



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
CAMPUS CHILLÁN

SISTEMA DE GESTIÓN DE ARRENDAMIENTOS

LEONARDO IGNACIO BARRAZA HIDD

Docente Guía

Profesor Gilberto Gutiérrez

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

Noviembre 2018

Chillán-Chile

Resumen

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad del Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería Civil en Informática.

El proyecto titulado “Sistema de Gestión de Arrendamientos” tiene como objetivo optimizar y facilitar el proceso de arrendamiento para una persona natural que posea algún inmueble en arriendo o que quiera comenzar a arrendar, permitiendo así tener un mejor control de los procesos operacionales.

A partir de estas necesidades, se propone la creación de un sistema que permita realizar los registros de los arrendatarios, los inmuebles, de los contratos y de los pagos, de la manera más sencilla posible, disminuyendo así el tiempo que toman estos procesos, lo cual se traduce en una mejora del proceso en general.

Para el desarrollo del presente proyecto se escogió la metodología de desarrollo ágil Kanban ya que esta es la que más se adecúa al proceso de desarrollo que se llevará a cabo, permitiendo establecer tareas las cuales permiten gestionar de mejor manera el desarrollo.

Con la realización de este proyecto se reducirá el tiempo que se requiere en cada uno de los procesos involucrados en el arrendamiento. Todo esto a través de una página web sencilla y de fácil comprensión para cualquier persona.

Abstract

This project is presented to comply with the requirements of the University of Bío-Bío in the process of qualification for the career of Civil Engineering in Computing.

The project entitled "Sistema de Gestión de Arrendamientos" aims to optimize and facilitate the leasing process for a natural person who owns a property on lease or who wants to start leasing, thus allowing better control of operational processes.

Based on these needs, it is proposed to create a system that allows the records of leaseholder, real state, contracts and payments to be made as simply as possible, reducing the time taken by these processes, and improves the process.

For the development of the present project, the Kanban agile development methodology was chosen, since this is the one that most suits the development process that will be carried out, in addition, Kanban will establish tasks, which allow to better manage the development.

With the realization of this project will reduce the time that is required in each of the processes involved in the leasehold. All this through a simple web page and easy to understand for anyone who wants to use it.

1	<u>INTRODUCCIÓN</u>	10
2	<u>DEFINICION DE LA PROBLEMÁTICA</u>	11
2.1	DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	11
3	<u>DEFINICIÓN PROYECTO</u>	12
3.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO	12
3.1.1	OBJETIVO GENERAL	12
3.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3.2	AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	13
3.2.1	METODOLOGÍA.....	13
3.2.2	ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	13
3.2.3	TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS.....	14
4	<u>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE</u>	16
4.1	ALCANCES	16
4.2	DESCRIPCIÓN GLOBAL DEL PRODUCTO	16
4.2.1	INTERFAZ DE USUARIO	16
4.2.2	INTERFAZ DE HARDWARE.....	17
4.3	REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	17
4.3.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA	17
4.3.2	REQUISITOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA	19
4.3.3	INTERFACES EXTERNAS DE ENTRADA	20
4.3.4	INTERFACES EXTERNAS DE SALIDA	21
5	<u>FACTIBILIDAD</u>	22
5.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA	22
5.1.1	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DESARROLLO	22
5.1.2	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE PARA EL DESARROLLO.....	23
5.2	FACTIBILIDAD OPERATIVA	23
5.2.1	COMPLEJIDAD DEL SISTEMA.....	23
5.2.2	RESISTENCIA AL CAMBIO.....	24
5.2.3	ADAPTABILIDAD.....	24

5.3	FACTIBILIDAD ECONÓMICA	25
5.3.1	DETERMINACIÓN DE COSTOS	25
5.3.2	DETERMINACIÓN DE BENEFICIOS	26
5.3.3	FLUJO DE CAJA	27
5.3.4	CALCULO DE VAN	28
5.4	CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD	29
6	ANÁLISIS	30
6.1	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	30
6.1.1	DESPLIEGUE CASOS DE USO	31
6.1.2	ACTORES	31
6.2	ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO	32
6.3	MODELAMIENTO DE DATOS	51
6.3.1	MODELO ENTIDAD-RELACIÓN	51
6.3.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ENTIDADES	52
7	DISEÑO	53
7.1	DISEÑO DE FÍSICO DE LA BASE DE DATOS	53
7.2	DISEÑO INTERFAZ Y NAVEGACIÓN	54
7.2.1	PANTALLA PRINCIPAL	54
7.2.2	REGISTRARSE	54
7.2.3	INICIAR SESIÓN	56
7.2.4	HOME USUARIO	57
7.2.5	AGREGAR ARRENDATARIO	58
7.2.6	AGREGAR INMUEBLE	59
7.2.7	AGREGAR CONTRATO	60
7.2.8	VISUALIZAR ARRENDATARIOS	61
7.2.9	VISUALIZAR INMUEBLES	62
7.2.10	VISUALIZAR CONTRATO	63
7.2.11	MAPA DE NAVEGACIÓN USUARIO NO REGISTRADO	64
7.2.12	MAPA DE NAVEGACIÓN USUARIO REGISTRADO	65
8	PRUEBAS	66
8.1	ELEMENTOS DE PRUEBA	66

8.2	ESPECIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS	66
8.2.1	PRUEBAS DE USABILIDAD	66
8.2.2	PRUEBAS DE UNIDAD	66
8.3	DETALLE DE LAS PRUEBAS	67
8.3.1	PRUEBAS DE USABILIDAD	67
8.3.2	PRUEBAS UNITARIAS DE CAJA NEGRA	69
8.4	CONCLUSIONES DE PRUEBA	75
9	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>76</u>
10	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>77</u>

Índice Tablas

Tabla 1: Requerimientos Funcionales del Sistema (P.1)	17
<i>Tabla 2: Requerimientos Funcionales del Sistema (P.2)</i>	18
Tabla 3: Requisitos No Funcionales del Sistema	19
<i>Tabla 4: Interfaces Externas de Entrada</i>	20
Tabla 5: Interfaces Externas de Salida	21
Tabla 6: Requerimientos para el Desarrollo del Sistema	22
Tabla 7: Requerimientos de Software	23
<i>Tabla 8: Costos de Uso del Sistema (Plan Mensual)</i>	26
<i>Tabla 9: Alcance de Clientes</i>	27
Tabla 10: Flujo de Caja	27
Tabla 11: CU01 Crear Cuenta	32
Tabla 12: CU02 Iniciar Sesión	33
<i>Tabla 13: CU03 Agregar Inmueble</i>	34
<i>Tabla 14: CU04 Agregar Arrendatario</i>	35
<i>Tabla 15: CU05 Agregar Contrato</i>	36
<i>Tabla 16: CU06 Agregar Inventario</i>	37
<i>Tabla 17: CU07 Agregar Pago</i>	38
<i>Tabla 18: CU08 Actualizar Arrendatario</i>	40
<i>Tabla 19: CU09 Actualizar Inmueble</i>	41
<i>Tabla 20: CU10 Actualizar Inventario</i>	42
<i>Tabla 21: CU11 Deshabilitar Inmueble</i>	43
<i>Tabla 22: CU12 Deshabilitar Arrendatario</i>	44
<i>Tabla 23: CU13 Visualizar Inmueble</i>	45
<i>Tabla 24: CU14 Visualizar Arrendatario</i>	46
<i>Tabla 25: CU15 Visualizar Contrato</i>	47
<i>Tabla 26: CU16 Visualizar Inventario</i>	48
<i>Tabla 27: CU17 Cerrar Sesión</i>	49
<i>Tabla 28: CU18 Exportar Contrato</i>	50
<i>Tabla 29: Prueba de Usabilidad Usuario 1</i>	67
<i>Tabla 30: Prueba de Usabilidad Usuario 2</i>	67
<i>Tabla 31: Prueba de Usabilidad Usuario 3</i>	68
<i>Tabla 32: Prueba de Usabilidad Usuario 4</i>	68

<i>Tabla 33: Resultados Pruebas de Usabilidad.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 34: Caso de Prueba 01.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 35: Caso de Prueba 02.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 36: Caso de Prueba 03.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 37: Caso de Prueba 04.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 38: Caso de Prueba 05.....</i>	<i>74</i>

Índice Figuras

<i>Figura 1: Diagrama de Casos de Uso.....</i>	30
<i>Figura 2: Despliegue Casos de Uso.....</i>	31
<i>Figura 3: Modelo Entidad-Relación.....</i>	51
<i>Figura 4: Diseño Físico de la Base de Datos.....</i>	53
<i>Figura 5: Diseño de Interfaz: Pantalla de Inicio usuario no registrado.....</i>	54
<i>Figura 6: Diseño de Interfaz: Pantalla Registro de usuario.....</i>	55
<i>Figura 7: Diseño de Interfaz: Pantalla Inicio de Sesión.....</i>	56
<i>Figura 8: Diseño de Interfaz: Pantalla Home Usuario.....</i>	57
<i>Figura 9: Diseño de Interfaz: Pantalla Agregar Arrendatario.....</i>	58
<i>Figura 10: Diseño de Interfaz: Pantalla Agregar Inmueble.....</i>	59
<i>Figura 11: Diseño de Interfaz: Pantalla Agregar Contrato.....</i>	60
<i>Figura 12: Diseño de Interfaz: Pantalla Visualizar Arrendatarios.....</i>	61
<i>Figura 13: Diseño de Interfaz: Pantalla Visualizar Inmuebles.....</i>	62
<i>Figura 14: Diseño de Interfaz: Pantalla Visualizar Contratos.....</i>	63
<i>Figura 15: Diseño de Interfaz: Mapa de Navegación Usuario no registrado.....</i>	64
<i>Figura 16: Diseño de la Interfaz: Mapa de navegación usuario registrado.....</i>	65

1 INTRODUCCIÓN

“La gente ha cambiado los hábitos para que su situación de vivienda sea más eficiente durante todas las diferentes etapas de sus vidas. Esta necesidad de flexibilidad es uno de los motores más importantes detrás del crecimiento de la población de arrendatarios por elección”.¹

Esta es una de las razones por las cuales los arriendos han aumentado en gran medida, así como en su contraparte, se ha vuelto muy rentable comprar para arrendar, para que “se pague solo” y de esta manera tener un ingreso mensual extra a futuro.

Es por esto que actualmente existen muchas personas naturales que son propietarias de una, dos, o tres propiedades o bienes raíces que normalmente son arrendadas a terceros.

El proceso de arrendamientos, registro del contrato, de los pagos y de las reparaciones, son actividades que eventualmente pueden consumir mucho tiempo, producto de que la información no se registra adecuadamente o sencillamente no se registra. Estas situaciones pueden repercutir en algún incidente a futuro, al no poseer un correcto registro de esta información.

El propósito de este proyecto es implementar un sitio web que permita a este grupo de personas sistematizar y digitalizar la información que se genera en el proceso de arrendamiento.

¹ Rodrigo Suárez, Director de Desarrollo e Inversiones para Latinoamérica de Greystar. Portalinmobiliario.com (11/08/2015).

2 DEFINICION DE LA PROBLEMÁTICA

2.1 Descripción de la problemática

Actualmente el proceso de arrendamiento para una persona natural que posea un reducido número de inmuebles conlleva una serie de registros que son necesarios para este proceso, dentro de los principales encontramos, el registro de pagos, el registro de reparaciones y principalmente el contrato de arrendamiento. Existen varias maneras de generar este último, pero para una persona natural, la forma más efectiva es un documento ya sea escrito a mano o una ficha que debe ser llenada, también a mano, por parte del arrendador/a.

Al analizar la situación actual, se comprende el tiempo que requiere cada uno de estos registros, de la misma manera la importancia que recae en mantener el registro de estos, ya que el no mantener un registro correcto y oportuno de la información, puede repercutir a futuro al momento de querer verificar algún dato o sea necesario algún registro.

3 DEFINICIÓN PROYECTO

3.1 Objetivos del proyecto

3.1.1 Objetivo General

Diseñar y desarrollar un sistema web que permita gestionar los distintos registros involucrados al proceso de arrendamiento, optimizando de esta manera el proceso actual empleado y resultando en una herramienta útil para gestionar los arrendamientos.

3.1.2 Objetivos Específicos

- Analizar el proceso actual de arrendamiento que se emplea y los documentos o registros que están involucrados en este.
- Implementar un sistema que permita gestionar el proceso en una plataforma online manteniendo un control y orden de la información generada.
- Desarrollar un módulo que permita gestionar los arrendatarios.
- Desarrollar un módulo que permita gestionar los inmuebles.
- Desarrollar un módulo que permita gestionar los contratos, registrando los pagos y reparaciones correspondientes.

3.2 Ambiente de Ingeniería de Software

3.2.1 Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto se escogió como base la metodología “Kanban” la cual permite gestionar el trabajo de manera fluida, esta metodología se representa mediante un tablero o diagrama donde se reflejan principal y básicamente 3 columnas de tareas: “*Pendientes*”, “*En proceso*” y “*Terminadas*”. Esto permitiendo visualizar constantemente el flujo de trabajo y permitiendo a su vez dividir el desarrollo en tareas menores.

Esta metodología permite además una distribución simple de las tareas, permitiendo realizar ajustes a lo largo del proceso de desarrollo, lo cual incrementa la eficiencia del mismo.

Se escogió esta metodología ya que no habrá relación directa con un cliente concreto (empresa, sociedad o persona natural) por lo que el desarrollo se centra en las tareas realizadas y en la mejor distribución de las mismas.

3.2.2 Arquitectura de Software

La estructura utilizada para el desarrollo del presente proyecto es del tipo Modelo Vista Controlador el cual según definición corresponde a “un patrón de arquitectura de software, que propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, por un lado, define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario. Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.”²

² <https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo-vista-controlador>

3.2.3 Tecnologías y Herramientas

A continuación, se mencionan las tecnologías y herramientas empleadas para el desarrollo del proyecto.

3.2.3.1 Tecnologías

- **PHP (Hypertext Pre-Processor):** “lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico” (Manual de PHP).
- **HTML (HyperText Markup Language):** “Lenguaje de marcado para el desarrollo de páginas web, que define una estructura y código para la definición del contenido en una página web”. (W3SCHOOL).
- **CSS (Cascading Style Sheet):** “Lenguaje de hojas de estilo, controla el aspecto de documentos electrónicos.” (W3SCHOOL). Utilizado para mantener separado el contenido y la presentación de una página web.
- **SQL (Structured Query Language):** “Lenguaje específico del dominio utilizado en programación, diseñado para administrar, y recuperar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales”. (Wikipedia).
- **AJAX (Asynchronous JavaScript and XML):** “Técnica que permite la comunicación asíncrona entre un servidor y un navegador en formato XML mediante programas escritos en JavaScript “. (jQuery API Documentation).
- **MySQL:** “Sistema de gestión de bases de datos relacionales” (MySQL 5.7 Reference Manual).
- **JavaScript:** “Lenguaje de programación script multi-paradigma, basado en prototipos dinámico, el cual soporta estilos de programación funcional, orientada a objetos e imperativa”. (JavaScript Reference).

3.2.3.2 Herramientas

- **PhPMyAdmin:** “herramienta de software gratuita escrita en PHP, diseñada para manejar la administración de MySQL a través de la Web”. (About, www.phpmyadmin.net)
- **XAMPP:** “distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene MariaDB, PHP y Perl”. Se utiliza como servidor independiente, el cual incluye el gestor de base de datos y el servidor web apache. (<https://www.apachefriends.org/es/index.html>).
- **JetBrains PhpStorm:** Editor de texto muy completo el cual es un “IDE comercial multiplataforma para PHP, construido sobre la plataforma IntelliJ IDEA de JetBrains”. (www.jetbrains.com/phpstorm).
- **Google Chrome:** Navegador web.
- **Mozilla Firefox:** Navegador web.

4 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

4.1 Alcances

Se contempla la creación de un sistema web, el cual permitirá a los usuarios que posean inmuebles y que quieran obtener un ingreso mediante el arriendo de estos, una herramienta que sirva como apoyo en el proceso y la gestión del arrendamiento.

Este sistema debe permitir a una persona natural (arrendador) registrarse en la página, obtener una cuenta y facilitar el registro de clientes (arrendatarios), inmuebles y contratos. Además de permitir llevar un registro de los pagos y reparaciones que se han realizado al inmueble.

4.2 Descripción Global del Producto

4.2.1 Interfaz de usuario

- **Pantalla de inicio:** La pantalla principal del sistema muestra un logo, con un menú que presenta los ítems “Registrarse” e “Iniciar Sesión”.
- **Registrarse:** La pantalla de registro solicitará los datos del usuario.
- **Login:** La pantalla de inicio de sesión solicita los datos del usuario.
- **Usuario:** La pantalla del usuario ya registrado y que haya iniciado sesión deberá desplegar en el menú los ítems de “Arrendatario”, “Inmueble”, “Contratos” y “Cerrar Sesión”, permitiendo la gestión de cada uno de estos elementos.

4.2.2 Interfaz De Hardware

El sistema que se implementará no requiere de ningún hardware especial, ya que su uso solo será a través de un navegador web. De esta manera los requerimientos son los básicos:

- **Notebook:** no requiere ningún dispositivo o periférico extra.
- **PC Escritorio:** Teclado, Mouse, Pantalla.

En ambos casos solo será requerida una conexión a internet.

4.3 Requerimientos Específicos

4.3.1 Requerimientos Funcionales del sistema

Las tablas presentadas a continuación contienen los requisitos funcionales del sistema, las cuales describen las funcionalidades o servicios que el sistema deberá proveer.

ID	Nombre	Descripción
RF01	Registrarse	El sistema deberá permitir a una persona registrar una cuenta de usuario.
RF02	Iniciar Sesión	El sistema deberá permitir a un usuario previamente registrado iniciar sesión.
RF03	Agregar Arrendatario	El sistema deberá permitir al usuario agregar arrendatarios ingresando los datos correspondientes.
RF04	Agregar Inmueble	El sistema deberá permitir al usuario agregar inmuebles ingresando los datos correspondientes.
RF05	Agregar Contrato	El sistema deberá permitir al usuario agregar contratos ingresando los datos correspondientes.
RF06	Agregar Inventario	El sistema deberá permitir al usuario agregar un inventario al inmueble.

Tabla 1: Requerimientos Funcionales del Sistema (P.1)

ID	Nombre	Descripción
RF07	Visualizar Arrendatarios	El sistema deberá permitir al usuario visualizar sus arrendatarios.
RF08	Visualizar Inmuebles	El sistema deberá permitir al usuario visualizar sus inmuebles.
RF09	Visualizar Contratos	El sistema deberá permitir al usuario visualizar todos los contratos asociados a sus inmuebles.
RF10	Visualizar Inventario	El sistema deberá permitir al usuario visualizar el inventario de sus inmuebles.
RF11	Actualizar Arrendatario	El sistema deberá permitir a un usuario actualizar los datos de sus arrendatarios.
RF12	Actualizar Inmueble	El sistema deberá permitir a un usuario actualizar los datos de sus inmuebles.
RF13	Actualizar Inventario	El sistema deberá permitir a un usuario actualizar los datos de sus inventarios.
RF13	Deshabilitar Arrendatario	El sistema deberá permitir a un usuario deshabilitar al arrendatarios ocultando sus datos sin ser eliminados.
RF14	Deshabilitar Inmueble	El sistema deberá permitir a un usuario deshabilitar el inmueble ocultando sus datos sin ser eliminados
RF15	Exportar Contrato	El sistema debe permitir al usuario exportar el contrato de arrendamiento en formato PDF.
RF16	Agregar Pago	El sistema deberá permitir al usuario agregar el pago correspondiente de cada arrendamiento, el cual en caso de presentar retraso con la fecha establecida generará un interés en el pago de este.
RF17	Ver Pagos	El sistema deberá permitir al usuario visualizar los pagos registrados.
RF18	Agregar Reparación	El sistema deberá permitir al usuario agregar una reparación para un inmueble.
RF19	Ver Reparaciones	El sistema deberá permitir al usuario visualizar las reparaciones registradas.

