

**Practica empresarial: Aplicación web para el proceso de registros contables de Área de Finanzas de la electrificadora de Santander.**

Jose Jorge Pumarejo Diaz

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniería de sistemas.

Director

Luis Carlos Gómez Flórez

MSc, Escuela de ingeniería de Sistemas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería de Sistemas E Informática

Ingeniería de Sistemas

Bucaramanga

2023

### **Dedicatoria**

“Este proyecto de grado está dedicado:

A mis padres, quienes con su esfuerzo y dedicación me brindaron la oportunidad de tener una educación y alcanzar mis metas. A mi familia, por su amor incondicional y por ser mi soporte en todo momento.

A mis amigos y seres queridos, por estar siempre presentes y acompañarme en las buenas y en las malas, y por creer en mí cuando yo mismo dudaba de mis habilidades. También quiero dedicar este trabajo a aquellos que ya no están con nosotros, pero que siempre vivirán en nuestros corazones.

Agradecer a mis profesores y mentores, quienes con su conocimiento y guía me brindaron las herramientas necesarias para desarrollar este proyecto de grado. Gracias por su paciencia, dedicación y por creer en mí.

Muchas gracias a todos.”

### **Agradecimientos**

“Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todos los docentes de la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad Industrial de Santander, quienes con su dedicación y conocimiento me brindaron las herramientas necesarias para mi formación académica y personal.

En especial, quiero agradecer a mi director de proyecto de grado, Luis Carlos Gómez Flórez quien con su guía y asesoramiento me brindó la oportunidad de desarrollar mis habilidades y conocimientos para la realización de este proyecto.

Gracias a todos ustedes por su compromiso y dedicación en la formación de profesionales íntegros y de calidad. Su trabajo ha dejado una huella en mi formación académica y personal que siempre llevaré conmigo.”

**Tabla de contenido**

Introducción .....	11
1. Presentación del proyecto .....	12
1.1 Electrificadora de Santander ESSA .....	12
1.2 Planteamiento y justificación del problema .....	12
2. Objetivos.....	14
2.1 Objetivo General.....	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3. Marco de Referencia.....	15
3.1 Arquitectura de software.....	15
3.1.1 <i>Arquitectura web</i> .....	15
3.2 Framework: ASP.Net Core.....	16
3.3 Framework: Angular .....	17
3.4 ASP.Net Core con Angular .....	17
3.4.1 <i>Capas de desarrollo</i> .....	18
3.4.2 <i>Ventajas de usar arquitectura basada en capas</i> .....	22
3.5 Pruebas de software .....	23
3.5.1 Pruebas de carga .....	23
3.5.2 Unit Testing (pruebas unitarias) .....	24
3.6 Registros contables .....	25
3.6.1 Estados Financieros .....	26
3.7 Requerimientos funcionales y no funcionales .....	26
3.8 Entornos de software .....	26
3.8.1 Entorno de desarrollo.....	27
3.8.2 Entorno de integración.....	27
3.8.3 Entorno de pruebas .....	27
3.8.4 Entorno de preproducción .....	28
3.8.5 Entorno de producción.....	28
3.9 Prototipo funcional .....	28
4. Metodología.....	29
4.1 Metodología Incremental.....	29

## APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

5. Desarrollo del proyecto .....	31
5.1 Requerimientos funcionales y no funcionales .....	31
5.1.1 <i>Requerimientos funcionales del sistema</i> .....	31
5.1.2 <i>Requerimientos no funcionales del sistema</i> .....	32
5.2 <i>Usuarios de la aplicación</i> .....	33
5.3 <i>Diagrama de clases</i> .....	33
5.4 Diagrama BPMN del proceso sistematizado.....	34
5.5 Diagrama de estado .....	35
5.6 Casos de uso .....	35
5.6.1 Diagramas de casos de uso .....	35
5.6.2 Modelos de casos de uso .....	38
5.7 Evaluación de Riesgo y controles.....	61
6. Prototipos.....	62
7. Pruebas de aceptación.....	67
8. Conclusiones.....	68
9. Recomendaciones .....	70

**Lista de Figuras**

*Figura 1* Diagrama BPMN, Proceso de notas contables antes de implementar la aplicación..... 13

*Figura 2.* Visión general de la arquitectura del proyecto..... 18

*Figura 3.* Escala de pruebas de software..... 24

*Figura 4* Metodología Incremental..... 30

*Figura 5* Diagrama de clases..... 34

*Figura 6.*Diagrama BPMN del proceso sistematizado ..... 34

*Figura 7* Diagrama de estado ..... 35

*Figura 8* Diagrama de casos de uso para el usuario normal ..... 36

*Figura 9.* Diagrama de casos de uso para usuario verificador ..... 36

*Figura 10* Diagrama de casos de uso para usuario aprobador..... 37

*Figura 11* Diagrama de casos de uso para usuario autorizador ..... 37

*Figura 12* Diagrama de casos de uso para usuario administrador ..... 37

*Figura 13* Diagrama de secuencia, Registro de nota contable..... 57

*Figura 14* Diagrama de secuencia, Aprobación de nota contable..... 58

*Figura 15* Diagrama de secuencia, Autorización de nota contable..... 58

*Figura 16* Diagrama de secuencia, Verificación de nota contable..... 59

*Figura 17* Diagrama de secuencia, Asignación de batch a notas contables..... 59

*Figura 18* Diagrama de secuencia, Registro de usuario..... 60

*Figura 19* Diagrama de secuencia, Editar usuario..... 60

*Figura 20* Interfaz pantalla inicial, Login..... 63

*Figura 21* Interfaz formulario de registro de nota contable..... 64

*Figura 22* Interfaz formulario de registro de nota contable por archivos adjuntos..... 64

*Figura 23* Interfaz de lista de notas registradas..... 65

*Figura 24* Interfaz de lista de usuarios ..... 65

*Figura 25* Interfaz de lista de terceros..... 66

*Figura 26* Interfaz de lista de cuentas..... 66

**Lista de Tablas**

<i>Tabla 1</i> Requerimientos funcionales .....	31
<i>Tabla 2</i> Requerimientos no funcionales del sistema.....	32
<i>Tabla 3.</i> Usuarios .....	33
<i>Tabla 4</i> Caso de uso. Realizar Loguin .....	39
<i>Tabla 5</i> Caso de uso. Registrar nota contable. ....	40
<i>Tabla 6</i> Caso de uso. Editar nota contable. ....	41
<i>Tabla 7</i> Caso de uso. Ver notas contables registradas. ....	42
<i>Tabla 8</i> Caso de uso. Cerrar sesión. ....	42
<i>Tabla 9</i> Caso de uso. Verificar nota contable. ....	43
<i>Tabla 10</i> Caso de uso. Rechazar nota contable. ....	44
<i>Tabla 11</i> Caso de uso. Exportar archivo plano de notas contables.....	45
<i>Tabla 12.</i> Caso de uso. Aprobar notas contables.....	46
<i>Tabla 13.</i> Caso de uso. Autorizar notas contables.....	47
<i>Tabla 14</i> Caso de uso. Ver cuentas contables.....	48
<i>Tabla 15</i> Caso de uso. Revertir notas contables.....	49
<i>Tabla 16</i> Caso de uso. Ver usuarios.....	50
<i>Tabla 17</i> Caso de uso. Modificar rol de usuario.....	51
<i>Tabla 18</i> Caso de uso. Ver terceros.....	52
<i>Tabla 19</i> Caso de uso. Registrar cuentas contables.....	52
<i>Tabla 20</i> Caso de uso. Registrar tercero.....	53
<i>Tabla 21</i> Caso de uso. Ver entidades.....	54
<i>Tabla 22</i> Caso de uso. Registrar entidad.....	55
<i>Tabla 23</i> Caso de uso. Asignar batch a notas contables.....	56
<i>Tabla 24</i> Riesgos y controles.....	61
<i>Tabla 25</i> Pruebas de aceptación realizadas.....	67

## Glosario

**ASP.Net Core:** es un framework de desarrollo de aplicaciones web, creado por Microsoft, que permite construir aplicaciones web modernas y escalables para cualquier plataforma y dispositivo.<sup>1</sup>

**Angular:** es un framework de desarrollo de aplicaciones web de código abierto basado en JavaScript, mantenido por Google, que permite a los desarrolladores construir aplicaciones web dinámicas y de una sola página.

**SQL Server:** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales desarrollado por Microsoft. Es utilizado por organizaciones y empresas para almacenar, recuperar y administrar grandes volúmenes de datos, permitiendo la gestión y el análisis de información de manera eficiente y segura. [14]

**Aplicación Web:** en la ingeniería de software se denomina aplicación web o software web a aquella herramienta que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet mediante un navegador. [9]

**C#:** es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Microsoft como parte de su plataforma .NET. C# combina elementos de lenguajes como C++ y Java, y se utiliza principalmente para el desarrollo de aplicaciones en el entorno Windows. C# es conocido por su facilidad de uso, seguridad y eficiencia, y es ampliamente utilizado en la industria del software para desarrollar aplicaciones empresariales, aplicaciones móviles, videojuegos, entre otros.

---

1

## Resumen

**Título:** Práctica empresarial: Aplicación web para el proceso de registros contables del Área de Finanzas de la electrificadora de Santander. \*

**Autor:** Jose Jorge Pumarejo Diaz. \*\*

**Palabras Clave:** Notas Contables<sup>2</sup>, ASP.Net Core, Angular, SQL Server, ESSA, Electrificadora de Santander, Contabilidad, Tesorería, Financiación, Finanzas.

### Descripción:

En la electrificadora de Santander ESSA, se realiza el proceso de registros contables por el cual se mantienen actualizados los estados financieros reflejando así la realidad económica de la empresa. Para ESSA, es necesario e indispensable mantener los estados financieros al día, ya que estos son importantes para la toma de decisiones de la empresa.

En el área de Finanzas de la electrificadora de Santander ESSA, los registros contables eran realizados de manera manual y notificados por medio de correos electrónicos. Este proceso resultaba complejo a la hora de recibir muchos registros contables, ya que el receptor debía revisar correo por correo e ir copiando y pegando la información que le estaba siendo notificada. Luego de esto el verificador construía una hoja electrónica lo cual usaba como archivo plano para registrar la información en el sistema corporativo.

