQRS in higher education institutions. *OPEN ACCESS*, 10. doi:10.1088/1757-899X/844/1/012068
- Ciencuadras. (12 de enero de 2024). *¿Qué es el Consejo de Administración y cuáles son sus responsabilidades?* Recuperado el 12 de Noviembre de 2024, de Ciencuadras: <https://www.ciencuadras.com/blog/propiedad-horizontal/administracion/que-es-el-consejo-de-administracion-y-sus-funciones#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Consejo%20de%20Administraci%C3%B3n%20de%20una%20propiedad%20horizontal,el%20bienestar%20de%20los%20>
- Congreso de la Republica. (30 de Junio de 2015). *LEY 1755 DE 2015*. Obtenido de secretariassenado: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1755_2015.html
- CONGRESO DE LA REPUBLICA. (2021). INFORME DE PONENCIA PARA SEGUNDO DEBATE DEL PROYECTO DE LEY NO 301 DEL 2020 "POR MEDIO DE LA CUAL SE REFORMA Y ADICIONA LA LEY 675 DE 2001 , REFERENTE AL RÉGIMEN DE PROPIEDAD HORIZONTAL EN COLOMBIA". *CONGRESO DE LA REPUBLICA*, 186. Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de <https://www.camara.gov.co/sites/default/files/2021-06/Informe%20de%20Ponencia%20Segundo%20Debate%20-%20PL%20301-2020C%20%20Propiedad%20Horizontal.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (2019). TEXTO APROBADO EN PRIMER DEBATE POR LA COMISIÓN TERCERA CONSTITUCIONAL PERMANENTE DE LA HONORABLE CÁMARA DE REPRESENTANTES, EN SESIÓN ORDINARIA DEL DÍA MARTES VEINTIUNO (21) DE MAYO DE

DOS MIL DIECINUEVE (2019) AL PROYECTO DE LEY NÚMERO 242 DE 2018 CÁMARA. *Directorio legislativo*, 3. Recuperado el 14 de 03 de 2025, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgglefindmkaj/https://alertas-v3.directoriolegislativo.org/wp-content/uploads/2019/11/TEXTO-APROBADO-EN-PRIMER-DEBATE-POR-LA-COMISI%C3%93N-TERCERA-CONSTITUCIONAL-PERMANENTE-DE-LA-HONORABLE-C%C3%81MARA-DE-REPRESENTANTE

CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. (12 de JUNIO de 2022). *PROYECTO DE LEY DE 2022 CÁMARA"POR MEDIO DE LA CUAL SE REFORMA Y ADICIONA LA LEY 675 DEL 2001, REFERENTE AL RÉGIMEN DE PROPIEDAD HORIZONTAL EN COLOMBIA Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES"*. Recuperado el 17 de MAYO de 2024, de CONGRESO DE LA REPUBLICA: <https://www.camara.gov.co/sites/default/files/2023-05/P.L.205-2022C%20%28PROPIEDAD%20HORIZONTAL%29.pdf>

Coppola, M. (12 de Julio de 2023). *Qué es JavaScript, para qué sirve y cómo funciona*. Obtenido de blog.hubspot: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-javascript>

DANE. (2 de abril de 2021). *Aumento en la propiedad horizontal*. Recuperado el 17 de Mayo de 2024, de DANE: <https://www.dane.gov.co/>

Daytona Cloud. (30 de Marzo de 2021). *Conjunto residencial: lo que debes saber para optimizar su gestión*. Obtenido de daytona.cloud: https://daytona.cloud/conjunto-residencial.html?utm_source=.com

Enriquez, F., & Fierro, S. &. (2 de Junio de 2023). *Impacto del patrón modelo vista controlador (MVC) en la seguridad, interoperabilidad y usabilidad de un sistema informático durante su ciclo de vida*. Obtenido de Universidad Técnica del Norte: file:///D:/DOCUMENTS%20AND%20SETTING/BRIYITH/Downloads/Impacto_del_patron_modelo_vista_controlador_MVC_en.pdf

Farfan, J. (2020). La implementación de un sistema automatizado reduce los tiempos de atención en los procesos aplicables a la ventanilla única de