Tabla 2: Requerimientos Funcionales del Sistema (P.2)

4.3.2 Requisitos No Funcionales del Sistema

ID	Nombre	Descripción
RNF01	Protección de Datos	El sistema solo permitirá al usuario visualizar sus propios datos.
RNF02	Disponibilidad de la información	El sistema deberá estar siempre disponible para su uso.
RNF03	Tiempo de respuesta	El tiempo de respuesta a una consulta en el sistema no deberá superar los 5 segundos (Considerando una conexión a internet de media velocidad)
RNF04	Control de Acceso	El sistema deberá contar con un control de acceso, el cual será establecido a través de un nombre de usuario y una contraseña.
RNF05	Responsabilidad	El sistema deberá adaptarse a los distintos tipos de dispositivos en los que se pueda usar, como Smartphone, Tablet, Computador de escritorio y Notebook.

Tabla 3: Requisitos No Funcionales del Sistema.

4.3.3 Interfaces externas de entrada

A continuación, se especificarán las entradas que tiene el sistema, indicando los datos que deberán ser ingresados en cada caso.

ID	Nombre	Detalle de los datos
IEE01	Registro	Nombre de usuario, Contraseña, Repetición de Contraseña, Nombres, Apellido Paterno, Apellido Materno, Correo electrónico, dirección y Número telefónico.
IEE02	Inicio de Sesión	Nombre de usuario, Contraseña
IEE03	Agregar Arrendatario	Nombres, apellido paterno, apellido materno, correo y teléfono.
IEE04	Agregar Inmueble	Rol, Superficie del terreno, Superficie de la construcción, Dirección, Descripción.
IEE05	Agregar Contrato	Fecha contrato, Arrendador, Arrendatario, Fecha de inicio del contrato, Fecha término del contrato, Lugar donde se realizó el contrato, Precio establecido de arriendo, Día de pago establecido.
IEE06	Agregar Inventario	Living, Comedor, Cocina, Dormitorio, Baño (en cada campo se detalla lo que contiene la habitación correspondiente).
IEE07	Agregar Pago	Fecha de pago, tipo de pago (efectivo, deposito, transferencia, etc...), monto cancelado
IEE08	Agregar Reparación	Fecha de reparación, descripción, costo de la reparación.

Tabla 4: Interfaces Externas de Entrada.

4.3.4 Interfaces externas de Salida

A continuación, se especificarán los datos que deben ser mostrados por la aplicación, indicando además el medio por el cual son presentados.

ID	Nombre	Detalle de los datos	Medio de Salida
IES01	Listar Arrendatarios	Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, Correo	Pantalla.
IES02	Ver Arrendatario	Nombres, apellido paterno, apellido materno, correo y teléfono.	Pantalla.
IES03	Listar Inmuebles	Rol, Superficie terreno, Superficie Construcción, Dirección	Pantalla.
IES04	Ver Inmueble	Rol, Superficie terreno, Superficie Construcción, Descripción, Dirección	
IES05	Listar Contratos	Arrendatario, Fecha de inicio del contrato, Fecha término del contrato, Precio de arriendo	Pantalla.
IES05	Ver Contrato	Fecha contrato, Arrendador, Arrendatario, Fecha de inicio del contrato, Fecha término del contrato, Lugar donde se realizó el contrato, Precio establecido de arriendo, Día de pago establecido.	Pantalla, PDF exportable.
IES06	Ver Inventario	Living, Comedor, Cocina, Dormitorio, Baño (en cada campo se detalla lo que contiene la habitación correspondiente).	Pantalla.
IES07	Ver Pago	Fecha, tipo, Monto.	Pantalla
IES08	Ver Reparación	Fecha, Monto, Descripción.	Pantalla

Tabla 5: Interfaces Externas de Salida.

5 FACTIBILIDAD

En este capítulo se presenta un estudio de la factibilidad de la puesta en marcha del proyecto propuesto. Este estudio permitirá conocer la viabilidad del sistema.

Para este estudio se consideran tres aspectos, la factibilidad técnica, operativa y económica.

5.1 Factibilidad técnica.

Este estudio determina la viabilidad del proyecto en cuanto a recursos de software lo cual determinará si el equipamiento dispuesto para el desarrollo, permiten la realización del mismo.

5.1.1 Requerimientos Técnicos para el Desarrollo

En la siguiente tabla, se detalla las características de la estación de trabajo para el desarrollo del sistema.

Característica	Requerimientos Mínimos	Requerimientos del equipo utilizado
Procesador	Intel Core i3 2.0 GHz.	Intel Core i5 7th Generación
Sistema Operativo	Windows 7 (64 bits)	Windows 10 (64 bits)
RAM	6 Gb	8 gb
Almacenamiento	500 Gb	1Tb + 128Gb SSD

Tabla 6: Requerimientos para el Desarrollo del Sistema.

5.1.2 Requerimientos de Software para el Desarrollo

En la tabla a continuación se detallan los Software que serán utilizados en conjunto a sus costos de licencia.

Software	Licencia
Servidor de HTTP Apache	Gratuita
PhpMyAdmin	Gratuita
XAMPP	Gratuita
JetBrains PhpStorm	US \$199.00/primer año* US \$159.00/segundo año* US \$119.00/tercer año*
yEd Graph Editor	Gratuita
COSTO TOTAL	\$0

Tabla 7: Requerimientos de Software

*Gracias al convenio que posee JetBrains con centros educacionales como la universidad, la licencia de uso de este Software es Gratuita.

5.2 Factibilidad operativa

En este capítulo se evalúa la probabilidad que tiene el sistema de ser aplicado, para esto se consideraron tres aspectos principales enfocados en la relación del sistema con los usuarios:

- Complejidad del sistema
- Resistencia al Cambio
- Adaptabilidad

5.2.1 Complejidad del sistema

El sistema desarrollado presenta una complejidad media baja, debido a que no se requieren mayores conocimientos de computación para hacer uso de este, lo ítems y elementos que posee son intuitivos y claros para poder ser utilizado por cualquier persona sin mayor dificultad.

5.2.2 Resistencia al cambio.

Muchas veces las diferencias de edades son las que suponen barreras tecnológicas, pero no es extraño ver actualmente, a personas de avanzada edad usando redes como Facebook o WhatsApp, tienen razones para hacer uso de estas, ya que les permite estar en contacto con sus hijos o parientes en general.

Es por esto que la resistencia al cambio ha disminuido con los años, considerándose muy baja actualmente en la mayoría de la población. Debido a esto, no se supone una barrera para la implementación del sistema.

5.2.3 Adaptabilidad.

La curva de aprendizaje para el uso del sistema no presenta una mayor dificultad, debido a que el sistema posee una interfaz de fácil comprensión para los usuarios, gracias a esto, se considera que los usuarios se adaptarán fácilmente al uso de este. Sus módulos se encuentran claramente divididos, los ítems poseen nombres comprensibles para cualquier persona, y los mensajes de error proporcionan información que será de utilidad para el usuario.

Con esto se determina que la adaptabilidad del usuario respecto al sistema es media-alta. No representando una barrera considerable para la implementación del sistema.

5.3 Factibilidad económica.

En este capítulo se determinarán los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto, así como también los costos que implique su implementación. Determinando así la viabilidad del proyecto en términos económicos.

Además de esto se especificarán los beneficios que se obtendrán de la implementación del sistema. Cabe destacar que el sistema es una plataforma abierta, por lo que estará disponible a los usuarios que lo necesitan, debido a esto, no hay una empresa o institución que costee los gastos necesarios, es por esto que la factibilidad económica será desde el punto de vista del desarrollador.

5.3.1 Determinación de costos.

5.3.1.1 Costos de Desarrollo

- **Costos de Hardware y Software:** El análisis de los requerimientos de software previamente visto en la sección 5.1.2 determinó un costo total de \$0 pesos, debido a que todas las herramientas utilizadas poseen una licencia de uso gratuita.

Costos de Salario: Debido a que este es un proyecto de título obligatorio para cualquier estudiante que quiera egresar, los gastos de salario serán omitidos.

5.3.1.2 Costos de Operación

- **Costos del Servidor:** Para poner en marcha el sistema es necesario un servidor, cuyo costo es de \$41.531/Anual (IVA incluido).

5.3.1.3 Costos de mantención

- Debido a que es un sistema que estará disponible a la comunidad, los costos de mantención serán propios del desarrollador, por lo que no tendrán costo.

5.3.2 Determinación de Beneficios

5.3.2.1 Beneficios Tangibles

Se debe tomar en cuenta el desarrollo de este proyecto como una primera etapa a lo que pudiese ser una inversión a largo plazo, ya que para su implementación se considerará el primer periodo como una marcha blanca, permitiendo así hacer uso del sistema y sus funcionalidades sin costo alguno. Para posteriormente, y haciendo mención a una inversión a largo plazo, el uso del sistema tenga un cobro asociado a un plan.

Se establece el uso del sistema con costo mensual, estos costos tendrán relación directa con la cantidad de inmuebles que posea una persona en arriendo, es decir a mayor cantidad de inmuebles el costo del plan será mayor. A continuación, se presenta una tabla inicial con los posibles precios de los planes, valores que serán utilizados para los cálculos posteriores.

Cantidad de Inmuebles	Precio del Plan (mensual)
Plan A (1 a 3)	\$5.000
Plan B (4 a 6)	\$10.000
Plan C (7 o más)	\$15.000

Tabla 8: Costos de Uso del Sistema (Plan Mensual).

5.3.2.2 Beneficios Intangibles

Además de los beneficios tangibles, gracias a la implementación de este sistema se puede incurrir en algunos beneficios intangibles.

Principalmente cabe destacar la disminución del tiempo que era requerido en cada uno de los procesos de registro de información, ya sea el contrato de arriendo, el registro de pagos y el de reparaciones. Además de esto la sistematización de la información, lo que permite mantener un mejor control de esta.

Por último, dentro de los beneficios intangibles más importantes se encuentra la disminución del tiempo en cuanto a la búsqueda de la información y la accesibilidad a la información, la cual es mas óptima gracias al sistema.

5.3.3 Flujo de Caja

A continuación, se realizará un flujo de caja con una proyección de 5 años para determinar el VAN del proyecto, cuyo valor es utilizado como criterio de decisión indicando la viabilidad del proyecto en términos económicos.

Para esta proyección también se presenta una tabla de proyección del alcance de los clientes a través de los 5 años.

Plan	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
• Plan A (\$5.000)	1	2	2	3	3
• Plan B (\$10.000)	0	0	1	1	2
• Plan C (\$15.000)	0	0	0	1	1
Ingreso Anual	\$60.000	\$120.000	\$240.000	\$480.000	\$600.000

Tabla 9: Alcance de Clientes

Gracias a esto se establecen los beneficios para cada año, los cuales serán utilizados en el flujo de caja que se presenta a continuación.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
• Plan	\$0	\$60.000	\$120.000	\$240.000	\$480.000	\$600.000
Costos						
• Hosting	(\$41.531)	(\$41.531)	(\$41.531)	(\$41.531)	(\$41.531)	(\$41.531)
• Mantención	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Inversión						
• Costo de desarrollo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
TOTAL	(\$41.531)	\$18.469	\$78.469	\$198.469	\$438.469	\$558.469

Tabla 10: Flujo de Caja.

5.3.4 Cálculo de VAN

Para verificar la viabilidad de un proyecto en términos económicos se utiliza el indicador VAN³, cuyo valor se determina mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

- F_t son los flujos de dinero en cada periodo (t).
- k es la tasa de descuento o de rentabilidad mínima.
- I_0 es la inversión realizada en el momento inicial.
- n es el número de periodos de tiempo.

**Para este caso se considera una rentabilidad mínima del 12%*

$$VAN = \frac{18.469}{(1+0.12)^1} + \frac{78.469}{(1+0.12)^2} + \frac{198.469}{(1+0.12)^3} + \frac{438.469}{(1+0.12)^4} + \frac{558.469}{(1+0.12)^5} - (41.531)$$

$$VAN = 16.490 + 62.555 + 141.266 + 278.655 + 316.890 - (41.531)$$

$$VAN = 774.325$$

el VAN obtenido es positivo, lo que indica una rentabilidad positiva y que el sistema es viable desde la perspectiva económica.

³ Valor Actual Neto

5.4 Conclusión de la factibilidad

Luego de realizar los análisis correspondientes, tanto en beneficios de tipo tangible como intangible se logró obtener resultados positivos respecto a la implementación del sistema.

Además de esto al ser un proyecto realizado como actividad de título por parte de un estudiante, se descartan completamente los gastos tanto de salario, como el adquirir equipamiento, además de utilizar software con licencia gratuitas o en caso puntual como lo es IntelliJ, el cual presenta convenio con la universidad por lo que el costo de este también se descarta.

De la misma manera se logró determinar la viabilidad técnica y operacional. Concluyendo finalmente con una viabilidad económica positiva al obtener un valor positivo para el VAN. Por lo tanto, se considera que el proyecto es rentable y viable.

Finalmente cabe destacar los beneficios que traerá para el cliente, reduciendo los costos que implica el proceso de arrendamiento, recalcando su mayor impacto en lo que al proceso en si concierne, ya sea en cuanto a la disminución del tiempo requerido para realizar estos mismos, como también la sistematización de la información, la cual estará fácilmente al alcance en cualquier momento que sea necesario.

6 ANÁLISIS

6.1 Diagrama de casos de uso

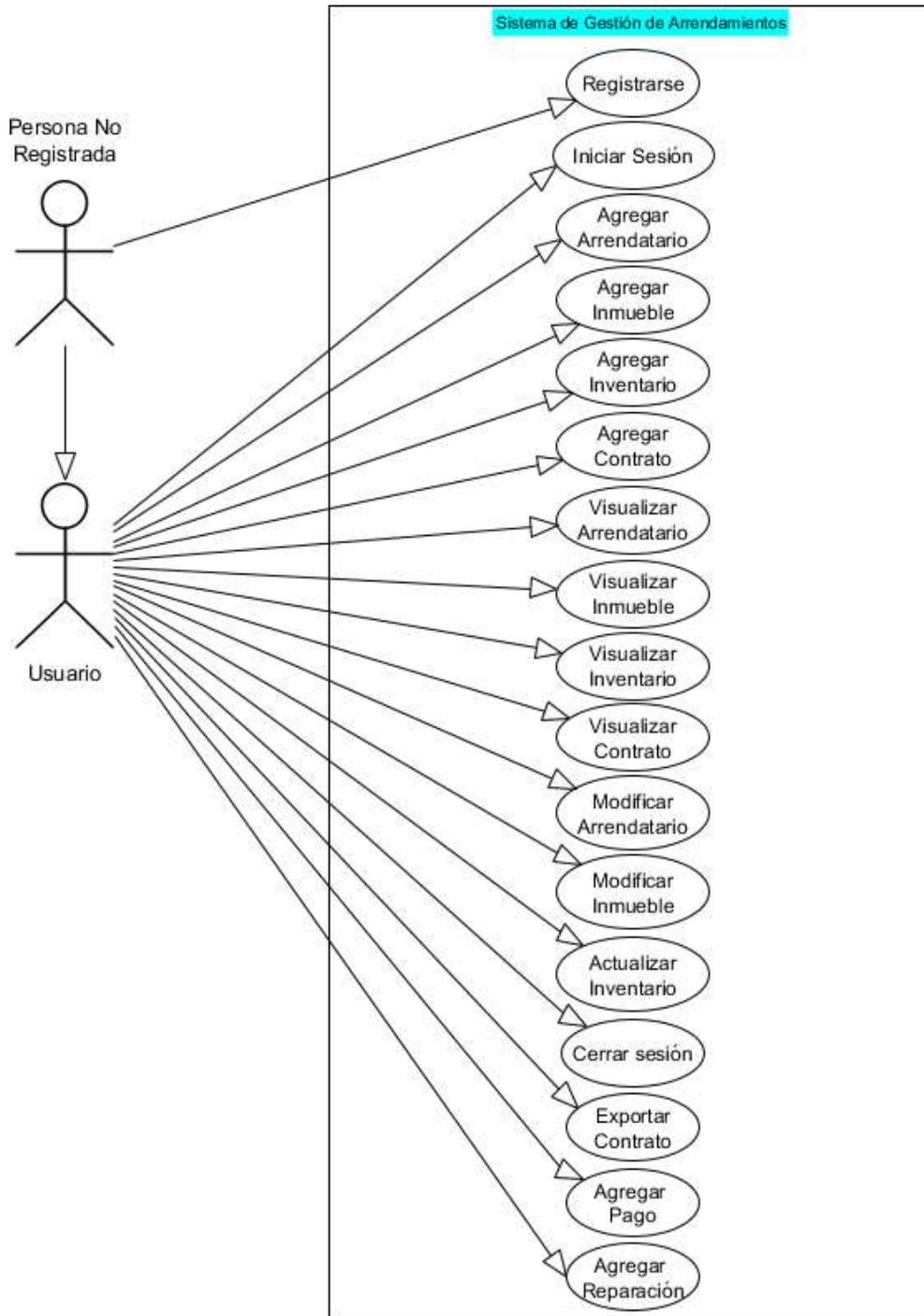


Figura 1: Diagrama de Casos de Uso.

6.1.1 Despliegue Casos de uso

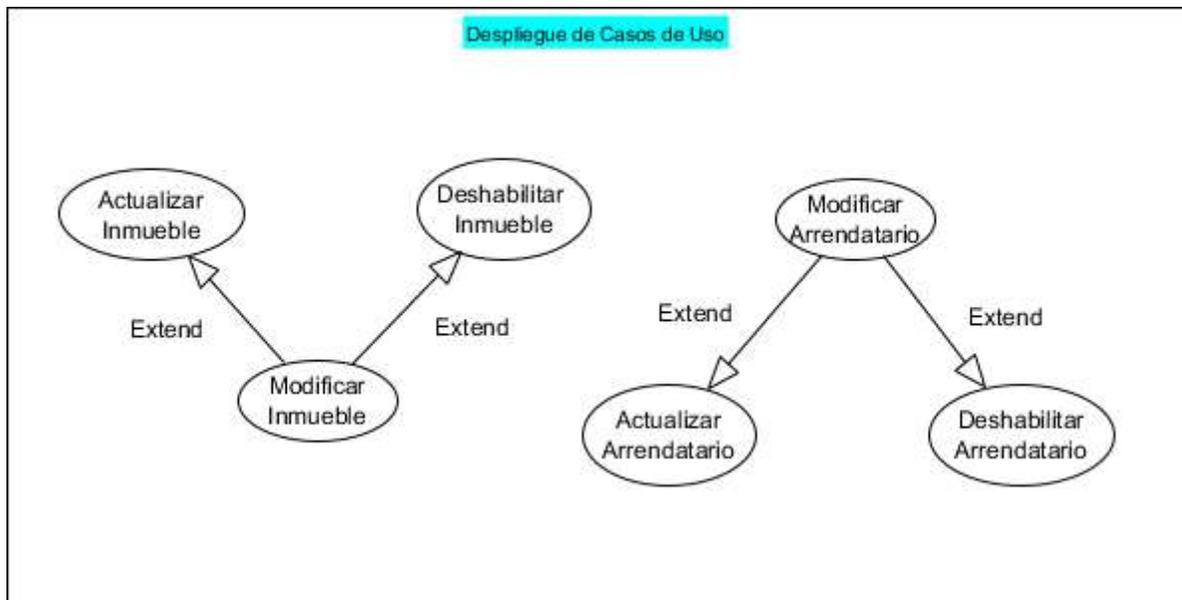


Figura 2: Despliegue Casos de Uso.