Por tal motivo, la electrificadora de Santander brindó la oportunidad al practicante de ingeniería de sistemas para aplicar los conocimientos adquiridos durante su carrera universitaria en el desarrollo de una aplicación web para facilitar la digitación y verificación de nuevos registros contables.

Como resultado del proyecto, la electrificadora de Santander ESSA ha logrado optimizar y agilizar su proceso de registros contables. La aplicación web desarrollada permite la automatización del registro y notificación de los nuevos registros contables, lo cual ha eliminado la necesidad de realizar este proceso de manera manual y a través de correos electrónicos.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de ingeniería de Sistemas e informática. Ingeniería de Sistemas. Director: Luis Carlos Gómez Flórez\*\*. MSc, Escuela de ingeniería de Sistemas

## Abstract

**Title:** Business Practice: Web application for the accounting registration process of the Finance Area of the Electrificadora de Santander. \*

**Author:** Jose Jorge Pumarejo Diaz. \*\*

**Keywords:** Accounting Notes, ASP.Net Core, Angular, SQL Server, ESSA, Electrificadora de Santander, Accounting, Treasury, Financing, Finance.

### Abstract:

At the electrificadora de Santander ESSA, the accounting process is carried out to keep the financial statements up-to-date and reflect the company's economic reality. For ESSA, it is necessary and indispensable to keep the financial statements up-to-date, as they are important for decision-making in the company.

In the Finance department of the electrificadora de Santander ESSA, accounting records were done manually and notified by email. This process was complex when receiving many accounting records, as the receiver had to review each email and copy and paste the information being notified. After this, the verifier would construct an electronic sheet which was used as a plain file to record the information in the corporate system.

For this reason, the electrificadora de Santander offered the opportunity to a systems engineering intern to apply the knowledge acquired during their university career in the development of a web application to facilitate the digitization and verification of new accounting records.

As a result of the project, the electrificadora de Santander ESSA has been able to optimize and streamline its accounting records process. The developed web application allows for the automation of registering and notifying new accounting records, eliminating the need to manually carry out this process and communicate via emails.

---

\*Thesis

\*\* Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Systems and Computer Engineering. Systems Engineering. Director: Luis Carlos Gómez Flórez\*\*. MSc, School of Systems Engineering.

## **Introducción**

El presente documento corresponde al proyecto de grado enfocado al diseño y desarrollo de una aplicación web para la gestión de notas contables de la Electrificadora de Santander. El objetivo del documento es presentar el proceso de diseño y desarrollo, destacando los aspectos metodológicos, técnicos y funcionales del software.

El documento esta organizado en varias secciones que abordan diferentes aspectos del proyecto. En primer lugar, se presenta el proyecto, sus objetivos y un marco de referencia que contiene las definiciones adecuadas para entrar en contexto del proyecto. Luego, se presenta la metodología, describiendo con más detalle la metodología empleada en el desarrollo del proyecto.

Posteriormente, se presenta el desarrollo del proyecto en el cual se detallan los requerimientos del sistema y el proceso de diseño de la aplicación web, incluyendo diagrama de clases y de secuencia que describen la arquitectura y el comportamiento del software. También se describe el proceso de implementación y pruebas realizadas para validar el funcionamiento del software.

Finalmente, se presentan prototipos implementados, resultados obtenidos y las conclusiones del proyecto, destacando las ventajas y beneficios de la aplicación web implementada y recomendaciones para el software en un futuro.

## **1. Presentación del proyecto**

### **1.1 Electrificadora de Santander ESSA**

La Electrificadora de Santander S.A. (ESSA) es una empresa de servicios públicos domiciliarios que presta el servicio de energía eléctrica en los departamentos de Santander y Norte de Santander en Colombia. Con una red de distribución de energía eléctrica de más de 75.000 km, ESSA atiende a más de 2 millones de clientes y también ofrece servicios de alumbrado público, comercialización de energía, asesoría técnica y capacitación. La empresa se ha destacado por su enfoque en la innovación y la sostenibilidad ambiental, desarrollando proyectos de generación de energía renovable y sistemas de medición inteligente. En general, ESSA es una empresa líder en el sector eléctrico que tiene como objetivo brindar un servicio de calidad y sostenible a sus clientes y usuarios.

### **1.2 Planteamiento y justificación del problema**

En ESSA, el equipo de Tesorería es la encargada de gestionar el proceso de notas contables, el cual implica la recepción y registro de todos los movimientos contables de la empresa. Para la empresa, mantener estos registros contables actualizados es esencial, ya que se utilizan para analizar la situación económica y financiera de la empresa. [11]

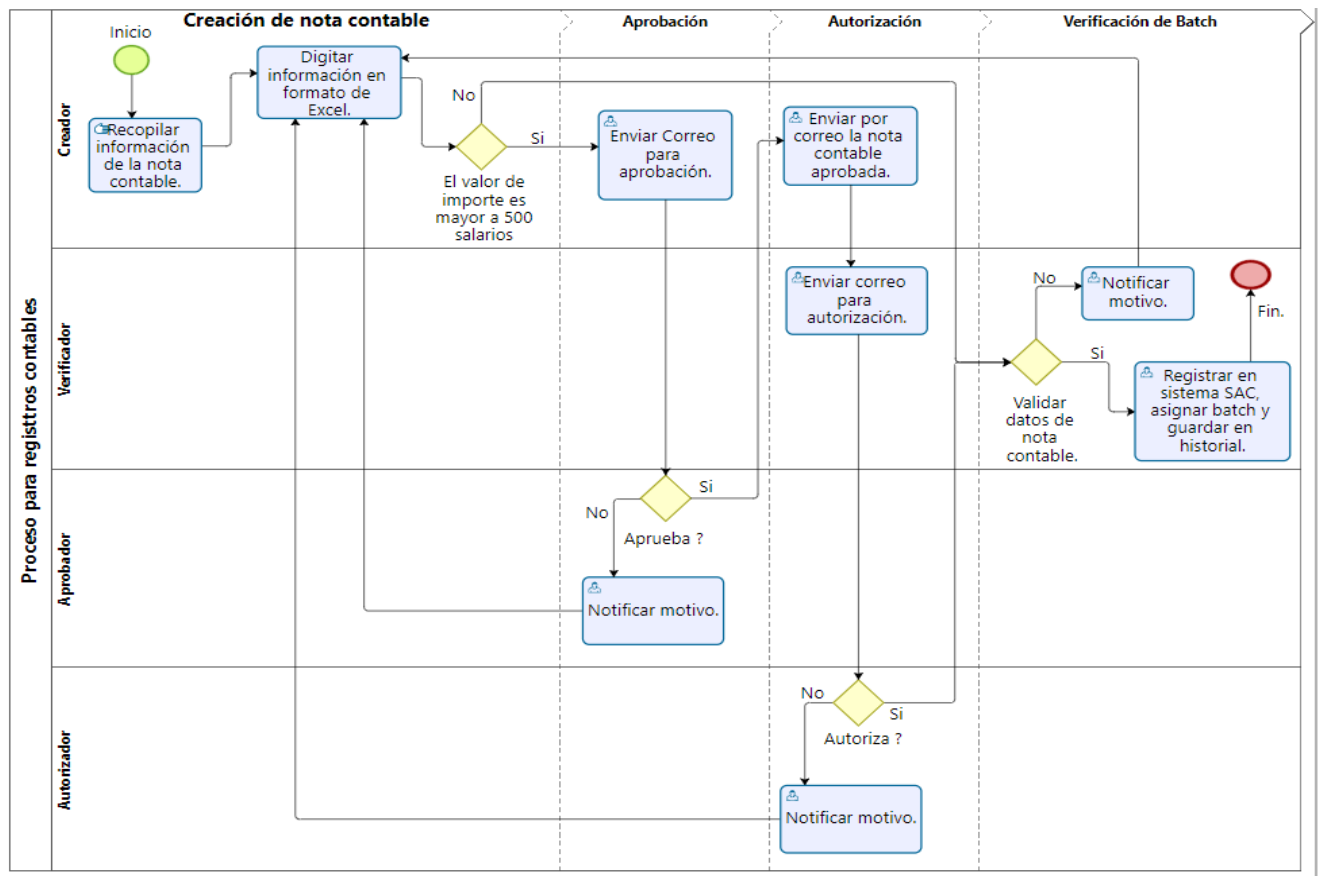
El proceso de notas contables, se venía realizando de forma manual donde se utilizaba el correo electrónico para validar y autorizar las notas contables. Sin embargo, este método presenta algunas limitaciones y posibles errores humanos, lo que dificulta mantener un registro preciso y organizado de las notas contables. Además, el proceso puede ser engorroso y lento, lo que puede generar retrasos en la identificación de problemas financieros y la toma de decisiones. Por lo tanto,

## APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

para la empresa resulta necesario buscar alternativas más eficientes y precisas para realizar los registros contables.

A continuación, se presenta un diagrama BPMN <sup>3</sup> para entender mejor el proceso actual de notas contables dentro de la electrificadora de Santander ESSA.

**Figura 1** Diagrama BPMN, Proceso de notas contables antes de implementar la aplicación.



Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento.

<sup>3</sup> BPMN: (Business Process Model and Notation) es un lenguaje de modelado gráfico estandarizado utilizado para representar procesos empresariales en un formato visual fácil de entender. Es ampliamente utilizado en la industria para documentar, analizar y mejorar los procesos empresariales.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación web para la sistematización del proceso de registros contables en el área de Finanzas y así mantener actualizada la realidad económica de la empresa frente a los estados financieros.

### 2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar y especificar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación Web que serán la guía para el desarrollo de la aplicación.
2. Diseñar la aplicación bajo la arquitectura web y base de datos en SQLServer; tecnologías definidas por la empresa.
3. Definir entornos de desarrollo, integración, pruebas, preproducción y producción que se tendrán en cuenta en el desarrollo del proyecto.
4. Implementar un prototipo funcional de la aplicación web.
5. Validar la aplicación Web a través de pruebas funcionales con los diferentes tipos de usuario de la aplicación.