- turismo en la Municipalidad Provincial del Callao.
<https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.15566>, 7.
doi:<http://dx.doi.org/10.15381/idata.v23i2.15566>
- Fernandez, Y., & Diaz, Y. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Revista telamática Vol 11, N° 1, 11*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38870522/15-42-2-PB-libre.pdf?1443047540=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPatron_Modelo_Vista_Controlador.pdf&Expires=1746585123&Signature=cZUyMcVy
- Fragoso, C., Borrego, G., Palacio, R., & Nuñez, M. (2020). *Guías de diseño para generar flujo de trabajo en proceso de compras*. Mexico: Instituto Tecnológico de Sonora. doi:<https://doi.org/10.29105/rinn17.34-5>
- Función Pública . (2022). *LEY ESTATUTARIA 1581 DE 2012*. Obtenido de funcionpublica.gov.co:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
- Funcion Pública. (30 de Junio de 2015). *Ley 1755 de 2015*. Obtenido de [funcionpublica](http://funcionpublica.gov.co):
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65334>
- Gobernación de Cundinamarca. (18 de Julio de 2022). *120 viviendas de interés prioritario entregadas en Nilo gracias al programa Podemos Casa*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2024, de Gobernación de Cundinamarca: <https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/120+viviendas+de+interes+prioritario+entregadas+en+nilo+gracias+al+programa+podemos+casa>
- Greco, E., & Vicens, F. (2020). FinTech y BigTech: Estado de situación sobre las barreras a la entrada y a la innovación en América Latina. *Revista Latinoamericana de Economía y Sociedad Digital*, 24. doi:<https://revistalatam.digital/article/fintech-y-bigtech-barreras-a-la-entrada-y-a-la-innovacion-estado-de-situacion-en-america-latina/?pdf=1948>
- GS1. (2021). Guía de Identificación. GS1, 72. Recuperado el 14 de 03 de 2025, de chrome-

- extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://gs1co.org/sites/default/files/libreria/Gu%C3%ADa%20de%20identificaci%C3%B3n%20V21.1.pdf
- Hernandez, R. (19 de Abril de 2021). *The Model View Controller Pattern – MVC Architecture and Frameworks Explained*. Obtenido de freecodecamp.org: https://www.freecodecamp.org/news/the-model-view-controller-pattern-mvc-architecture-and-frameworks-explained/?utm_source=.com
- Hofman, I., & Ziyang, F. (Mayo de 2022). *Acelerando los pagos digitales en América Latina y el Caribe*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www3.weforum.org/docs/WEF_Accelerating_digital_payments_SP_2022.pdf?utm_source=.com
- Hurtado, D. (2011). Teoría general de sistemas. En D. Hurtado, *Un enfoque hacia la ingeniería de los sistemas* (pág. 130). México: Copyright. doi:978-1-257-78193-5
- Leon, L. (6 de Septiembre de 2021). *Automatiza la reservación de las zonas comunes de tu Propiedad Horizontal*. Obtenido de propiedata.com: https://www.propiedata.com/blog/automatiza-la-reservacion-de-las-zonas-comunes-de-tu-propiedad-horizontal/?utm_source=.com
- Letelier, P., & Penadés, C. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Universidad Politécnica de Valencia (UPV)*, 5, 10. Obtenido de <https://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm#>
- Martins, J. (15 de Febrero de 2025). *Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos*. Obtenido de asana: <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>
- Mendoza, M. (18 de Septiembre de 2020). *Extreme Programming: Qué es y cómo aplicarlo*. Obtenido de openwebinars: <https://openwebinars.net/blog/extreme-programming-que-es-y-como-aplicarlo/>
- Ministerio de Ambiente. (11 de Junio de 2024). *Ley de Protección de Datos Personales o Ley 1581 de 2012*. Obtenido de minambiente: <https://www.minambiente.gov.co/politica-de-proteccion-de-datos-personales/>

- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). *Tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación*. Obtenido de minciencias.gov.co:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/documento_de_tipologias_-_version_5_vf.pdf
- Ministerio de vivienda. (9 de Marzo de 2021). *Cartilla propiedad horizontal*. Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de Ministerio de vivienda: <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/cartilla-propiedad-horizontal-web.pdf>
- Mokhsin, M., zambri, A., Shakir, A., Husni, M., & Binti, N. (2020). A Prototype of High Rise Residential Management Systems in Malaysia: A Case Study for Seroja Apartment. *INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION IN ENTERPRISE SYSTEM TELKOM UNIVERSITY*, 4, 11. Obtenido de <https://ijies.sie.telkomuniversity.ac.id/index.php/IJIES/article/view/43/115>
- Montaña, Y., & Beltran, P. &. (2022). DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA EL MANEJO ADMINISTRATIVO EN EL CONSULTORIO VETERINARIO VETSPA MASCOTAS EN BOGOTÁ. *CORPORACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL COLOMBIANA*, 47. Obtenido de https://investigacion.teinco.edu.co/wp-content/uploads/2024/04/Proyecto_Vetspa.docx-.pdf
- Mora, J. (2021). DISEÑO DEL MÓDULO DE PQRS PARA LA RECEPCIÓN DE PETICIONES, QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS DEL PORTAL EMPLEO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA IMPLEMENTANDO BUSINESS INTELLIGENCE PARA OPTIMIZAR ACCIONES CORRECTIVAS. 84. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/3e8daf68-1694-41d1-9a34-a127f9de77f9/content>