6.1.2 Actores

Cuando una entidad externa interactúa con un sistema esta toma un rol, para este sistema se encuentran dos roles, los cuales se definen a continuación.

- **Actor 1 Persona No Registrada.**

Rol: Representa al usuario no registrado en el sistema.

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: conocimientos básicos de computación

Nivel de privilegios en el sistema: No posee privilegios en el sistema, solo acceso a la pantalla Home y a la sección de Registro y Login.

- **Actor 2 Arrendador**

Rol: Representa a un usuario ya registrado que puede ingresar al sistema.

Nivel de conocimientos técnicos requeridos: conocimientos básicos de computación.

Nivel de privilegios en el sistema: Privilegios completos del sistema y sus funcionalidades.

6.2 Especificación de los Casos de Uso

Caso de Uso	CU01 Registrarse
Actor/es	Act.1 Persona No Registrada
Descripción	El caso de uso permite al usuario crear su cuenta en el sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro El usuario presiona el botón “Registrarse”. 2. Ingresar Datos El sistema solicita los datos correspondientes para realizar el registro del usuario, luego presiona el botón “Registrarse”. 3. Verificación. El sistema valida que los datos ingresados sean correctos, luego el usuario debe proceder a confirmar su cuenta a través del link enviado a su correo electrónico. 4. Confirmación. El usuario ingresa al correo recibido y hace clic en el link para confirmar su registro, luego es redirigido al inicio de sesión. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excepción: Usuario registrado con anterioridad, Datos Erróneos En el paso 3 del Flujo Básico el sistema no registra al usuario, esto debido a que los datos ingresados no son correctos o pertenecen a un usuario registrado con anterioridad, el sistema muestra mensajes alertando la situación. 2. Confirmación El usuario acepta el mensaje de alerta. El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los cuadros de datos en blanco para ser ingresados nuevamente.
Pre-Condición/es	No posee.
Post-Condición/es	El sistema registra correctamente al usuario.

Tabla 11: CU01 Crear Cuenta.

Caso de Uso	CU02 Iniciar Sesión
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al usuario ingresar al sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Login El usuario presiona el botón “Iniciar Sesión” para ingresar al sistema. 2. Ingresar Datos El sistema solicita los datos correspondientes para realizar el Login, el usuario presiona el botón “Entrar”. 3. Sesión Iniciada El sistema valida que los datos ingresados sean correctos y/o pertenezcan a un usuario autorizado, mostrando luego la pantalla Home del mismo. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excepción: Usuario no registrado, Datos Erroneos En el paso 3 del Flujo Básico el sistema no ingresa al sistema ya que los datos ingresados no son correctos o no pertenecen a un usuario autorizado. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 2. Confirmación El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los cuadros de datos en blanco para ser ingresados nuevamente.
Pre-Condición/es	CU 01 Crear Cuenta.
Post-Condición/es	El sistema presenta el menú con los ítems para un arrendador.

Tabla 12: CU02 Iniciar Sesión.

Caso de Uso	CU03 Agregar Inmueble
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador ingresar un nuevo inmueble.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear Inmueble El arrendador presiona el botón “Agregar Inmueble”. 2. Ingresar Datos El sistema solicita los datos correspondientes para la creación del inmueble. 3. Guardar Inmueble El arrendador le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el inmueble se ha ingresado correctamente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excepción: Inmueble ya existe, Datos Erróneos En el paso 3 del Flujo Básico el sistema no ingresa el inmueble ya que este fue ingresado previamente, o los datos ingresados son incorrectos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 2. Confirmación El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los cuadros de datos en blanco para ser ingresados nuevamente.
Pre-Condición/es	CU01 Crear Cuenta. CU02 Ingresar al Sistema.
Post-Condición/es	El sistema registró correctamente el inmueble.

Tabla 13: CU03 Agregar Inmueble.

Caso de Uso	CU04 Agregar Arrendatario
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador ingresar un nuevo arrendatario.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear Arrendatario El arrendador presiona el botón “Agregar Arrendatario”. 2. Ingresar Datos El sistema solicita los datos correspondientes para la creación del Arrendatario. 3. Guardar Arrendatario El arrendador le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el arrendatario se ha ingresado correctamente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excepción: Arrendatario ya existe, Datos Erróneos En el paso 3 del Flujo Básico el sistema no ingresa el Arrendatario ya que este fue ingresado previamente, o los datos ingresados son incorrectos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 2. Confirmación El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los cuadros de datos en blanco para ser ingresados nuevamente.
Pre-Condición/es	CU01 Crear Cuenta. CU02 Ingresar al Sistema.
Post-Condición/es	El sistema registró el arrendatario correctamente.

Tabla 14: CU04 Agregar Arrendatario.

Caso de Uso	CU05 Agregar Contrato
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador ingresar un nuevo contrato.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear Contrato El arrendador presiona el botón “Agregar Contrato”. 2. Ingresar Datos El sistema solicita los datos correspondientes para la creación del Contrato. 3. Guardar Contrato El arrendador le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el Contrato se ha ingresado correctamente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excepción: Contrato ya existe, Datos Erróneos En el paso 3 del Flujo Básico el sistema no ingresa el inmueble ya que este fue ingresado previamente, o los datos ingresados son incorrectos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 2. Confirmación El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los cuadros de datos en blanco para ser ingresados nuevamente.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta.</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Agregar Inmueble.</p> <p>CU004 Agregar Arrendatario.</p>
Post-Condición/es	El sistema registró correctamente el contrato.

Tabla 15: CU05 Agregar Contrato.

Caso de Uso	CU06 Agregar Inventario
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador ingresar un nuevo inventario para un inmueble.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear Inventario El arrendador presiona el botón “Agregar Inventario”. 2. Ingresar Datos El sistema solicita los datos correspondientes para la creación del inventario. 3. Guardar Inventario El arrendador le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el Inventario se ha ingresado correctamente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excepción: Datos Erróneos En el paso 3 del Flujo Básico el sistema no ingresa el inventario ya que uno o más de los datos ingresados no son correctos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 2. Confirmación El usuario acepta el mensaje de alerta. El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los cuadros de datos en blanco para ser ingresados nuevamente.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta.</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Agregar Inmueble.</p>
Post-Condición/es	El sistema registra correctamente el inventario.

Tabla 16: CU06 Agregar Inventario.

Caso de Uso	CU07 Agregar Pago
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador ingresar un nuevo pago para un contrato.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear Pago El arrendador presiona el botón “Agregar Pago”. 2. Ingresar Datos El sistema solicita los datos correspondientes para el registro del pago. 3. Guardar Pago El arrendador le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el Pago se ha ingresado correctamente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excepción: Datos Erróneos En el paso 3 del Flujo Básico el sistema no ingresa el Pago ya que uno o más de los datos ingresados no son correctos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 2. Confirmación El usuario acepta el mensaje de alerta. El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los cuadros de datos en blanco para ser ingresados nuevamente.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta.</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Agregar Inmueble.</p> <p>CU04 Agregar Arrendatario.</p> <p>CU05 Agregar Contrato.</p>
Post-Condición/es	El sistema registra correctamente el pago.

Tabla 17: CU07 Agregar Pago.

Caso de Uso	CU07 Agregar Reparación
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador ingresar una nueva reparación para un contrato.
Flujo Básico	<p>4. Crear Reparación El arrendador presiona el botón “Registrar Reparación”.</p> <p>5. Ingresar Datos El sistema solicita los datos correspondientes para la creación de la reparación.</p> <p>6. Guardar Reparación El arrendador le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el Pago se ha ingresado correctamente. <i>El caso de uso termina.</i></p>
Flujo Alternativo	<p>3. Excepción: Datos Erróneos En el paso 3 del Flujo Básico el sistema no ingresa la reparación ya que uno o más de los datos ingresados no son correctos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación.</p> <p>4. Confirmación El usuario acepta el mensaje de alerta. El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los cuadros de datos en blanco para ser ingresados nuevamente.</p>
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta.</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Agregar Inmueble.</p> <p>CU04 Agregar Arrendatario.</p> <p>CU05 Agregar Contrato.</p>
Post-Condición/es	El sistema registra correctamente la reparación.

Caso de Uso	CU08 Actualizar Arrendatario
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador Actualizar un arrendatario ya ingresado al sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Arrendatario El usuario selecciona la lista de arrendatarios, para luego seleccionar el que desea actualizar. 2. Ingresar Datos Nuevos El sistema muestra los datos actuales, los cuales pueden ser modificados por el usuario. 3. Guardar Cambios El usuario le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el arrendatario ha sido modificado y los datos han sido guardados satisfactoriamente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Excepción: Arrendatario ya existe, Datos incorrectos. En el paso 3 del Flujo Básico, el sistema no almacena los cambios, ya que estos pertenecen a un arrendatario que ya fue ingresado previamente, o los datos que se ingresaron no son correctos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 5. Confirmación El usuario acepta el mensaje de alerta. El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los datos del arrendatario listos para ser modificado nuevamente.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Ingresar Arrendatario.</p>
Post-Condición/es	El sistema actualiza los datos anteriores del arrendatario con los nuevos datos ingresados.

Tabla 18: CU08 Actualizar Arrendatario.

Caso de Uso	CU09 Actualizar Inmueble
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador Actualizar un Inmueble ya ingresado al sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Inmueble El usuario selecciona la lista de Inmuebles, para luego seleccionar el que desea Actualizar. 2. Ingresar Datos Nuevos El sistema muestra los datos actuales, los cuales pueden ser modificados por el usuario. 3. Guardar Cambios El usuario le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el Inmueble ha sido modificado y los datos han sido guardados satisfactoriamente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Excepción: Inmueble ya existe, Datos incorrectos. En el paso 3 del Flujo Básico, el sistema no almacena los cambios, ya que estos pertenecen a un Inmueble que ya fue ingresado previamente, o los datos que se ingresaron no son correctos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 5. Confirmación El usuario acepta el mensaje de alerta. El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los datos del Inmueble listos para ser modificado nuevamente.
Pre-Condición/es	CU01 Crear Cuenta CU02 Ingresar al Sistema. CU03 Ingresar Inmueble.
Post-Condición/es	El sistema actualiza los datos anteriores del inmueble con los nuevos datos ingresados..

Tabla 19: CU09 Actualizar Inmueble.

Caso de Uso	CU10 Actualizar Inventario
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador Actualizar un Inventario ya ingresado al sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Inventario El usuario selecciona la lista de Inventarios, para luego seleccionar el que desea Actualizar. 2. Ingresar Datos Nuevos El sistema muestra los datos actuales, los cuales pueden ser modificados por el usuario. 3. Guardar Cambios El usuario le indica al sistema guardar la información, haciendo clic en el botón correspondiente. El sistema muestra un mensaje indicando que el Inventario ha sido modificado y los datos han sido guardados satisfactoriamente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Excepción: Datos incorrectos. En el paso 3 del Flujo Básico, el sistema no almacena los cambios, ya que los datos que se ingresaron no son correctos. El sistema muestra un mensaje alertando la situación. 5. Confirmación El usuario acepta el mensaje de alerta. El caso de uso retorna al paso 2 del Flujo Básico, con los datos del Inventario listos para ser modificado nuevamente.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Ingresar Inventario.</p>
Post-Condición/es	El sistema actualiza los datos anteriores del inventario con los nuevos datos ingresados..

Tabla 20: CU10 Actualizar Inventario.

Caso de Uso	CU11 Deshabilitar Inmueble
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador deshabilitar un Inmueble ya ingresado al sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Inmueble El usuario selecciona la lista de Inmuebles, para luego seleccionar el que desea Deshabilitar. 2. Deshabilitar El arrendador indica al sistema que desea deshabilitar el inmueble haciendo clic en el botón correspondiente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	No posee
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Ingresar Inmueble.</p>
Post-Condición/es	El sistema deberá deshabilitar el inmueble el cual ya no será visible en el listado.

Tabla 21: CU11 Deshabilitar Inmueble.

Caso de Uso	CU12 Deshabilitar Arrendatario
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador deshabilitar un Arrendatario ya ingresado al sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Arrendatario El usuario selecciona la lista de Arrendatarios, para luego seleccionar el que desea Deshabilitar. 2. Deshabilitar El arrendador indica al sistema que desea Deshabilitar el arrendatario haciendo clic en el botón correspondiente. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	No posee
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Ingresar Arrendatario.</p>
Post-Condición/es	El sistema deberá deshabilitar el arrendatario el cual ya no será visible en el listado.

Tabla 22: CU12 Deshabilitar Arrendatario.

Caso de Uso	CU13 Visualizar Inmueble
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador visualizar los datos de un Inmueble previamente ingresado en el sistema
Flujo Básico	<p>Flujo Básico</p> <p>El usuario selecciona la lista de Inmuebles.</p> <p>Flujo Alternativo</p> <p>El usuario selecciona el Inmueble que desea visualizar o realiza la búsqueda de los datos son mostrados en pantalla. <i>El caso de uso termina.</i></p>
Flujo Alternativo	<p>Condición: Inmueble no existe.</p> <p>En el paso 2 del Flujo Básico el usuario ingresa datos erróneos o de un Inmueble que no ha sido ingresado anteriormente al sistema por lo que no se mostrarán los datos.</p> <p>Búsqueda Nueva</p> <p>El usuario realiza la búsqueda nuevamente o regresa al CU03 para ingresar el inmueble al sistema.</p>
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU03 Ingresar Inmueble</p>
Post-Condición/es	El sistema debe mostrar los datos del Inmueble que fue solicitado

Tabla 23: CU13 Visualizar Inmueble.

Caso de Uso	CU14 Visualizar Arrendatario
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador visualizar los datos de un Arrendatario previamente ingresado en el sistema
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Arrendatario El usuario selecciona la lista de Arrendatarios. 2. Ver Arrendatario El usuario selecciona el Arrendatario que desea visualizar o realiza la búsqueda de este, los datos son mostrados en pantalla. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3. Excepción: Arrendatario no existe. En el paso 2 del Flujo Básico el usuario ingresa datos erróneos o de un Arrendatario que no ha sido ingresado anteriormente al sistema por lo que no se mostrarán datos. 4. Búsqueda Nueva El usuario realiza la búsqueda nuevamente o regresa al CU04 para ingresar el Arrendatario al sistema.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU04 Ingresar Arrendatario</p>
Post-Condición/es	El sistema debe mostrar los datos del Arrendatario que fue solicitado

Tabla 24: CU14 Visualizar Arrendatario.

Caso de Uso	CU15 Visualizar Contrato
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador visualizar los datos de un contrato previamente ingresado en el sistema
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Contrato El usuario selecciona la lista de Contratos. 2. Ver Contrato El usuario selecciona el Contrato que desea visualizar o realiza la búsqueda de este, los datos son mostrados en pantalla. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 3. Excepción: Contrato no existe. En el paso 2 del Flujo Básico el usuario ingresa datos erróneos o de un Contrato que no ha sido ingresado anteriormente al sistema por lo que no se mostrarán datos. 4. Búsqueda Nueva El usuario realiza la búsqueda nuevamente o regresa al CU04 para ingresar el Contrato al sistema.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU05 Ingresar Contrato</p>
Post-Condición/es	El sistema debe mostrar los datos del Contrato que fue solicitado

Tabla 25: CU15 Visualizar Contrato.

Caso de Uso	CU16 Visualizar Inventario
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador visualizar los datos de un Inventario previamente ingresado en el sistema
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Contrato El usuario selecciona la lista de Contratos. 2. Ver Contrato El usuario selecciona el Contrato que desea visualizar o realiza la búsqueda de este. 3. Seleccionar Inventario El usuario selecciona el Inventario del contrato, los datos son mostrados por pantalla. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Excepción: Contrato no existe. En el paso 2 del Flujo Básico el usuario ingresa datos erróneos o de un Contrato que no ha sido ingresado anteriormente al sistema por lo que no se mostrarán datos. 5. Búsqueda Nueva El usuario realiza la búsqueda nuevamente o regresa al CU05 para ingresar el Contrato al sistema.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU05 Ingresar Contrato.</p> <p>CU06 Agregar Inventario.</p>
Post-Condición/es	El sistema debe mostrar los datos del Inventario que fue solicitado

Tabla 26: CU16 Visualizar Inventario.

Caso de Uso	CU17 Cerrar Sesión
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador salir del sistema.
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logout El usuario presiona el botón Cerrar Sesión. 2. Sesión Cerrada El sistema finaliza la sesión del usuario, retornándolo a la página de inicio.
Flujo Alternativo	No posee
Pre-Condición/es	CU01 Crear Cuenta CU02 Ingresar al Sistema.
Post-Condición/es	El sistema debe cerrar la sesión del usuario y volver a la página de inicio.

Tabla 27: CU17 Cerrar Sesión.

Caso de Uso	CU18 Exportar Contrato
Actor/es	Act.2 Arrendador
Descripción	El caso de uso permite al arrendador exportar un contrato previamente ingresado en el sistema
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar Contrato El usuario selecciona la lista de Contratos. 2. Ver Contrato El usuario selecciona el Contrato que desea visualizar o realiza la búsqueda de este, los datos son mostrados en pantalla. 3. Exportar El usuario presiona el botón Exportar, lo que abre el documento en una nueva pestaña con el contrato en formato PDF listo para ser guardado o impreso según sea necesario. <i>El caso de uso termina.</i>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excepción: Contrato no existe. En el paso 2 del Flujo Básico el usuario ingresa datos erróneos o de un Contrato que no ha sido ingresado anteriormente al sistema por lo que no se mostrarán datos. 2. Búsqueda Nueva El usuario realiza la búsqueda nuevamente o regresa al CU04 para ingresar el Contrato al sistema.
Pre-Condición/es	<p>CU01 Crear Cuenta</p> <p>CU02 Ingresar al Sistema.</p> <p>CU05 Ingresar Contrato</p>
Post-Condición/es	El sistema debe exportar el Contrato que fue solicitado en formato PDF.

Tabla 28: CU18 Exportar Contrato.

6.3 Modelamiento de datos

Para representar el modelamiento de los datos se hará uso de un modelo entidad relación (MER), cuyo objetivo es representar los datos que utiliza el sistema y las entidades involucradas.