### 3. Marco de Referencia

El marco de referencia del proyecto proporciona una guía para entender el contexto y las herramientas necesarias para llevar a cabo el desarrollo del mismo. En el caso de este proyecto de grado, se hace necesario establecer una base sólida de conceptos y definiciones relacionados con la gestión de notas contables y el desarrollo de aplicaciones web.

En este marco de referencia, se presentarán las definiciones y conceptos clave que se utilizan a lo largo del proyecto, así como las herramientas que se han empleado para su desarrollo.

#### 3.1 Arquitectura de software

Se refiere a la estructura y diseño general del sistema de software, que define los componentes, módulos, interfaces, patrones y principios que se usan para el desarrollo del software. La arquitectura de software también se preocupa por las características no funcionales del sistema, como la seguridad, la eficiencia, la escalabilidad y la mantenibilidad.

##### *3.1.1 Arquitectura web*

La arquitectura web es un marco que se compone de las interacciones y relaciones entre los elementos de la aplicación, como las interfaces de usuario, los sistemas de middleware y las bases de datos [5]. Comprende un conjunto de componentes y una descripción de su interacción lógica.

Existen varias ventajas al utilizar una arquitectura web en el desarrollo de un software [5]:

**3.1.1.1 Escalabilidad:** Una arquitectura web bien diseñada permite que el software se adapte fácilmente a los cambios en la demanda, lo que significa que

puede manejar una mayor carga de usuarios y procesos sin degradar su rendimiento.

**3.1.1.2Mantenibilidad:** Una arquitectura web estructurada facilita el mantenimiento y la actualización del software. Las diferentes capas de la arquitectura pueden actualizarse de forma independiente, lo que minimiza el tiempo y los costos requeridos para realizar mejoras o correcciones.

**3.1.1.3Reutilización de código:** La arquitectura web permite la reutilización de componentes de software y módulos, lo que puede ahorrar tiempo y esfuerzo en el desarrollo de futuras aplicaciones.

**3.1.1.4Flexibilidad:** La arquitectura web permite que diferentes tecnologías se integren fácilmente, lo que facilita la adaptación del software a diferentes entornos y plataformas.

**3.1.1.5Seguridad:** La arquitectura web puede incluir medidas de seguridad, como la autenticación y la autorización, para proteger el software y los datos de posibles amenazas.

**3.1.1.6Interoperabilidad:** La arquitectura web permite que diferentes sistemas y aplicaciones se comuniquen entre sí de manera eficiente, lo que aumenta la integración y la colaboración entre diferentes plataformas y herramientas.

### **3.2 Framework: ASP.Net Core**

ASP.NET Core es un framework de desarrollo web altamente versátil y escalable que permite a los desarrolladores crear aplicaciones web modernas y eficientes. [12] Como una plataforma de código abierto y multiplataforma, ASP.NET Core proporciona una amplia gama de

herramientas y funcionalidades para facilitar el desarrollo de aplicaciones web. Desde el manejo de solicitudes HTTP <sup>4</sup> hasta la autenticación y autorización de usuarios, ASP.NET Core ofrece una plataforma completa para construir aplicaciones web de alta calidad. Con su enfoque modular y flexible, los desarrolladores pueden elegir las herramientas y tecnologías que mejor se adapten a sus necesidades y objetivos, lo que les permite crear aplicaciones web altamente personalizadas y escalables.

### 3.3 Framework: Angular

Angular es un framework de desarrollo de aplicaciones web basado en el lenguaje de programación TypeScript<sup>5</sup>, proporciona una amplia variedad de herramientas y funcionalidades que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones web escalables, modulares y de alta calidad. [13] Entre las principales características de Angular se encuentran la creación de componentes reutilizables, la gestión del estado de la aplicación, el enrutamiento y la integración con otros frameworks y librerías de JavaScript. Además, Angular cuenta con una amplia comunidad de desarrolladores y una gran cantidad de recursos y documentación disponible en línea.

### 3.4 ASP.Net Core con Angular

Cuando se combina ASP.NET Core con Angular, se crea una combinación poderosa y escalable para el desarrollo de aplicaciones web modernas y robustas. ASP.NET Core se utiliza

---

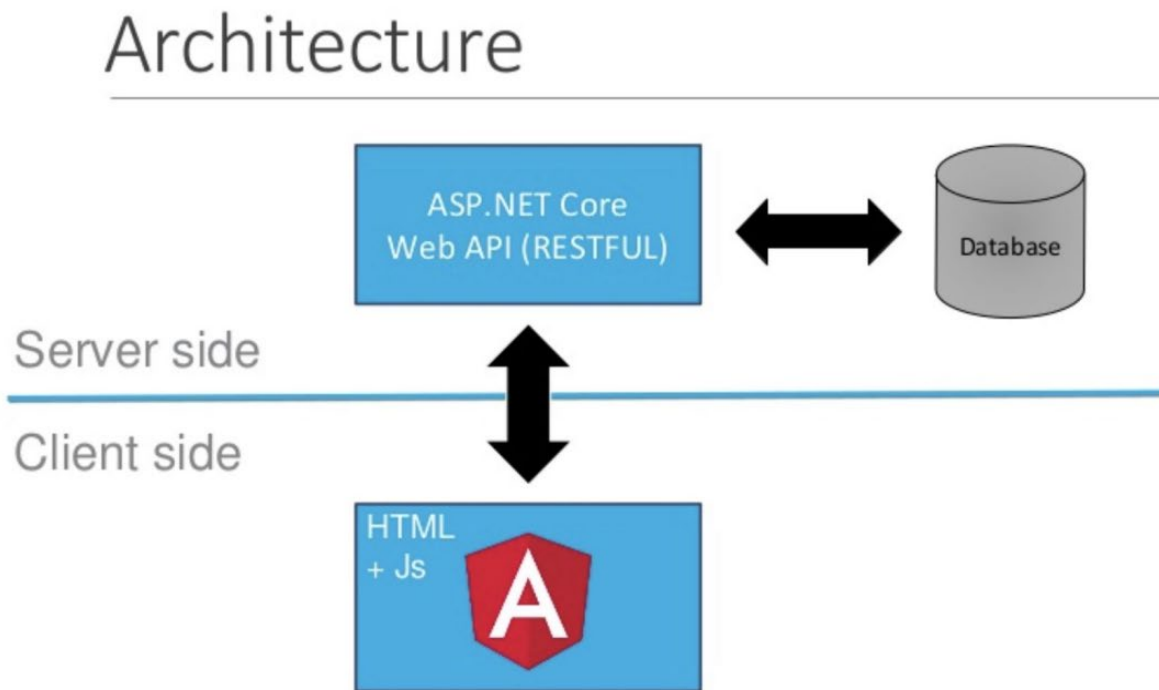
<sup>4</sup> **Solicitudes HTTP:** Las peticiones HTTP son un conjunto de mensajes que se envían entre un cliente y un servidor web para solicitar y recibir recursos de la web, como páginas web, imágenes y archivos.

<sup>5</sup> **TypeScript:** es un lenguaje de programación de código abierto desarrollado por Microsoft que se basa en JavaScript y agrega características de programación orientada a objetos y tipado estático.

## APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

como el backend <sup>6</sup> de la aplicación, permitiendo la creación de APIs <sup>7</sup> que interactúan con la base de datos y procesan los datos del usuario. Por otro lado, Angular se utiliza como el frontend <sup>8</sup> de la aplicación, permitiendo la creación de interfaces de usuario altamente interactivas y dinámicas que muestran la información procesada por el backend.[4]

**Figura 2.** *Visión general de la arquitectura del proyecto.*



**Fuente:** Ottawa IT Community 2018[6]

### 3.4.1 Capas de desarrollo

Las capas en un proyecto web son una forma de organizar y estructurar el código en

<sup>6</sup> **Backend:** El término "backend" se refiere a la parte de un software o sistema que se encarga del procesamiento de datos y la lógica de negocio detrás de una aplicación.

<sup>7</sup> **Api:** son las siglas en inglés de "Application Programming Interface" (Interfaz de Programación de Aplicaciones). En términos generales, una API es un conjunto de reglas, protocolos y herramientas que se utilizan para desarrollar software y permitir que diferentes aplicaciones se comuniquen entre sí.

<sup>8</sup> **FrontEnd:** API son las siglas en inglés de "Application Programming Interface" (Interfaz de Programación de Aplicaciones). En términos generales, una API es un conjunto de reglas, protocolos y herramientas que se utilizan para desarrollar software y permitir que diferentes aplicaciones se comuniquen entre sí.

diferentes niveles de abstracción. Cada capa se enfoca en una tarea específica y se comunica con las otras capas para lograr una funcionalidad coherente en el sitio web [10].

A continuación, se presentan las capas que son parte de la arquitectura ASP.Net Core con Angular:

**3.4.1.1 Dominio:** La capa de dominio en una arquitectura web es una capa intermedia que se encuentra entre la capa de presentación (interfaz de usuario) y la capa de datos (base de datos). Esta capa se encarga de procesar y manipular la información antes de ser almacenada o presentada al usuario. En la capa de dominio, se pueden encontrar las siguientes funcionalidades:

- **Reglas de negocio:** son las reglas y políticas que se aplican a los datos y que definen el comportamiento del sistema.
- **Procesamiento de datos:** es la manipulación y transformación de los datos para que puedan ser almacenados o presentados en la capa de presentación.
- **Lógica de control:** es la lógica que se utiliza para coordinar y controlar las operaciones en la capa de datos y la capa de presentación.

**3.4.1.2 Aplicación:** La capa de aplicación en un proyecto web es la capa superior del modelo de arquitectura cliente-servidor, que se encarga de proporcionar una interfaz de usuario y procesar las solicitudes del usuario [3]. En términos generales, la capa de aplicación es responsable de gestionar la lógica del negocio, la presentación de datos y la comunicación con otras capas del sistema.

Las funcionalidades principales de la capa de aplicación en un proyecto web pueden incluir:

- **Procesamiento de solicitudes:** la capa de aplicación recibe y procesa las

solicitudes del usuario, ya sea para acceder a una página web, realizar una transacción o cualquier otra operación.

