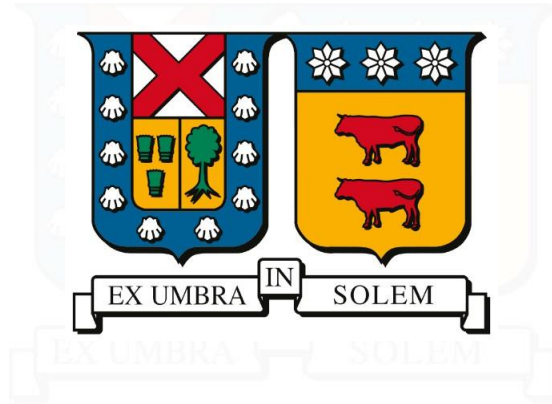


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA  
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA E INFORMATICA  
CONCEPCION - CHILE



**“Modernización de la Gestión de Sostenedores y Establecimientos con Sistema RedCol  
Bio-Bio”**

**JORGE ANDRES PARRA RIVERO**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO EN INFORMATICA

PROFESOR GUÍA : Leonardo Emilio Hernández Vera.

MARZO - 2025



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

### 1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

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

Título del trabajo: "Modernización de la gestión de sostenedores y establecimientos con sistema Redcol Bio-Bio"

Nombre del candidato(a): Jorge Andrés Parra Rivero

Carrera / Grado: Ingeniería en Informática

Campus: Sede Concepción;

Departamento: Electrónica e informática

### 2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Leonardo Hernández Vera, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

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

### 3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

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

El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

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

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

### 4.- FIRMAS

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

Fecha: 29/07/2025

; Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 29/07/2025

; Firma:

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



*A mi familia . . .*

Este trabajo lo dedico a toda mi familia la cual estuvo apoyándome desde los inicios de mis estudios siempre a mi lado y a mi hija Valentina que ella tendrá todo ese apoyo en lo que quiera lograr en su futuro.

---

## RESUMEN

Este trabajo presenta el diseño e implementación del Sistema Redcol Bio-Bio, una herramienta tecnológica para la gestión de sostenedores educativos y sus establecimientos. El sistema centraliza información administrativa, controla pagos y mejora la visualización de datos clave, optimizando procesos y facilitando la toma de decisiones.

La Redcol Bio-Bio tiene como función representar gremialmente a los sostenedores y promover actividades entre ellos y organizaciones relevantes a nivel educacional, como la Superintendencia de Educación, el Ministerio de Educación, universidades, institutos y diversos organismos públicos y privados. En este contexto, la plataforma desarrollada busca apoyar y fortalecer dicha labor gremial mediante herramientas tecnológicas eficientes.

El desarrollo se basó en un enfoque metodológico que incluyó el análisis de requisitos, el diseño de la arquitectura y la implementación de funcionalidades específicas con tecnologías modernas. Como resultado, se creó un sistema escalable y funcional que reduce errores administrativos, mejora la trazabilidad financiera y fortalece la comunicación entre Redcol Bio-Bio y sostenedores afiliados. Esta solución aborda una necesidad crítica en la gestión educativa, contribuyendo a la modernización y eficiencia de los procesos administrativos del sector.

**Palabras Clave.** Gestión educativa; sostenedores; sistema integrado; trazabilidad; modernización tecnológica.

---

## ABSTRACT

This paper presents the design and implementation of the Redcol Bio-Bio System, a technological tool for the management of educational providers and their institutions. The system centralizes administrative information, controls payments, and improves the visualization of key data, streamlining processes and facilitating decision-making. The function of Redcol Bio-Bio is to represent the providers at the union level and promote activities between them and relevant educational organizations, such as the Superintendency of Education, the Ministry of Education, universities, institutes, and various public and private organizations. In this context, the developed platform seeks to support and strengthen this union's work through efficient technological tools. The development was based on a methodological approach that included requirements analysis, architecture design, and the implementation of specific functionalities with modern technologies. The result was a scalable and functional system that reduces administrative errors, improves financial traceability, and strengthens communication between Redcol Bio-Bio and affiliated providers. This solution addresses a critical need in educational management, contributing to the modernization and efficiency of the sector's administrative processes.

**Keywords.** Educational management; sponsors; integrated system; traceability; technological modernization.

---

## GLOSARIO

**ACID** Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad.

**AJAX** Asynchronous JavaScript and XML.

**AWS** Amazon Web Services.

**BFF** Backend For Frontend.

**DOM** Document Object Model.

**Entity** Unidad lógica que representa un objeto del mundo real dentro de un sistema de base de datos o programación orientada a objetos.

**GCP** Google Cloud Platform.

**JSON** JavaScript Object Notation.

**MVC** Modelo Vista Controlador.

**Open source** Software cuyo código fuente está disponible públicamente, permitiendo su uso, modificación y distribución libre.

**ORM** Object-Relational Mapping.

**PaaS** Platform as a Service. Modelo de computación en la nube que proporciona una plataforma para desarrollar, ejecutar y gestionar aplicaciones sin preocuparse por la infraestructura subyacente.

**Redcol Bio-Bio** Red de colegios particulares del Biobío.

**Scrum** Marco de trabajo ágil que organiza el desarrollo de proyectos en ciclos iterativos e incrementales llamados sprints.

**Sprint** Periodo corto y definido de tiempo en el que se desarrolla un conjunto específico de tareas dentro de un proyecto ágil.

**Stakeholder** Persona o entidad interesada o afectada por el desarrollo y resultado de un proyecto.

# Índice de Contenidos

<b>1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1. Problemática .....	1
1.2. Objetivo General.....	2
1.3. Objetivos Específicos.....	3
1.3.1. Diseñar una arquitectura de sistema que integre funcionalidades clave para la gestión de sostenedores y establecimientos educativos. ....	3
1.3.2. Implementar módulos específicos para el registro y control de pagos, garantizando trazabilidad y precisión financiera. ....	4
1.3.3. Crear una interfaz intuitiva que facilite la consulta y actualización de información por parte de los sostenedores. ....	4
<b>2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>5</b>
2.0.1. Gestión Administrativa en el Ámbito Educativo .....	5
2.0.2. Centralización y Automatización de Procesos .....	5
2.0.3. Tecnologías y Herramientas .....	5
2.0.3.1. Backend.....	6
2.0.3.2. Frontend.....	8
2.0.3.3. Bootstrap .....	9
<b>3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN</b>	<b>11</b>
3.1. Metodología Utilizada .....	11
3.2. Descripción General del Sistema .....	11
3.3. Arquitectura del Sistema.....	14
3.3.1. Registro del Administrador .....	15
3.3.2. Gestión de Mantenedores .....	16
3.3.3. Casos de usos .....	18
3.3.3.1. Caso de Uso 1:Registro de Usuario .....	18
3.3.3.2. Caso de Uso 2: Gestión de Sostenedores .....	19
3.3.3.3. Caso de Uso 3: Gestión de Establecimiento .....	20
3.3.3.4. Caso de Uso 4: Gestión de Tarifas .....	21
3.3.3.5. Caso de Uso 5: Gestión de Mapa de Mensualidad .....	22
3.3.3.6. Caso de Uso 6: Gestión de Pagos.....	23
3.3.3.7. Caso de Uso 7: Revisión de Saldos .....	24
3.4. Diagrama de clases .....	25
3.5. Prototipo inicial .....	27
<b>4. VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN</b>	<b>35</b>
4.1. Validación del sistema .....	35
4.2. Metodología de Validación.....	35
4.3. Proceso de validación .....	36
4.3.1. Métodos críticos para evaluar: .....	36

4.3.2. Preparación del entorno de pruebas: .....	36
4.3.3. Implementación de los casos de prueba: .....	37
4.3.4. Ejecución de pruebas y análisis de resultados: .....	37
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>40</b>
<b>A. MANUAL DE USUARIO SISTEMA REDCOLBIOBIO</b>	<b>41</b>
A.1. CONTROL DEL DOCUMENTO .....	41
A.2. REVISIONES.....	42
A.3. INTRODUCCIÓN.....	42
A.4. INGRESO .....	43
A.4.1. Creación de cuenta en el sistema.....	43
A.4.2. Inicio de sesión en el sistema .....	44
A.5. SOSTENEDOR .....	45
A.5.1. Mantenedor Sostenedores .....	45
A.5.2. Registro de Sostenedores .....	46
A.5.3. Editar Sostenedores.....	47
A.6. ESTABLECIMIENTOS .....	48
A.6.1. Mantenedor Establecimientos .....	48
A.6.2. Registro de Establecimientos .....	49
A.6.3. Editar Establecimientos.....	50
A.7. TARIFAS .....	51
A.7.1. Mantenedor Tarifas.....	51
A.7.2. Registro de Tarifas .....	52
A.7.3. Editar Tarifas .....	53
A.8. MAPA DE MENSUALIDAD.....	54
A.8.1. Mantenedor Mapa Mensualidad.....	54
A.8.2. Registro de Mapa Mensualidad.....	55
A.9. PAGOS.....	56
A.9.1. Mantenedor Pagos.....	56
A.9.2. Registro de Pagos.....	57
A.9.3. Revisión de saldos.....	58

# Índice de Tablas

3.1. Registro de Usuario .....	18
3.2. Gestión de Sostenedores .....	19
3.3. Gestión de Establecimiento.....	20
3.4. Gestión de Tarifas.....	21
3.5. Gestión de Mapa de Mensualidad .....	22
3.6. Gestión de Pagos .....	23
3.7. Revisión de Saldos.....	24

# Índice de Figuras

1.1. Pagina principal sitio web Redcol Bio-Bio . . . . .	2
2.1. Diagrama backend Sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	7
2.2. Utilización de JS para mostrar alertas . . . . .	8
2.3. Plantilla de AdminLTE usada mediante Bootstrap . . . . .	9
2.4. Plantilla AdminLTE adaptada a Sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	10
3.1. Pagina web de la asociación gremial Redcol Bio-Bio . . . . .	14
3.2. Funcionamiento de registro de administrador . . . . .	15
3.3. Pantalla Principal Sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	16
3.4. Ejemplo de parámetros mediante sus formularios . . . . .	17
3.5. Diagrama de clases para Sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	25
3.6. Organigrama del Sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	27
3.7. Registro cuenta administrador Redcol Bio-Bio . . . . .	28
3.8. Inicio de sesión de cuenta administrador Redcol Bio-Bio . . . . .	29
3.9. Menú Lateral de navegación entre mantenedores sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	30
3.10. Gestión de información en sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	31
3.11. Gestión de Mapas de mensualidad en sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	32
3.12. Gestión de pagos en sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	33
3.13. Revisión de saldos en sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	34
4.1. Preparación entorno de pruebas en sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	36
4.2. Resultado del entorno de pruebas en sistema Redcol Bio-Bio . . . . .	37
A.1. Creación de cuenta en el sistema . . . . .	43
A.2. Inicio de sesión en el sistema . . . . .	44
A.3. Mantenedor Sostenedores . . . . .	45
A.4. Registro de Sostenedores . . . . .	46
A.5. Editar Sostenedores . . . . .	47
A.6. Mantenedor Establecimientos . . . . .	48
A.7. Registro de Establecimientos . . . . .	49
A.8. Editar Establecimientos . . . . .	50
A.9. Mantenedor Tarifas . . . . .	51
A.10. Registro de Tarifas . . . . .	52
A.11. Editar Tarifas . . . . .	53
A.12. Mantenedor Mapa Mensualidad . . . . .	54
A.13. Mantenedor Mapa Mensualidad . . . . .	55
A.14. Registro de Mapa Mensualidad . . . . .	55
A.15. Mantenedor Pagos . . . . .	56
A.16. Mantenedor Pagos . . . . .	57
A.17. Registro de Pagos . . . . .	57
A.18. Revisión de saldos . . . . .	58

A.19. Revisión de saldos ..... 59  
A.20. Revisión de saldos ..... 59



# 1 | DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

## 1.1. Problemática

La asociación gremial Redcol Bio-Bio, encargada de apoyar y representar a sostenedores de establecimientos educacionales, enfrenta crecientes desafíos en la gestión administrativa y operativa de sus afiliados. La supervisión de múltiples establecimientos exige una coordinación precisa en áreas clave como la administración financiera, el control de pagos, entre otros. Sin embargo, la falta de herramientas digitales integradas y la fragmentación de la información dificultan la trazabilidad, aumentan la carga operativa y limitan la capacidad de toma de decisiones informadas. Esta situación evidencia la necesidad urgente de modernizar los procesos internos mediante soluciones tecnológicas que fortalezcan la eficiencia organizacional que se brinda a las comunidades escolares.

En la región del Biobío, esta problemática adquiere particular relevancia debido a la alta concentración de establecimientos educativos administrados por sostenedores con capacidades administrativas y tecnológicas dispares. A pesar de los avances en la digitalización y automatización en otros sectores, una gran parte de los procesos de gestión en este ámbito aún se lleva a cabo de manera manual o mediante herramientas tecnológicas rudimentarias. El uso predominante de hojas de cálculo y sistemas fragmentados refleja un rezago tecnológico que impacta negativamente en la eficiencia operativa, la calidad de los datos y la capacidad para tomar decisiones informadas.

### Limitaciones de la Gestión Gremial

1. Gestión Manual: Las dificultades que presenta actualmente Redcol Bio-Bio son principalmente el poder mantener un registro actualizado y centralizado de sus sostenedores afiliados.
2. Falta de automatización en el cobro de cuotas: A la hora de facturación y cobro de mensualidades, pagos por parte de los sostenedores se realizan de forma manual, lo que aumenta el riesgo de errores y hace un poco más complejo el seguimiento del estado financiero de cada asociado.
3. Falta de trazabilidad financiera: Al no contar con un sistema digital que permita la centralización de los datos, puede ser complejo el poder llevar un historial de pagos y saldos pendientes.
4. Dificultad de escalamiento: El crecimiento en la red de asociados y actividades de Redcol Bio-Bio sin contar una



**Figura 1.1:** Pagina principal sitio web Redcol Bio-Bio  
(Fuente: Redcol Bio-Bio. (s.f.). [Página principal](#))

solución tecnológica limita en medida su capacidad de coordinación efectiva.

Redcol Bio-Bio la red de colegios particulares de la región cuenta con una gran cantidad de colegios asociados lo que se puede interpretar como una gran cantidad de información referente a sostenedores, establecimientos, tarifas y pagos, la cual si no se maneja de manera más centralizada y ordenada, como se puede lograr con la integración de un sistema que permita al digitalización de toda esta información se puede llegar a todas las problemáticas anteriormente mencionadas que derivan de la falta de este sistema ya mencionado.

## 1.2. Objetivo General

Desarrollar un sistema integrado de gestión administrativa para Redcol Bio-Bio que permita la centralización de información, el control de pagos y la visualización de datos clave, optimizando la eficiencia operativa y la toma de

decisiones para dicha asociación gremial. Este objetivo se enmarca en la necesidad urgente de transformar los procesos administrativos tradicionales en el ámbito educativo, caracterizados por la descentralización de datos y la dependencia de métodos manuales. La centralización y automatización propuestas tienen como finalidad no solo reducir la carga operativa, sino también proporcionar a Redcol Bio-Bio herramientas tecnológicas específicas que mejoren su capacidad de respuesta ante las exigencias del sector educativo y normativo.

## **1.3. Objetivos Específicos**

### **1.3.1. Diseñar una arquitectura de sistema que integre funcionalidades clave para la gestión de sostenedores y establecimientos educativos.**

La creación de una arquitectura robusta garantiza que el sistema pueda responder a las múltiples necesidades del sector. Esto incluye la organización modular de funcionalidades como la gestión de usuarios, sostenedores, establecimientos, tarifas y pagos. La arquitectura debe priorizar la interoperabilidad entre módulos, permitiendo una gestión fluida y escalable.

### **1.3.2. Implementar módulos específicos para el registro y control de pagos, garantizando trazabilidad y precisión financiera.**

El registro y seguimiento detallado de pagos son elementos esenciales para mitigar riesgos financieros y mejorar la transparencia. Este módulo deberá incluir herramientas de auditoría y reportes financieros que cumplan con los estándares regulatorios y faciliten la toma de decisiones basadas en datos confiables.

### **1.3.3. Crear una interfaz intuitiva que facilite la consulta y actualización de información por parte de los sostenedores.**

La usabilidad del sistema es clave para garantizar su adopción y efectividad. La interfaz debe ser accesible, ofreciendo una experiencia de usuario optimizada, con funcionalidades claras y flujos intuitivos para la consulta, edición y generación de reportes administrativos.

## 2 | MARCO CONCEPTUAL

### 2.0.1. Gestión Administrativa en el Ámbito Educativo

La gestión administrativa en el ámbito educativo requiere de procesos coordinados y eficientes los cuales permitan planificar, organizar y controlar los distintos recursos disponibles. En este contexto, la asociación gremial Redcol Bio-Bio, que agrupa a múltiples sostenedores y actúa como ente de coordinación y apoyo, afronta una necesidad cada vez mayor de herramientas digitales que le permitan optimizar sus funciones administrativas. El sistema desarrollado se plantea como una respuesta a esta necesidad, proporcionando una plataforma centralizada que facilita la supervisión, el seguimiento y la gestión de información clave, impactando positivamente en la toma de decisiones, la eficiencia operativa y la comunicación con los sostenedores afiliados.

### 2.0.2. Centralización y Automatización de Procesos

**Centralización:** Este enfoque implica la consolidación de datos en un único sistema, lo que facilita el acceso, la actualización y la consulta de información en tiempo real. Los sistemas centralizados son esenciales en entornos donde la información fragmentada puede llevar a errores y malentendidos operativos.

**Automatización:** La automatización administrativa consiste en sustituir tareas repetitivas y propensas a errores manuales por procesos sistemáticos controlados por software. Estudios han demostrado que la automatización en la gestión educativa mejora significativamente la eficiencia y precisión operativa.