6.3.1 Modelo Entidad-Relación

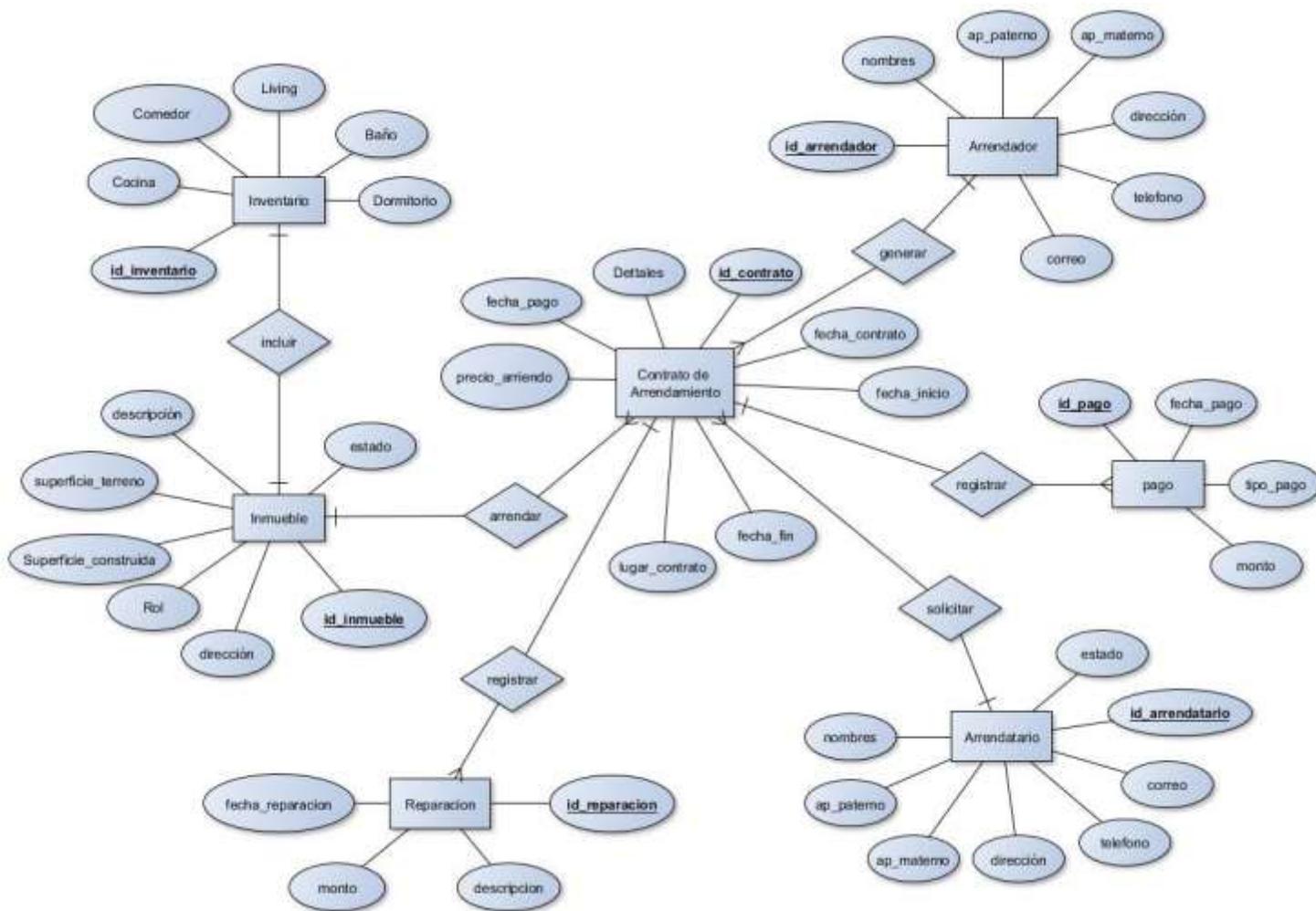


Figura 3: Modelo Entidad-Relación.

6.3.2 Descripción de las entidades

Arrendador: El o la arrendador/a representa al usuario, el cual se registrará en el sistema para poder gestionar los arrendamientos, los datos requeridos serán: nombre de usuario y contraseña, estos para poder ingresar al sistema, además de datos personales como nombres, apellido paterno, apellido materno, correo, dirección y teléfono.

Arrendatario: Los arrendatarios serán ingresados por el usuario, los datos requeridos para este serán: nombres, apellido paterno, apellido materno, correo, dirección y teléfono.

Inmueble: El inmueble es ingresado por el usuario y representa la casa que será arrendada. Los datos necesarios para el registro son: el número de ROL, la superficie total del terreno, la superficie de la construcción, la dirección, y una descripción del inmueble. La descripción especifica datos de la vivienda, por ejemplo: “casa habitación de dos pisos con estacionamiento, patio delantero, patio trasero”, entre otros.

Contrato de arrendamiento: El contrato es ingresado por el usuario y representa el punto más fuerte, ya que incluirá toda la información referente al arrendamiento, los datos requeridos por un contrato de arrendamiento son: arrendatario, arrendador, la fecha de realización del contrato, la fecha de inicio del contrato y su fecha de término, el lugar donde se realizó el contrato, así como también el monto establecido de arriendo y el día de pago. Además de estos atributos se considera un registro de pagos, y un registro de reparaciones.

Inventario: El inventario es ingresado por el usuario, este determina todo lo que se incluye al momento de este ser entregado al arrendatario, de manera que al finalizar el contrato se debe encontrar en las mismas condiciones en las que fue recibido.

La información que se registra del inventario es una descripción de cada una de las habitaciones y lo que incluye cada una de estas, como son: Dormitorio, cocina, comedor, living, baño y otro.

Pago: El pago se registrará todos los meses por el usuario el cual deberá ingresar la fecha en que se realizó el pago, el tipo de pago (ya sea efectivo, cheque, deposito, transferencia u otro), y el monto cancelado.

Reparación: La reparación se registrará por el usuario y solo en caso que esta ocurra, los datos que almacena la reparación son: fecha de reparación, monto de la reparación y una descripción de la misma.

7 DISEÑO

7.1 Diseño de Físico de la Base de datos

Mediante el modelo físico de la Base de Datos es que se representa la manera en que esta está organizada y estructurada, así como la manera en la que se accede, se almacenan y se relacionan los datos.

Para la realización de este modelo se utilizó la herramienta *PhpMyAdmin*, la cual permite la creación y gestión completa de la base de datos.

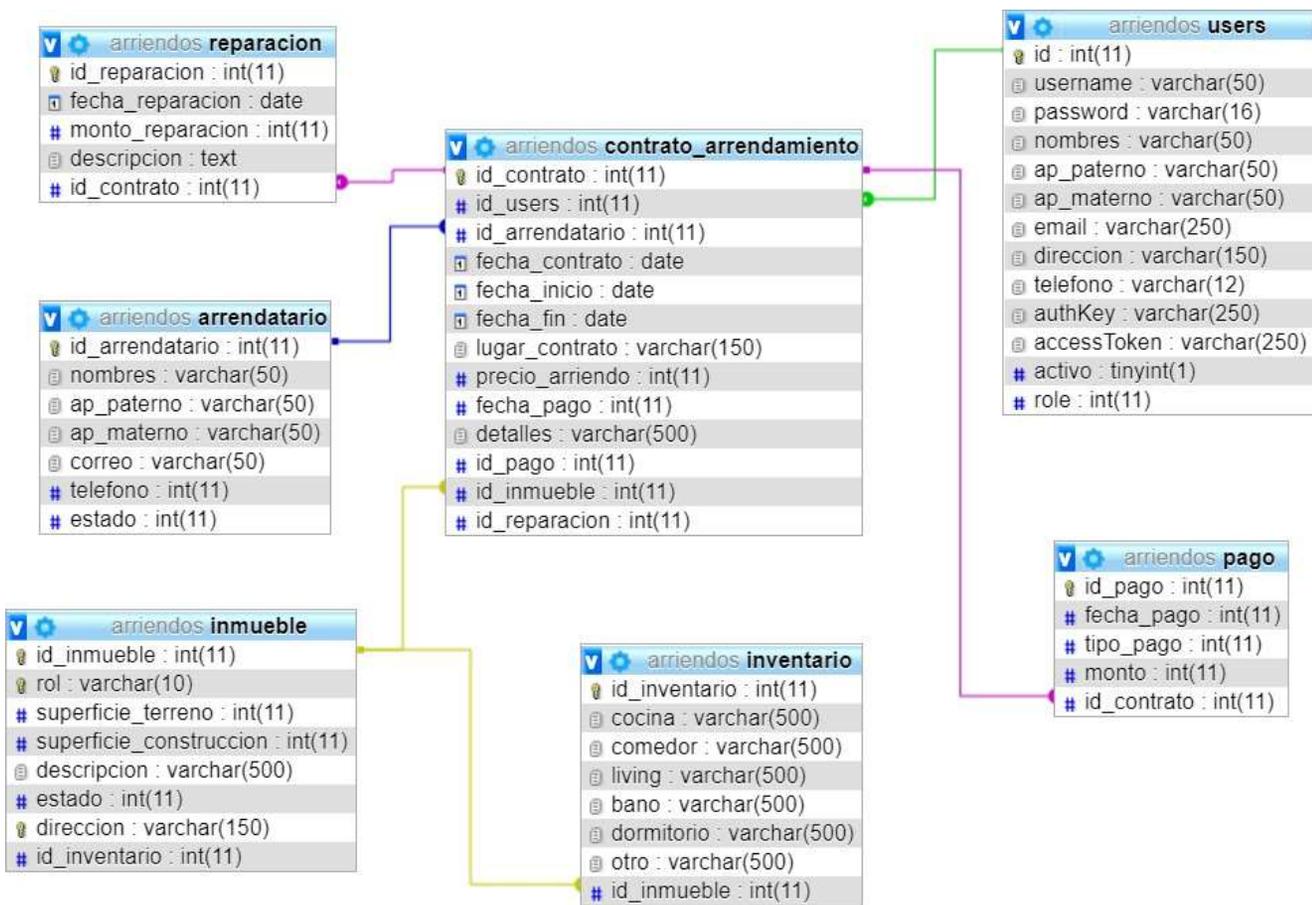


Figura 4: Diseño Físico de la Base de Datos.

7.2 Diseño interfaz y navegación

En el siguiente apartado se presentan las abstracciones de las interfaces, las cuales hacen referencia al aspecto que tendrá el sistema, como se organizará y presentará la información por pantalla, o a nivel más concreto, cada uno de los elementos que integrarán cada pantalla.

7.2.1 Pantalla principal

En la pantalla principal o “Home” se presenta el logo de la página y la barra de menú, donde el usuario no registrado tendrá acceso a los módulos:

- **Inicio:** lo cual lo lleva al home de la página.
- **Registrarse:** lo que le permite crear una cuenta de usuario.
- **Iniciar Sesión:** lo que le permite ingresar al sistema.

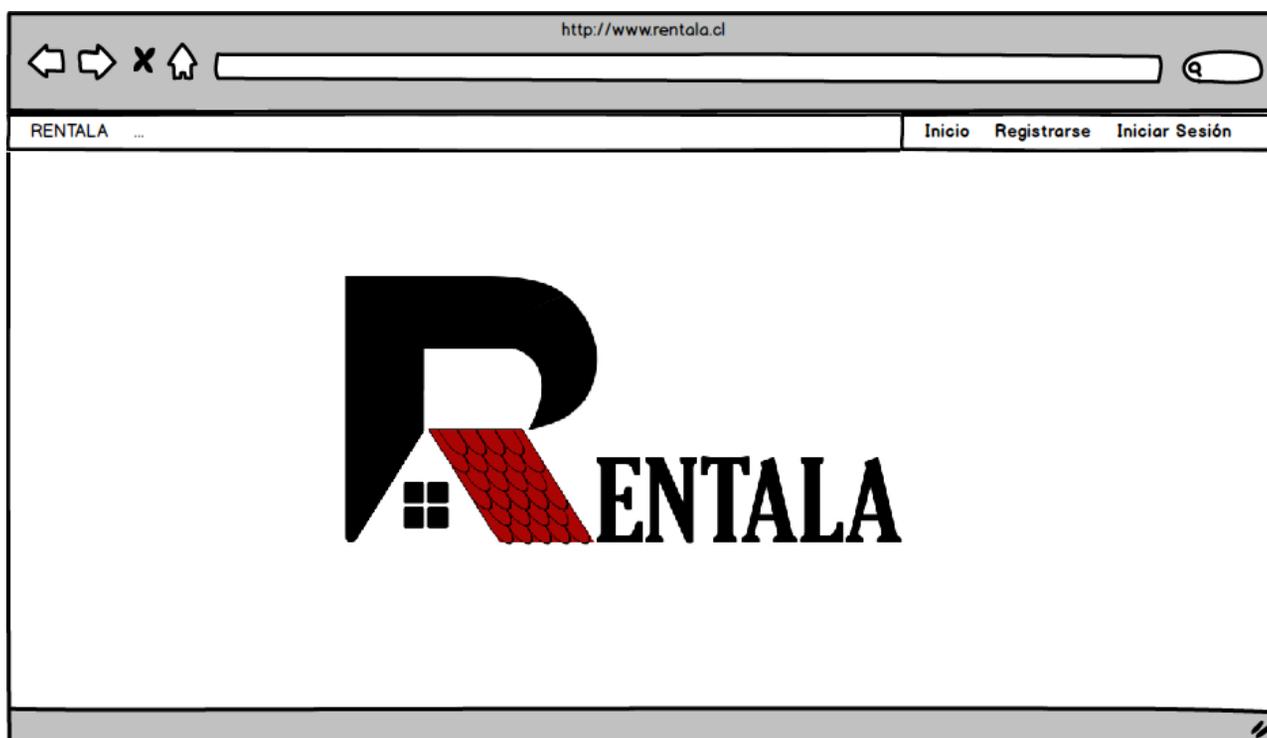


Figura 5: Diseño de Interfaz: Pantalla de Inicio usuario no registrado.

7.2.2 Registrarse

En la pantalla de registro, el usuario no registrado puede ingresar sus datos para así crear una cuenta de usuario en el sistema.

The image shows a web browser window with the URL <http://www.rentala.cl>. The browser's address bar contains navigation icons (back, forward, stop, home) and a search icon. The page title is "RENTALA ...". The navigation menu includes "Inicio", "Registro" (highlighted), and "Iniciar Sesión".

Registrarse

Nombre de usuario	Contraseña	Repetir contraseña
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Correo electrónico	Dirección	Numero telefónico
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 6: Diseño de Interfaz: Pantalla Registro de usuario.

7.2.3 Iniciar Sesión

En la pantalla de inicio de sesión, un usuario previamente registrado podrá ingresar al sistema para hacer uso de las funcionalidades que este provee.



Figura 7: Diseño de Interfaz: Pantalla Inicio de Sesión.

7.2.4 Home Usuario

Luego de iniciar sesión, el usuario se encontrará en la pantalla “Home”, a diferencia de la página home de un usuario no registrado, esta pantalla desplegará en la barra de menú las opciones:

- **Arrendatarios:** La cual permite al usuario visualizar los arrendatarios ingresados.
- **Inmuebles:** la cual permite al usuario visualizar los inmuebles registrados.
- **Contratos:** la cual permite al usuario visualizar los contratos registrados.

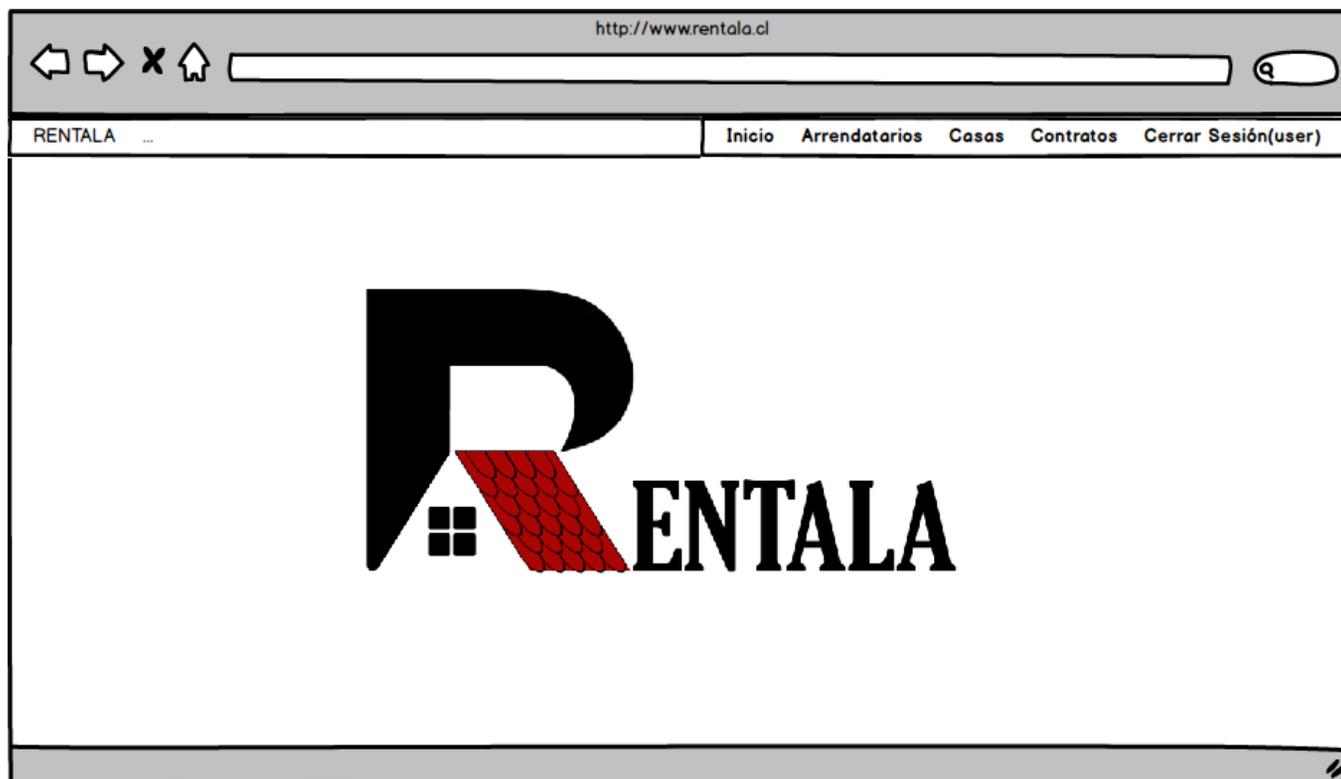


Figura 8: Diseño de Interfaz: Pantalla Home Usuario.

7.2.5 Agregar Arrendatario

En la pantalla de Agregar arrendatario se visualizará el formulario con los datos necesarios para ingresar un nuevo arrendatario.

The image shows a web browser window with the URL `http://www.rentala.cl`. The page title is "RENTALA ...". The navigation menu contains "Inicio", "Arrendatarios", "Casas", "Contratos", and "Cerrar Sesión(user)". The main content area is titled "Ingresar Arrendatario" and contains the following form fields:

- Nombres:** Ingrese ambos nombres
- Apellido Paterno:** Ingrese apellido paterno
- Apellido Materno:** Ingrese apellido materno
- Correo:** Ingrese correo electrónico
- Telefono:** Ingrese telefono de contacto

A "Guardar" button is located below the form fields.

Figura 9: Diseño de Interfaz: Pantalla Agregar Arrendatario.

7.2.6 Agregar Inmueble

En la pantalla agregar inmueble se visualizará el formulario con los datos necesarios para ingresar un nuevo inmueble.

The image shows a web browser window with the URL `http://www.rentala.cl`. The page title is "RENTALA ...". The navigation menu contains "Inicio", "Arrendatarios", "Casas", "Contratos", and "Cerrar Sesión(user)". The main content area is titled "Ingresar Inmueble" and contains the following form fields:

- Rol:** Ingrese rol del inmueble
- Superficie terreno:** ingrese la superficie total del terreno
- Superficie Construcción:** ingrese la superficie del inmueble
- Dirección:** Ingrese la dirección del inmueble
- Descripción:** Ingrese descripción del inmueble

A "Guardar" button is located at the bottom left of the form area.

Figura 10: Diseño de Interfaz: Pantalla Agregar Inmueble.

7.2.7 Agregar Contrato

En la pantalla agregar contrato se visualizará el formulario con los datos necesarios para ingresar un nuevo contrato.