- **Lógica del negocio:** la capa de aplicación maneja la lógica del negocio del sistema, como la validación de datos, la gestión de usuarios y permisos, y la ejecución de operaciones complejas.
- **Presentación de datos:** la capa de aplicación se encarga de presentar los datos al usuario de manera clara y organizada, a menudo utilizando tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript.
- **Comunicación con otras capas:** la capa de aplicación se comunica con otras capas del sistema, como la capa de acceso a datos o la capa de infraestructura, para proporcionar una experiencia de usuario completa y coherente.

**3.4.1.3 Infraestructura:** La capa de infraestructura en un proyecto web se refiere al conjunto de elementos técnicos que se utilizan para dar soporte y permitir el funcionamiento del sistema [2]. Esta capa incluye aspectos como el hardware, el software, la red y la seguridad.

En un proyecto web, la capa de infraestructura puede tener diversas funcionalidades, entre ellas:

- **Alojamiento del sitio web:** La infraestructura puede proporcionar un servidor que aloje el sitio web y garantice su disponibilidad y accesibilidad en línea.
- **Configuración del servidor:** La infraestructura puede configurar el servidor web, el sistema operativo y las bases de datos necesarias para que el sitio web funcione de manera óptima.

- **Seguridad:** La infraestructura puede proporcionar herramientas y tecnologías para garantizar la seguridad del sitio web y protegerlo de posibles amenazas.
- **Escalabilidad:** La infraestructura puede permitir que el sitio web se expanda y crezca a medida que aumenta el tráfico y la cantidad de usuarios.
- **Mantenimiento:** La infraestructura puede realizar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar que el sitio web siga funcionando correctamente.

**3.4.1.4 Solución:** se refiere a la capa que actúa como intermediario entre la capa de presentación (**Angular**) y la capa de datos (**ASP.NET Core**). Esta capa tiene como objetivo proporcionar una abstracción que permita al equipo de desarrollo trabajar de forma aislada en cada una de las capas.

La capa de solución es responsable de gestionar la lógica de negocio de la aplicación, procesando la información que recibe de la capa de presentación y enviándola a la capa de datos para su almacenamiento y recuperación. Además, también se encarga de realizar validaciones y transformaciones de datos.

Entre las funcionalidades más importantes de la capa de solución en un proyecto web ASP.NET Core con Angular se encuentran:

- **Validación de datos:** la capa de solución realiza validaciones de los datos recibidos para garantizar su integridad y calidad.
- **Transformación de datos:** la capa de solución puede transformar los datos recibidos en un formato adecuado para su almacenamiento y posterior recuperación.
- **Lógica de negocio:** la capa de solución es responsable de implementar la lógica

de negocio de la aplicación, definiendo cómo se deben procesar los datos y qué acciones deben tomarse en función de ellos.

- **Seguridad:** la capa de solución puede implementar medidas de seguridad para proteger la información de la aplicación y evitar accesos no autorizados.

En resumen, la capa de solución en un proyecto web ASP.NET Core con Angular es una capa intermedia que se encarga de procesar y validar los datos provenientes de la capa de presentación y enviarlos a la capa de datos para su almacenamiento y recuperación. Además, también implementa la lógica de negocio de la aplicación y puede incluir medidas de seguridad para proteger la información de la aplicación.

### ***3.4.2 Ventajas de usar arquitectura basada en capas***

Usar una arquitectura basada en capas para un proyecto web puede ofrecer varios beneficios en términos de ventas:

**3.4.2.1 Escalabilidad:** al dividir el proyecto en capas independientes, es posible escalar cada capa por separado según sea necesario. Esto permite que el sistema pueda manejar una mayor carga de usuarios y transacciones, lo que se traduce en una mayor capacidad para generar ventas.

**3.4.2.2 Modularidad:** las capas independientes permiten la creación de módulos independientes que se pueden reutilizar en diferentes partes del proyecto o en futuros proyectos. Esto reduce el tiempo y el costo de desarrollo, lo que a su vez aumenta la rentabilidad del proyecto.

**3.4.2.3 Mantenibilidad:** una arquitectura basada en capas facilita el mantenimiento y la actualización del proyecto. Si se necesita cambiar una capa, se puede hacer sin afectar las demás, lo que reduce el tiempo de inactividad del sistema y asegura la continuidad del

negocio.

En resumen, una arquitectura basada en capas puede ofrecer una mayor escalabilidad, modularidad, mantenibilidad y mejora de la experiencia de usuario, lo que puede resultar en un aumento en las ventas y la rentabilidad del proyecto web.

### **3.5 Pruebas de software**

Las pruebas de software son un conjunto de actividades que se realizan con el objetivo de identificar errores, defectos y fallos en un sistema o aplicación informática. Estas pruebas se llevan a cabo durante el proceso de desarrollo de software, con el fin de detectar y corregir los problemas antes de que el software sea entregado al usuario final. Las pruebas de software pueden ser de diferentes tipos, tales como pruebas funcionales, de rendimiento, de seguridad, de usabilidad, entre otras, y se realizan utilizando diversas técnicas y herramientas para garantizar la calidad del software y la satisfacción de los requerimientos del usuario.

#### ***3.5.1 Pruebas de carga***

Las pruebas de carga son un tipo de prueba de software que se realiza para evaluar el comportamiento de una aplicación o sistema bajo cargas de trabajo intensivas y determinar su capacidad de respuesta y rendimiento en situaciones de alta demanda.

Durante estas pruebas, se simulan diferentes niveles de tráfico y se mide la capacidad del sistema para manejar el volumen de transacciones y solicitudes que se generan. El objetivo es identificar cualquier cuello de botella, puntos de fallo o áreas donde se requieren mejoras para optimizar la capacidad de la aplicación o sistema bajo condiciones de carga.

Las pruebas de carga también pueden incluir la monitorización de la utilización de recursos del sistema, como la memoria, el procesador y el ancho de banda de red, para identificar cualquier posible problema de escalabilidad.

Estas pruebas son esenciales para garantizar que una aplicación o sistema pueda manejar cargas de trabajo pesadas sin degradación en su rendimiento, lo que podría resultar en una mala experiencia del usuario o incluso en la pérdida de clientes o ingresos.

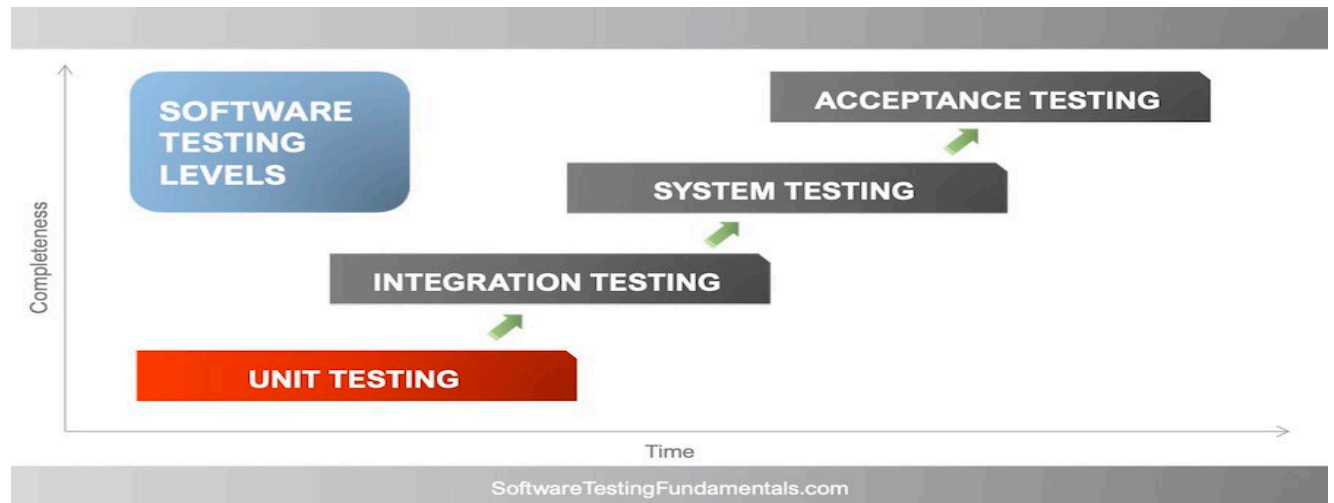
### ***3.5.2 Unit Testing (pruebas unitarias)***

Las pruebas unitarias son una técnica de prueba de software en la que se examinan las unidades individuales o componentes aislados de un programa para verificar que cada uno de ellos funciona correctamente y cumple con los requisitos especificados. [1] Estas pruebas se realizan de forma automatizada y se centran en validar el comportamiento esperado de cada unidad, detectando posibles errores o fallos en el código fuente.

El objetivo principal del Unit Testing es garantizar la calidad y la fiabilidad del software, identificando y corrigiendo los defectos en una etapa temprana del ciclo de vida del desarrollo.

Para ejecutar pruebas unitarias, los desarrolladores escriben una sección de código para probar una función específica en la aplicación de software. Los desarrolladores también pueden aislar esta función para probar más rigurosamente, lo que revela dependencias innecesarias entre la función que se está probando y otras unidades para que las dependencias puedan eliminarse.

**Figura 3.** *Escala de pruebas de software*



Fuente: Software Testing Fundamentals [2]

## 3.6 Registros contables

El proceso de registros contables en una empresa es el conjunto de actividades que se llevan a cabo para mantener un registro preciso y sistemático de las operaciones financieras y contables de la empresa [23]. Este proceso incluye la identificación, clasificación y registro de las transacciones financieras, como compras, ventas, pagos, cobros, entre otros, en los libros contables correspondientes, como el libro diario y el libro mayor.

Además, el proceso de registros contables implica el seguimiento y control de los saldos y movimientos de las cuentas contables, la realización de conciliaciones bancarias, la elaboración de estados financieros y la presentación de la información contable y financiera a los usuarios internos y externos de la empresa, como los accionistas, los gerentes, los bancos, los proveedores y las autoridades fiscales.

El objetivo principal del proceso de registros contables es proporcionar información relevante, confiable y oportuna sobre la situación financiera y los resultados de operación de la empresa para la toma de decisiones adecuadas.