### 2.0.3. Tecnologías y Herramientas

El sistema Redcol Bio-Bio se basa en tecnologías modernas que aseguran escalabilidad, robustez y facilidad de uso. A continuación, se detallan las tecnologías elegidas para garantizar una solución eficiente, flexible y fácil de mantener:

### **2.0.3.1. Backend**

#### **Java**

Este lenguaje se usó como base para el desarrollo del backend del sistema esto debido a su naturaleza orientada a objetos, permitiendo así una estructura de código modular y mantenible. Los entornos empresariales utilizan mayormente Java por su robustez, seguridad y capacidad para manejar aplicaciones a gran escala. Además, cuenta con una vasta comunidad de desarrolladores esto sumado a la gran cantidad de documentación aseguran soporte y disponibilidad de múltiples librerías para llevar a cabo la implementación de funcionalidades sin tener que desarrollar desde cero.

#### **SpringBoot**

Es un framework que facilita la creación de aplicaciones basadas en Java. Se utilizó para estructurar la lógica del backend en forma de microservicios, dando lugar a una arquitectura modular, escalable y fácilmente desplegable. El enfoque “convention over configuration” disminuye considerablemente el tiempo de desarrollo proporcionando configuraciones predeterminadas. En este caso permitió la integración sencilla de base de datos y manejo de dependencias haciendo más eficiente el proceso de construcción y mantenimiento del sistema.

#### **PostgreSQL**

Se utilizó como sistema gestor de base de datos para almacenar de manera estructurada la información relacionada con las distintas entidades del sistema (como sostenedores, establecimientos, etc). PostgreSQL destaca por su solidez, cumplimiento de las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad) y por ofrecer un alto rendimiento, estabilidad y seguridad. Estas características lo convierten en una opción confiable para aplicaciones donde la integridad de los datos es fundamental.

#### **Back For Frontend**

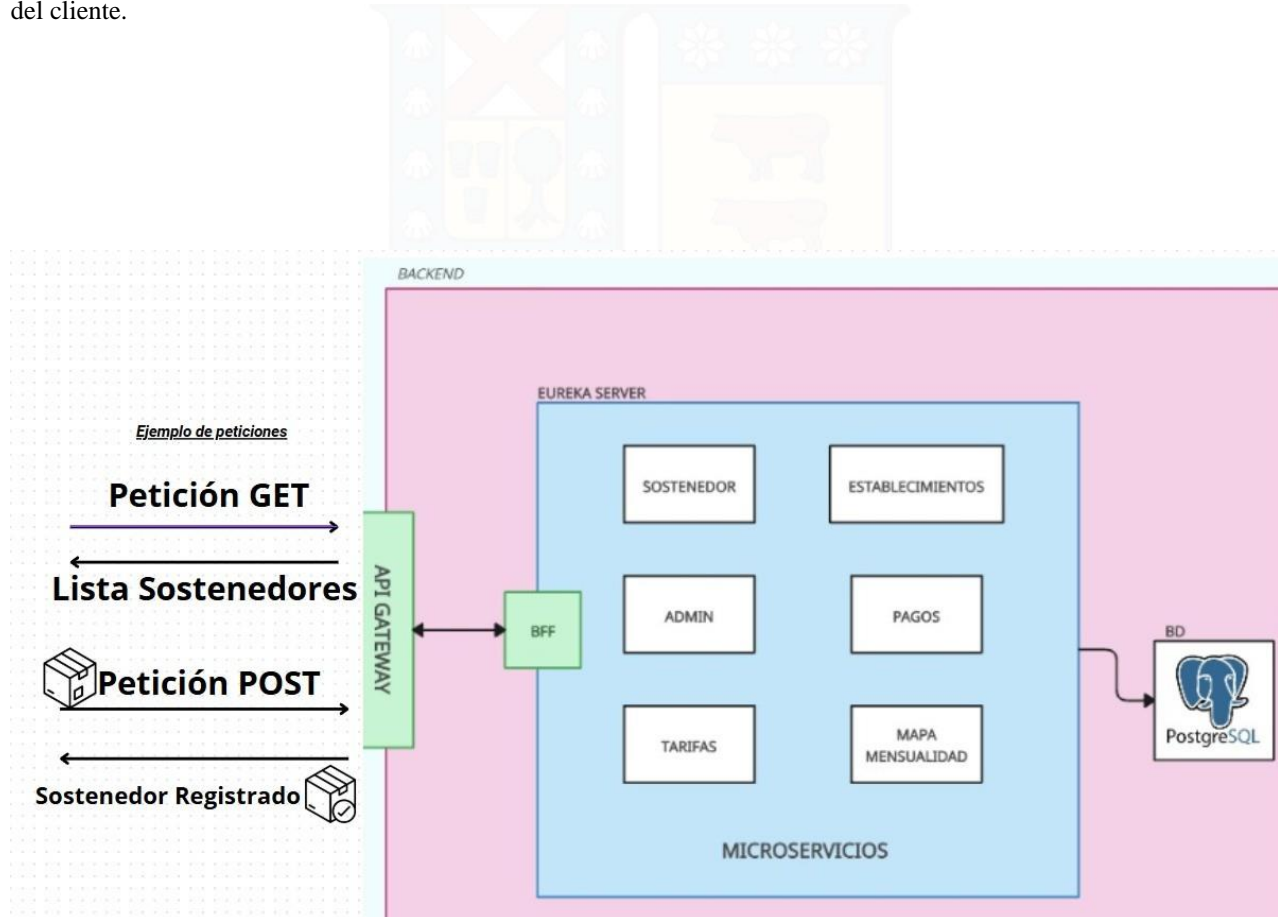
Se implementó un BFF como capa intermediaria entre el frontend y los microservicios. El BFF actúa como organizador que centraliza y adapta las respuestas provenientes del backend, de esta manera simplificando la lógica del frontend y reduciendo la cantidad de llamadas a múltiples servicios, como también mejorando la mantenibilidad y escalabilidad del sistema.

#### **Eureka Server**

Fue utilizado dentro de la arquitectura de microservicios como servidor de descubrimiento para servicios, el componente como tal permite que los microservicios se registren dinámicamente como también puedan interactuar entre ellos, esta funcionalidad aporta flexibilidad al sistema, tolerancia a fallos y facilita la escalabilidad.

### API Gateway

Funciona como punto de entrada único al ecosistema de microservicios. Esta capa permite la centralización del enrutamiento de las solicitudes hacia los servicios correspondientes esto permite manejar aspectos críticos como la seguridad, autenticación, autorización y control de tráfico. Siendo el filtro inicial protege el sistema interno y reduce complejidad del cliente.



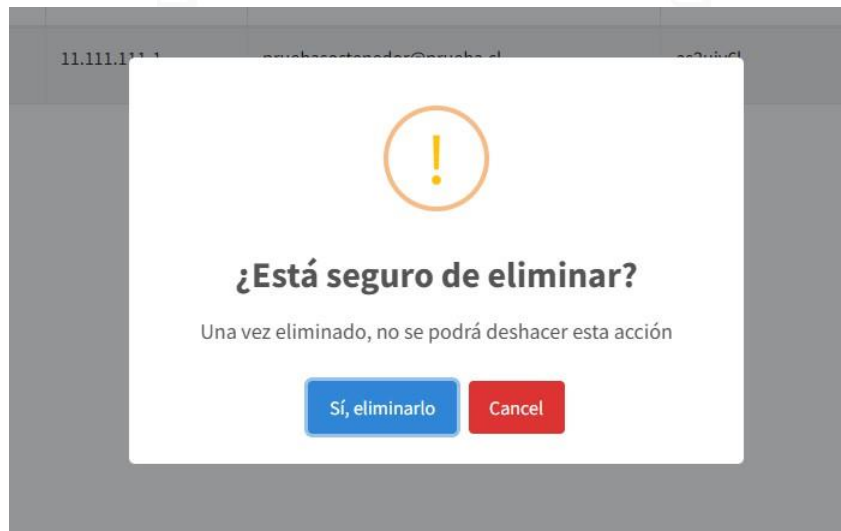
**Figura 2.1:** Diagrama backend Sistema Redcol Bio-Bio

(Fuente: Elaboración propia)

### 2.0.3.2. Frontend

#### JavaScript

Fue empleado para la interactividad en la interfaz del usuario, permite crear paginas dinámicas, validar formularios, manipular el DOM y comunicarse con el backend de manera asíncrona mediante llamadas AJAX. En este caso JavaScript mejora de manera significativa la experiencia del usuario al permitir una navegación más fluida sin tener que estar recargando la página de manera constante, además su integración con framework como Bootstrap hace más sencillo la creación de interfaces modernas.



**Figura 2.2:** Utilización de JS para mostrar alertas  
(Fuente: Elaboración propia)

### 2.0.3.3. Bootstrap

Fue el framework seleccionado para el frontend la cual permite construir interfaces gráficas modernas y coherentes su alta valoración va enfocada en su facilidad de uso y componentes reutilizables como botones, formularios, tablas y alertas. En el sistema Bootstrap permitió la utilización de plantillas de los elementos antes mencionados lo cual ayuda a cumplir con una interfaz intuitiva, en este caso se realizó la adaptación de AdminLTE la cual es una plantilla de panel de administración la cual cuenta con los componentes perfectos para este proyecto



**Figura 2.3:** Plantilla de AdminLTE usada mediante Bootstrap  
(Fuente: Aguilar, J. (s.f.). Plantilla de panel de administración Admin LTE Bootstrap)

The screenshot displays the 'Mantenedor Establecimiento' (Establishment Maintenance) interface. On the left is a dark sidebar with the 'redcol' logo and a search bar. Below the search bar are navigation menus for 'Administración', 'Finanzas', and 'Mapa Mensualidad'. The main content area is titled 'Mantenedor Establecimiento' and includes a 'Registrar Establecimiento' button, a search input, and a table with two entries. The table has columns for ID, NOMBRE, RBD, DIRECCION, NOMBRE DE CONTACTO, EMAIL DE CONTACTO, CARGO DE CONTACTO, TELEFONO DE CONTACTO, and SOSTENEDOR. Each entry has 'Editar' and 'Borrar' buttons. Below the table, it says 'Showing 1 to 2 of 2 entries' and has 'Previous', '1', and 'Next' navigation links.

ID	NOMBRE	RBD	DIRECCION	NOMBRE DE CONTACTO	EMAIL DE CONTACTO	CARGO DE CONTACTO	TELEFONO DE CONTACTO	SOSTENEDOR	EDITAR/ELIMINAR
1	Establecimiento Prueba	12QW	Calle Prueba 123	Contacto Prueba	Emailprueba@prueba.cl	Cargo prueba	123456789	Sostenedor Prueba	Editar Borrar
2	Colegio Prueba	A32	Avenida Prueba	Contacto Prueba 2	Emailprueba2@prueba.cl	Cargo prueba 2	987654321	Sostenedor Prueba	Editar Borrar

**Figura 2.4:** Plantilla AdminLTE adaptada a Sistema Redcol Bio-Bio  
(Fuente: Elaboración propia)

## 3 | PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En este capítulo se describe detalladamente la propuesta de solución que ha sido desarrollada para abordar la problemática planteada en la gestión administrativa de sostenedores educativos que deben ser gestionados por la asociación gremial Redcol Bio-Bio la cual desempeña un rol clave en la representación de sostenedores y promover actividades entre ellos y organizaciones relevantes a nivel educacional. La solución propuesta se basa en el diseño y la implementación de un sistema integral que centraliza la información, automatiza procesos y facilita la toma de decisiones a través de la visualización de datos clave.

### 3.1. Metodología Utilizada

Para el desarrollo de la solución, se empleó una metodología ágil basada en *scrum*, que permite la evolución continua del sistema, la adaptación a los cambios durante el proceso de desarrollo y la entrega incremental de funcionalidades. Este enfoque facilitó una interacción constante con los stakeholders y usuarios clave, lo que garantizó que el sistema se alinea con las expectativas y necesidades reales del sector educativo.

El ciclo de desarrollo se estructuró en *sprints*, en los cuales se definieron tareas específicas, se realizaron pruebas de integración y se revisaron las funcionalidades desarrolladas.

### 3.2. Descripción General del Sistema

La solución Redcol Bio-Bio es un sistema integrado de gestión administrativa diseñado para la asociación gremial y así gestionar la información de sus sostenedor afiliados. Este sistema se encarga de centralizar toda la información relevante, automatizando procesos como el registro de sostenedores y establecimientos, la gestión de tarifas y pagos, así como la generación de reportes financieros. A través de una interfaz web moderna y responsiva, los usuarios pueden acceder de forma sencilla y segura a todas las funcionalidades del sistema.

Dentro de los primeros *sprints* quedaron definidas los requerimientos funcionales y no funcionales:

### Requerimientos Funcionales:

#### 1. RF1 Registro de Administradores

- El sistema debe permitir la creación de cuentas de usuarios con rol de administrador.
- Los administradores deben autenticarse para acceder al sistema.

#### 2. RF2 Gestión de Sostenedores

- El sistema debe permitir registrar, editar y eliminar sostenedores.

#### 3. RF3 Gestión de Establecimientos

- El sistema debe permitir registrar, editar y eliminar establecimientos asociados a un sostenedor.

#### 4. RF4 Gestión de Tarifas

- El sistema debe permitir registrar, editar y eliminar tarifas.

#### 5. RF5 Registro de Mapa de mensualidades

- El sistema debe permitir registrar la tarifa correspondiente mes a mes a un año específico y aun establecimiento determinado.

#### 6. RF6 Gestión de pagos

- El sistema debe permitir el registro y eliminación de pagos.
- El sistema debe permitir revisar saldo de un establecimiento en un año en específico.

**Requerimientos No Funcionales:**

## 1. RNF1 Arquitectura basada en microservicios

- El sistema debe estar dividido en microservicios independientes e intercomunicados, facilitando el mantenimiento, escalabilidad y despliegue independiente.

## 2. RNF2 Usabilidad

- El sistema debe contar con una interfaz amigable y clara para que los administradores puedan realizar todas las gestiones sin complicaciones.

## 3. RNF3 Rendimiento

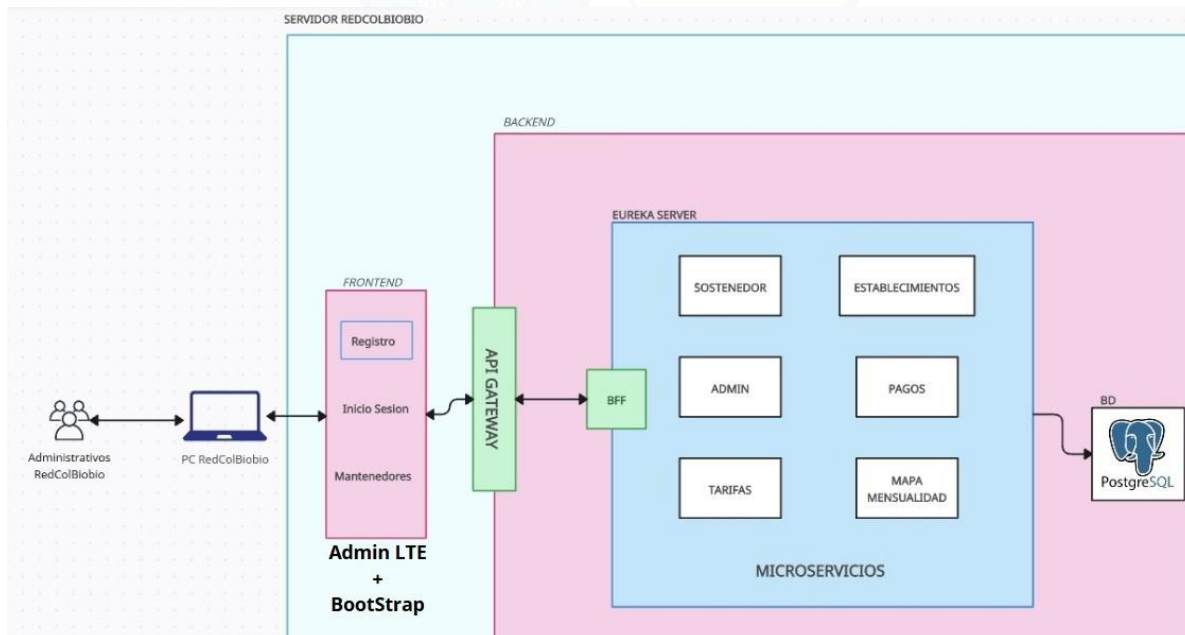
- Las consultas para revisar saldos, pagos, mensualidades entre otras deben ejecutarse de forma eficiente incluso cuando haya gran cantidad de datos.

## 4. RNF4 Mantenibilidad

- Cada microservicio debe tener una responsabilidad clara facilitando su mantenimiento y evolución

### 3.3. Arquitectura del Sistema

El desarrollo del sistema se basa en una arquitectura de microservicios, donde las responsabilidades del frontend y backend se encuentran separadas, lo cual favorece la escalabilidad, la mantenibilidad y usabilidad del sistema. Considerando los procesos realizados por el personal administrativo de Redcol Bio-Bio, se describe a continuación el flujo de funcionamiento de ambas capas del sistema.



**Figura 3.1:** Pagina web de la asociación gremial Redcol Bio-Bio

(Fuente: Elaboración propia)

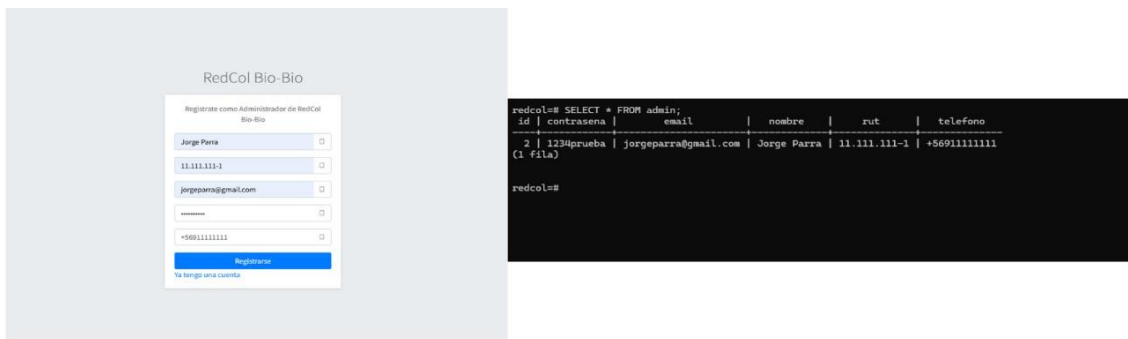
### 3.3.1. Registro del Administrador

#### FRONTEND

El usuario accede a un formulario web desarrollado con HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap, en el cual ingresa sus datos personales. Una vez que el formulario valida (formatos y campos obligatorios) la información ingresada, estos datos son empaquetados en formato JSON y enviados mediante una solicitud HTTP POST.