The screenshot displays a web browser window with the URL `http://www.rentala.cl`. The browser's address bar and navigation icons are visible at the top. Below the browser window, a navigation menu contains the following items: **RENTALA ...**, **Inicio**, **Arrendatarios**, **Casas**, **Contratos**, and **Cerrar Sesión(user)**. The main content area is titled **Ingresar Contrato de Arrendamiento**. The form consists of several input fields arranged in a grid:

- Fecha Contrato**: A text input field.
- Arrendador**: A text input field.
- Arrendatario**: A dropdown menu.
- Fecha Inicio**: A date input field with a calendar icon.
- Fecha fin**: A date input field with a calendar icon.
- Lugar Contrato**: A dropdown menu.
- Precio arriendo**: A text input field.
- fecha pago**: A text input field.
- Inmueble**: A dropdown menu.

Below these fields is a large text area labeled **Detalles del contrato**. At the bottom left of the form is a **Guardar** button.

Figura 11: Diseño de Interfaz: Pantalla Agregar Contrato.

7.2.8 Visualizar Arrendatarios

En la pantalla de visualización de arrendatarios se visualizará la lista de arrendatarios previamente ingresados al sistema.

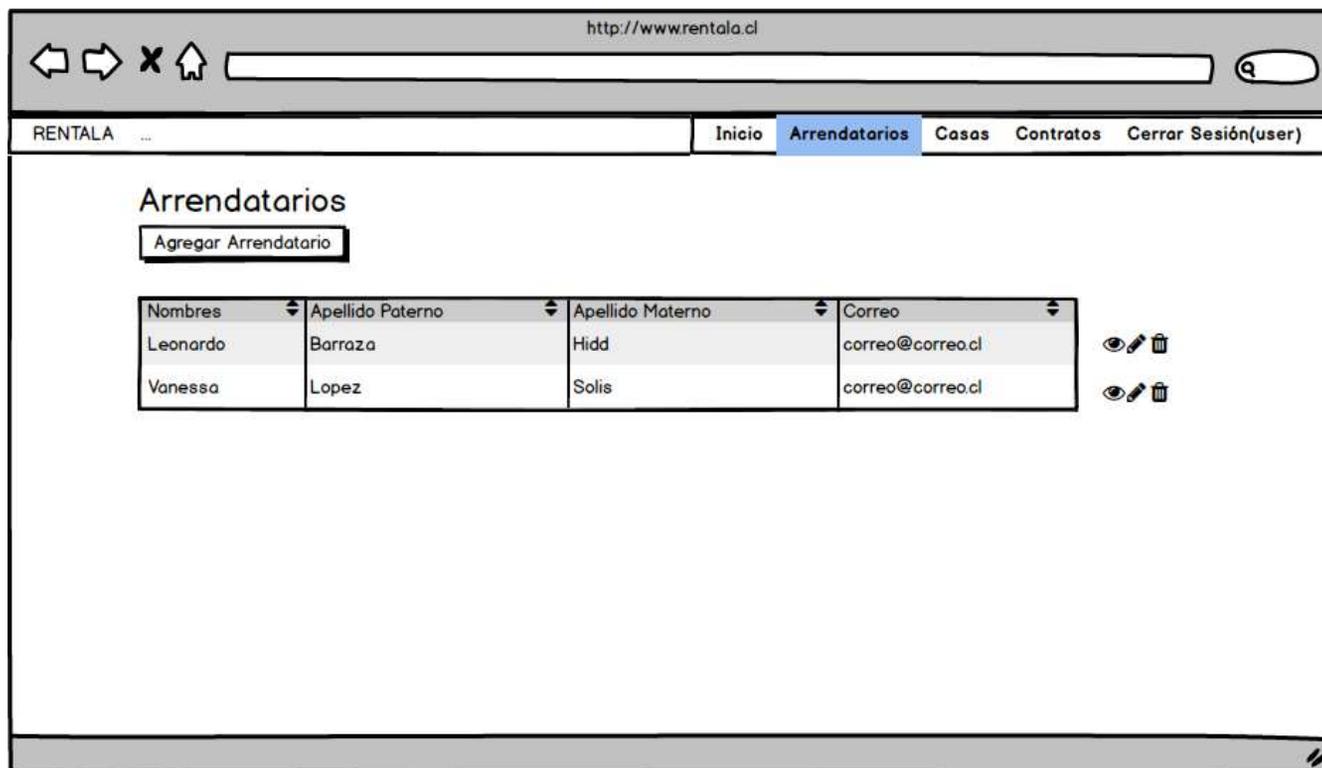


Figura 12: Diseño de Interfaz: Pantalla Visualizar Arrendatarios.

7.2.9 Visualizar Inmuebles

En la pantalla de visualización de inmuebles se visualizará la lista de inmuebles previamente ingresados al sistema.

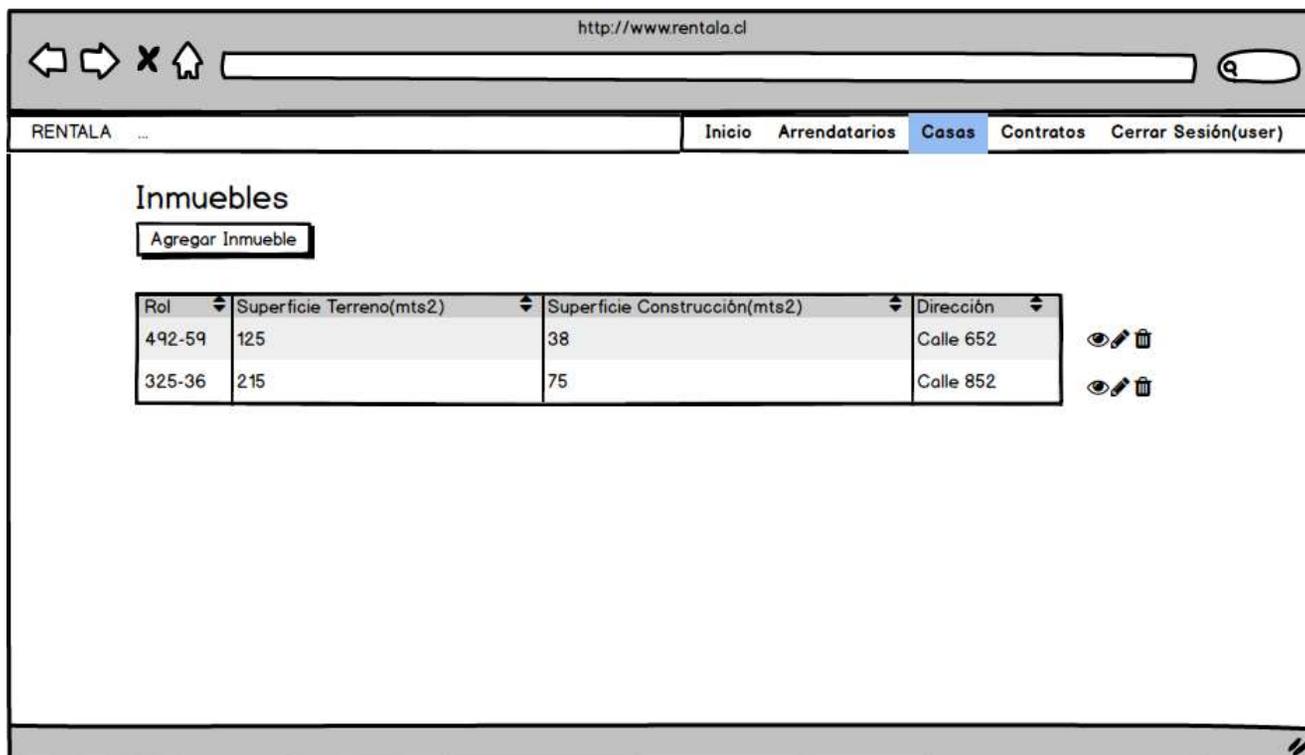


Figura 13: Diseño de Interfaz: Pantalla Visualizar Inmuebles.

7.2.10 Visualizar contrato

En la pantalla de visualización de contratos se visualizará la lista de contratos previamente ingresados al sistema.

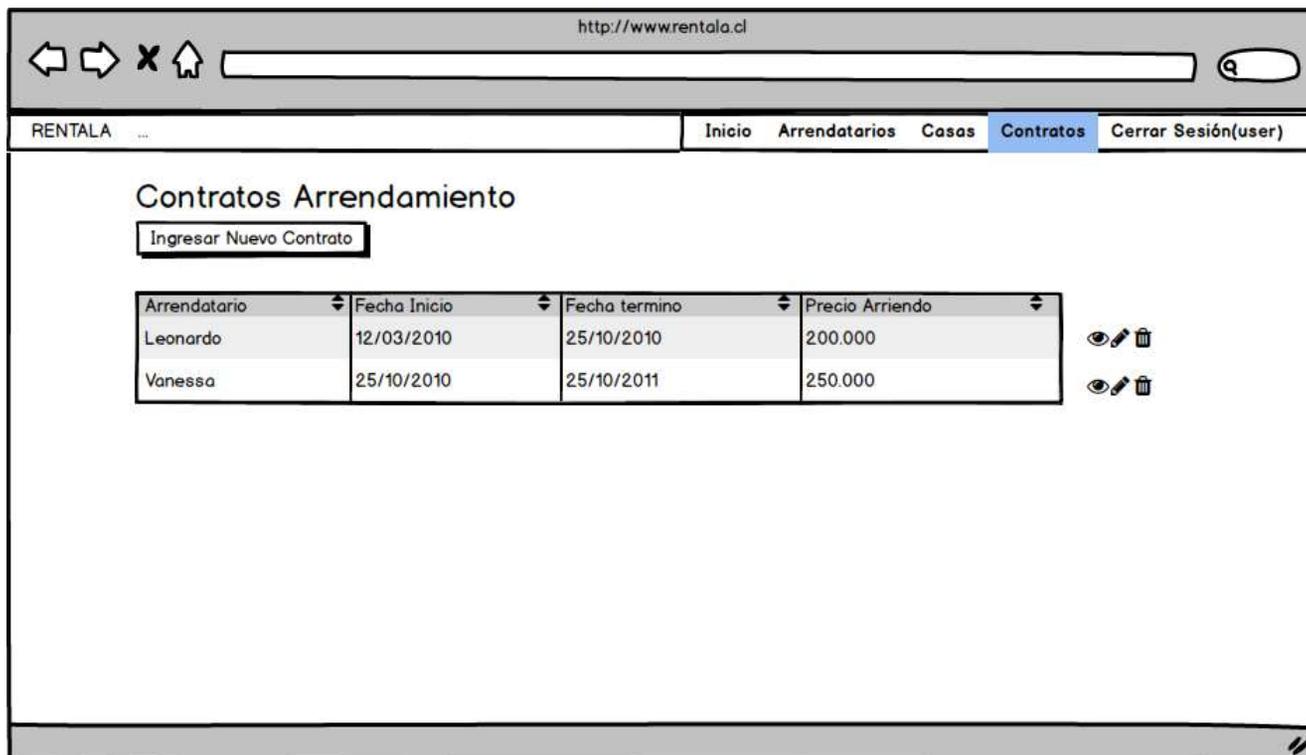


Figura 14: Diseño de Interfaz: Pantalla Visualizar Contratos.

7.2.11 Mapa de navegación usuario no registrado

A continuación, se presenta el mapa de navegación de un usuario no registrado en el sistema, este mapa representa las posibles pantallas a las que puede acceder este usuario.

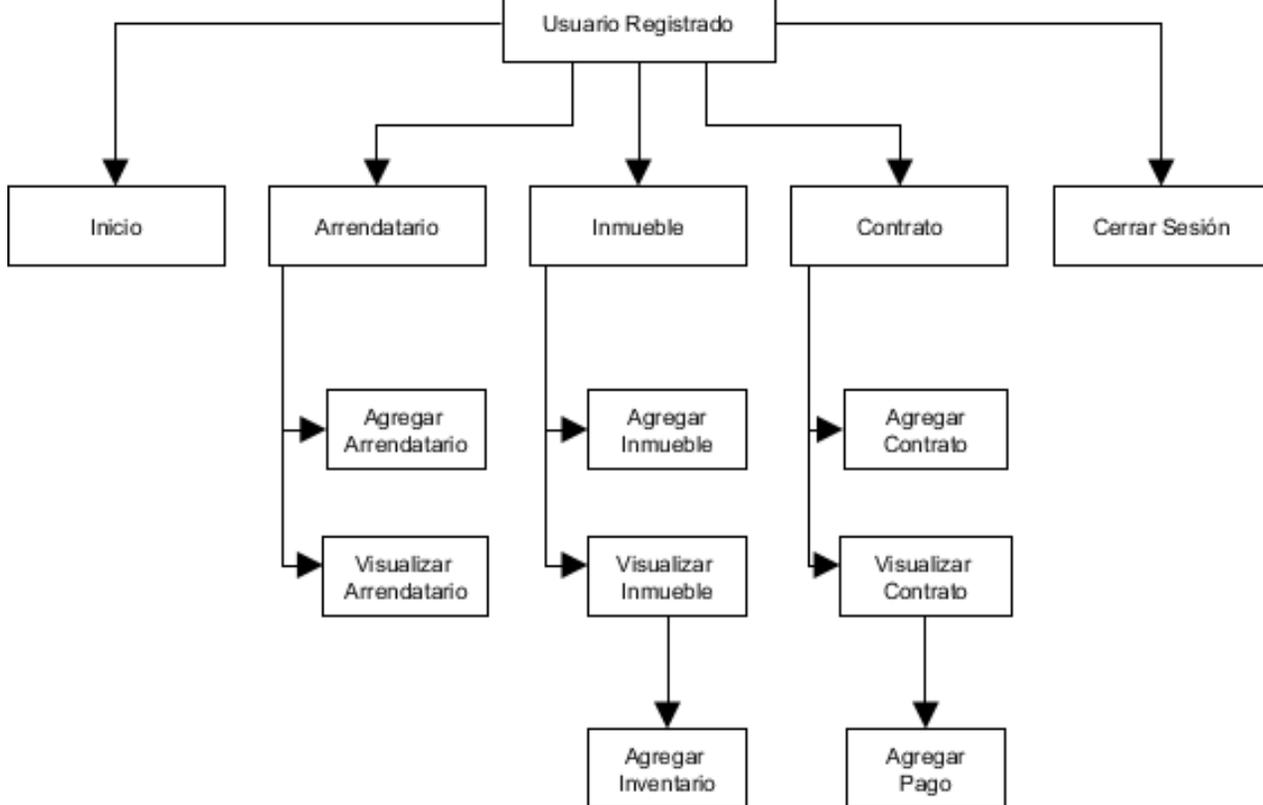


Figura 15: Diseño de Interfaz: Mapa de Navegación Usuario no registrado.

7.2.12 Mapa de navegación usuario registrado

A continuación, se presentará el mapa de navegación de un usuario ya registrado en el sistema, además de esto se considera que el usuario ya ha iniciado sesión en el sistema, por lo cual se muestran las posibles pantallas a las cuales puede acceder.

Figura 16: Diseño de la Interfaz: Mapa de navegación usuario registrado.



8 PRUEBAS

Las pruebas de software son investigaciones empíricas y técnicas cuyo objetivo es el de proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto.

Básicamente son un conjunto de actividades que forman parte del desarrollo de software, las cuales pueden ser de distinto tipo e implementadas en cualquier momento del proceso de desarrollo.

8.1 Elementos de prueba

El elemento que será puesto a prueba consiste en el “Sistema de Gestión de Arrendamientos”, dentro del cual se realizarán pruebas a los módulos de: Registro, Login, Crear Arrendatario, Crear Inmueble y Crear Contrato, además de los sub-módulos Agregar Pago y Registrar Reparación.

8.2 Especificación de las pruebas

Se realizarán dos tipos de pruebas para este sistema, las cuales se describen brevemente a continuación.

8.2.1 Pruebas de Usabilidad

Las pruebas de usabilidad se centran en el usuario para realizar la evaluación del producto, esto mediante la interacción directa entre el usuario y el producto.

8.2.2 Pruebas de Unidad

Las pruebas de unidad o pruebas unitarias, se utilizan para verificar el correcto funcionamiento de una parte del sistema, verificando que cada unidad funcione correcta y eficientemente por separado. Dentro de las pruebas de unidad nos encontramos con distintos tipos, pero para este caso se realizarán pruebas de caja negra.

Las pruebas de caja negra se limitan a que el evaluador pruebe con datos de entrada y analice los resultados, sin preocuparse del funcionamiento interno, centrándose principalmente en la interfaz de usuario.

8.3 Detalle de las pruebas

8.3.1 Pruebas de Usabilidad

Para las pruebas de usabilidad se solicitó utilizar el sistema a 4 personas de diferentes edades y con distintos niveles de conocimiento computacional. A estas personas se les solicitó interactuar con los mismos módulos: Registrarse, Iniciar Sesión, Crear Arrendatario, Crear Inmueble y Crear Contrato, para luego consultar respecto a la dificultad que le represento cada uno de estos.

Nombre Usuario	Cristina Soto				
Edad	45				
Nivel de conocimiento computacional	Medio-bajo				
Modulo	Muy Fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy Difícil
Registrarse			✓		
Iniciar Sesión		✓			
Crear Arrendatario		✓			
Crear Inmueble		✓			
Crear Contrato			✓		

Tabla 29: Prueba de Usabilidad Usuario 1.

Nombre Usuario	Juana Alcarruz				
Edad	73				
Nivel de conocimiento computacional	Bajo				
Modulo	Muy Fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy Difícil
Registrarse			✓		
Iniciar Sesión		✓			
Crear Arrendatario			✓		
Crear Inmueble			✓		
Crear Contrato			✓		

Tabla 30: Prueba de Usabilidad Usuario 2.

Nombre Usuario	Christian Barraza				
Edad	52				
Nivel de conocimiento computacional	Medio				
Modulo	Muy Fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy Difícil
Registrarse	✓				
Iniciar Sesión	✓				
Crear Arrendatario	✓				
Crear Inmueble	✓				
Crear Contrato		✓			

Tabla 31: Prueba de Usabilidad Usuario 3.

Nombre Usuario	Rodrigo Troncoso				
Edad	25				
Nivel de conocimiento computacional	Medio-Bajo				
Modulo	Muy Fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy Difícil
Registrarse		✓			
Iniciar Sesión		✓			
Crear Arrendatario		✓			
Crear Inmueble		✓			
Crear Contrato			✓		

Tabla 32: Prueba de Usabilidad Usuario 4.

8.3.1.1 Resultados Pruebas de Usabilidad

A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego de realizadas las pruebas de usabilidad del sistema.

Funcionalidad	Muy Fácil	Fácil	Normal
Registrarse	25%	25%	50%
Iniciar Sesión	25%	75%	0%
Crear Arrendatario	25%	50%	25%
Crear Inmueble	25%	50%	25%
Crear Contrato	0%	25%	75%

Tabla 33: Resultados Pruebas de Usabilidad.

Luego de revisar los datos obtenidos con las pruebas de usabilidad, se puede observar que las funcionalidades del sistema, en su mayoría, no presentan una mayor dificultad para los usuarios, siendo el factor más influyente el nivel de conocimientos computacionales. De acuerdo a esto se puede considerar que el sistema obtuvo resultados favorables a la prueba de usabilidad.

8.3.2 Pruebas Unitarias de Caja Negra

Como se explicó anteriormente, estas pruebas se realizarán ingresando datos erróneos o que no correspondan al sistema, y de acuerdo a esto verificar su comportamiento. En su contraparte también se verificará el comportamiento ante los datos correctos.