### ***3.6.1 Estados Financieros***

Los estados financieros son documentos contables que reflejan la situación económica y financiera de una empresa en un periodo determinado. Estos informes contienen información detallada sobre los activos, pasivos, patrimonio, ingresos y gastos de la empresa, lo que permite a los inversionistas, acreedores y otros usuarios interesados analizar su desempeño financiero y tomar decisiones informadas. Los estados financieros más comunes son el balance general, el estado de resultados, el estado de flujos de efectivo y el estado de cambios en el patrimonio [24].

### **3.7 Requerimientos funcionales y no funcionales**

Los requerimientos funcionales de software son las características y funcionalidades que debe tener el sistema para cumplir con los objetivos del negocio y las necesidades del usuario. Estos requerimientos se describen en términos de entradas, procesos y salidas del sistema[30].

Por otro lado, los requerimientos no funcionales se refieren a los criterios de calidad del software, como la usabilidad, el rendimiento, la seguridad y la disponibilidad, entre otros. Estos requerimientos no están directamente relacionados con las funciones del software, pero son igualmente importantes para asegurar la satisfacción del usuario y el éxito del sistema.

### **3.8 Entornos de software**

Un entorno de software, también conocido como ambiente de software, es un conjunto de herramientas y programas que se utilizan para desarrollar, probar y ejecutar aplicaciones y sistemas de software. Incluye el conjunto de componentes y recursos necesarios para crear, depurar y ejecutar software, como lenguajes de programación, bibliotecas de software, sistemas operativos, herramientas de desarrollo y entornos de ejecución.

Un entorno de software proporciona a los desarrolladores un conjunto de herramientas y recursos para aumentar la productividad y reducir el tiempo y los costos de desarrollo.

### ***3.8.1 Entorno de desarrollo***

El entorno de desarrollo es un conjunto de herramientas de software utilizadas por los desarrolladores para crear, probar y depurar software. Incluye un conjunto de herramientas de programación, bibliotecas, depuradores, editores de texto, compiladores y otras herramientas relacionadas [25]. El entorno de desarrollo proporciona un conjunto completo de herramientas para los desarrolladores para escribir y probar código, y también les permite trabajar en equipo en proyectos de software.

### ***3.8.2 Entorno de integración***

El entorno de integración es una herramienta utilizada en el desarrollo de software para facilitar la integración de diferentes componentes del sistema. Consiste en una plataforma en la que se realizan pruebas de integración para comprobar que los distintos módulos del software funcionan de manera conjunta como se espera [31]. El objetivo de este entorno es detectar y solucionar errores en el proceso de integración antes de que el software sea puesto en producción. Un entorno de integración adecuado puede contribuir a mejorar la calidad del software y reducir los tiempos y costos de desarrollo.

### ***3.8.3 Entorno de pruebas***

Un entorno de pruebas es un conjunto de herramientas, configuraciones y recursos que se utilizan para llevar a cabo pruebas de software. Incluye tanto hardware como software, y se utiliza para simular el entorno de producción y realizar pruebas para detectar y corregir errores antes de que el software se implemente en un entorno real [27]. El entorno de pruebas debe ser lo más

similar posible al entorno de producción para garantizar la calidad del software y reducir el riesgo de fallos en producción.

### ***3.8.4 Entorno de preproducción***

El entorno de preproducción es un ambiente de prueba que simula el entorno de producción y se utiliza para realizar pruebas finales antes de implementar los cambios en el ambiente de producción [28]. Este entorno permite probar el software en condiciones similares a las de producción, pero sin afectar a los usuarios finales ni al rendimiento del sistema. En este entorno se pueden realizar pruebas de carga, seguridad y rendimiento, así como pruebas de integración con otros sistemas.

### ***3.8.5 Entorno de producción***

El entorno de producción es el ambiente en el cual se ejecuta y se utiliza el software que ha sido desarrollado y probado satisfactoriamente en los entornos previos. Es el ambiente final en el que los usuarios finales interactúan con la aplicación para realizar sus actividades cotidianas [31]. Este ambiente suele ser controlado y regulado para garantizar la estabilidad y seguridad del sistema.

## **3.9 Prototipo funcional**

Un prototipo funcional es una versión inicial de un producto de software que contiene algunas de las características y funcionalidades principales del sistema final. Se utiliza para evaluar la viabilidad del diseño, identificar posibles problemas y obtener comentarios de los usuarios finales antes de la implementación completa. Los prototipos funcionales pueden ser utilizados para

finés de prueba y verificación, así como para presentaciones y demostraciones a los interesados [29].

### **4. Metodología**

La metodología para el desarrollo de software es un conjunto de prácticas, técnicas y herramientas que se utilizan para planificar, diseñar, construir, probar, implementar y mantener sistemas de software de manera sistemática y estructurada [8]. La metodología se enfoca en optimizar el proceso de desarrollo de software para garantizar la calidad del producto final, cumplir con los plazos y presupuestos establecidos y satisfacer las necesidades del cliente.

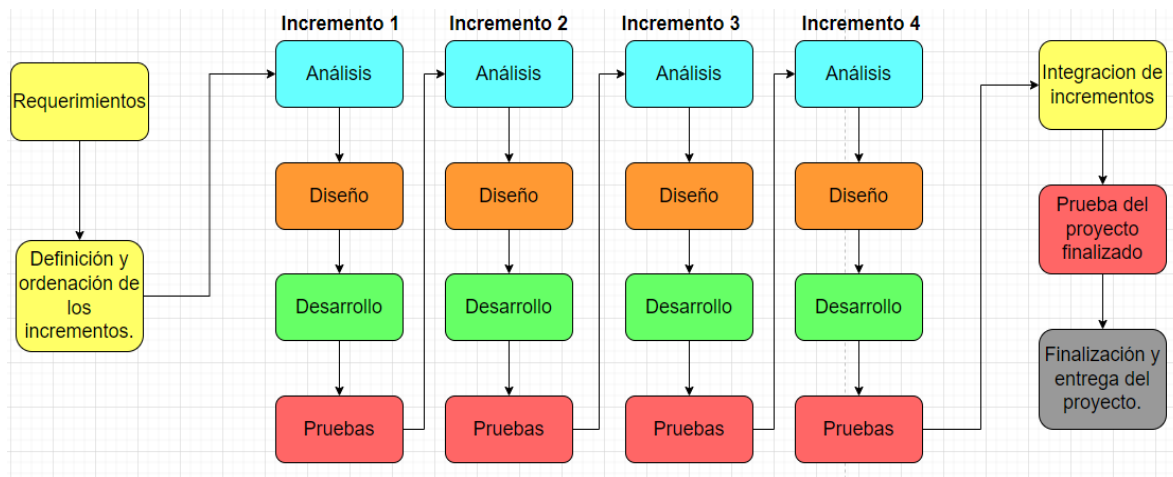
#### **4.1 Metodología Incremental**

En el desarrollo de este proyecto, se utilizó la metodología incremental la cual permitió construir el software en pequeñas partes o módulos de manera progresiva.

Cada iteración de la metodología incremental incluyó una planificación, diseño, desarrollo y pruebas. Los resultados de cada iteración iban siendo presentados al equipo para su revisión y retroalimentación, lo que permitió mejorar el software en la siguiente iteración y responder a los cambios y requisitos del cliente de manera oportuna.

La metodología incremental resultó ser una forma flexible y adaptativa de desarrollar software, lo que la hizo ideal para el proyecto en el que los requisitos del cliente podrían cambiar durante el desarrollo. Además, el cliente pudo tener una vista previa del software a medida que se desarrollaba, lo que redujo el riesgo de que el software final no cumpliera con los requisitos del cliente.

**Figura 4 Metodología Incremental.**



*Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento.*

Por consiguiente, al implementar el modelo de gestión incremental existe 8 etapas que debemos tener en cuenta:

**Definición de Requerimientos:** Se realiza un análisis del proceso y se determinan los requerimientos con los que debe cumplir el sistema.

**Definición de los incrementos:** Teniendo en cuenta los requerimientos se diseña los requerimientos funcionales y no funcionales que se cumplirán en cada incremento.

**Análisis del incremento:** Se analiza de qué manera se llevará a cabo el incremento, que cumpla con las indicaciones anteriormente especificadas. Este paso se realiza por cada incremento.

**Diseño del incremento:** Se diseña la vista y la codificación donde se podrá ver el resultado del incremento. Este paso se realiza por cada incremento.

**Desarrollo del incremento:** Codificación del incremento teniendo en cuenta lo diseñado anteriormente. Este paso se realiza por cada incremento.

**Prueba del incremento:** Pruebas al desarrollo del incremento validando que cumpla con los requerimientos. Este paso se realiza por cada incremento.

**Integración de incrementos:** Se integran todos los incrementos y se realizan pruebas con usuarios seleccionados que tengan relación con el proceso.

**Entrega del proyecto:** cuando todo el proyecto es probado y validado se hace entrega oficial y se pasa a producción.

## 5. Desarrollo del proyecto

### 5.1 Requerimientos funcionales y no funcionales

#### *5.1.1 Requerimientos funcionales del sistema*

La sección de requisitos funcionales de este proyecto de desarrollo de software se enfoca en describir las funcionalidades específicas que el sistema debe tener para satisfacer las necesidades del usuario. Estos requisitos están basados en las especificaciones del cliente y son esenciales para asegurar que el software cumpla con los objetivos del proyecto.

**Tabla 1** *Requerimientos funcionales*

<b>Lista de requerimientos funcionales</b>
1. Inicio de sesión con usuarios activos.
2. Validar formularios de notas contables y registrarlos.
3. Mostrar informes de notas contables registradas.
4. Permitir revisar notas contables por usuarios autorizados, en caso de ser necesario.
5. Exportar un archivo plano en Excel para ser subido al software empresarial SAC.

6. Mostrar formularios para registrar notas contables por adjuntos.
7. Permitir asignar batch por parte del usuario encargado de las notas contables, y así cerrar la nota contable.
8. Todos los formularios deben pasar por validaciones con anterioridad a su registro.
9. Permitir registrar entidades, cuentas y terceros que son usados en las notas contables.