#### BACKEND

La solicitud es atendida por el API Gateway, el cual tiene como función centralizar las rutas del sistema para luego dirigirlas al BFF. El BFF redirige la información al microservicio ADMIN, el cual contiene la lógica de negocio que permite validar y registrar adecuadamente la información. En esta etapa, la contraseña del usuario es recibida en texto plano, lo que representa un riesgo de seguridad si no se toman medidas adicionales. Para mitigar este riesgo, el sistema puede implementar técnicas de encriptación de contraseñas antes de ser almacenadas, así como el uso de tokens JWT para autenticar y autorizar de forma segura a los usuarios durante futuras solicitudes. Finalmente, los datos son almacenados correctamente en la base de datos PostgreSQL.



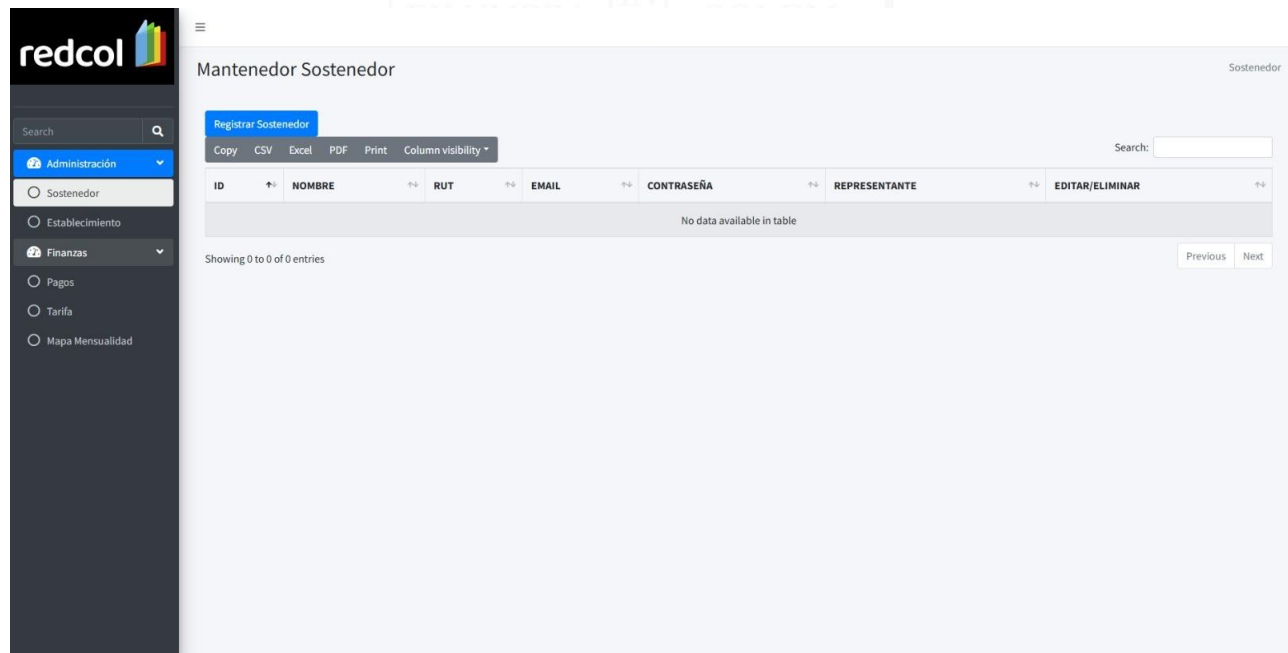
**Figura 3.2:** Funcionamiento de registro de administrador

(Fuente: Elaboración propia)

### 3.3.2. Gestión de Mantenedores

#### FRONTEND

Desde barra de navegación lateral el administrador con la sesión iniciada puede acceder a los diferentes mantenedores del sistema (sostenedor, establecimientos, tarifas, pagos, mapa mensualidad) y a su vez la interfaz de cada mantenedor permite crear, visualizar, editar y eliminar registros en los cuales correspondan, esto utilizando formularios dinámicos contruidos con Bootstrap. Cualquiera de estas acciones del administrador genera una solicitud HTTP hacia al backend.



**Figura 3.3:** Pantalla Principal Sistema Redcol Bio-Bio  
(Fuente: Elaboración propia)

## BACKEND

Toda solicitud enviada por parte del frontend pasa por el API Gateway para luego llegar al BFF para así ser enviado al microservicio correspondiente. Cada microservicio gestiona sus propias operaciones CRUD con la lógica independiente a excepción de:

- Mapa de Mensualidad que no permite eliminar registros.
- Pagos que no permite editar los pagos una vez registrados.

A su vez todo parametro que se maneja a través del sistema es manejado por los administrativos de Redcol Bio-Bio

Registrar Sostenedor	Editar sostenedor
<b>Nombre:</b> Jorge Parra	<b>Nombre</b> Jorge Parra Rivero
<b>RUT:</b> 11.111.111-1	<b>RUT</b> 22.222.222-1
<b>Representante:</b> 	<b>Correo electrónico</b> pruebasostenedor@prueba.cl
<b>Email:</b> 	<b>Representante</b> No tiene
<b>Contraseña:</b> ephyefxb	<b>Contraseña</b> ephyefxb
<b>Cerrar</b> <b>Registrar</b>	<b>Cancelar</b> <b>Guardar</b>

**Figura 3.4:** Ejemplo de parámetros mediante sus formularios

(Fuente: Elaboración propia)

### 3.3.3. Casos de usos

El diseño del sistema de Redcol Bio-Bio permite una gestión ordenada y centralizada para los distintos perfiles de la organización gremial. Por ejemplo, Andres Carter como presidente, Alejandra Palma como gerente, entre otros cargos que requieren el uso del sistema como Administradores.

#### 3.3.3.1. Caso de Uso 1: Registro de Usuario

- Actores: Administrador
- Descripción: El usuario completa un formulario con sus datos personales y confirma el registro de su cuenta.

**Tabla 3.1:** Registro de Usuario

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador accede al formulario de registro.	2. El sistema muestra un formulario con campos para ingresar datos personales.
3. El administrador completa el formulario y lo envía.	4. El sistema valida los datos ingresados. Si son correctos, registra al usuario.

- Excepciones:
  3. Correo ya registrado:
    - Comportamiento: El sistema muestra un mensaje de error indicando que el correo ya se encuentra registrado.
    - Respuesta actor: Ingresa un correo valido para el registro.

### 3.3.3.2. Caso de Uso 2: Gestión de Sostenedores

- Actores: Administrador
- Descripción: El usuario mediante el mantenedor puede realizar la gestión completa de los sostenedores registrarlos, editarlos y eliminarlos.

**Tabla 3.2:** Gestión de Sostenedores

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador ingresa al mantenedor de sostenedores.	2. El sistema muestra el listado de todos los sostenedores registrados con su respectiva información y las opciones de registrar editar o eliminar.
3. El administrador hace clic en el botón “Registrar Sostenedor”.	4. El sistema despliega un formulario para el registro del sostenedor generando a su vez una contraseña alfanumérica aleatoria por defecto para el nuevo sostenedor.
5. El administrador completa la información del formulario Y hace clic en “Registrar”.	6. El sistema registra de manera correcta al sostenedor y actualiza el mantenedor mostrando el nuevo sostenedor registrado.
7. El administrador hace clic en el botón “Editar” del sostenedor correspondiente.	8. El sistema muestra un formulario prellenado con la información actual del sostenedor
9. El administrador modifica los datos y hace clic en “Guardar”.	10. El sistema actualiza la información del sostenedor en la base de datos.
11-El administrador hace clic en “Eliminar” en el sostenedor correspondiente.	12-El sistema muestra un mensaje de confirmación .
13. El administrador confirma la eliminación.	14. El sistema elimina el sostenedor del sistema y muestra un mensaje de éxito.

- Excepciones:
  7. Faltan datos en el formulario de registro o edición:
    - Comportamiento: El sistema muestra un mensaje de error en los campos los cuales se encuentran vacíos.
    - Respuesta actor: Completar los datos con información valida.

### 3.3.3.3. Caso de Uso 3: Gestión de Establecimiento

- Actores: Administrador
- Descripción: El administrador puede registrar, editar o eliminar establecimientos los cuales están asociados a un sostenedor registrado.

**Tabla 3.3:** Gestión de Establecimiento

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador accede al módulo de establecimientos.	2. El sistema muestra el listado de establecimientos registrados con opciones para registrar, editar o eliminar.
3. El administrador hace clic en “Registrar Establecimiento”.	4. El sistema muestra el formulario con los campos vacíos y un desplegable con la lista de sostenedores registrados.
5. El administrador ingresa los datos requeridos, selecciona un sostenedor y hace clic en “Registrar”.	6. El sistema registra los datos del establecimiento en la base de datos y actualiza el mantenedor mostrando el nuevo registro.
7. El administrador hace clic en el botón “Editar” de un establecimiento.	8. El sistema carga los datos actuales del establecimiento en el formulario desplegado.
9. El administrador modifica los campos deseados y hace clic en el botón “Guardar”.	10. El sistema actualiza la información del establecimiento en la base de datos y refresca el mantenedor con los nuevos datos del establecimiento.
11. El administrador hace clic en “Eliminar” de un establecimiento.	12. El sistema muestra el mensaje de confirmación antes de la eliminación.
13. El administrador confirma la eliminación.	14. El sistema realiza la eliminación del establecimiento en la base de datos, muestra un mensaje de éxito y actualiza el mantenedor.

- Excepciones:
  7. Faltan datos en el formulario de registro o edición:
    - Comportamiento: El sistema muestra un mensaje de error en los campos los cuales se encuentran vacíos.
    - Respuesta actor: Completar los datos con información válida.

### 3.3.3.4. Caso de Uso 4: Gestión de Tarifas

- Actores: Administrador
- Descripción: El administrador puede registrar, editar y eliminar las tarifas.

**Tabla 3.4:** Gestión de Tarifas

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador accede al mantenedor de tarifas.	2. El sistema muestra el listado de tarifas registradas junto a un botón de registrar y los botones respectivos de editar y eliminar.
3. El administrador hace clic en “Registrar tarifa”.	4. El sistema muestra el formulario con los campos vacíos para ingresar: periodo, monto y descripción.
5. El administrador ingresa los datos requeridos y hace clic en “Registrar”.	6. El sistema registra la información de la tarifa en la base de datos y actualiza el mantenedor mostrando el nuevo registro.
7. El administrador hace clic en el botón “Editar” de una tarifa.	8. El sistema muestra el formulario con la información de la tarifa respectiva para poder editar.
9. El administrador modifica los datos y hace clic en “Guardar Cambios”.	10. El sistema actualiza los datos de la tarifa en la base de datos y actualiza el mantenedor mostrando los nuevos datos de la tarifa.
11. El administrador hace clic en el botón “Eliminar” de una tarifa.	12. El sistema muestra el mensaje de confirmación antes de la eliminación.
13. El administrador confirma la eliminación.	14. El sistema elimina el registro de la tarifa de la base de datos, muestra un mensaje de éxito y actualiza el mantenedor.

- Excepciones:
  - 7. Faltan datos en el formulario de registro o edición:
    - Comportamiento: El sistema muestra un mensaje de error en los campos los cuales se encuentran vacíos.
    - Respuesta actor: Completar los datos con información valida.

### 3.3.3.5. Caso de Uso 5: Gestión de Mapa de Mensualidad

- Actores: Administrador
- Descripción: Permite al administrador registrar y editar los mapas de mensualidades para los establecimientos en un periodo determinado.

**Tabla 3.5:** Gestión de Mapa de Mensualidad

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador accede al mantenedor de los mapas de mensualidades.	2. El sistema muestra un desplegable de “Seleccione un establecimiento”.
3. El administrador selecciona el establecimiento de la lista.	4. El sistema muestra un desplegable de “Seleccione un periodo”.
5. El administrador selecciona el periodo de la lista.	6. Si no existe registro de mapa: Muestra los 12 meses del año junto a un desplegable vacío para seleccionar una tarifa. Si existe un registro de mapa: Muestra los 12 meses con los desplegables mostrando la tarifa registrada
7. El administrador selecciona o modifica las tarifas para cada mes del año seleccionado y hace clic en “Guardar Cambios”	8. El sistema registra o actualiza según corresponda la información en la base de datos.

- Excepciones:
  7. Error en el registro/edición del mapa de mensualidad:
    - Comportamiento: El sistema muestra un mensaje de error en el registro/edición del mapa de mensualidad
    - Respuesta actor: Revisar si la información es válida, corregir si es necesario y si no consultar con el área informática.

### 3.3.3.6. Caso de Uso 6: Gestión de Pagos

- Actores: Administrador
- Descripción: Permite al administrador registrar y eliminar los pagos que realizan los sostenedores

**Tabla 3.6:** Gestión de Pagos

<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El administrador accede al mantenedor de pagos.	2. El sistema muestra el desplegable de “Seleccione tipo de pago”.
3. El administrador selecciona el tipo de pago correspondiente.	4. El sistema muestra el desplegable de “Seleccione establecimiento”.
5. El administrador selecciona el establecimiento.	6. El sistema muestra el botón “Registrar pago”, “Revisar Saldo” y el listado de todos los pagos registrados de ese tipo al establecimiento seleccionado junto su botón “Eliminar”.
7. El administrador hace clic en el botón “Registrar Pago”	8. El sistema muestra el formulario con la información del pago.
9. El administrador ingresa los datos requeridos y hace clic en “Registrar”.	10. El sistema registra el pago dentro de la base de datos y actualiza el mantenedor con el nuevo registro.
11. El administrador hace clic en el botón “Eliminar” de un pago.	12. El sistema muestra el mensaje de confirmación antes de la eliminación.
13. El administrador confirma la eliminación.	14. El sistema elimina el registro del pago de la base de datos, muestra un mensaje de éxito y actualiza el mantenedor.

- Excepciones:
  7. Faltan datos en el formulario de registro o edición:
    - Comportamiento: El sistema muestra un mensaje de error en los campos los cuales se encuentran vacíos.
    - Respuesta actor: Completar los datos con información válida.

### 3.3.3.7. Caso de Uso 7: Revisión de Saldos

- Actores: Administrador
- Descripción: Permite al administrador revisar el saldo en el periodo seleccionado de un establecimiento

**Tabla 3.7:** Revisión de Saldos

<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El administrador accede al mantenedor de pagos.	2. El sistema muestra el desplegable de “Seleccione tipo de pago”.
3. El administrador selecciona el tipo de pago correspondiente.	4. El sistema muestra el desplegable de “Seleccione establecimiento”.
5. El administrador selecciona el establecimiento.	6. El sistema muestra el botón “Registrar pago”, “Revisar Saldo” y el listado de todos los pagos registrados de ese tipo al establecimiento seleccionado junto su botón “Eliminar”.
7. El administrador hace clic en el botón “Revisar Saldo”.	8. El sistema muestra un desplegable de “Seleccione el periodo”.
9. El administrador selecciona el periodo a revisar.	10. El sistema muestra la información detallada de los pagos y saldos del establecimiento en el periodo seleccionado como lo son: mes, tarifa aplicada, saldo mensual, estado de pago (pagado o en deuda) y finalmente el “Saldo total del año”.
11. El administrador hace clic en el botón “Aceptar”.	12. El sistema cierra el modal con la información de saldo y vuelve a mostrar el mantenedor de pagos.

- Excepciones:
  7. Establecimiento sin mapa de mensualidad en el periodo seleccionado:
    - Comportamiento: El sistema indica que no hay registros para mostrar.
    - Respuesta actor: Seleccionar un periodo que si posea registros.

### 3.4. Diagrama de clases

El poder modelar un buen diagrama de clases permite sentar una base fuerte para poder desarrollar el sistema de la mejor forma, además gracias a que SpringBoot mediante un ORM, la interacción entre las clases y las tablas de base de datos se realiza de manera automática mediante el uso de clases tipo *Entity* de esta forma agiliza el proceso de persistencia de datos.