Para el desarrollo de estas pruebas se consideran los siguientes módulos:

- **Registrarse**
- **Iniciar Sesión**
- **Crear Inmueble**
- **Crear Contrato**
- **Modificar Inmueble**

ID Caso de Prueba	CPSGA01
Características	a
Probar	-Registro de un usuario al sistema. -Respuesta del sistema ante datos erróneos.
Pre-Condición	El usuario no debe estar registrado en el sistema
Datos de Entrada	<p>Datos Válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Usuario: Dieguifen • Contraseña: Diego123 • Repetir Contraseña: Diego123 • Nombres: Diego Andrés • Apellido Paterno: Molina • Apellido Materno: Díaz • Dirección: Alonso de Ercilla 325 • Correo Electrónico: yeo.molina@gmail.com • Número Telefónico: 954281542 <p>Datos Inválidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Usuario: {Vacío} • Repetir Contraseña: Diego12 • Correo Electrónico: correo • Número Telefónico: asdf
Salida Esperada	<p>Datos Válidos</p> <p>-Para datos válidos el sistema deberá registrar correctamente al usuario.</p> <p>Datos Inválidos</p> <p>-Para datos inválidos el sistema deberá mostrar los mensajes de error cuando corresponda.</p>
Salida Obtenida	<p>Datos Válidos:</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema registra correctamente al usuario.</p> <p>Datos Inválidos:</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema alerta correctamente en caso de que un dato sea erróneo.</p>
Éxito/Fracaso	Éxito, el sistema cumple con los resultados esperados en cada una de los escenarios.

Tabla 34: Caso de Prueba 01.

ID Caso de Prueba	CPSGA02
Características a Probar	-Inicio de sesión en el sistema. -Respuesta del sistema ante un usuario sin registro activo.
Pre-Condición	El usuario no debe estar registrado en el sistema, estar registrado e ingresar datos erróneos o estar registrado pero sin cuenta activa
Datos de Entrada	<p>Datos Válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Usuario: Dieguifen • Contraseña: Diego123 <p>Datos Inválidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Usuario: {Vacío} • Contraseña: Diego12
Salida Esperada	<p>Datos Válidos Cuenta Activa</p> <p>-Para datos válidos el sistema deberá iniciar la sesión correctamente.</p> <p>Datos Válidos Cuenta Inactiva</p> <p>-Para datos válidos con una cuenta inactiva, el sistema deberá responder como una cuenta no registrada o con datos inválidos.</p> <p>Datos Inválidos</p> <p>-Para datos inválidos el sistema deberá mostrar el mensaje de error correspondiente.</p>
Salida Obtenida	<p>Datos Válidos Cuenta Activa:</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema inicia sesión correctamente.</p> <p>Datos Válidos Cuenta Inactiva</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema alerta correctamente al usuario.</p> <p>Datos Inválidos:</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema alerta correctamente en caso de que un dato sea erróneo.</p>
Éxito/Fracaso	Éxito, el sistema cumple con los resultados esperados en cada una de los escenarios.

Tabla 35: Caso de Prueba 02.

ID Caso de Prueba	CPSGA03
Características a Probar	-Creación de un inmueble. -Respuesta del sistema ante datos erróneos.
Pre-Condición	El usuario debe estar registrado en el sistema e iniciado sesión.
Datos de Entrada	<p>Datos Válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rol del Inmueble: 495-25 • Superficie Terreno (Mts²): 152 • Superficie Construcción (Mts²): 62 • Descripción: Casa habitación de un piso con patio trasero. • Dirección: Los Puelches 259 <p>Datos Inválidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rol del Inmueble: rol • Superficie Terreno (Mts²): metros • Descripción: {Vacío}
Salida Esperada	<p>Datos Válidos</p> <p>-Para datos válidos el sistema deberá registrar correctamente el inmueble.</p> <p>Datos Inválidos</p> <p>-Para datos inválidos el sistema deberá mostrar los mensajes de error cuando corresponda.</p>
Salida Obtenida	<p>Datos Válidos</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema registra correctamente el inmueble.</p> <p>Datos Inválidos:</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema alerta correctamente en caso de que un dato sea erróneo.</p>
Éxito/Fracaso	Éxito, el sistema cumple con los resultados esperados en cada una de los escenarios.

Tabla 36: Caso de Prueba 03.

ID Caso de Prueba	CPSGA04
Características a Probar	-Creación de un contrato. -Respuesta del sistema ante datos erróneos.
Pre-Condición	El usuario debe estar registrado en el sistema e iniciado sesión, además debe tener registrados como mínimo un inmueble y un arrendatario.
Datos de Entrada	<p>Datos Válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha Contrato: 22/12/2018 • Fecha Inicio: 22/12/2018 • Fecha Fin: 21/01/2018 • Lugar Contrato: Chillan • Precio Arriendo:200.000 • Fecha Pago: 18 <p>Datos Inválidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha Contrato: 19/12/2018 • Lugar Contrato: 123456 • Precio Arriendo • Fecha Pago: fecha
Salida Esperada	<p>Datos Válidos</p> <p>-Para datos válidos el sistema deberá registrar correctamente el contrato.</p> <p>Datos Inválidos</p> <p>-Para datos inválidos el sistema deberá mostrar los mensajes de error cuando corresponda.</p>
Salida Obtenida	<p>Datos Válidos</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema registra correctamente el contrato.</p> <p>Datos Inválidos:</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema alerta correctamente en caso de que un dato sea erróneo.</p>
Éxito/Fracaso	Éxito, el sistema cumple con los resultados esperados en cada una de los escenarios.
Observaciones	El sistema no deberá permitir el ingreso de fechas posteriores al día actual.

Tabla 37: Caso de Prueba 04.

ID Caso de Prueba	CPSGA05
Características a Probar	-Modificación de un Inmueble. -Respuesta del sistema ante datos erróneos.
Pre-Condición	El usuario debe estar registrado en el sistema e iniciado sesión, además debe tener registrados como mínimo un inmueble.
Datos de Entrada	<p>Datos Válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie Construcción (Mts²): 82 • Descripción: Casa habitación de un piso con patio trasero y porche. <p>Datos Inválidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie Construcción (Mts²): metros • Descripción: 123123.
Salida Esperada	<p>Datos Válidos</p> <p>-Para datos válidos el sistema deberá registrar correctamente los cambios en el inmueble.</p> <p>Datos Inválidos</p> <p>-Para datos inválidos el sistema deberá mostrar los mensajes de error cuando corresponda.</p>
Salida Obtenida	<p>Datos Válidos</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema registra correctamente las modificaciones del inmueble.</p> <p>Datos Inválidos:</p> <p>-El resultado fue el esperado, el sistema alerta correctamente en caso de que un dato sea erróneo.</p>
Éxito/Fracaso	Éxito, el sistema cumple con los resultados esperados en cada una de los escenarios.
Observaciones	El sistema no permitirá la modificación de algunos datos, para este caso: el Rol, la superficie total, y la dirección del inmueble.

Tabla 38: Caso de Prueba 05.

8.4 Conclusiones de las Pruebas

Luego de realizadas las pruebas se logró determinar que los resultados obtenidos fueron los esperados, los usuarios respondieron muy bien al uso del sistema, sin tener mayores complicaciones que generasen un rechazo hacia este, lo cual hubiese sido una barrera para la implementación. Por lo tanto, se considera que el sistema superó la prueba de usabilidad.

De la misma manera, el sistema respondió muy bien a las pruebas unitarias de caja negra, obteniendo así los resultados esperados a cada uno de los escenarios de prueba propuestos. Por lo que también se considera que las pruebas unitarias de caja negra fueron superadas.

Por esto se considera que el “Sistema de Gestión de Arrendamientos” superó las pruebas previstas obteniendo los resultados esperados.

9 CONCLUSIONES

Todos los objetivos planteados al comienzo de este proyecto de título fueron alcanzados plenamente. Es decir, se logró implementar un sistema, en este caso una página web, que permite a personas naturales administrar sus bienes raíces. Además el sistema es fácil de usar (según quedó demostrado tras las pruebas de usabilidad), lo que permite a personas sin mayores conocimientos computacionales hacer uso de este sistema.

En este trabajo se evaluó la factibilidad técnica, económica y operativa de un proyecto que contempla ofrecer este servicio a la comunidad, resultando favorable en cada una de las evaluaciones.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología Kanban, la que a pesar de no haber sido utilizada con anterioridad, representó un beneficio para este proyecto, ya que se adaptaba a las necesidades de desarrollo que se establecieron.

El punto más crítico para el desarrollo del sistema fue el no trabajar en equipo, ya que una sola persona realizando todo el trabajo que conlleva un proyecto no es un factor favorable para el mismo, pero se trató de convertir esa desventaja en una ventaja, permitiendo así adquirir mayor conocimiento a lo largo del desarrollo del proyecto, al tener que, por fuerza mayor, ser una sola persona quien tuviese que desarrollar, implementar, diseñar y documentar cada uno de los elementos que formaban parte de este proyecto.

Con vistas a futuro, se podrían alcanzar mayores beneficios tangibles con el uso de este sistema, ya que se introduce en el sector inmobiliario, por ende, existe la posibilidad de incluir publicidad dentro del sistema, lo cual se reflejaría en mayores ingresos gracias al mismo, así también siendo generosos, se podría incluir la contabilidad misma dentro de este. Por lo que se puede asumir que es un proyecto que permite un crecimiento mayor a largo plazo.

10 BIBLIOGRAFÍA

1. Framework Yii2. The Definitive Guide to Yii 2.0. [En línea]
<<http://www.yiiframework.com/doc-2.0/guide-index.html>>
[Consulta: desde 12 de septiembre del 2018].
2. W3SCHOOLS. JavaScript Reference. [En línea] <<http://www.w3schools.com/js/>>
[Consulta: desde 12 de septiembre del 2018].
3. W3SCHOOLS. CSS. [En línea] < <http://www.w3schools.com/css/>>
[Consulta: desde 12 de septiembre del 2018].
4. W3SCHOOLS. HTML. [En línea] <<http://www.w3schools.com/html/>>
[Consulta: desde 12 de septiembre del 2018].
5. Manual PHP. [En línea] <<https://secure.php.net/manual/es/index.php>>
[Consulta: desde 12 de septiembre del 2018].
6. JQuery API Documentation [En línea] <<https://api.jquery.com/>>
[Consulta: desde 12 de septiembre del 2018]
7. Pruebas Unitarias, Wikipedia [En línea] < https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_unitaria>
[Consulta: el 13 de noviembre del 2018]
8. Portal Inmobiliario [En línea]
<<https://www.portalinmobiliario.com/diario/noticia.asp?NoticialD=21837>>
[Consulta: 14 de noviembre del 2018].
9. Publimetro [En línea]
<<https://www.publimetro.cl/cl/casas/2018/02/16/aumenta-demanda-arriendos-comprar-inversion.html>>
[Consulta: 14 de noviembre del 2018].
10. Salario Ingeniero [En línea]
<<https://www.indeed.cl/salaries/Ingeniero/a-inform%C3%A1tico/a-Salaries>>
[Consulta: 18 de noviembre del 2018].

11 ANEXOS

11.1 Capturas desarrollo Kanban

Trello es una herramienta muy útil que permite establecer un Kanban de las tareas que deben realizarse, a continuación, se presentan capturas de pantalla de lo que sería la adaptación del Kanban físico utilizado.

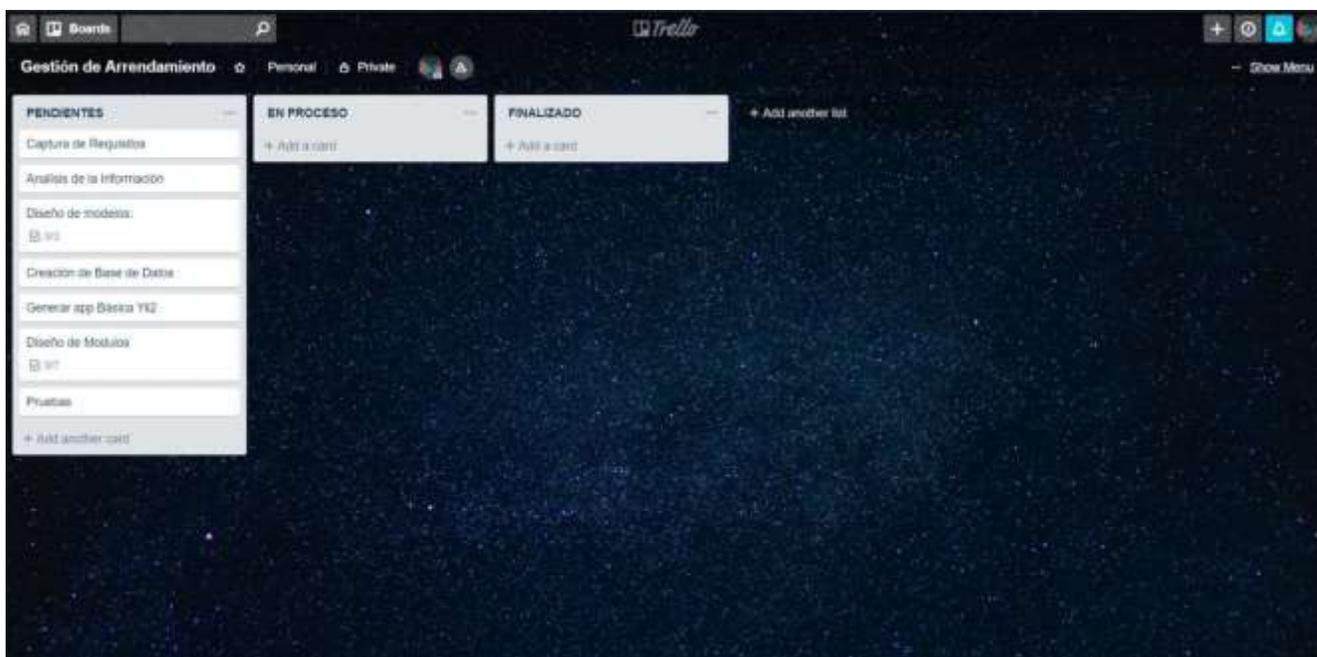


Figura 17: Trello 01.

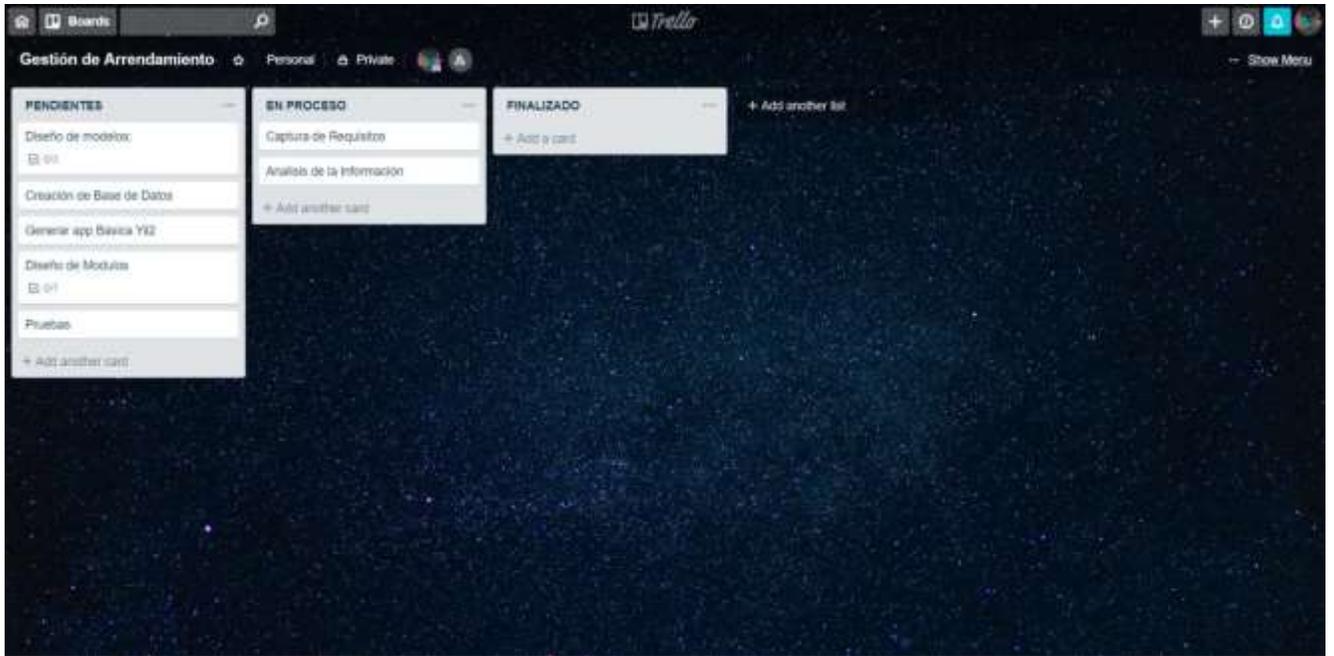


Figura 18: Trello 02.

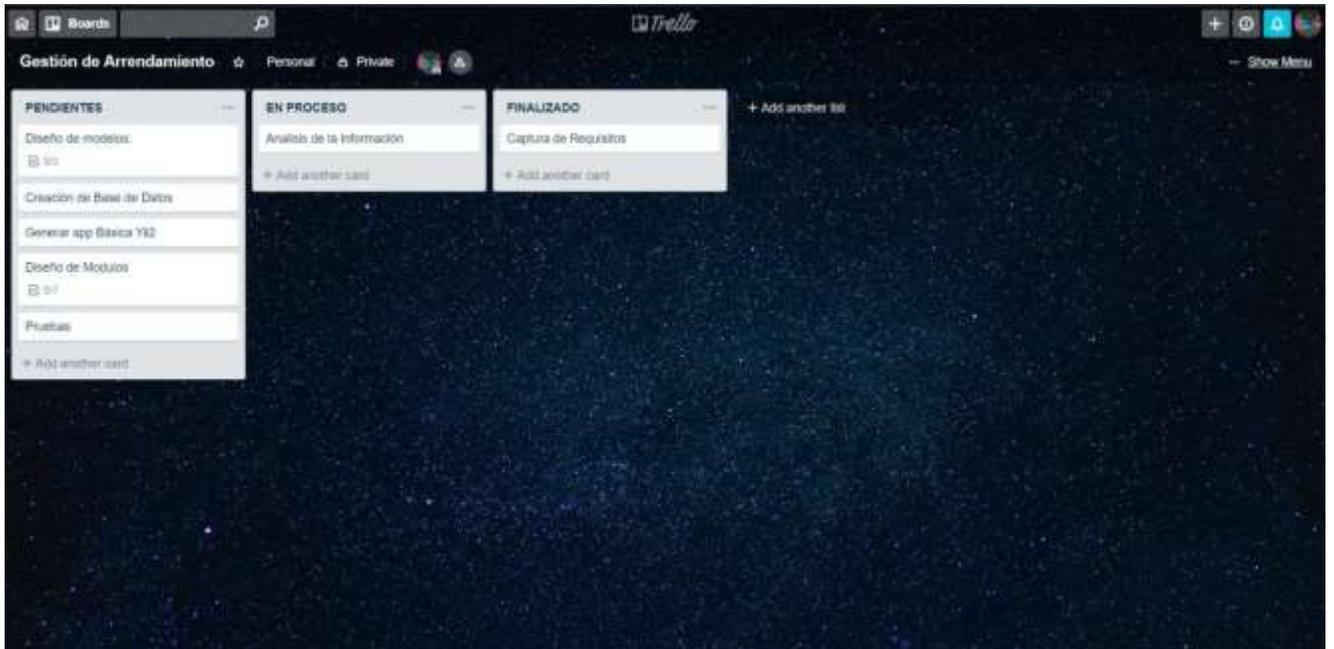


Figura 19: Trello 03.