- Muñoz, J. (3 de Enero de 2023). *¿Qué es Flask Python? Un breve tutorial sobre este microframework*. Obtenido de ionos: <https://www.ionos.com/es-us/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/flask/>
- Nettec. (1 de Febrero de 2024). *Oracle*. Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de Nettec: <https://www.netec.com/que-es-oracle#:~:text=Podr%C3%ADamos%20definir%20a%20Oracle%20como,el%20objetivo%20de%20reducir%20los>
- Niño, J., & Rendon, J. &. (2022). PROTOTIPO WEB QUE FACILITE LA GESTIÓN DE COMUNICACIÓN INTERNA EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL AZAFRAN DE CIUDAD VERDE SOACHA. *Corporación tecnológica industrial colombiana*, 68. Obtenido de teinco.edu.co: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://teinco.edu.co/investigaci%C3%B3n/wp-content/uploads/2024/04/SISTEMA-DE-INFORMACION-PARA-CONJUNTOS-RESIDENCIALES-ver5.2.docx.pdf>
- Ortega, C. (2023). *Investigación mixta. Qué es y tipos que existen*. Obtenido de www.questionpro.com: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20mixta%20es%20una,de%20estos%20m%C3%A9todos%20por%20separado>.
- PROPERIX. (01 de JUNIO de 2022). *Properix*. Recuperado el 17 de Mayo de 2024, de <https://www.properix.com/>
- Proyecto Ruby. (03 de Abril de 2024). *Ruby es*. Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de Ruby: <https://www.ruby-lang.org/es/>
- Python. (11 de Febrero de 2024). *Documentación Python*. Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de Python: <https://docs.python.org/es/3/tutorial/>
- Raeburn, A. (13 de Febrero de 2025). *La programación extrema (XP) produce resultados, pero ¿es la metodología adecuada para ti?* Obtenido de asana.com: <https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>
- Ramos, L. (12 de Noviembre de 2024). Personal conjunto residencial el Dorado. (I. Castrillon, Entrevistador)

- Ramos, P., Carhuancho, I., Vasco, F., & Orihuela, C. (2022). Revista venezolana de Gerencia. *Universidad del ZULIA*, 21. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/39215/44042>
- Rehkopf, M. (21 de Enero de 2025). *Historias de usuario: 3 ejemplos para generar valor para el usuario*. Recuperado el 5 de Mayo de 2025, de atlassian.com: <https://asana.com/es/resources/user-stories>
- Reina, A. O. (2 de Junio de 2022). *PH*. Recuperado el 17 de Mayo de 2024, de Prophio: <https://www.prhopio.com/edicion28.pdf>
- Reyes, R., Castro, D., Diaz, M., & Zapata, R. (2021). Factors influencing the development of projects in public institutions. *INSTITUTO TECNOLOGICO CORPORATIVO EDWARDS DEMING*, 19. doi:<https://doi.org/10.31876/ie.vi.111>
- Rodriguez, J. (2016). SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL PRÉSTAMO DE ELEMENTOS DEL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA. *FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA LICENCIATURA EN ELECTRÓNICA*, 106. Recuperado el 1 de Marzo de 2025, de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://catalogo.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1979/TE-19015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://catalogo.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1979/TE-19015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rodríguez, J. (2020). PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL “VILLA ESPERANZA”. *CORPORACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL COLOMBIANA*, 32. Obtenido de <https://investigacion.teinco.edu.co/wp-content/uploads/2024/04/PLANTILLA-FORMATO-LIBRO-PROTOTIPO-DE-SOFTWARE-PARA-LA-GESTION-DE-INFORMACION-EN-EL-CONJUNTO-RESIDENCIAL-VILLA-ESPERANZA-v5.docx.pdf>
- Rodriguez, Y. (2021). ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA UNIDAD RESIDENCIAL EL GUALÍ. *UNIVERSIDAD EAN*, 96. doi:[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.universidad](https://repository.universidad)

ean.edu.co/server/api/core/bitstreams/917a9603-ae95-4548-8763-2dfd0de43f34/content

Secretaria del Senado. (31 de Diciembre de 2024). *Constitución Política de la República de Colombia*. Obtenido de secretariasenado: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Secretaria del Senado. (30 de Septiembre de 2024). *LEY 675 DE 2001*. Obtenido de secretariasenado: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0675_2001.html

Secretaría Jurídica Distrital Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (14 de Enero de 2021). *Ley 2079 de 2021 Congreso de la República de Colombia*. Obtenido de alcaldiabogota.gov.co: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=105125>

Triana, C., & Hernandez, M. (2022). SISTEMA DE INFORMACIÓN EN ENTORNO WEB PARA EL MANEJO DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS Y ACADÉMICOS DEL COLEGIO HEISENBERG PARA EL 2022. *UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA – SECCIONAL ALTO MAGDALENA*, 87.

Universidad Europea. (13 de Diciembre de 2022). *Diferencia entre front end y back end*. Obtenido de universidadeuropea.com: <https://universidadeuropea.com/blog/diferencia-front-end-y-back-end/>

Vilanova, F. (1 de Octubre de 2024). *Los sistemas de pago impulsan la expansión de los pagos inmediatos en Latinoamérica*. Obtenido de [aciworldwide](http://aciworldwide.com): https://www.aciworldwide.com/blog/los-sistemas-de-pago-impulsan-la-expansion-de-los-pagos-inmediatos-en-latinoamerica?utm_source=.com