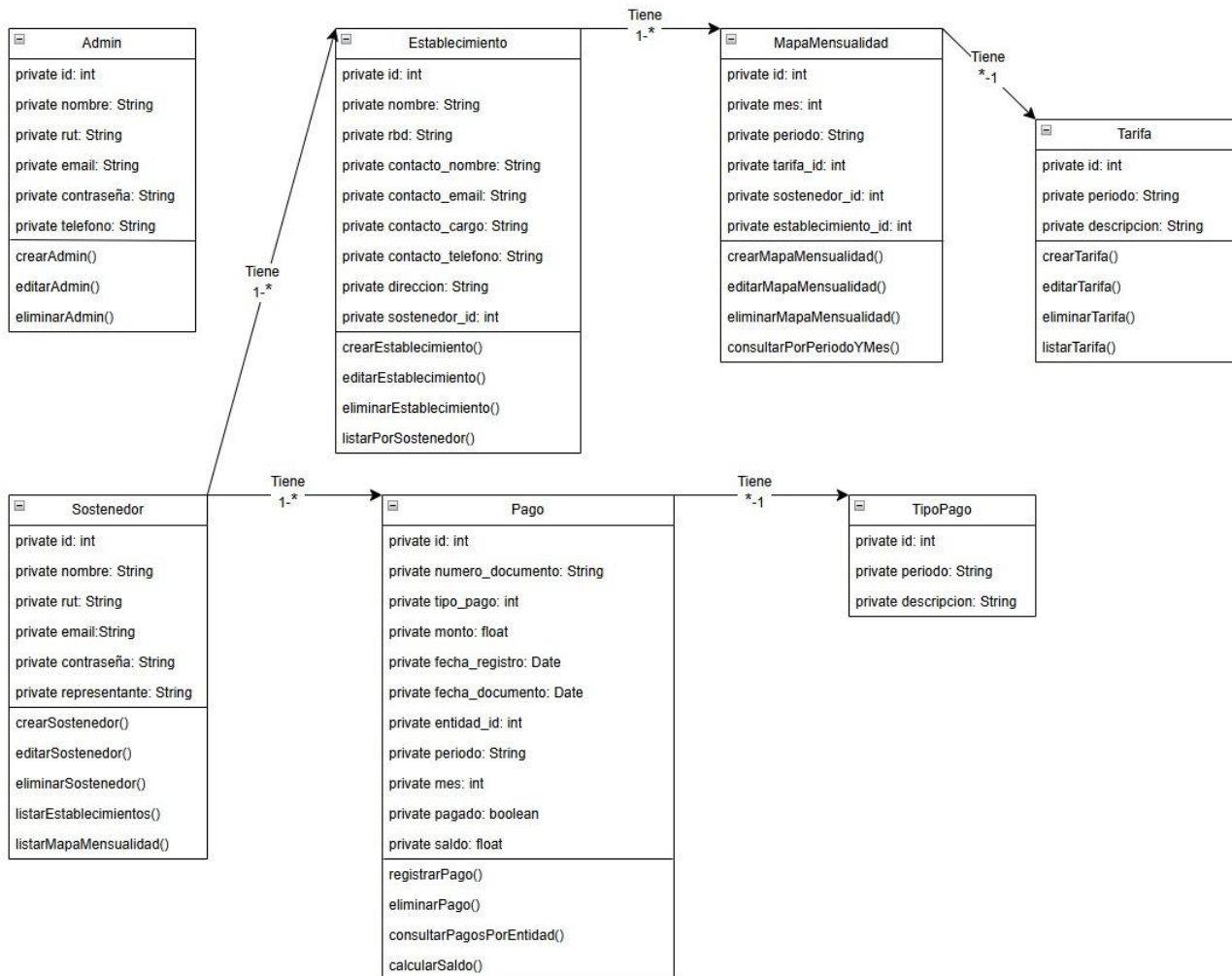


Figura 3.5: Diagrama de clases para Sistema Redcol Bio-Bio

(Fuente: Elaboración propia)

En el diagrama tenemos conectadas entre sí 6 tablas y 1 libre.

**Tabla ‘Admin’:**

La tabla contiene la información de los administradores del sistema lo que permite el acceso a las funcionalidades principales mediante la cuenta registrada.

**Tabla ‘Sostenedor’:**

Una de las tablas más relevantes considerando que representa una de las entidades clave para el sistema ya que es el sostenedor el que administra uno o varios establecimientos.

**Tabla ‘Establecimiento’:**

Esta tabla representa los establecimientos educacionales que están asociados con la RedCol Bio-Bio, a estos se le asignan todo lo relacionado a finanzas y tienen como representante a un sostenedor.

**Tabla ‘Tarifa’:**

La tabla almacena las tarifas por periodo. Es utilizado para poder asignar de manera óptima y correcta los montos a los diferentes establecimientos durante un periodo específico.

**Tabla ‘TipoPago’:**

Tabla que almacena los diferentes tipos de pagos que maneja la RedCol Bio-Bio pero para este proyecto solo fue solicitado trabajar en el “pago de mensualidad”.

**Tabla ‘MapaMensualidad’:**

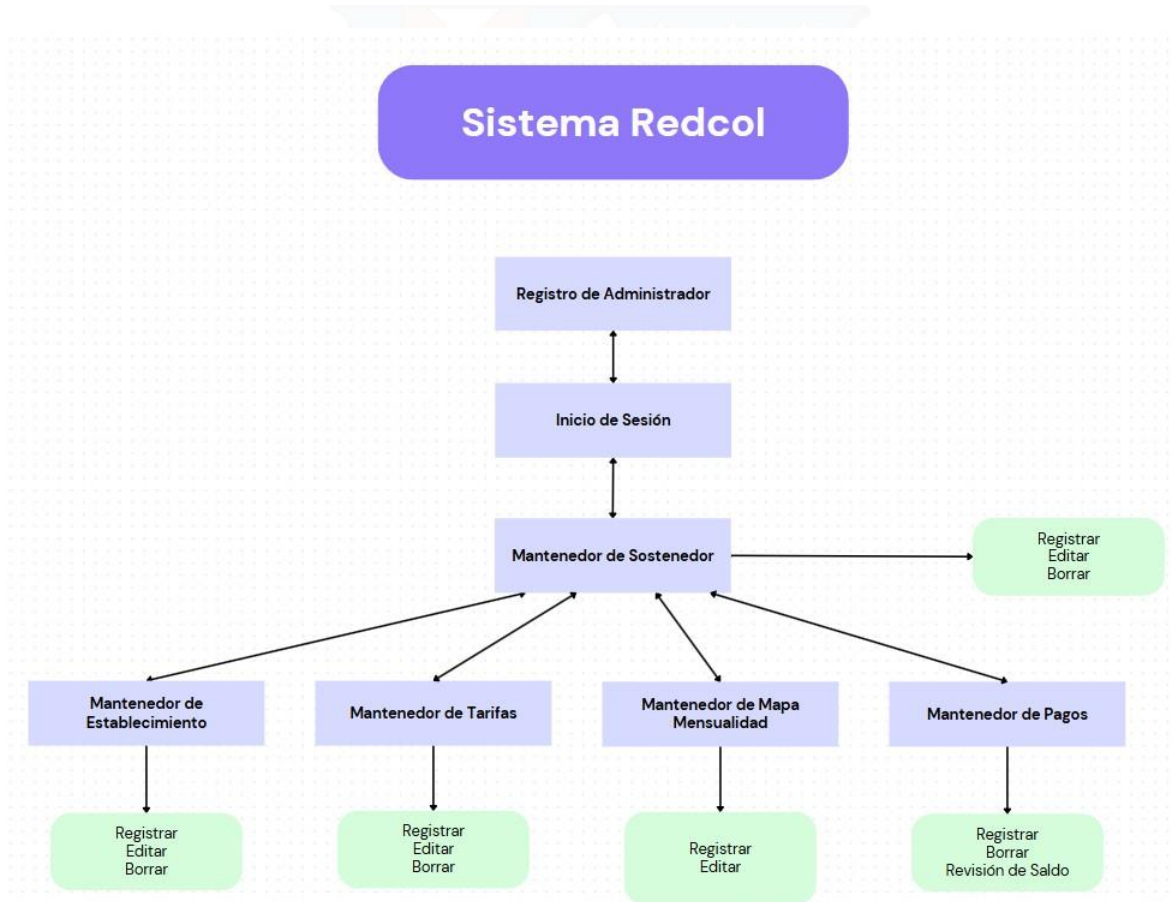
Esta tabla permite registrar la relación entre la tarifa asignada y un establecimiento en un periodo y mes específico. Es el centro para el cálculo de saldos.

**Tabla ‘Pagos’**

En esta tabla se registra cada uno de los pagos que realiza el sostenedor a la RedCol Bio-Bio y de esta forma poder llevar un control de sus pagos realizados como su saldo de un periodo en específico.

### 3.5. Prototipo inicial

A continuación, se detalla de manera general el flujo de funcionamiento que tiene el sistema desde el registro de la cuenta del administrador hasta la navegación por los distintos mantenedores.

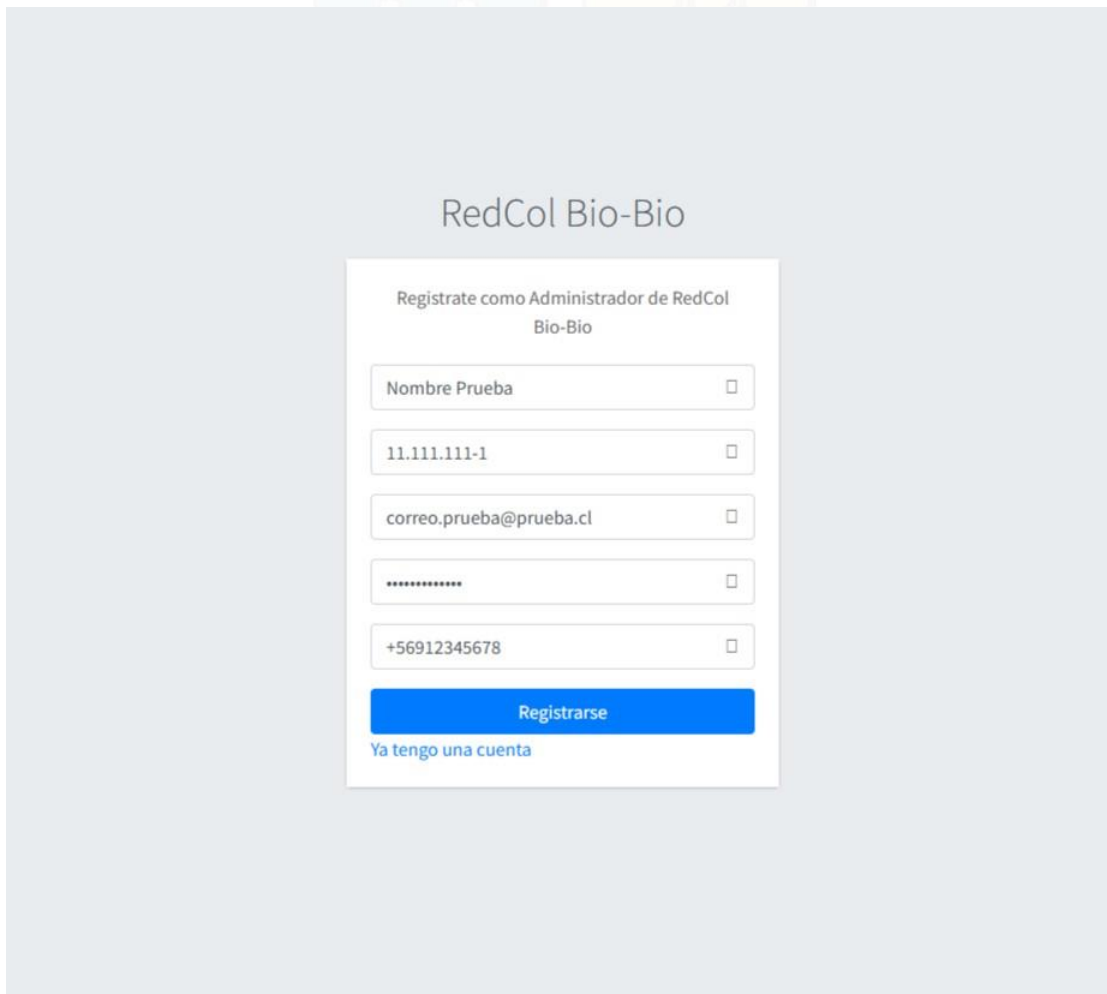


**Figura 3.6:** Organigrama del Sistema Redcol Bio-Bio  
(Fuente: Elaboración propia)

### Paso 1: Registro de administrador

Como primer paso se tiene el registro de la información personal y credenciales del administrador de RedCol-BioBio para de esta forma acceder a todas las funcionalidades que tiene el sistema, para ello se ingresa al formulario de registro mediante la URL correspondiente y completarlo con la respectiva información solicitada en este caso: Nombre, RUT, Correo Electrónico, Número de teléfono, y una contraseña para la cuenta.

Teniendo ya el formulario completo se da en “Registrar” para de esa forma validar el formato de la información y guardarlo de manera exitosa en la base de datos.



RedCol Bio-Bio

Regístrate como Administrador de RedCol Bio-Bio

Nombre Prueba

11.111.111-1

correo.prueba@prueba.cl

\*\*\*\*\*

+56912345678

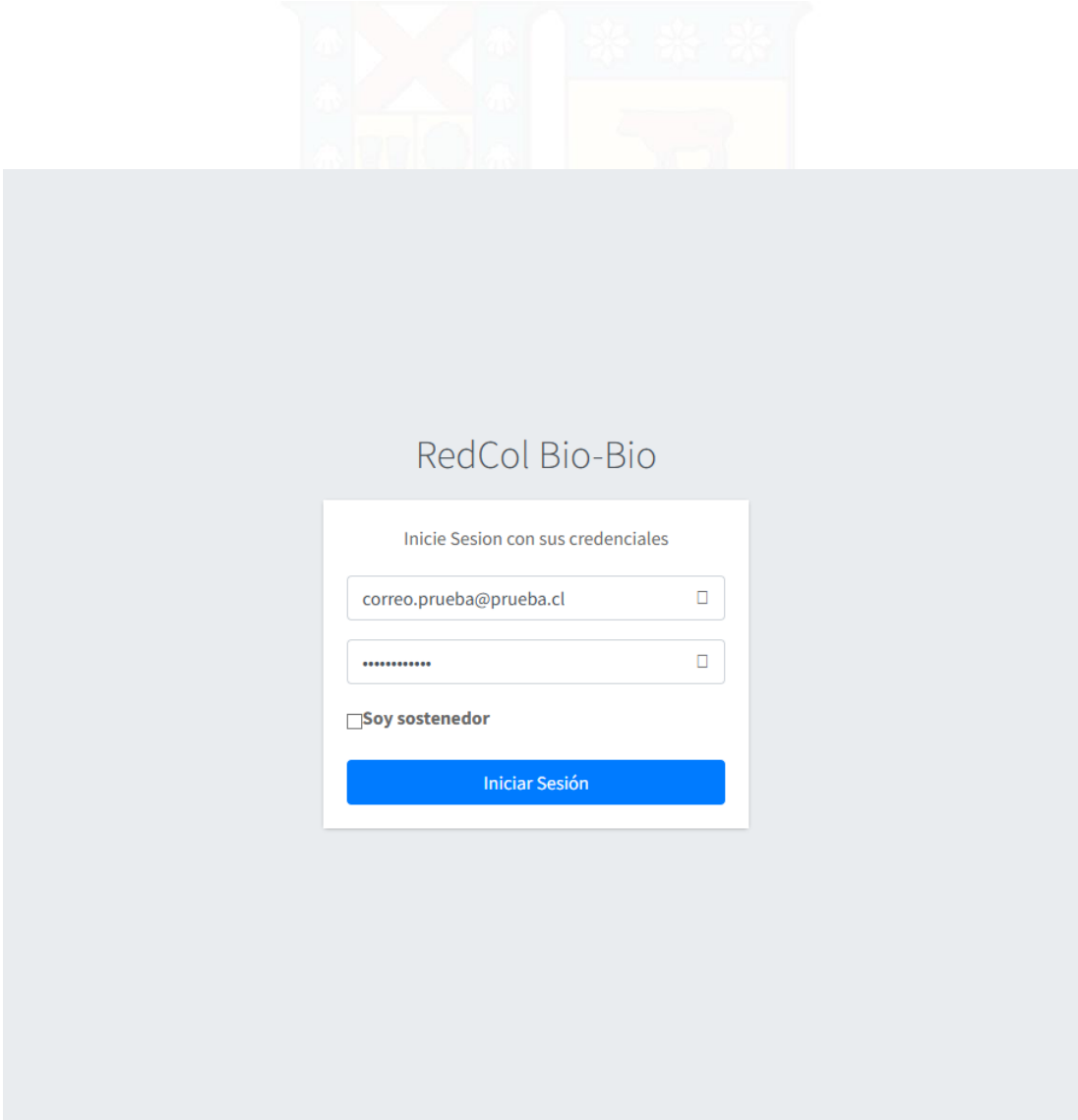
[Registrarse](#)

[Ya tengo una cuenta](#)

**Figura 3.7:** Registro cuenta administrador Redcol Bio-Bio  
(Fuente: Elaboración propia)

### Paso 2: Inicio de sesión en el sistema

Una vez registrado el administrador desde la página de inicio de sesión, donde ingresa sus credenciales (correo electrónico y contraseña), para que de esta forma el sistema pueda validar sus datos y en el caso que sean correctos lo redirigen al mantenedor de sostenedores.



RedCol Bio-Bio

Inicie Sesión con sus credenciales

correo.prueba@prueba.cl

.....

Soy sostenedor

Iniciar Sesión

**Figura 3.8:** Inicio de sesión de cuenta administrador Redcol Bio-Bio

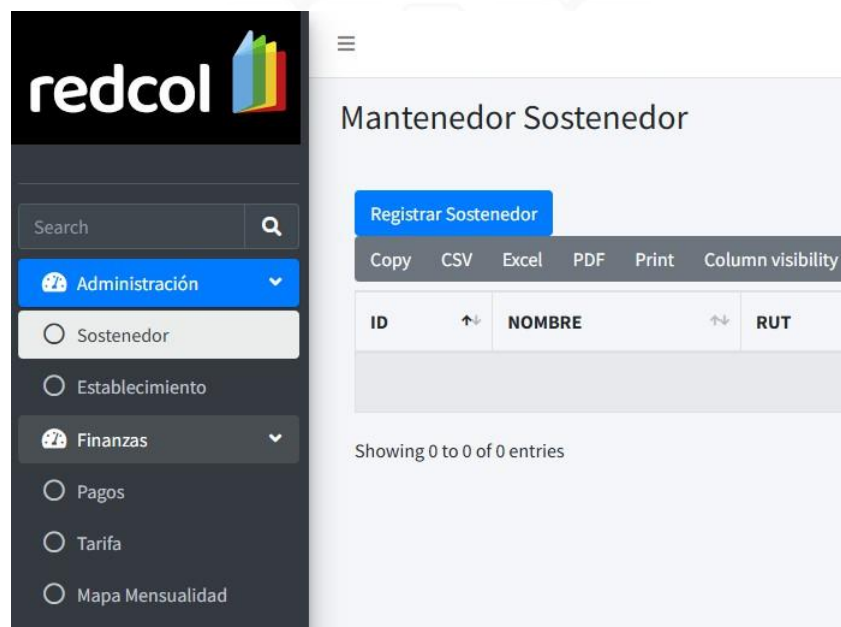
(Fuente: Elaboración propia)

### Paso 3: Navegación Principal

El sistema cuenta con varios mantenedores los cuales se pueden acceder:

- Mantenedor de Sostenedores
- Mantenedor de Establecimientos
- Mantenedor de Pagos
- Mantenedor de Tarifas
- Mantenedor de Mapa de Mensualidad

La navegación de estos mantenedores se realiza a través de un menú lateral.