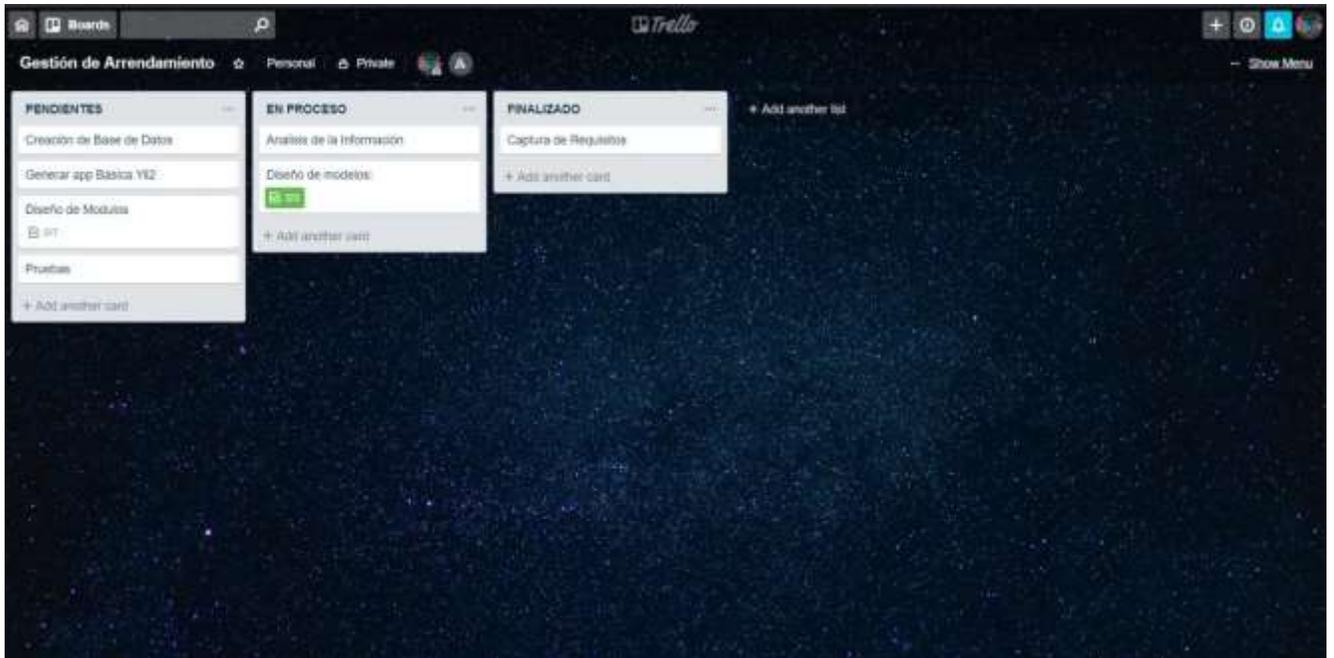


Figura 20: Trello 04.

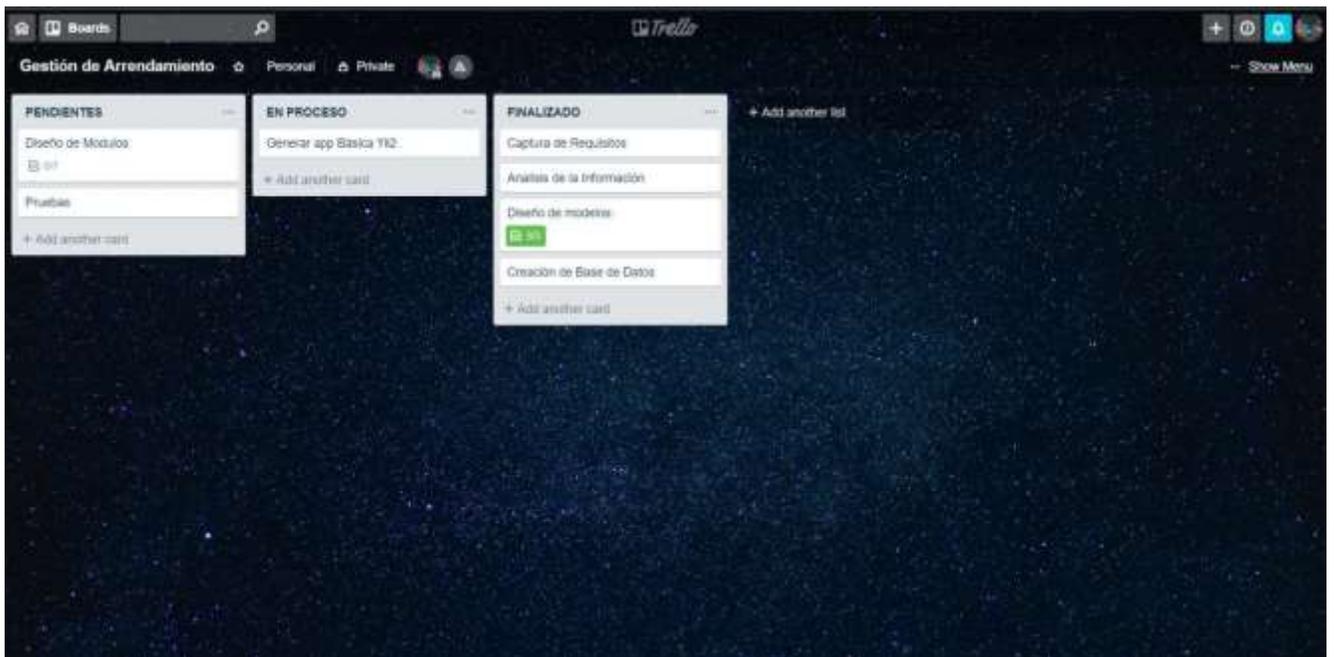


Figura 21: Trello 05.

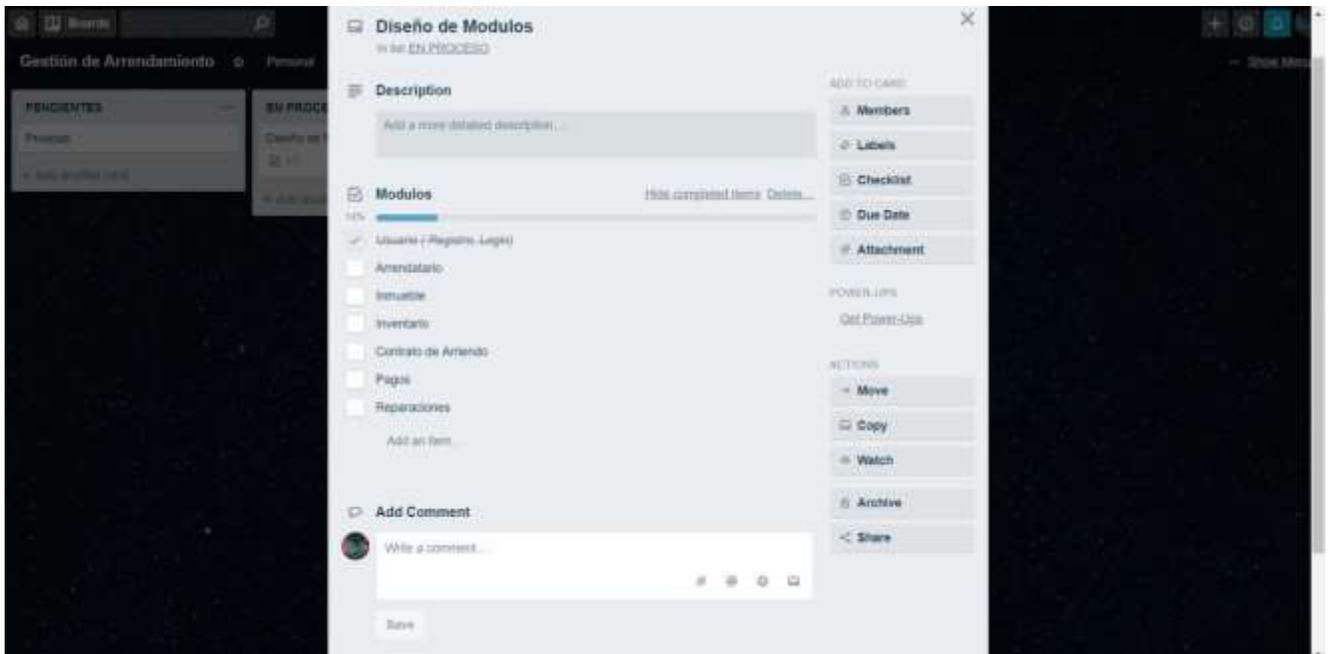


Figura 22: Trello 06.

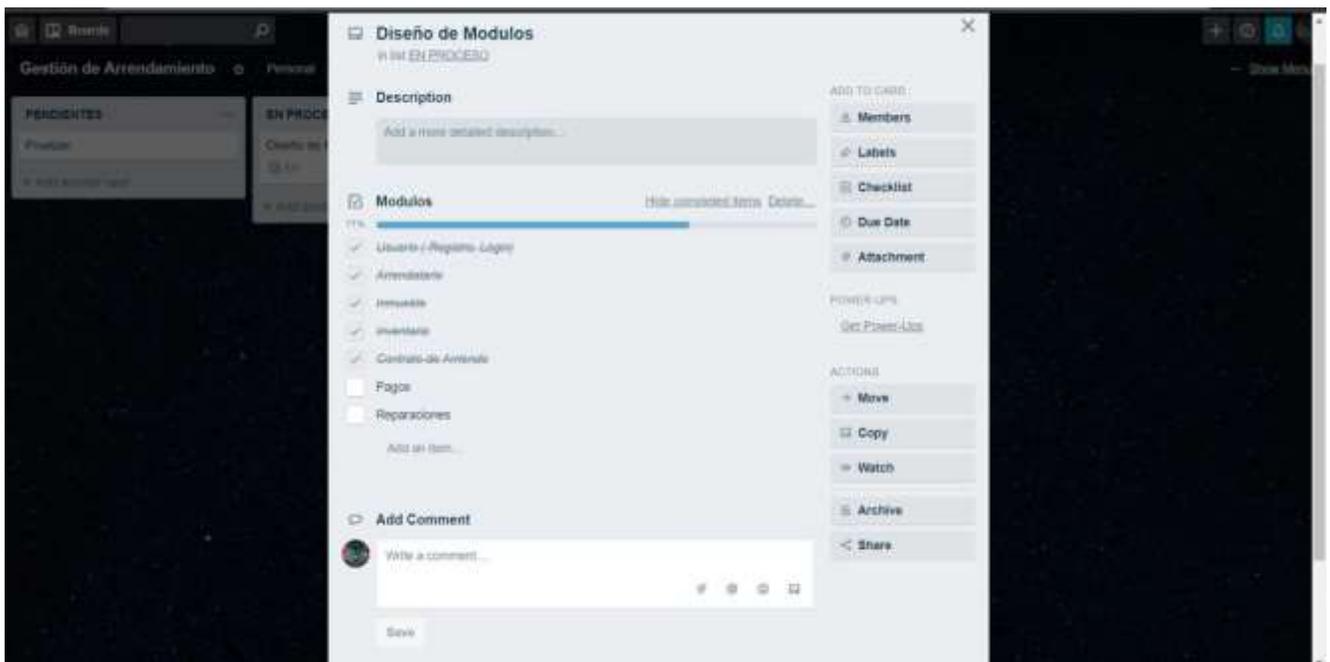


Figura 23: Trello 07.

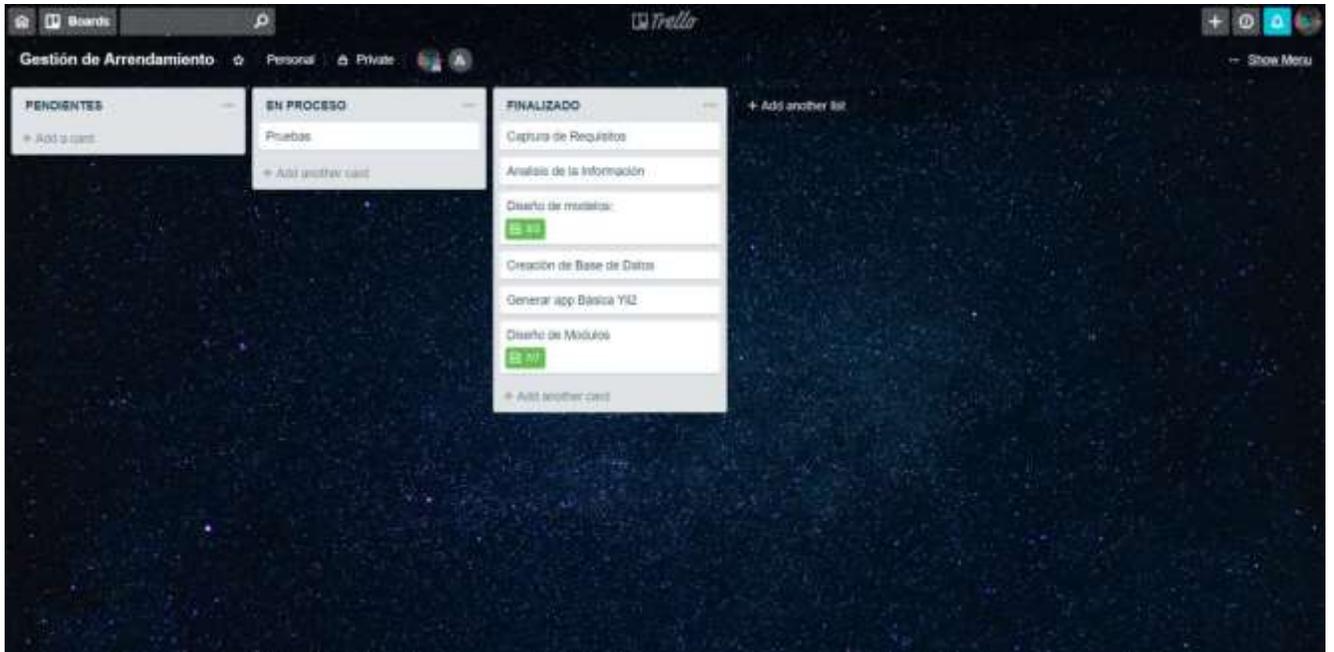


Figura 24: Trello 08.

11.2 Capturas del Sistema de Arrendamientos

A continuación, se presentan capturas del sistema real.



Figura 25: Captura Home Page

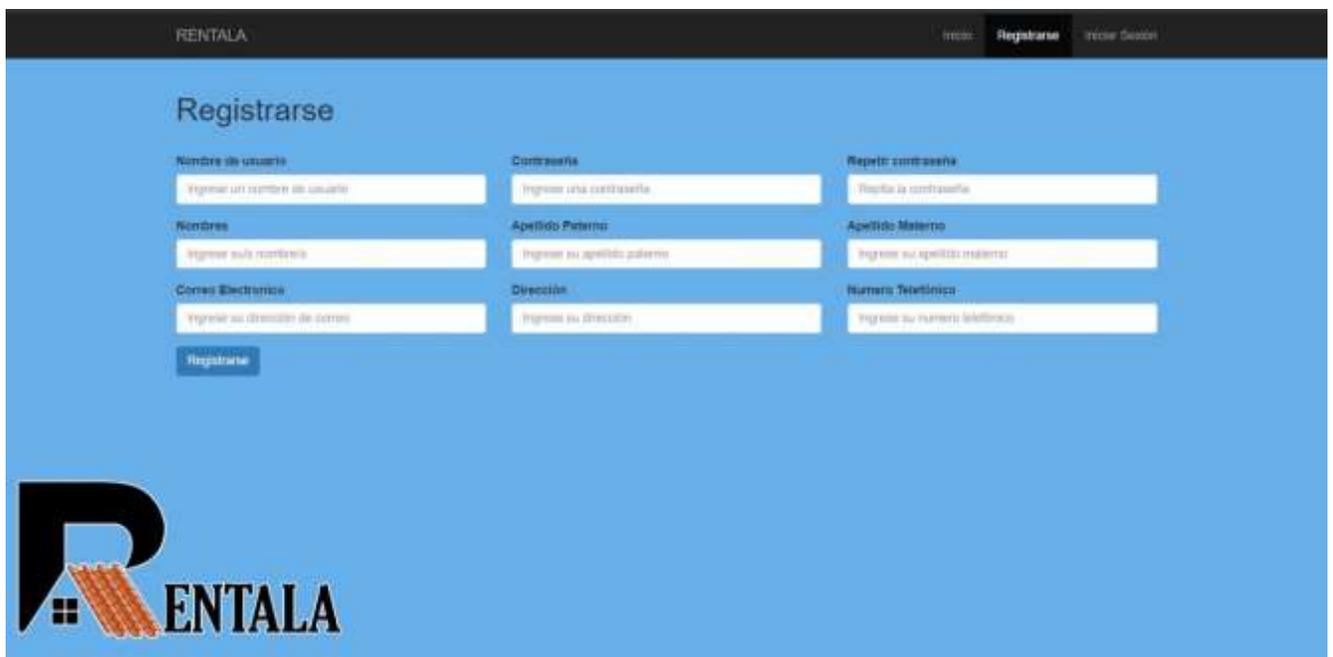


Figura 26: Captura Pantalla Registro.