### ***5.1.2 Requerimientos no funcionales del sistema***

La sección de requisitos no funcionales de este proyecto de desarrollo de software se enfoca en describir los atributos y características que no están directamente relacionados con la funcionalidad del sistema, pero son igualmente importantes para asegurar su calidad y desempeño.

**Tabla 2** *Requerimientos no funcionales del sistema*

<b>Lista de requerimientos no funcionales del sistema.</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. La interfaz debe tener un diseño amigable con el usuario.</li><li>2. Asignación de roles a usuarios registrados.</li><li>3. Solo el usuario administrado puede realizar configuraciones generales.</li><li>4. El software debe soportar los cambios y actualizaciones requeridas.</li><li>5. La navegación por la aplicación debe ser clara y fácil de manejar.</li><li>6. El software debe garantizar la seguridad de datos confidenciales y la privacidad de los usuarios.</li><li>7. El software debe ser capaz de manejar las cantidades de datos necesarios y operar con velocidad las transacciones.</li><li>8. El software debe adaptarse a la asignación de nuevos usuarios en directorio de usuarios activos de la empresa.</li><li>9. El software debe controlar cuando un usuario en el directorio de</li></ol>

usuarios activos ya no está disponible.  
10. El archivo plano que exporte el software debe ser compatible con el software SAC, con el que trabaja la empresa.

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento.*

### 5.2 Usuarios de la aplicación

La sección de lista de usuarios de este proyecto de desarrollo de software se enfoca en identificar y describir los diferentes tipos de usuarios que interactuarán con el sistema.

**Tabla 3.** *Usuarios*

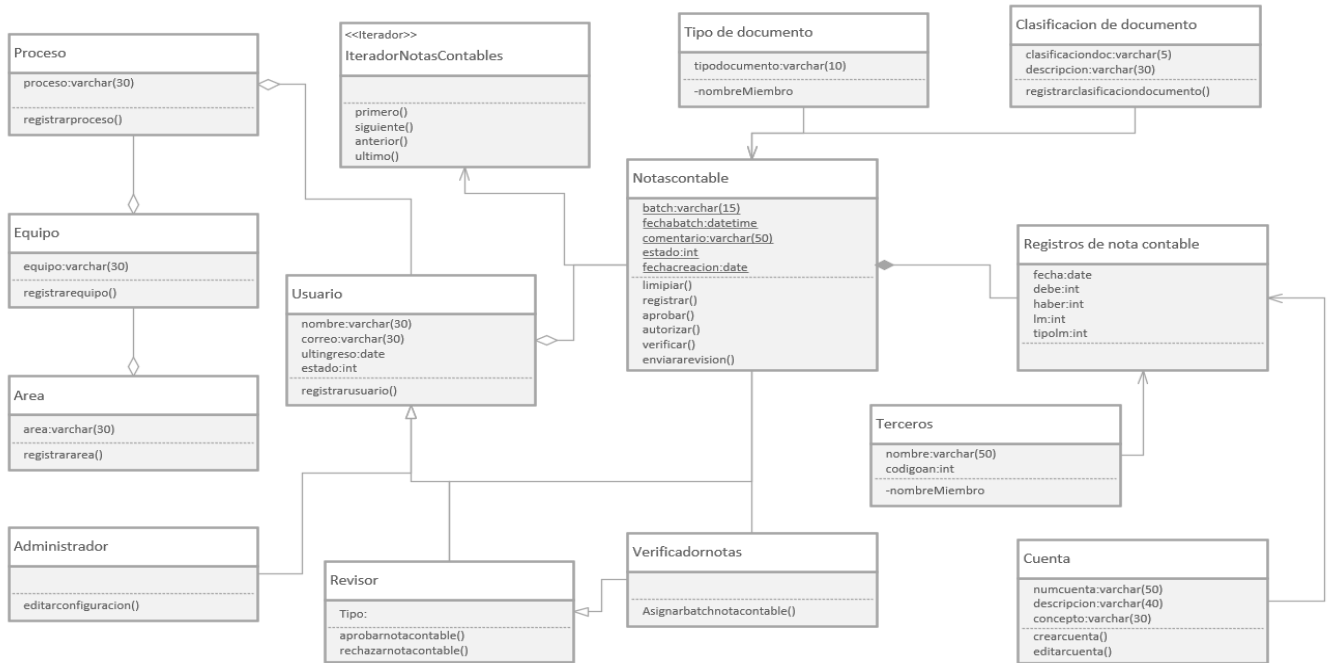
Lista de Usuarios
1. Usuario normal. 2. Usuario verificador. 3. Usuario aprobador. 4. Usuario autorizador. 5. Administrador.

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento.*

### 5.3 Diagrama de clases

La sección de diagrama de clases de este proyecto de desarrollo de software se enfoca en la representación visual de la estructura del sistema y las clases que lo componen. Este diagrama es una herramienta esencial para comprender la organización y relación entre las diferentes partes del sistema, desde los objetos y atributos hasta los métodos y relaciones entre clases.

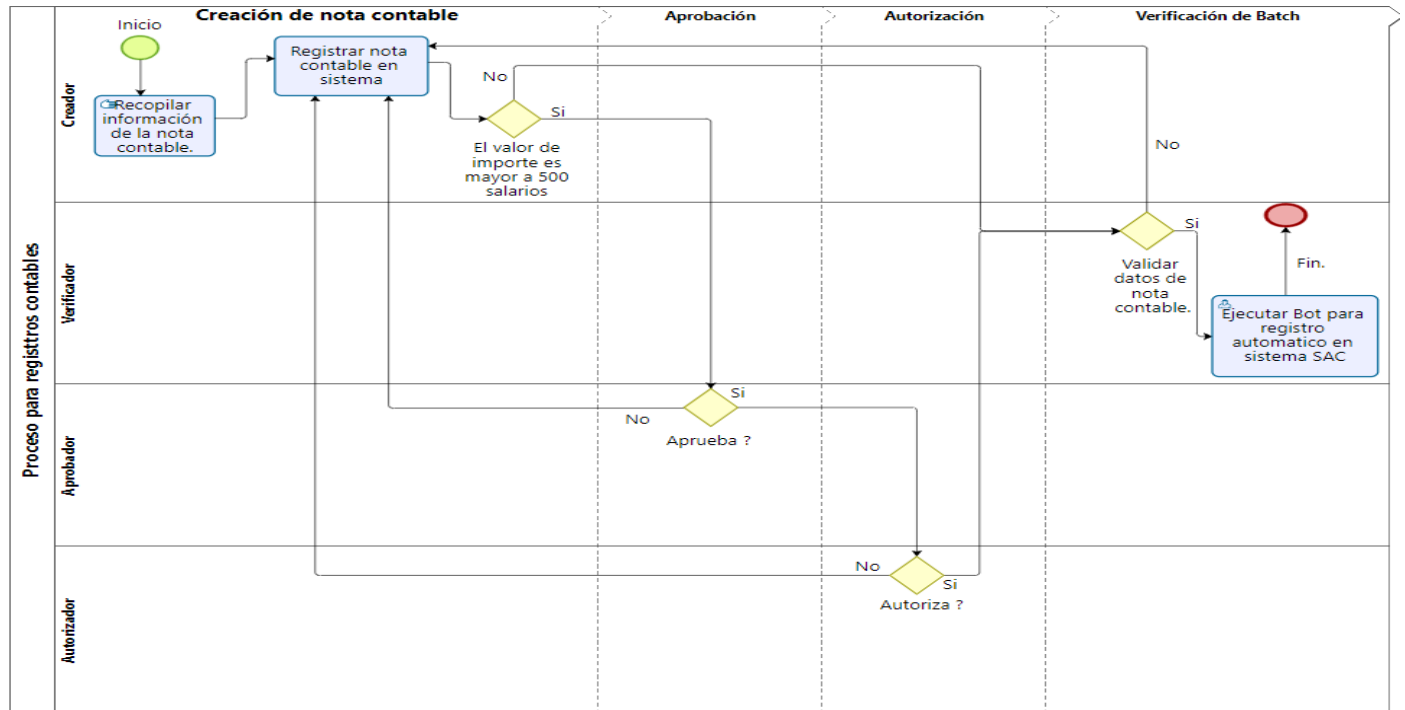
Figura 5 Diagrama de clases



Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento.

### 5.4 Diagrama BPMN del proceso sistematizado

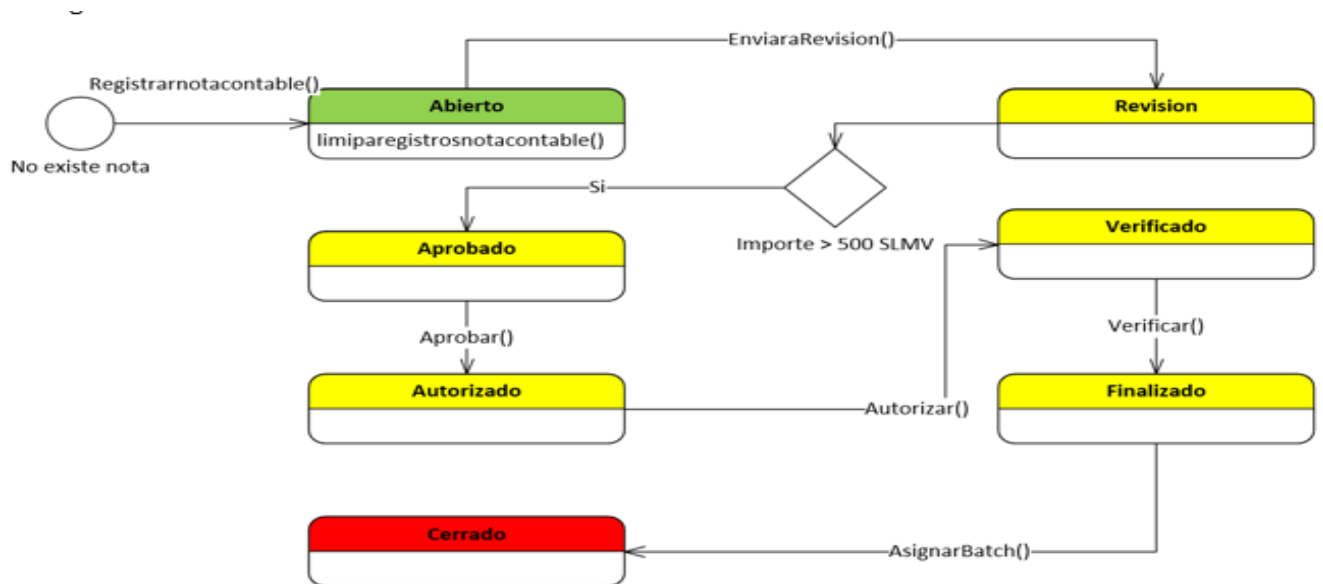
Figura 6. Diagrama BPMN del proceso sistematizado



Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento.