**Figura 3.9:** Menú Lateral de navegación entre mantenedores sistema Redcol Bio-Bio  
(Fuente: Elaboración propia)

#### Paso 4: Gestión de la información

Cada mantenedor permite gestionar su respectiva información según su propósito:

-Sostenedor, Establecimientos y Tarifas

Se puede crear nuevos registros, editar los registros existentes y eliminarlos.

Mantenedor Sostenedor Sostenedor

[Registrar Sostenedor](#)

Copy CSV Excel PDF Print Column visibility

Search:

ID	NOMBRE	RUT	EMAIL	CONTRASEÑA	REPRESENTANTE	EDITAR/ELIMINAR
1	Sostenedor Prueba	11.111.111-1	pruebasostenedor@prueba.cl	as2ujv6l	No tiene	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>

Showing 1 to 1 of 1 entries

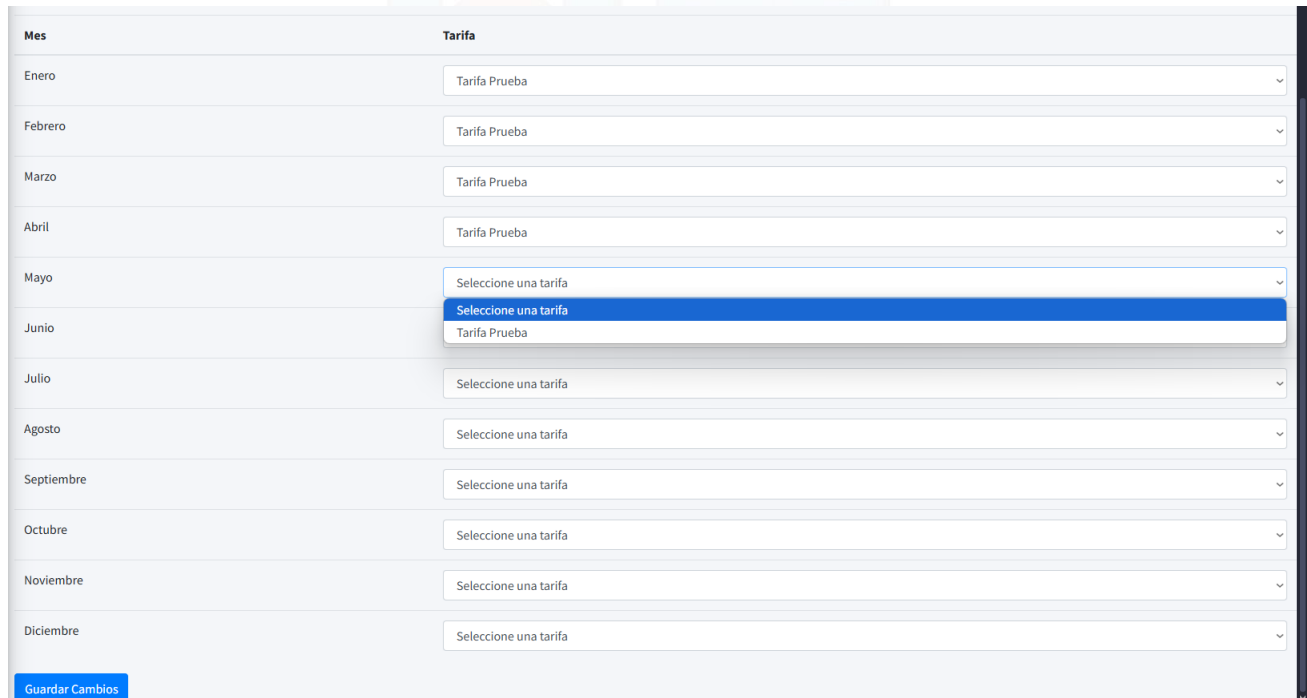
Previous **1** Next

**Figura 3.10:** Gestión de información en sistema Redcol Bio-Bio

(Fuente: Elaboración propia)

## Mapa de Mensualidad

Se pueden crear nuevos registros y editarlos, pero no se permiten eliminarlos.



Mes	Tarifa
Enero	Tarifa Prueba
Febrero	Tarifa Prueba
Marzo	Tarifa Prueba
Abril	Tarifa Prueba
Mayo	Seleccione una tarifa
Junio	Seleccione una tarifa Tarifa Prueba
Julio	Seleccione una tarifa
Agosto	Seleccione una tarifa
Septiembre	Seleccione una tarifa
Octubre	Seleccione una tarifa
Noviembre	Seleccione una tarifa
Diciembre	Seleccione una tarifa

Guardar Cambios

**Figura 3.11:** Gestión de Mapas de mensualidad en sistema Redcol Bio-Bio

(Fuente: Elaboración propia)

## Pagos

Se pueden crear nuevos registros y eliminarlos, pero no se permite editarlos, además de la posibilidad de revisar el saldo total de un establecimiento en un periodo específico.

**redcol**

Search

Administración

Sostenedor

Establecimiento

Finanzas

Pagos

Tarifa

Mapa Mensualidad

Mantenedor Pagos

Seleccione tipo de pago:  
Mensualidad Establecimiento

Seleccione un establecimiento:  
Liceo USM (Jorge Parra)

Revisar saldos

Registrar Pago

Copy CSV Excel PDF Print Column visibility

Search:

Número de Documento	Fecha de Documento	Monto	Fecha y Hora de Registro	Periodo	Mes	Eliminar
43136fe	2024-01-11	320000	2024-04-07 23:57:46	2022	Enero	Eliminar

Showing 0 to 0 of 0 entries

Previous Next

**Figura 3.12:** Gestión de pagos en sistema Redcol Bio-Bio

(Fuente: Elaboración propia)

Mapa de Mensualidad

Año	Mes	Saldo	Estado
2022	Enero	0.00	Pagado
2022	Febrero	320000.00	En deuda
2022	Marzo	320000.00	En deuda
2022	Abril	320000.00	En deuda
2022	Mayo	320000.00	En deuda
2022	Junio	320000.00	En deuda

Número de Documento ↑↓ Fecha de Documento ↔ Monto ↔ Fecha y Hora de Registro ↔ Periodo ↔ Mes ↔ Eliminar ↔

43136fe	2024-01-11	320000	2024-04-07 23:57:46	2022	Enero	Eliminar
---------	------------	--------	---------------------	------	-------	----------

Showing 0 to 0 of 0 entries

Previous Next

**Figura 3.13:** Revisión de saldos en sistema Redcol Bio-Bio

(Fuente: Elaboración propia)

Para una mejor usabilidad del sistema se desarrollo un manual para el personal de RedCol Bio-bio en el cual se detalla paso a paso toda funcionalidad del sistema junto a ayuda visual para una mejor comprensión de este mismo.

ANEXO A

# 4 | VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

## 4.1. Validación del sistema

Dentro del desarrollo de software las pruebas unitarias tienen una relevancia fundamental, debido a que permiten verificar de manera automática y sistemática la lógica del código cumpla con su comportamiento esperado. Estas pruebas van dirigidas en pequeñas partes del sistema de manera aislada, ya que no dependen de componentes externos como servicios remotos o base de datos reales, esto a través de mocks u objetos simulados. El principal objetivo que tienen es detectar errores en fases tempranas del desarrollo, de esta forma reducir costos a la hora de corregir fallos y reducir errores colaterales con respecto a futuras actualizaciones.

## 4.2. Metodología de Validación

Se implementó una metodología de validación basada en pruebas unitarias con la finalidad de esta forma asegurar la calidad del sistema desarrollado y tener la certeza que las funcionalidades cumplan correctamente los requerimientos definidos.

Las pruebas unitarias fueron desarrolladas usando JUnit 5 el cual es un framework utilizado en su mayor parte por la comunidad Java que permite definir y realizar casos de prueba los cuales se encuentran de manera estructurada y repetible. Cada una de las pruebas se diseñó para poder verificar el correcto funcionamiento de los métodos responsables de operaciones tales como crear, leer, validar, eliminar, etc.

Asimismo, para poder emular las dependencias del sistema como lo puede ser por ejemplo el acceso a la base de datos, se utilizó objetos mock esto mediante el framework MOCKITO, de esta forma se puede validar la lógica del backend sin tener la necesidad de interactuar directamente por ejemplo con una base de datos real.

## 4.3. Proceso de validación

### 4.3.1. Métodos críticos para evaluar:

- Funcionalidades claves como registros de sostenedores, establecimientos y pagos.
- Autenticación de credenciales
- Obtención de establecimientos asociados a un sostenedor

### 4.3.2. Preparación del entorno de pruebas:

Dentro de la ruta del proyecto “src/test/java” se crea el archivo clase para realizar las pruebas en el cual se importa toda librería necesaria para poder realizar correctamente el proceso siendo este caso librerías de JUnit y Mockito.

```

1 package com.practica.sostenedor.service;
2
3 import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;
4 import static org.mockito.Mockito.*;
5
6 import java.util.Optional;
7
8 import org.springframework.boot.test.autoconfigure.web.client.RestClientTest;
9 import org.springframework.web.client.RestTemplate;
10 import org.springframework.http.HttpMethod;
11 import org.springframework.http.HttpStatus;
12 import org.springframework.http.MediaType;
13 import org.springframework.http.ResponseEntity;
14 import org.springframework.http.client.ClientHttpRequestFactory;
15 import org.springframework.test.util.ReflectionTestUtils;
16 import org.springframework.test.web.client.MockRestServiceServer;
17 import static org.springframework.test.web.client.match.MockRestRequestMatchers.requestTo;
18 import static org.springframework.test.web.client.match.MockRestRequestMatchers.method;
19 import static org.springframework.test.web.client.response.MockRestResponseCreators.withSuccess;
20 import com.fasterxml.jackson.databind.ObjectMapper;
21
22 import java.util.List;
23
24 import com.practica.sostenedor.dto.SostenedorDTO;
25 import com.practica.sostenedor.entity.SostenedorEntity;
26 import com.practica.sostenedor.repository.SostenedorRepository;
27 import com.practica.sostenedor.service.SostenedorServiceImpl;
28 import com.practica.sostenedor.dto.EstablecimientoDTO;
29
30
31 import org.junit.jupiter.api.Test;
32 import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
33 import org.mockito.InjectMocks;
34 import org.mockito.Mock;
35 import org.mockito.junit.jupiter.MockitoExtension;

```

Figura 4.1: Preparación entorno de pruebas en sistema Redcol Bio-Bio

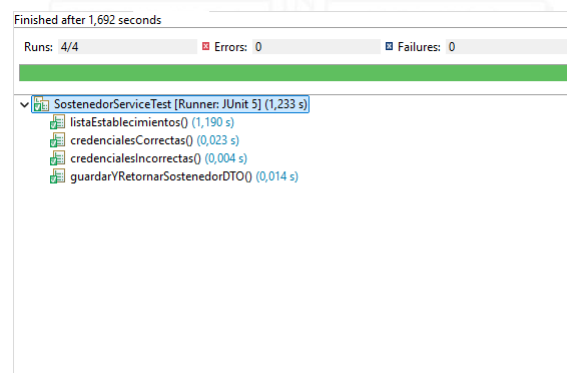
(Fuente: Elaboración propia)

### 4.3.3. Implementación de los casos de prueba:

Se definen las entradas y resultados esperados, además de los posibles casos de error para de esta forma poner a prueba todo ámbito de las funcionalidades críticas del sistema tanto como en su flujo de acción correcto como cuando existen excepciones.

### 4.3.4. Ejecución de pruebas y análisis de resultados:

Las pruebas se ejecutan a través del entorno de desarrollo logrando así poder obtener los resultados los cuales pueden ser que existen errores al realizarle la prueba con su respectivo detalle como también que la prueba se realizó de manera exitosa llegando a la respuesta esperada lo cual fue en este caso.



**Figura 4.2:** Resultado del entorno de pruebas en sistema Redcol Bio-Bio

(Fuente: Elaboración propia)

## 5 | CONCLUSIONES

El desarrollo del sistema presentando en este trabajo ha demostrado ser una solución funciona, adaptable y viable para en este caso puntal la asociación gremial Redcol Bio-Bio que busca poder optimizar los procesos administrativos sin contar necesariamente con un alto presupuesto o una infraestructura tecnológica de alta gama. La elección de una arquitectura basada en microservicios permitió desarrollar un sistema modular y escalable, en la que cada componente opera de forma independiente, facilitando tanto su mantenimiento como su posible actualización a lo largo del tiempo.

Desde las primeras fases, el sistema fue diseñado para contar con un enfoque practico, dándole prioridad a las funcionalidades esenciales requerida por la asociación gremial. Esta decisión permitió reducir los tiempos de entrega y concentrarse en automatizar procesos que antes se realizaban de manera manual, como la gestión de sostenedores, establecimientos, tarifas, mapas de mensualidades y pagos. Si bien algunas características más enfocadas en seguridad como autenticación de múltiples factores o tokens las cuales son importantes en un ámbito empresarial no fueron implementadas en esta etapa, la estructura del sistema permite la inclusión en futuras versiones sin la necesidad de tener que reestructurar el sistema en mayor medida.

Una de las ventajas mas importantes de la arquitectura implementada es su proyección a largo plazo. El sistema permite incorporar nuevos microservicios que involucren apartados y/o funcionalidades de otras áreas de la organización, dando la posibilidad a que el sistema pueda crecer tanto como se estime conveniente.

En el contexto de crecimiento del sistema, también se puede contemplar la posibilidad de migrar la solución a plataformas en la nube, utilizando servicios como AWS, GCP o Microsoft Azure. Esta opción se vuelve atractiva para organizaciones que no cuentan con un gran apartado de informática, ya que modelos como PaaS permiten ejecutar el sistema en un entorno gestionado, reduciendo la carga operativa y mejorando la disponibilidad del servicio. Las ventajas de esta modalidad son un despliegue rápido, escalabilidad automática, seguridad administrada por el proveedor y acceso remoto. No obstante, es importante considerar que los costos de estos servicios pueden llegar a ser bastante altos si no se controlan de una manera óptima.

Durante la etapa de validación, se llevaron a cabo pruebas unitarias, aplicadas sobre funcionalidades críticas. Estas pruebas confirmaron la confiabilidad del sistema y su correcto comportamiento frente a distintos escenarios, reforzando así la calidad técnica del producto entregado.

En definitiva, este proyecto no solo representa una solución tecnológica funcional, sino también una base sólida y flexible sobre la cual la organización puede continuar construyendo herramientas adaptadas a sus futuras necesidades. El sistema demuestra que, mediante una planificación adecuada y el uso de tecnologías *open source*, es posible modernizar procesos administrativos de forma gradual, accesible y sostenible, incluso en contextos donde no se busca destinar una gran cantidad de recursos. Así, se presenta como un modelo replicable para otras organizaciones que deseen avanzar hacia la digitalización sin comprometer su realidad operativa.

Como experiencia general, el proyecto fue un gran desafío, ya que fue desarrollado prácticamente desde cero, teniendo así un enfoque más cercano a un entorno profesional. Al inicio, el avance fue bastante fluido gracias a las experiencias anteriores con las tecnologías utilizadas. Sin embargo, a medida que se fueron incorporando nuevas funcionalidades, surgían ciertos contratiempos. Afortunadamente, la elección de la arquitectura fue correcta y permitió mantener el control y facilitar la integración de cada componente sin problemas. Además, cada error que aparecía durante el desarrollo brindó una muy valiosa oportunidad de aprendizaje, lo que permitió fortalecer las habilidades para resolver problemas. Al finalizar el proyecto, se reconoce que el sistema se encuentra en una primera versión, lo que lleva a implementar nuevas funcionalidades como mejorar la ya existentes. No obstante, se considera que los resultados obtenidos son satisfactorios.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PostgreSQL Global Development Group. (2024). \*About PostgreSQL\*. Recuperado de <https://www.postgresql.org/about/>

Pivotal Software, Inc. (2024). \*Spring Boot Reference Documentation\*. Recuperado de <https://spring.io/projects/spring-boot>

Bootstrap Team. (2024). \*Introduction · Bootstrap\*. Recuperado de <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/>

# A | MANUAL DE USUARIO SISTEMA REDCOLBIOBIO

## A.1. CONTROL DEL DOCUMENTO

<b>COPIA CONTROLADA</b>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>FECHA</b>	18-04-2024
<b>FORMATO</b>	CARTA <input type="checkbox"/> OFICIO <input checked="" type="checkbox"/>
<b>ORIENTACIÓN</b>	VERTICAL <input checked="" type="checkbox"/> HORIZONTAL <input type="checkbox"/>

Este documento es una publicación confidencial y es propiedad de **[NOMBRE]**. El contenido de este documento no puede transmitirse a personas no autorizadas y no puede duplicarse parcialmente o totalmente sin autorización expresa del **[RESPONSABLE]**.