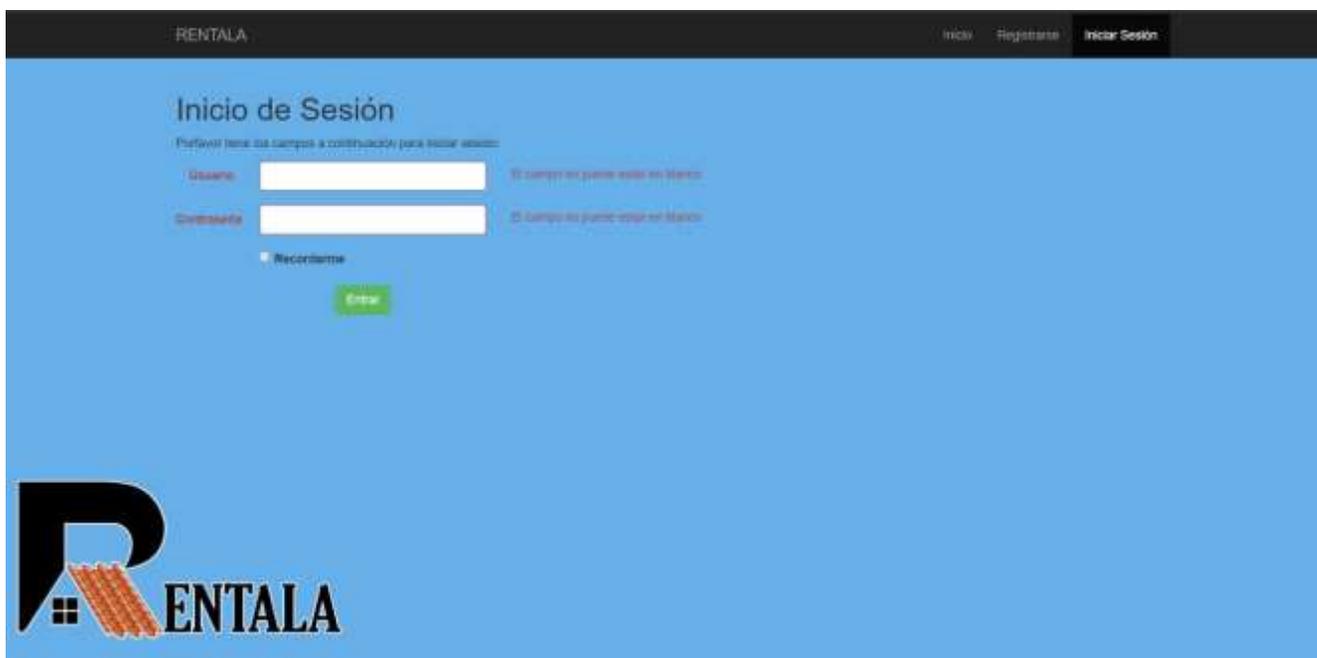


Figura 27: Captura pantalla Login



Figura 28: Captura Pantalla Home Usuario

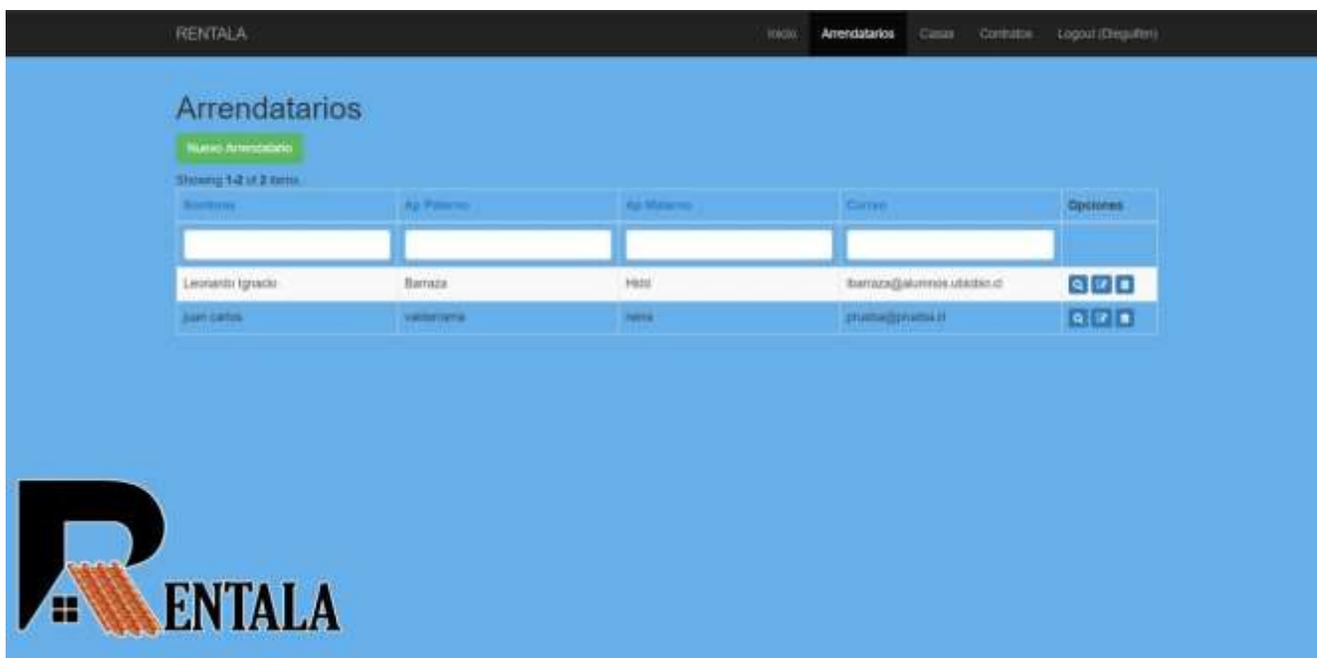


Figura 29: Captura Pantalla Index Arrendatarios



Figura 30: Captura Pantalla Vista Arrendatarios

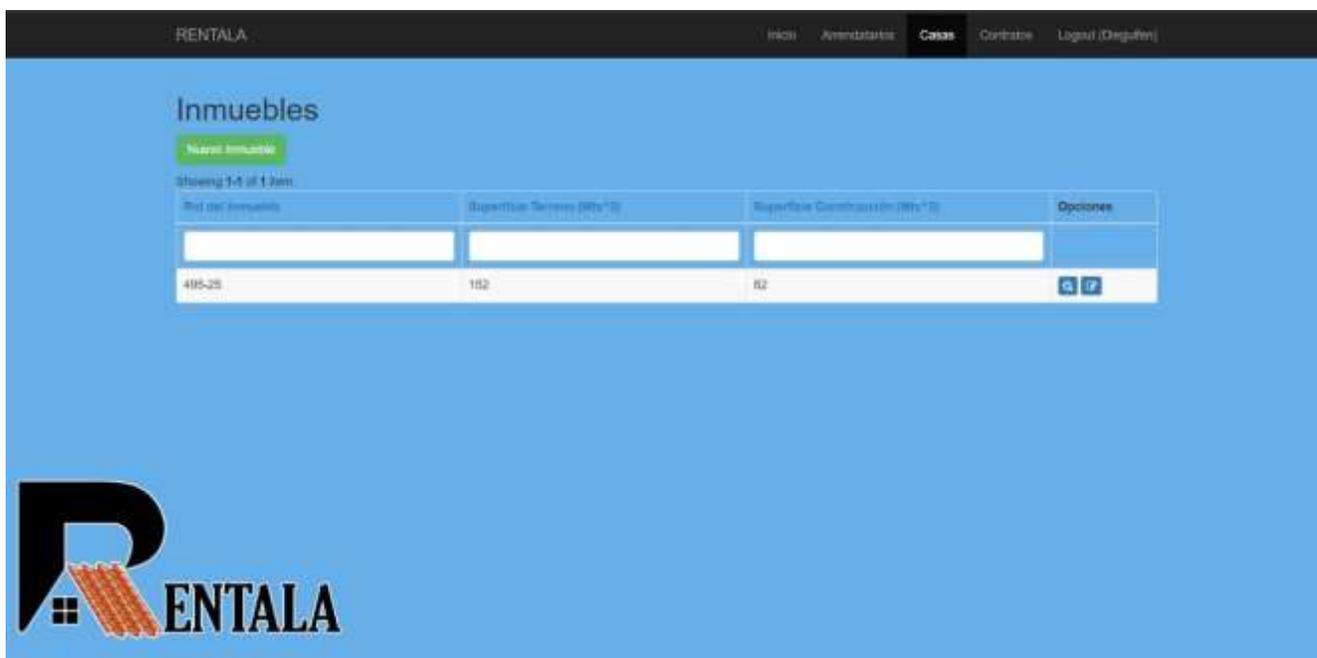


Figura 31: Captura Pantalla Index Inmuebles

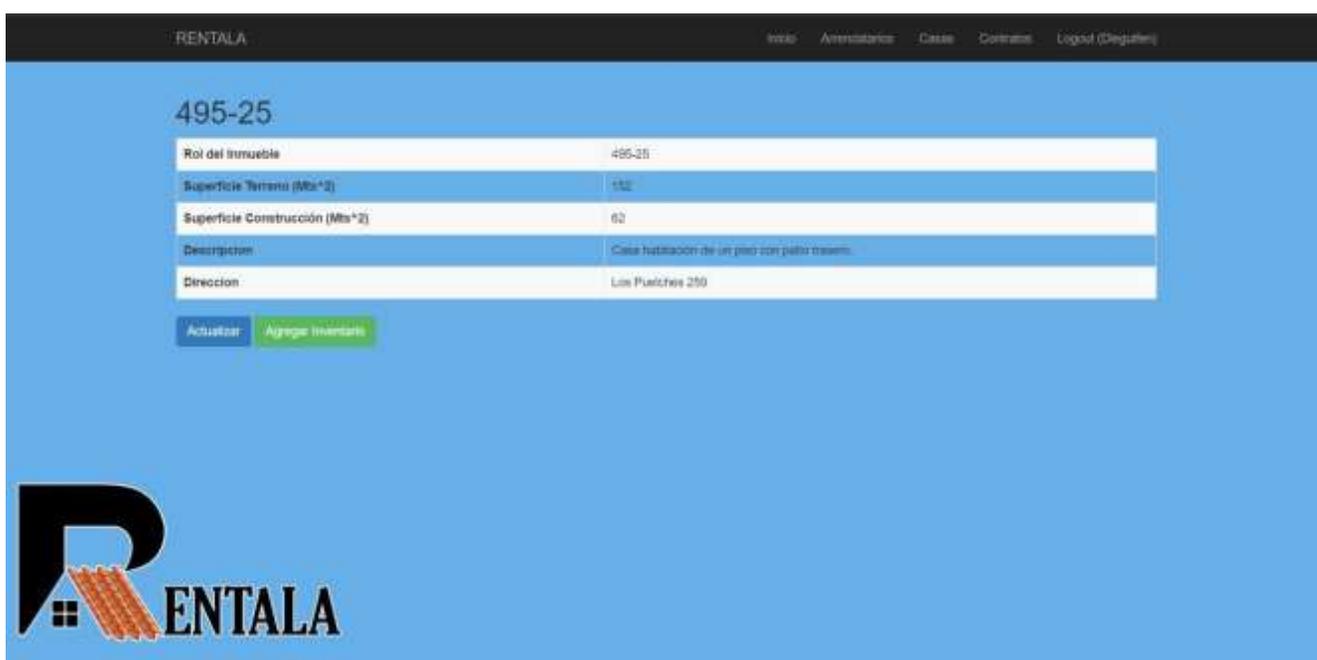


Figura 32: Captura Pantalla View Inmueble.

RENTALA Inicio Arrendatarios Casas Contratos Logout (DiegoFern)

Nuevo Contrato de Arrendamiento

Fecha Firma de Contrato: Seleccione fecha de inicio contrato ...

Arrendador: Diego Andres

Arrendatario: Seleccione Arrendatario

Fecha Inicio de Contrato: Seleccione fecha de inicio contrato ...

Fecha Finalización de Contrato: Seleccione fecha término de contrato ...

Lugar Contrato: Ingrese ciudad donde se realiza el contrato ...

Precio Establecido de Arriendo: Ingrese precio establecido de arriendo...

Fecha Establecida Pago: Ingrese el día del pago...

Inmueble Arrendado: Seleccione inmueble

Detalles del Contrato: Ingrese detalles del inmueble...

RENTALA Quilín

Figura 33: Captura Pantalla Agregar Contrato.

RENTALA Inicio Arrendatarios Casas Contratos Logout (DiegoFern)

Contrato Arrendamiento:

Arrendador	Diego Andres
Arrendatario	Luisramiro Ignacio
Fecha Firma de Contrato	2015-12-21
Fecha Inicio de Contrato	2015-12-22
Fecha Finalización de Contrato	2016-01-21
Lugar Contrato	Chilán
Precio Establecido de Arriendo	200000
Fecha Establecida Pago	15
Detalles del Contrato	Contrato Arrendamiento válido por un año

RENTALA Quilín

Figura 34: Captura Pantalla View Contrato.

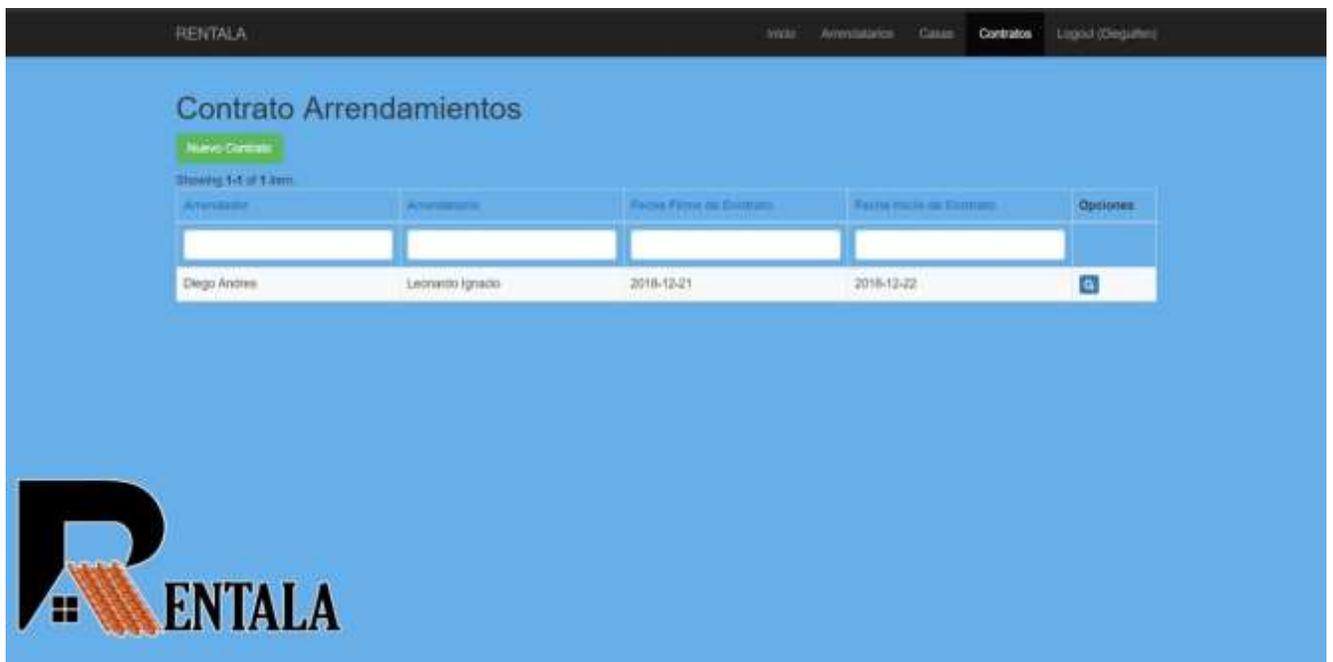


Figura 35: Captura Pantalla Index Contrato.

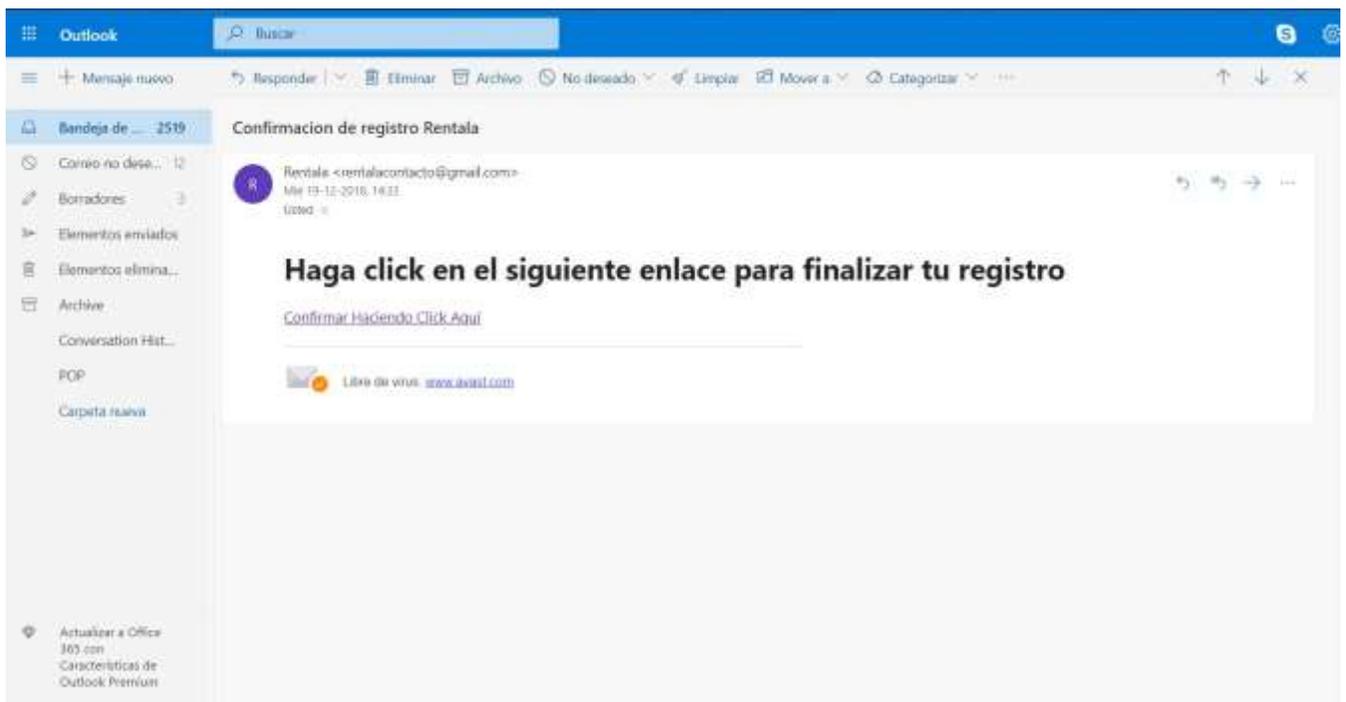


Figura 36: Captura Verificación de cuenta correo Hotmail.

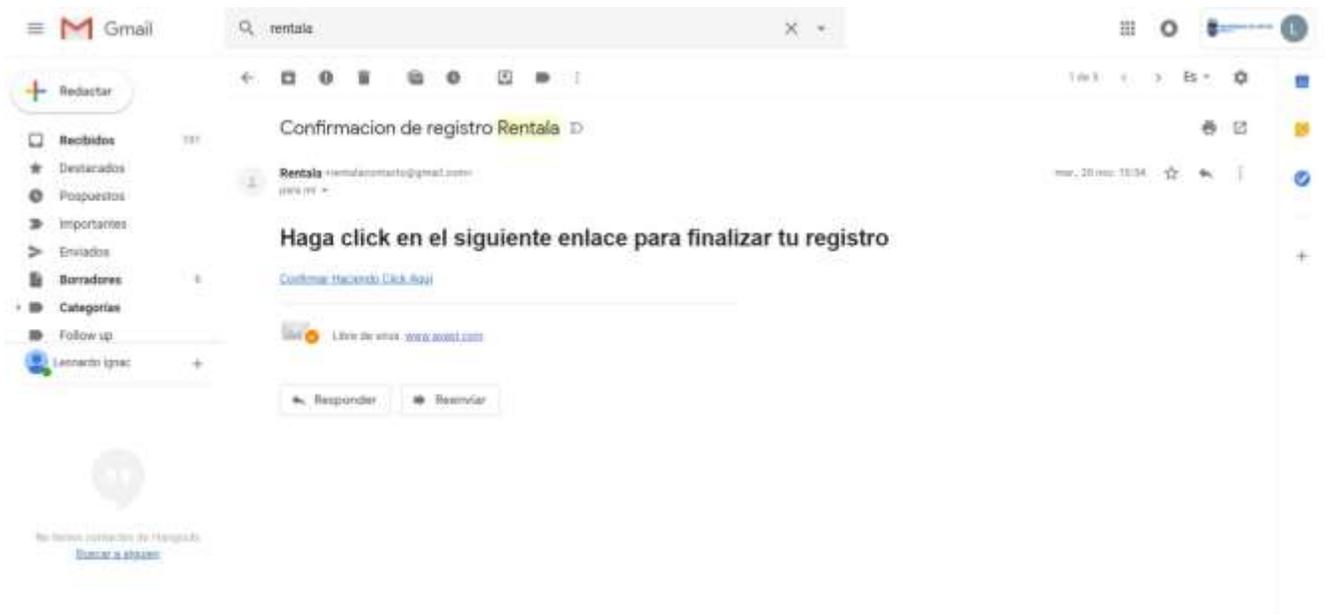


Figura 37: Captura Verificación de Cuenta Correo Gmail