## 5.5 Diagrama de estado

Figura 7 Diagrama de estado



Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento.

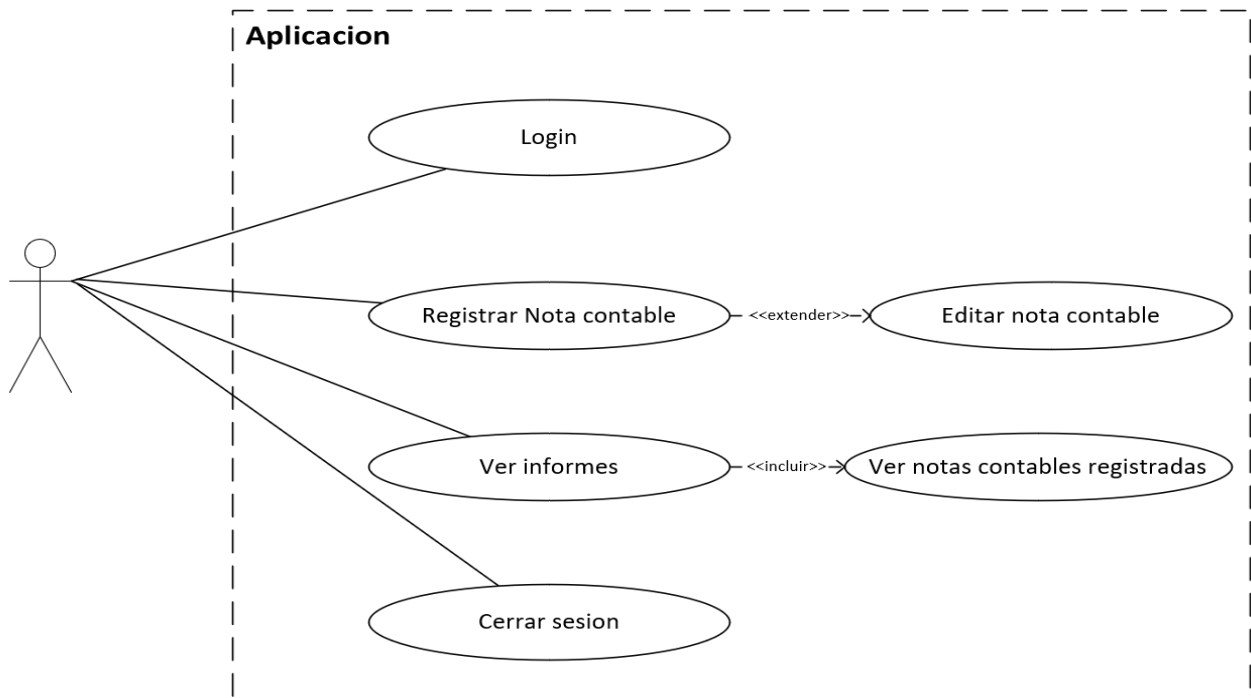
## 5.6 Casos de uso

Los casos de uso describen los diferentes actores que interactúan con el sistema y los escenarios de uso, permitiendo una comprensión clara de los requisitos funcionales del sistema y proporcionando una base sólida para el diseño y desarrollo del software.

### 5.6.1 Diagramas de casos de uso

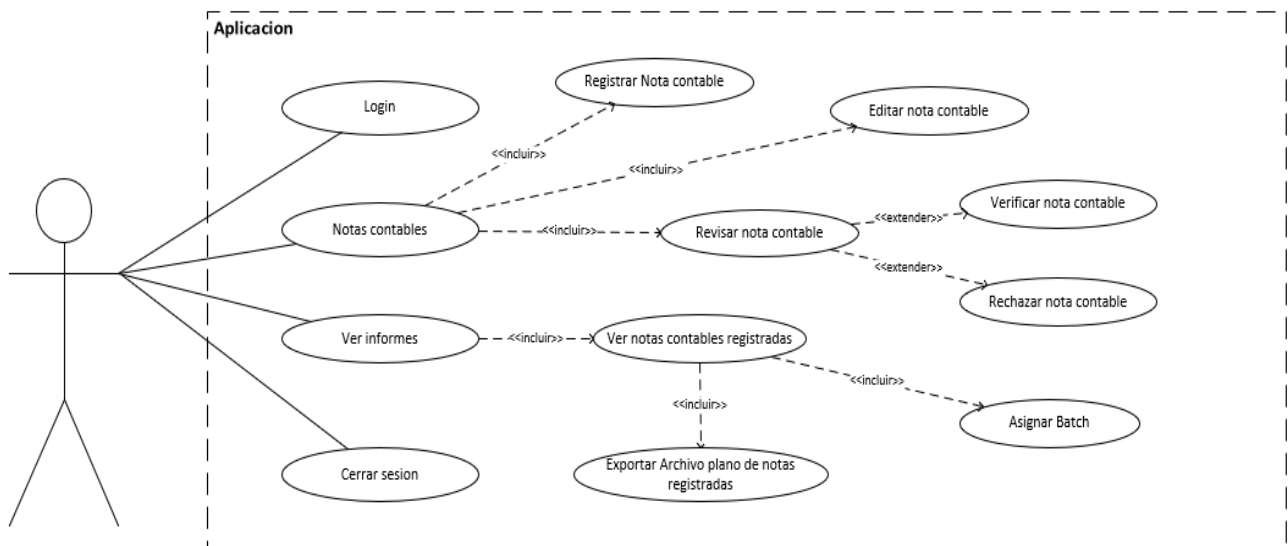
En este proyecto de desarrollo de software, se ha utilizado el diagrama de casos de uso para representar de manera gráfica las funcionalidades que el sistema debe ofrecer a los usuarios.

**Figura 8** Diagrama de casos de uso para el usuario normal



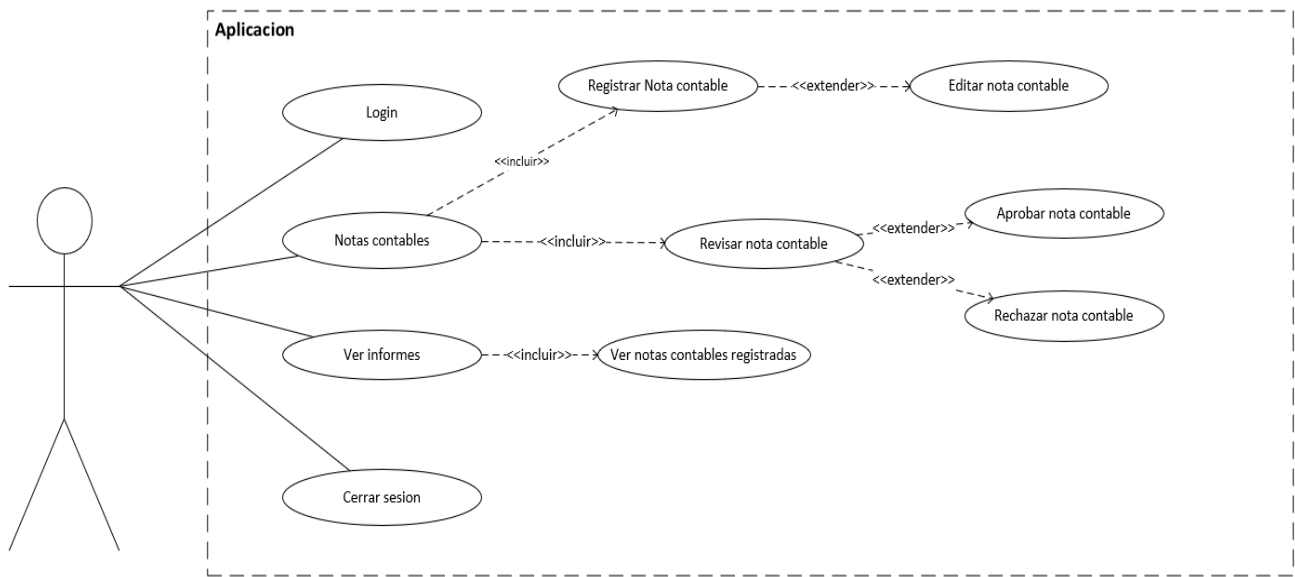
Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento.