	<b>FECHA</b>	<b>NOMBRE y CARGO</b>	<b>FIRMA</b>
<b>REALIZADO POR</b>	18-04-2024		
<b>REVISADO POR</b>			
<b>REVISADO POR</b>			
<b>APROBADO POR</b>			

## A.2. REVISIONES

REVISIÓN N°	RESPONSABLE	PUNTO	MODIFICACIÓN REALIZADA
0	*		Creación del Documento

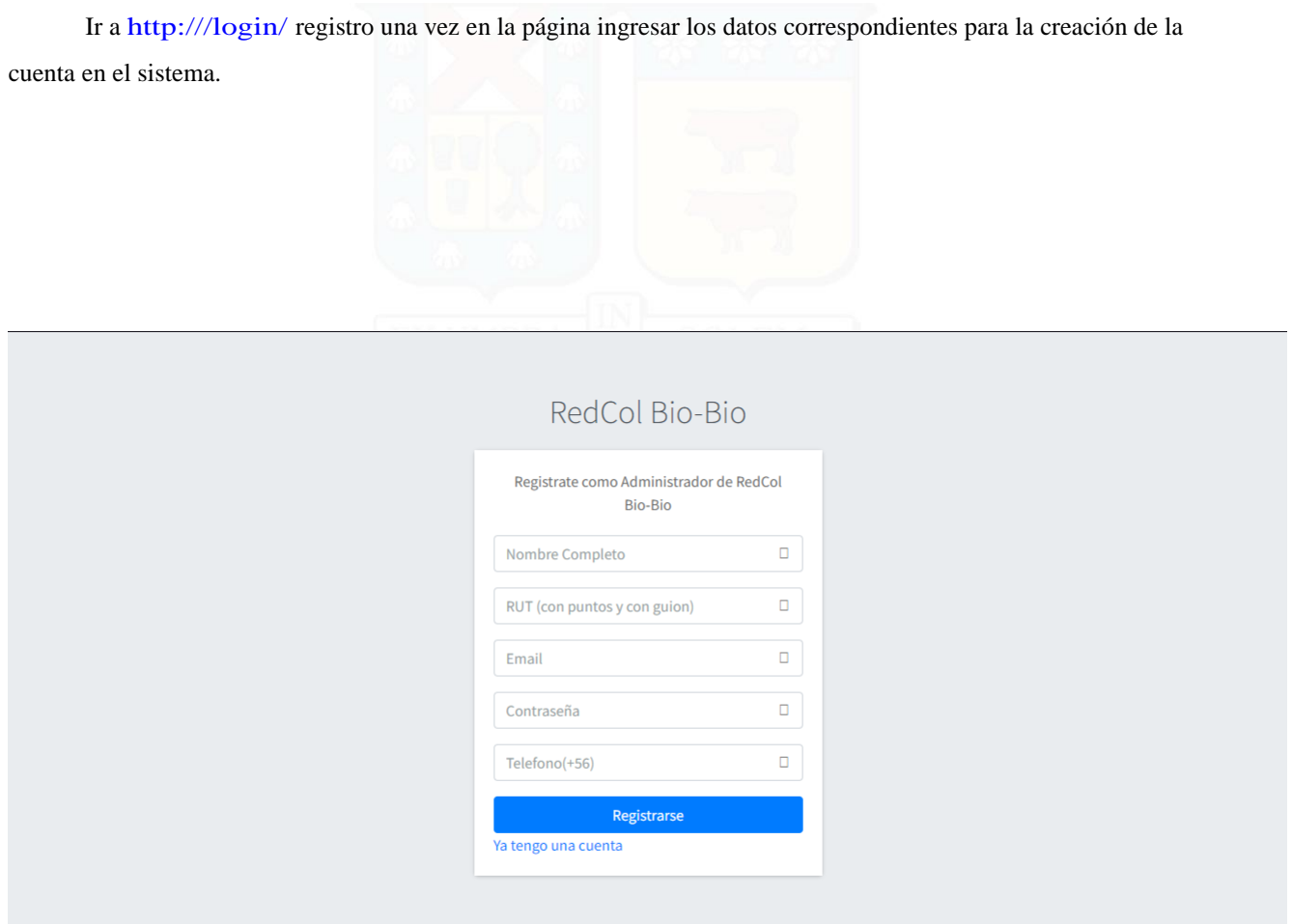
## A.3. INTRODUCCIÓN

- Se considera en producción desde el día 18-04-2024.
- El sistema permite la gestión de sostenedores y sus establecimientos como de los pagos de estos mismos, además de un apartado para que los sostenedores puedan visualizar su información respectiva.
- Este sistema es web y se puede acceder en: <http://login/admin>

## A.4. INGRESO

### A.4.1. Creación de cuenta en el sistema

Ir a <http://login/> registro una vez en la página ingresar los datos correspondientes para la creación de la cuenta en el sistema.



The image shows a registration form titled "RedCol Bio-Bio" for administrators. The form is centered on a light gray background. At the top, there is a large, faint watermark of the University of Chile's coat of arms. The form itself is a white box with the following fields and elements:

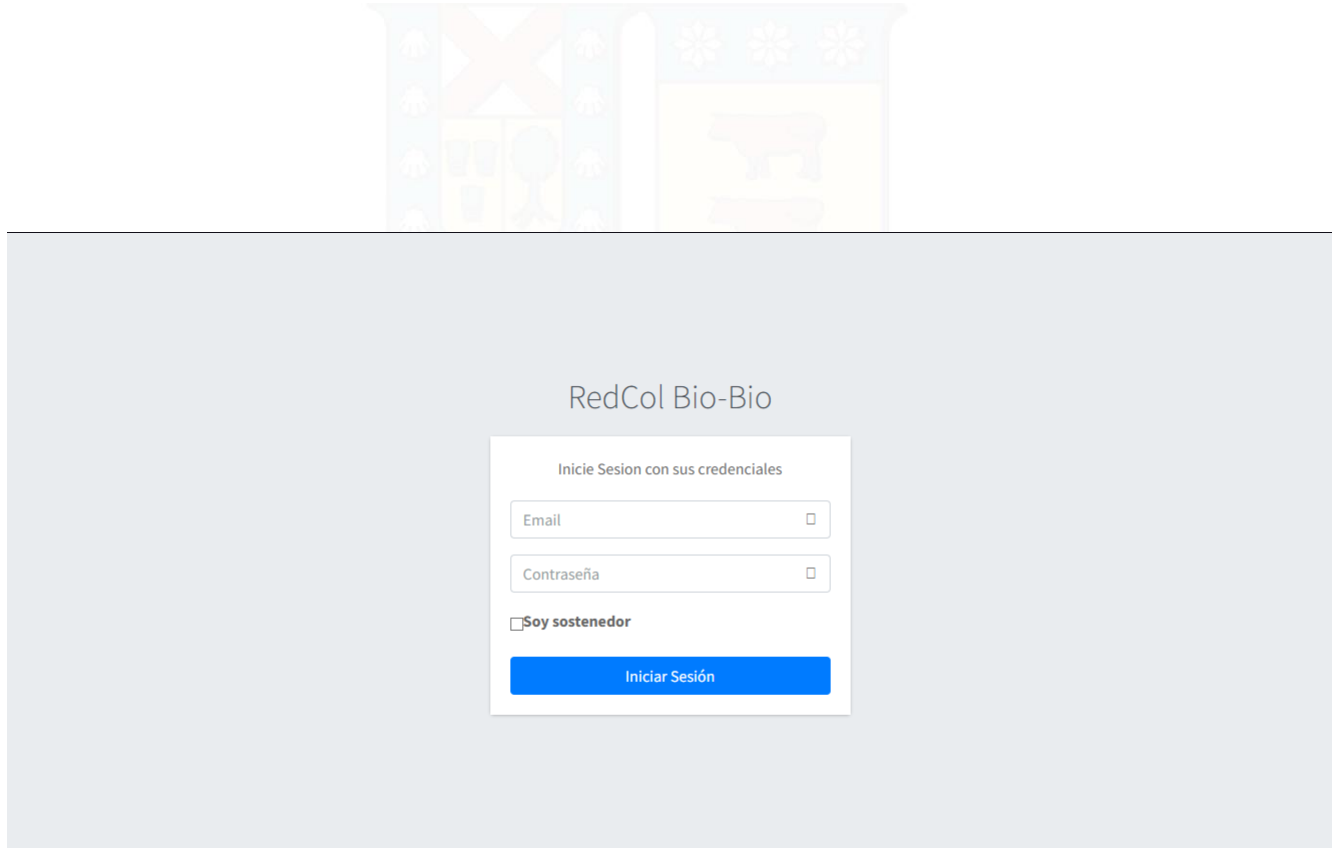
- Title: "Regístrate como Administrador de RedCol Bio-Bio"
- Field: "Nombre Completo" with a small square icon on the right.
- Field: "RUT (con puntos y con guion)" with a small square icon on the right.
- Field: "Email" with a small square icon on the right.
- Field: "Contraseña" with a small square icon on the right.
- Field: "Telefono(+56)" with a small square icon on the right.
- Button: "Registrarse" in blue.
- Link: "Ya tengo una cuenta" in blue text below the button.

**Figura A.1:** Creación de cuenta en el sistema

(Fuente: Elaboración propia)

### A.4.2. Inicio de sesión en el sistema

Ir a <http://login/admin> una vez en la página ingresar el correo y la contraseña correspondientes a la cuenta registrada en el sistema para el iniciar sesión en el sistema.



**Figura A.2:** Inicio de sesión en el sistema  
(Fuente: Elaboración propia)

## A.5. SOSTENEDOR

### A.5.1. Mantenedor Sostenedores

Iniciada la sesión, se redirigirá hacia el mantenedor de Sostenedores en el que se muestran todos los registrados en el sistema, también la posibilidad de registrar nuevos y poder editar o eliminar la información de los ya registrados.

The screenshot displays the 'Mantenedor Sostenedor' interface. On the left is a sidebar with the 'redcol' logo and navigation menu. The main area shows a table of registered supporters with the following data:

ID	NOMBRE	RUT	EMAIL	CONTRASEÑA	REPRESENTANTE	EDITAR/ELIMINAR
1	Jorge Parra	19.648.816-2	jorge_andres2009@live.cl	pruebacontra	No tiene	Editar, Borrar
4	Corporación Educacional Marcela Paz Concepcion	65.138.807-4	lhernandez@mpco.cl	123	Leonardo Hernandez	Editar, Borrar

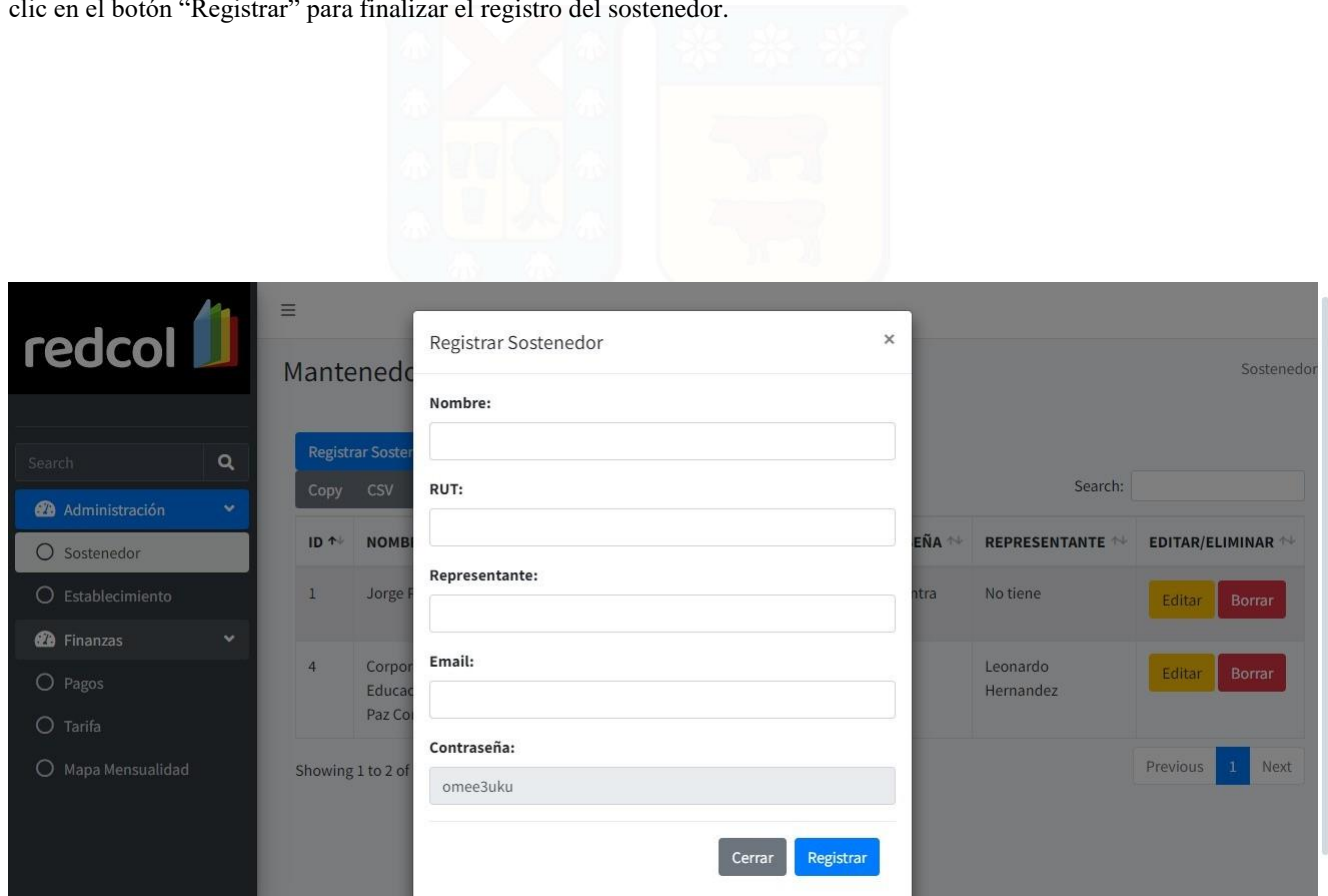
Additional interface elements include a search bar, a 'Registrar Sostenedor' button, and export options (Copy, CSV, Excel, PDF, Print, Column visibility). The table shows 'Showing 1 to 2 of 2 entries' and a pagination control with 'Previous', '1', and 'Next' buttons.

**Figura A.3:** Mantenedor Sostenedores

(Fuente: Elaboración propia)

## A.5.2. Registro de Sostenedores

Al dar clic en el botón “Registrar Sostenedor” se abrirá el formulario para completar con la información correspondiente al nuevo sostenedor que se registrará al sistema, el campo de contraseña se llena automáticamente, dar clic en el botón “Registrar” para finalizar el registro del sostenedor.

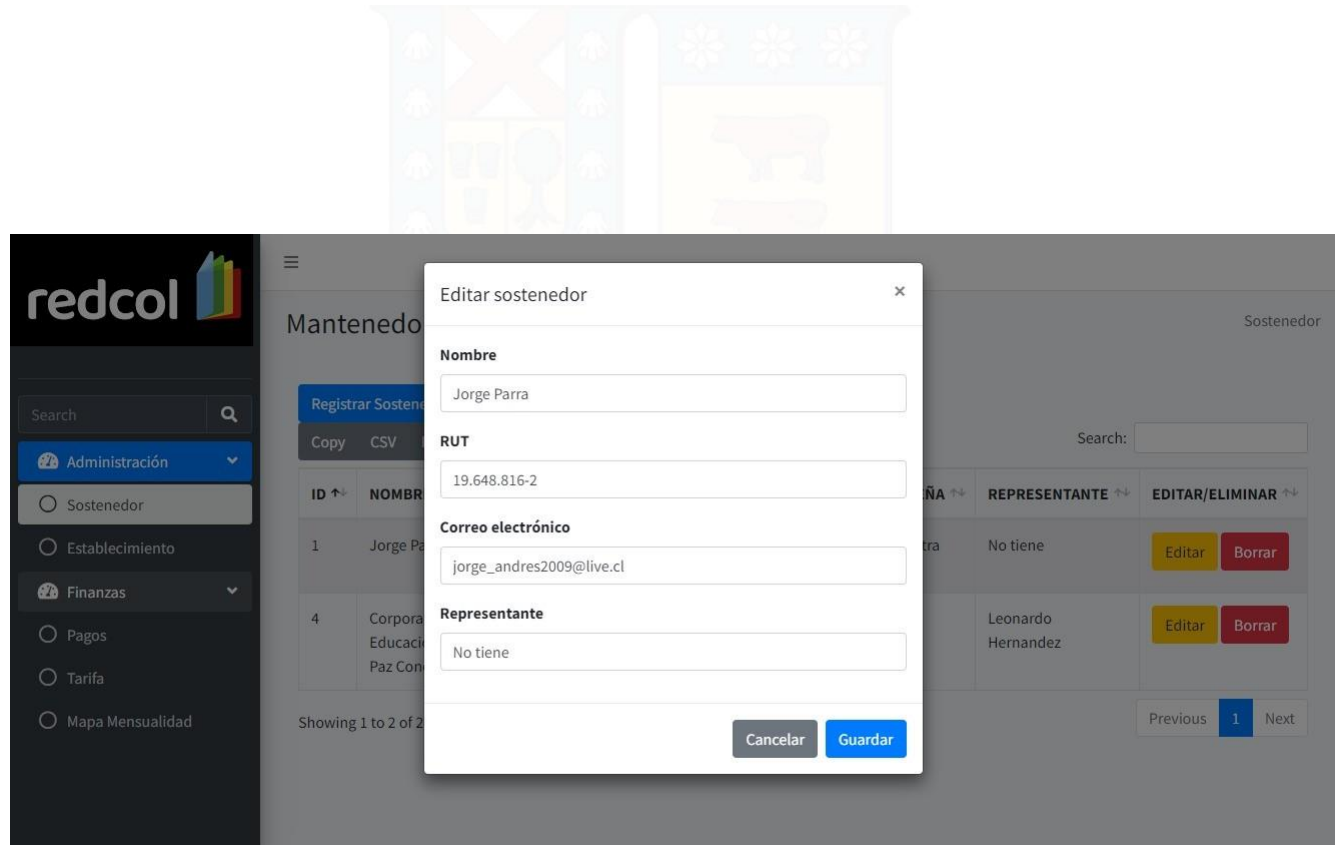


**Figura A.4:** Registro de Sostenedores

(Fuente: Elaboración propia)

### A.5.3. Editar Sostenedores

Al dar clic en el botón “Editar” se abrirá el formulario para completar con la información correspondiente al sostenedor que se desea editar, dar clic en el botón “Guardar” para finalizar la edición del sostenedor seleccionado.



**Figura A.5:** Editar Sostenedores

(Fuente: Elaboración propia)

## A.6. ESTABLECIMIENTOS

### A.6.1. Mantenedor Establecimientos

En el apartado de “Administración” al dar clic en “Establecimiento” redirigirá hacia el mantenedor de Establecimientos en el que se muestran todos los registrados en el sistema, también la posibilidad de registrar nuevos y poder editar o eliminar la información de los ya registrados.

The screenshot displays the 'Mantenedor Establecimiento' page. On the left is a sidebar with the 'redcol' logo and a navigation menu. The main area features a 'Registrar Establecimiento' button, a search bar, and a table of institutions. The table includes columns for ID, Nombre, RBD, Dirección, Nombre de Contacto, Email de Contacto, Cargo de Contacto, and Teléfono de Contacto. Three entries are listed, each with a plus icon in the ID column. Below the table, it indicates 'Showing 1 to 3 of 3 entries' and has 'Previous', '1', and 'Next' navigation buttons.

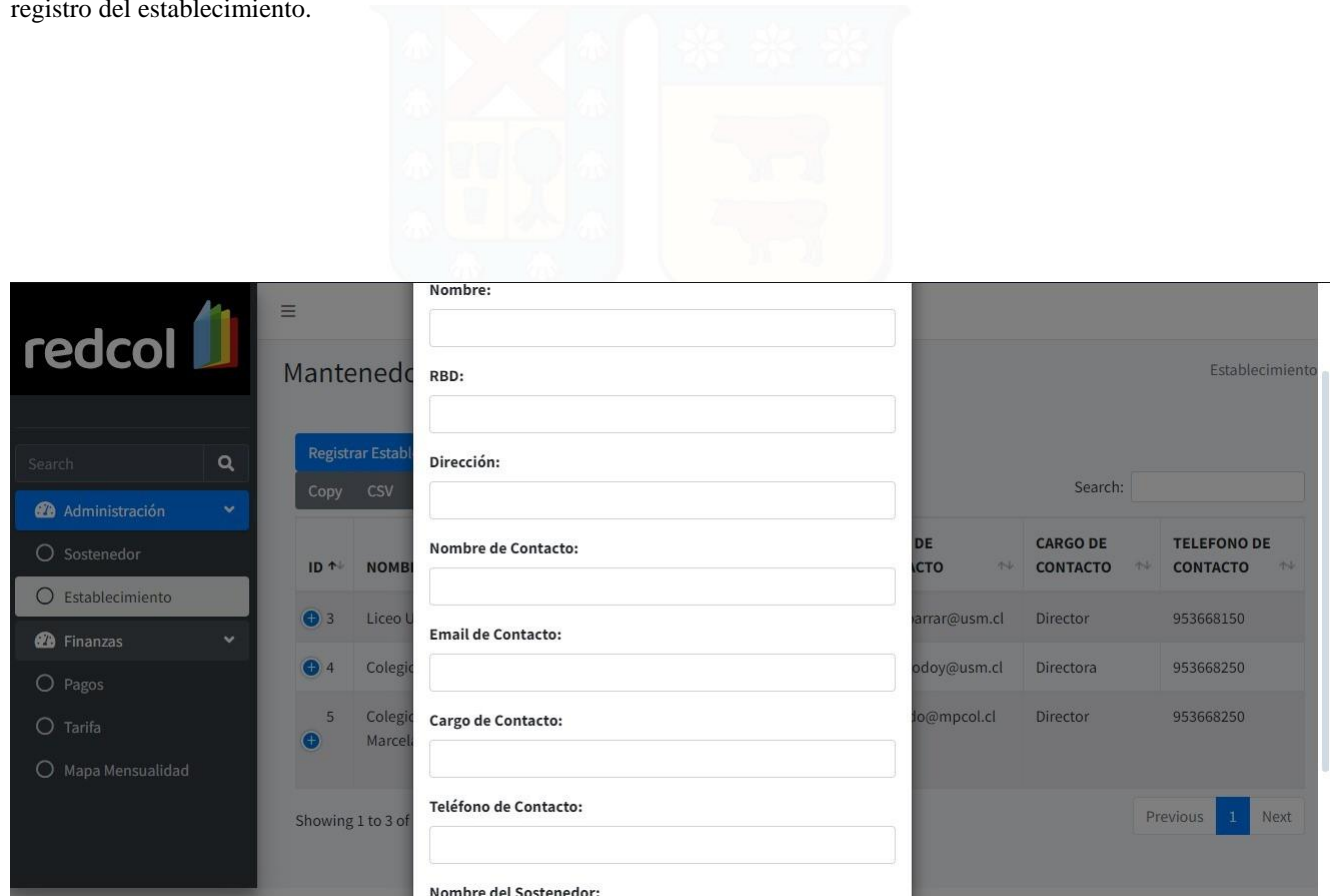
ID	NOMBRE	RBD	DIRECCION	NOMBRE DE CONTACTO	EMAIL DE CONTACTO	CARGO DE CONTACTO	TELEFONO DE CONTACTO
3	Liceo USM	3456RT	Las Perdices 8888	Jorge Parra Rivero	jorge.parrar@usm.cl	Director	953668150
4	Colegio USM	9999PR	Las Perdices 9999	Camila Godoy	cami.godoy@usm.cl	Directora	953668250
5	Colegio Marcela Paz	4636-1	Av. Manuel Rodríguez 1044 Concepcion	Juan Ignacio Hurtado Espinoza	jhurtado@mpcol.cl	Director	953668250

**Figura A.6:** Mantenedor Establecimientos

(Fuente: Elaboración propia)

## A.6.2. Registro de Establecimientos

Al dar clic en el botón “Registrar Establecimiento” se abrirá el formulario para completar con la información correspondiente al nuevo establecimiento que se registrará al sistema, dar clic en el botón “Registrar” para finalizar el registro del establecimiento.



The screenshot displays the 'Registrar Establecimiento' form within the Redcol BioBio system. The form is overlaid on a blurred background of the system's main interface, which includes a sidebar menu with options like 'Administración', 'Sostenedor', 'Establecimiento', 'Finanzas', 'Pagos', 'Tarifa', and 'Mapa Mensualidad'. The form fields are as follows:

- Nombre:
- RBD:
- Dirección:
- Nombre de Contacto:
- Email de Contacto:
- Cargo de Contacto:
- Teléfono de Contacto:
- Nombre del Sostenedor:

In the background, a table titled 'Establecimiento' is visible, showing a list of establishments with columns for 'ID', 'NOMBRE', 'CARGO DE CONTACTO', and 'TELEFONO DE CONTACTO'. The table contains three rows of data:

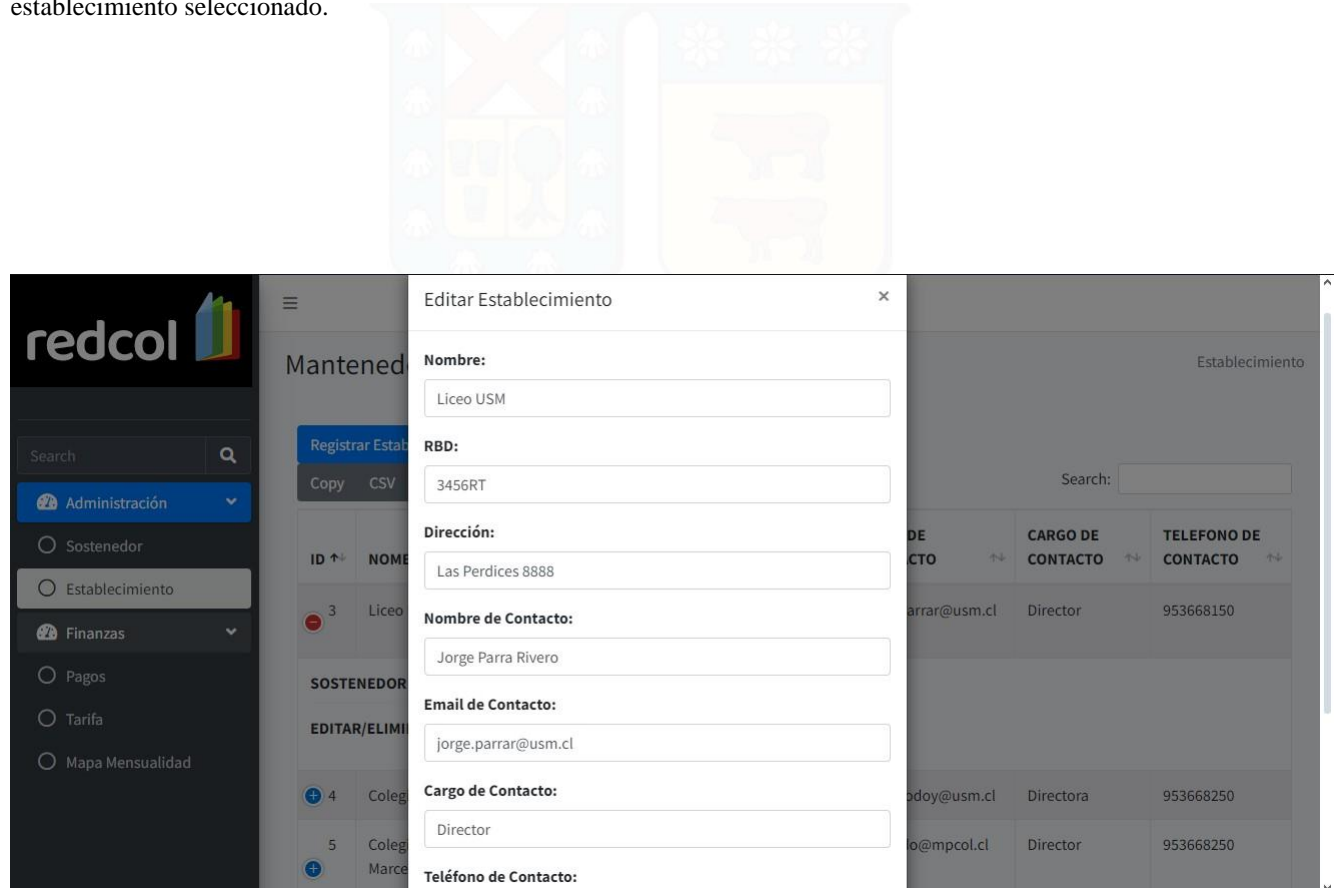
ID	NOMBRE	CARGO DE CONTACTO	TELEFONO DE CONTACTO
3	Liceo U	Director	953668150
4	Colegio	Directora	953668250
5	Colegio Marcel	Director	953668250

**Figura A.7:** Registro de Establecimientos

(Fuente: Elaboración propia)

### A.6.3. Editar Establecimientos

Al dar clic en el botón “+” y luego “Editar” se abrirá el formulario para completar con la información correspondiente al establecimiento que se desea editar, dar clic en el botón “Guardar cambios” para finalizar la edición del establecimiento seleccionado.



**Figura A.8:** Editar Establecimientos

(Fuente: Elaboración propia)

## A.7. TARIFAS

### A.7.1. Mantenedor Tarifas

En el apartado de “Finanzas” al dar clic en “Tarifa” redirigirá hacia el mantenedor de Tarifas en el que se muestran todas las registradas en el sistema, también la posibilidad de registrar nuevas y poder editar o eliminar la información de las ya registradas.

The screenshot displays the 'Mantenedor Tarifa' interface. On the left is a sidebar with the 'redcol' logo and navigation options: Administración, Sostenedor, Establecimiento, Finanzas (selected), Pagos, Tarifa, and Mapa Mensualidad. The main area is titled 'Mantenedor Tarifa' and contains a 'Registrar Tarifa' button, export options (Copy, CSV, Excel, PDF, Print, Column visibility), and a search bar. Below these is a table with the following data:

ID	PERIODO	DESCRIPCION	MONTO	EDITAR/ELIMINAR
1	2024	Mensualidad Completa	320000	Editar <span style="color: red;">Borrar</span>
2	2024	Mensualidad Beneficio 50%	160000	Editar <span style="color: red;">Borrar</span>

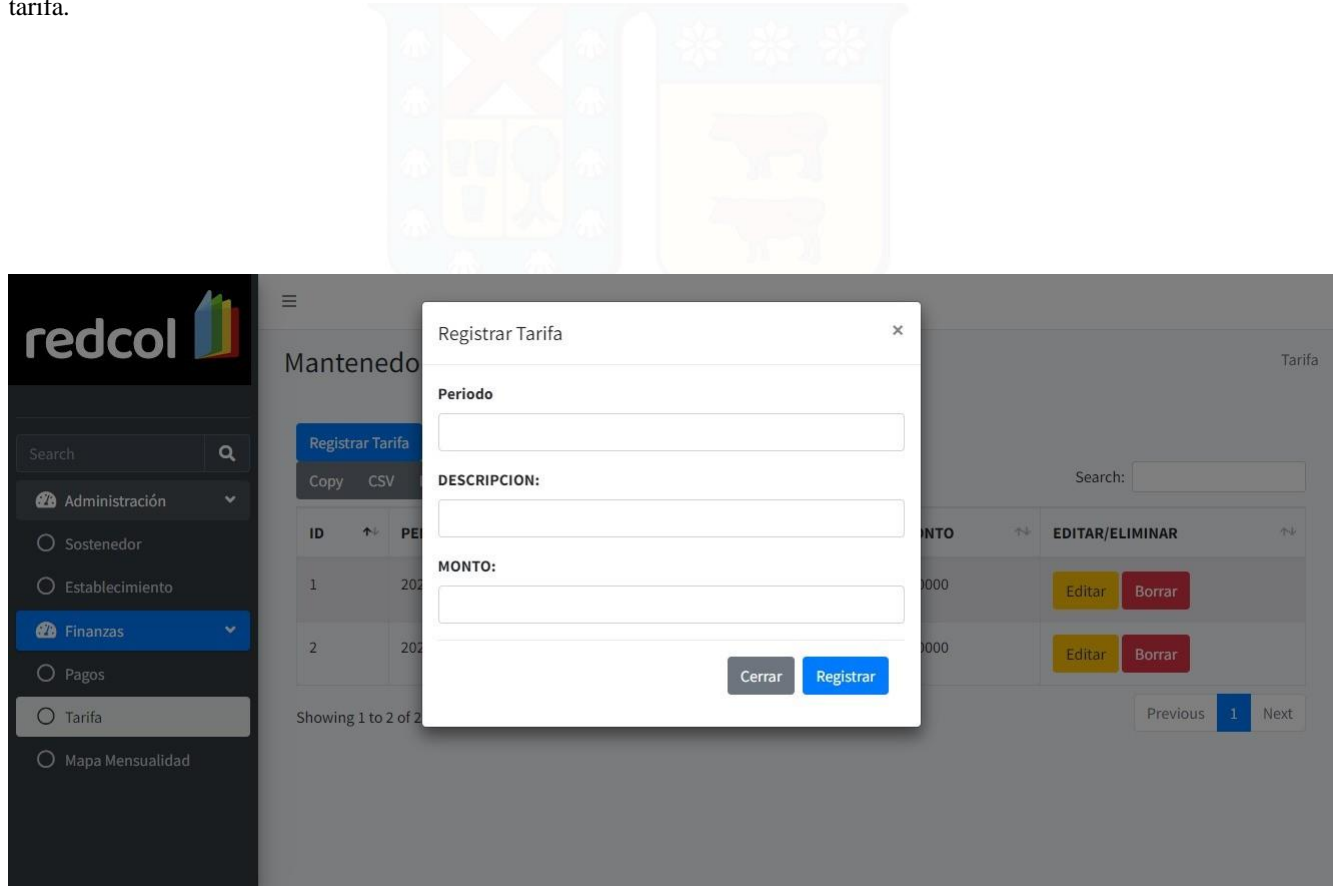
At the bottom of the table, it says 'Showing 1 to 2 of 2 entries' and includes pagination controls: Previous, 1 (selected), Next.

**Figura A.9:** Mantenedor Tarifas

(Fuente: Elaboración propia)

### A.7.2. Registro de Tarifas

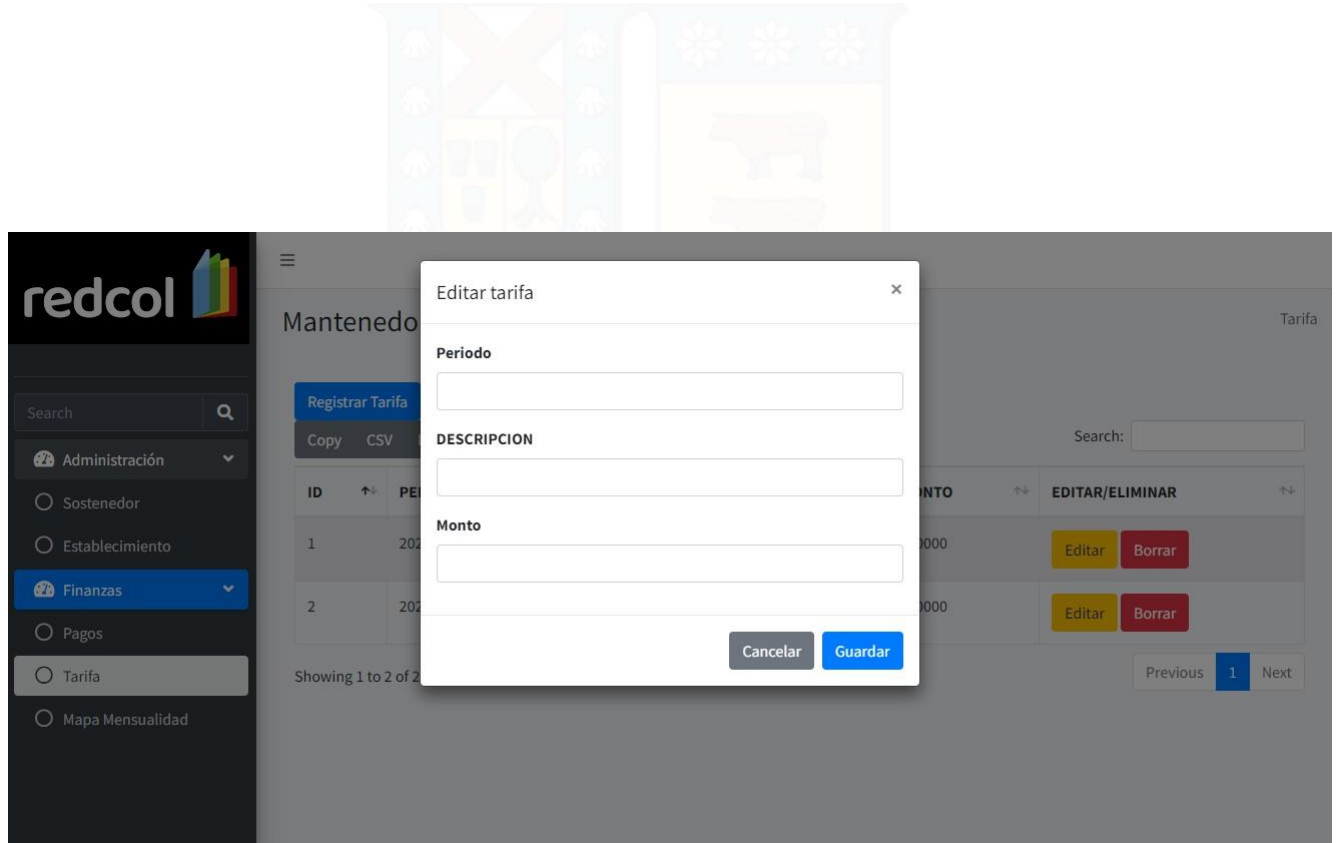
Al dar clic en el botón “Registrar Tarifa” se abrirá el formulario para completar con la información correspondiente a la nueva tarifa que se registrará al sistema, dar clic en el botón “Registrar” para finalizar el registro de la tarifa.



**Figura A.10:** Registro de Tarifas  
(Fuente: Elaboración propia)

### A.7.3. Editar Tarifas

Al dar clic en el botón “Editar” se abrirá el formulario para completar con la información correspondiente a la tarifa que se desea editar, dar clic en el botón “Guardar ” para finalizar la edición de la tarifa seleccionada.



**Figura A.11:** Editar Tarifas  
(Fuente: Elaboración propia)

## A.8. MAPA DE MENSUALIDAD

### A.8.1. Mantenedor Mapa Mensualidad

En el apartado de “Finanzas” al dar clic en “Mapa Mensualidad” redirigirá hacia el mantenedor de Mapa Mensualidad en el que se muestran todas las registradas en el sistema, también la posibilidad de registrar nuevas y poder editar o eliminar la información de las ya registradas.



**Figura A.12:** Mantenedor Mapa Mensualidades

(Fuente: Elaboración propia)

Para poder visualizar un Mapa Mensualidad específico seleccione el establecimiento y año deseado.

Mes	Tarifa
Enero	Mensualidad Completa
Febrero	Mensualidad Completa
Marzo	Mensualidad Completa
Abril	Mensualidad Completa

**Figura A.13:** Mantenedor Mapa Mensualidades

(Fuente: Elaboración propia)

## A.8.2. Registro de Mapa Mensualidad

Para realizar el registro de un Mapa Mensualidad de un establecimiento y año específico (ya seleccionado en los desplegables), se tiene que ir al mes correspondiente y seleccionar la tarifa que se asignara a ese mes una vez que se haya seleccionado todas las tarifas de cada mes se tiene que dar clic en “Guardar Cambios” para registrar el Mapa Mensualidad, para la modificación de una tarifa funciona de la igual manera.

Septiembre	Seleccione una tarifa
Octubre	Seleccione una tarifa
Noviembre	Seleccione una tarifa
Diciembre	Seleccione una tarifa

Guardar Cambios

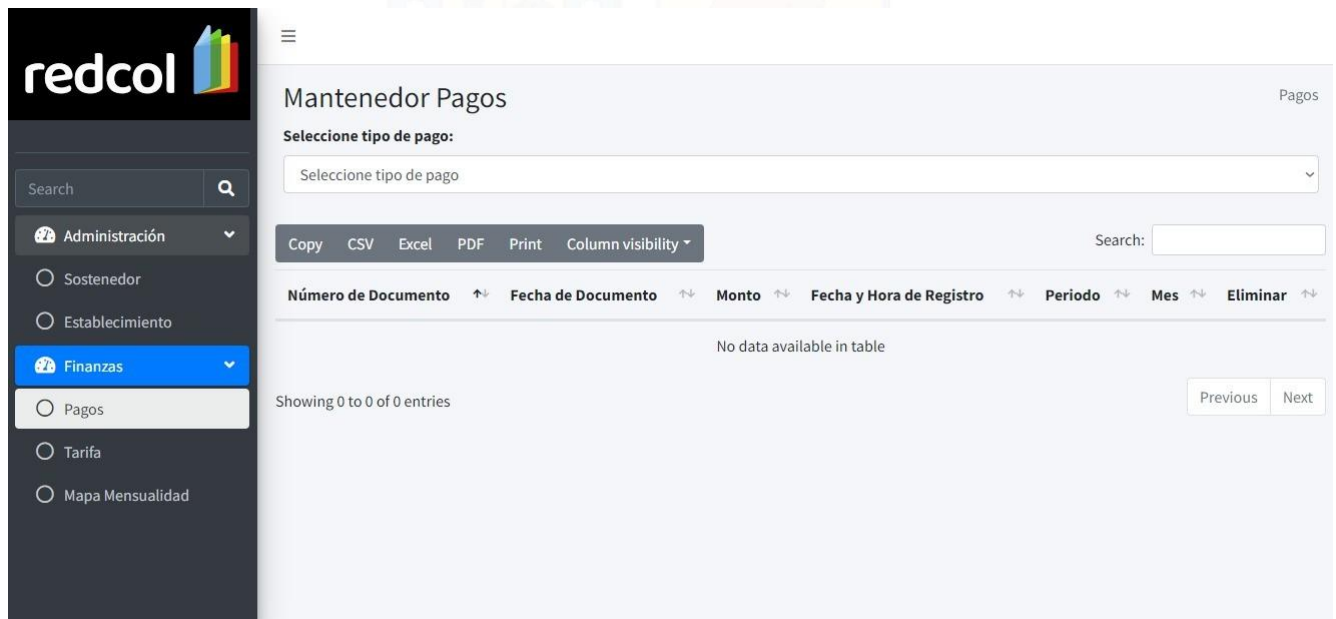
**Figura A.14:** Registro de Mapa Mensualidades

(Fuente: Elaboración propia)

## A.9. PAGOS

### A.9.1. Mantenedor Pagos

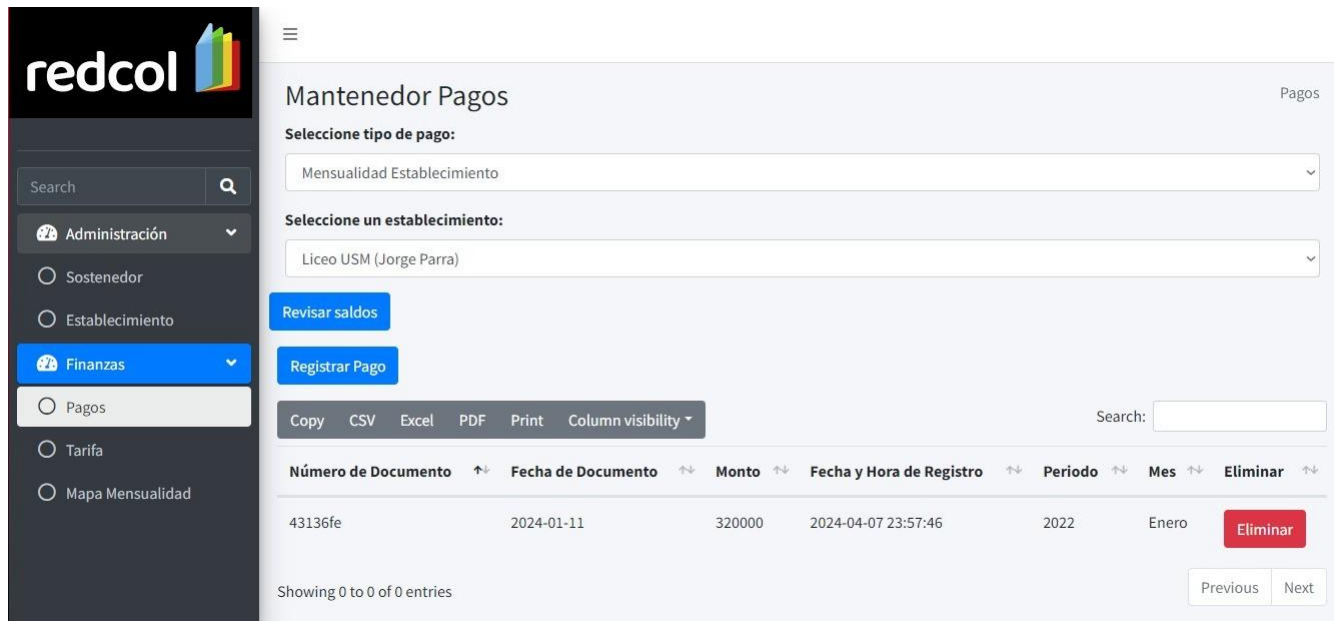
En el apartado de “Finanzas” al dar clic en “Pagos” redirigirá hacia el mantenedor de Pagos en el que se muestran todos los registrados en el sistema, también la posibilidad de registrar nuevos y poder eliminar la información de los ya registrados como también revisar saldos pendientes que existan en un año determinado para un establecimiento específico.



**Figura A.15:** Mantenedor Pagos

(Fuente: Elaboración propia)

Para poder visualizar la tabla de pagos registrados se debe seleccionar primero el tipo de pago deseado y luego el establecimiento deseado, una vez seleccionados se mostrarán en la tabla todos los pagos al establecimiento correspondiente.

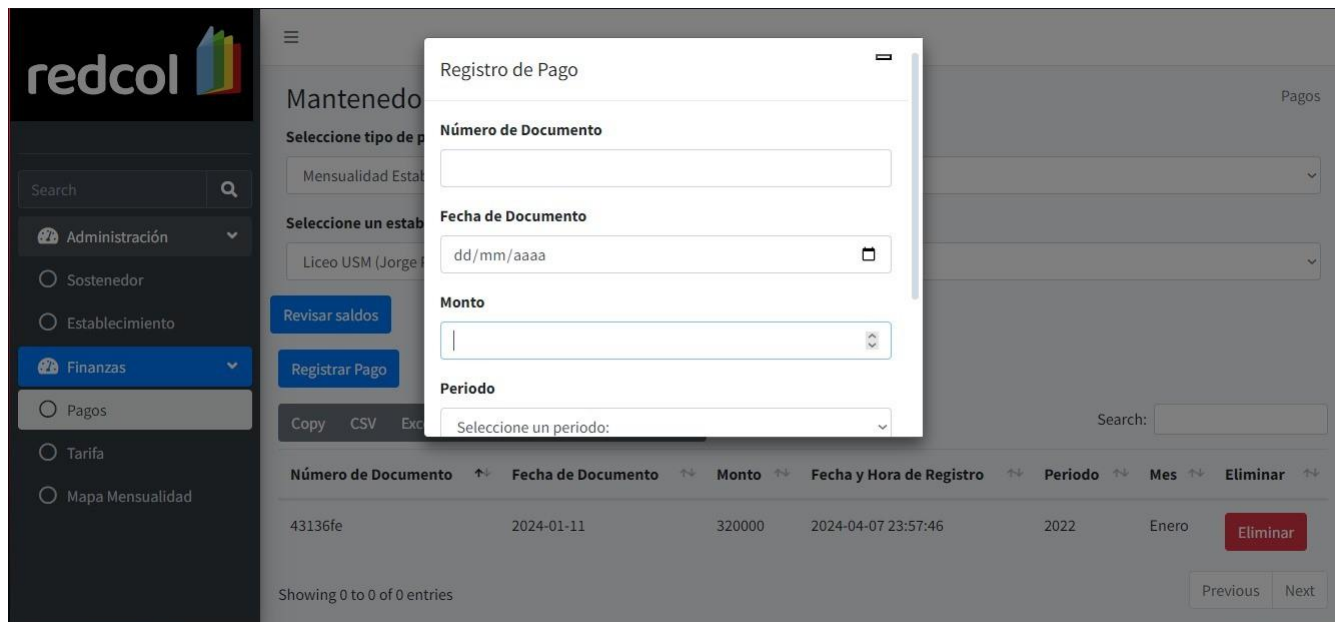


**Figura A.16:** Mantenedor Pagos

(Fuente: Elaboración propia)

## A.9.2. Registro de Pagos

Al dar clic en el botón “Registrar Pago” se abrirá el formulario para completar con la información correspondiente al nuevo pago que se registrará al sistema, dar clic en el botón “Registrar” para finalizar el registro de la tarifa.

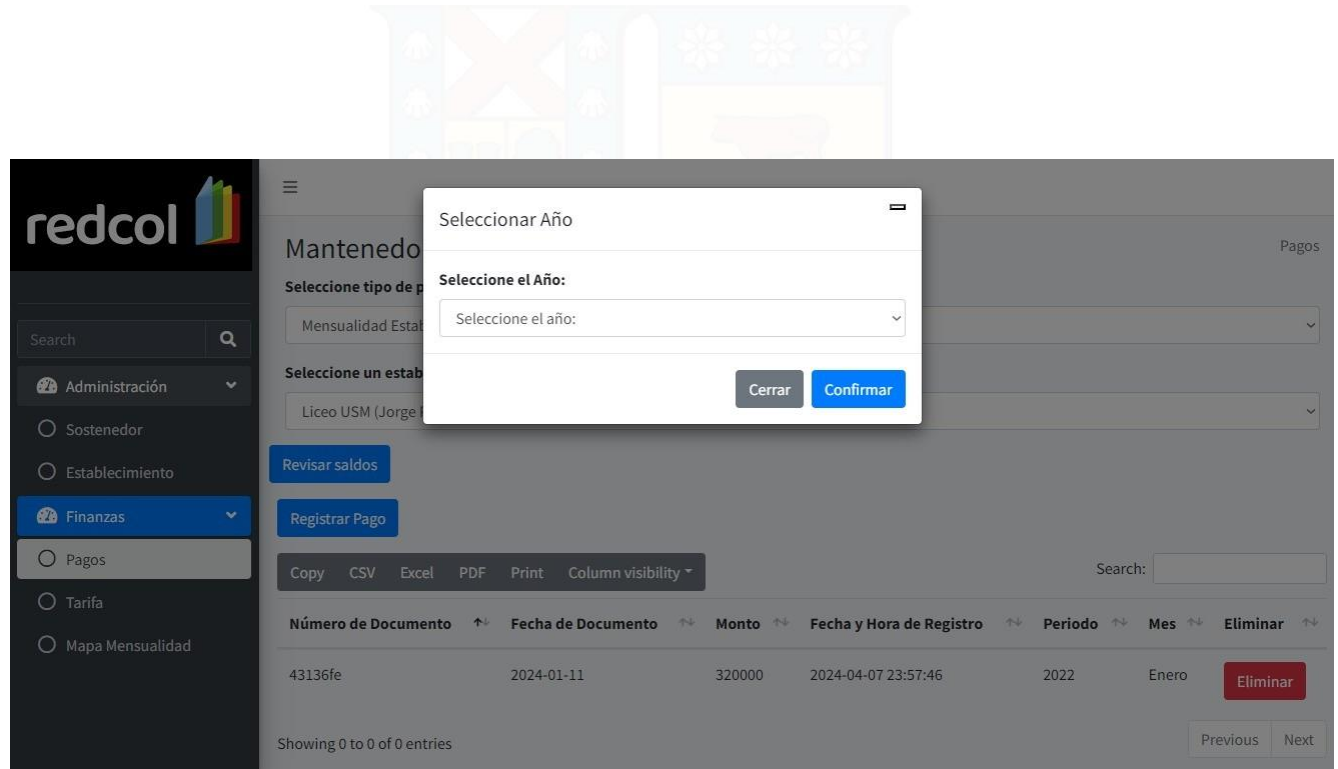


**Figura A.17:** Registro de Pagos

(Fuente: Elaboración propia)

### A.9.3. Revisión de saldos

Al dar clic en el botón “Revisar Saldo” se abrirá un desplegable para seleccionar el año el cual revisar el saldo (aparecerán los años que tengan Mapa Mensualidad registrados)



**Figura A.18:** Revisión de saldos

(Fuente: Elaboración propia)

Luego se mostrará un listado de los meses con sus respectivas tarifas y el saldo que presentan, además de un indicador el cual dice el estado que se encuentra el mes (considerando que un mes se puede pagar por adelantado) y al final estará reflejado el saldo total del año.

Año	Mes	Saldo	Estado
2022	Enero	0.00	Pagado
2022	Febrero	320000.00	En deuda
2022	Marzo	320000.00	En deuda
2022	Abril	320000.00	En deuda
2022	Mayo	320000.00	En deuda

**Figura A.19:** Revisión de saldos

(Fuente: Elaboración propia)

2022	Agosto	320000.00	En deuda
2022	Septiembre	320000.00	En deuda
2022	Octubre	320000.00	En deuda
2022	Noviembre	320000.00	En deuda
2022	Diciembre	320000.00	En deuda
Saldo Total del Año		3520000.00	

**Figura A.20:** Revisión de saldos

(Fuente: Elaboración propia)