**Figura 9.** Diagrama de casos de uso para usuario verificador



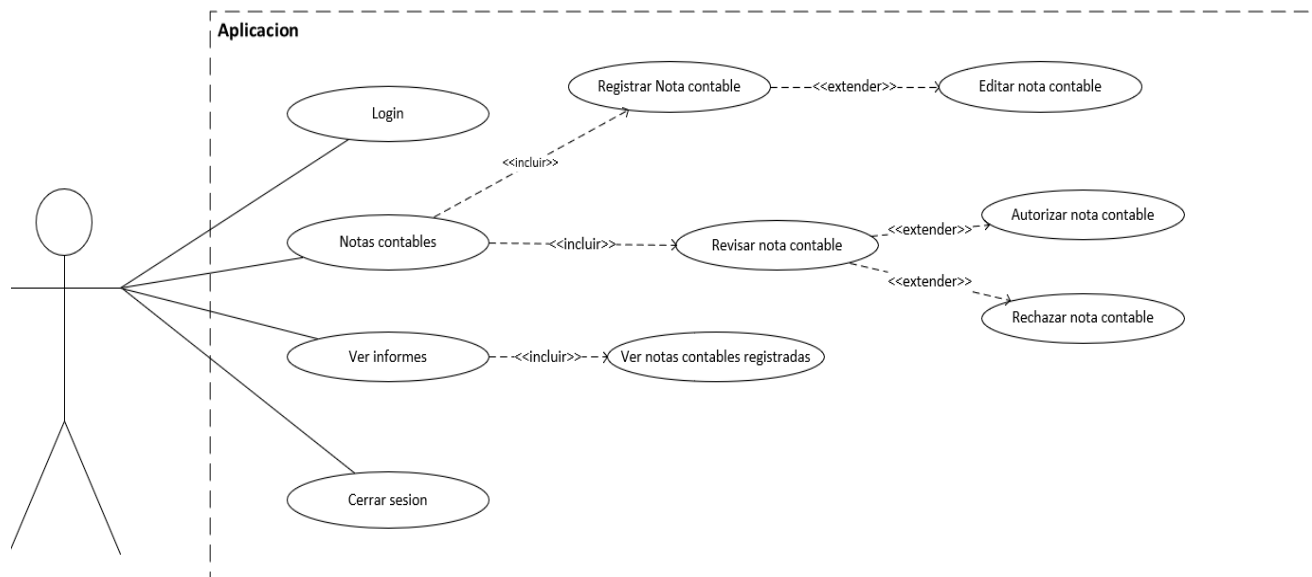
Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento.

**Figura 10** Diagrama de casos de uso para usuario aprobador



Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento

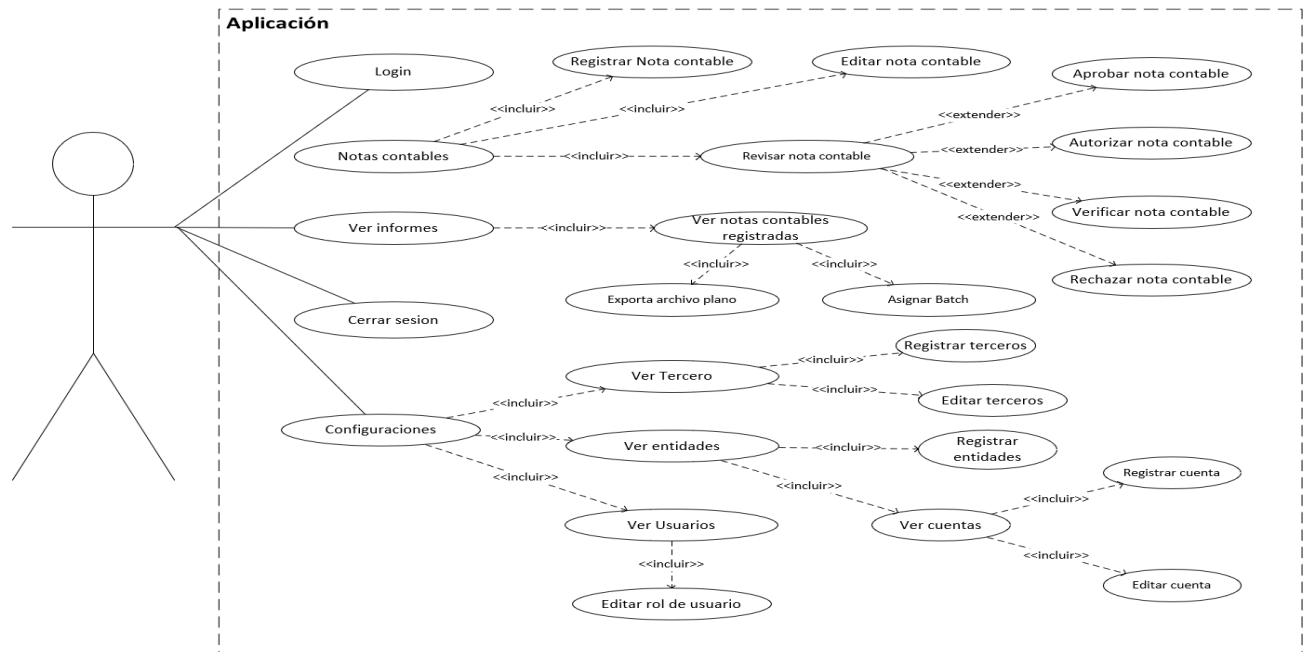
**Figura 11** Diagrama de casos de uso para usuario autorizador



Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento

**Figura 12** Diagrama de casos de uso para usuario administrador

# APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA



Grafica elaborada por el autor. Creada para este documento

## 5.6.2 Modelos de casos de uso

En esta sección se presentan los modelos de casos de uso detallados para el proyecto de desarrollo de software. Estos modelos describen las interacciones entre los usuarios y el sistema, representando de manera gráfica cada uno de los procesos y flujos de trabajo necesarios para cumplir con los requisitos funcionales del sistema.

**Tabla 4** *Caso de uso. Realizar Loguin*

<b>Caso de uso:</b> Loguin
<b>Descripción:</b> El usuario se autentica en el sistema.
<b>Actores:</b> Usuario(todos).
<b>Precondiciones:</b> El usuario debe existir en el directorio de usuarios activos de la empresa.
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario ingresa en la aplicación.</li><li>2. Ingresa credenciales de acceso al sistema</li><li>3. Luego oprime el botón de iniciar sesión.</li><li>4. El sistema realiza la verificación del usuario, permitiendo el ingreso a la aplicación.</li></ol>
<b>Flujo alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>5. Se muestra una alerta notificando al usuario que las credenciales de acceso son incorrectas.</li></ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 5** Caso de uso. Registrar nota contable.

<b>Caso de uso:</b> Registrar nota contable
<b>Descripción:</b> El usuario registra una nota contable en el sistema.
<b>Actores:</b> Usuario(todos).
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación.
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario se encuentra en la página de inicio de la aplicación.</li><li>2. El usuario oprime la opción de notas contables que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li><li>3. El usuario oprime el botón de registrar nota contable que se encuentra en el submenú que se despliega de notas contables en el navegador.</li><li>4. El usuario es dirigido a un formulario para registrar notas contables.</li><li>5. El usuario llena el formulario con los datos correctos.</li><li>6. El sistema verifica los campos del formulario.</li><li>7. El sistema realiza el registro de la nota contable en la base de datos.</li></ol>
<b>Flujo alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>8. Se muestra una alerta notificando al usuario que las credenciales de acceso son incorrectas.</li></ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 6** Caso de uso. Editar nota contable.

<b>Caso de uso:</b> Editar nota contable
<b>Descripción:</b> El usuario edita una nota contable en el sistema.
<b>Actores:</b> Usuario(todos).
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. La nota contable previamente ha sido registrada.
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en la página de inicio de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de notas contables que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario oprime el botón de ver notas contables que se encuentra en el submenú que se despliega de notas contables en el navegador.</li> <li>4. El usuario es dirigido a una tabla con las notas contables registradas.</li> <li>5. El usuario selecciona la nota contable y oprime sobre el botón “ver nota contable”.</li> <li>6. El sistema valida que el usuario y la nota contable estén habilitados para editar notas contables.</li> <li>7. El usuario es dirigido a la vista de la nota contable.</li> <li>8. El usuario modifica los campos de la nota contable.</li> <li>9. El usuario oprime el botón de “Guardar”.</li> <li>10. El sistema edita el registro de la nota contable.</li> </ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 7** Caso de uso. Ver notas contables registradas.

<b>Caso de uso:</b> Editar nota contable
<b>Descripción:</b> El usuario edita una nota contable en el sistema.
<b>Actores:</b> Usuario(todos).
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación.
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en la página de inicio de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de notas contables que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario oprime el botón de ver notas contables que se encuentra en el submenú que se despliega de notas contables en el navegador.</li> <li>4. El usuario es dirigido a una tabla con las notas contables registradas.</li> </ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 8** Caso de uso. Cerrar sesión.

<b>Caso de uso:</b> Cerrar sesión.
<b>Descripción:</b> El usuario cierra su sesión en el sistema.
<b>Actores:</b> Usuario(todos).
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación.
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de cerrar sesión que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El sistema cierra la sesión del usuario.</li> <li>4. El usuario es redirigido a la página de login de la aplicación.</li> </ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 9** Caso de uso. Verificar nota contable.

<b>Caso de uso:</b> Verificar nota contable.
<b>Descripción:</b> El usuario acepta la nota contable registrada.
<b>Actores:</b> Usuario verificador.
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol verificador. La nota contable debe ser registrada previamente. La nota contable debe estar en estado de revisión.
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li><li>2. El usuario oprime la opción de ver notas contables que se encuentran en el navegador de la aplicación.</li><li>3. El usuario es dirigido a la tabla de notas contables registradas.</li><li>4. El usuario filtra la tabla de notas contables para ver sólo las que están pendientes a verificación.</li><li>5. El usuario selecciona la nota contable que desea verificar.</li><li>6. El usuario es dirigido a la vista de la nota contable.</li><li>7. El usuario revisa la información de la nota contable.</li><li>8. El usuario oprime el botón de verificar.</li><li>9. El sistema registra a la verificación en la base de datos.</li></ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 10** *Caso de uso. Rechazar nota contable.*

<b>Caso de uso:</b> Rechazar nota contable.
<b>Descripción:</b> El usuario rechaza la nota contable
<b>Actores:</b> Usuario (verificador, autorizador, aprobador).
<p><b>Precondiciones:</b></p> <p>El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación.</p> <p>EL usuario es de rol verificador.</p> <p>La nota contable debe ser registrada previamente.</p> <p>La nota contable debe estar en estado de revisión.</p>
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de ver notas contables que se encuentran en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario es dirigido a la tabla de notas contables registradas.</li> <li>4. El usuario filtra la tabla de notas contables para ver sólo las que están pendientes a verificación.</li> <li>5. El usuario selecciona la nota contable que desea verificar.</li> <li>6. El usuario es dirigido a la vista de la nota contable.</li> <li>7. El usuario revisa la información de la nota contable.</li> <li>8. El usuario oprime el botón de verificar.</li> <li>9. El sistema registra el rechazo en la base de datos.</li> </ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 11** *Caso de uso. Exportar archivo plano de notas contables.*

<b>Caso de uso:</b> Exportar archivo plano de notas contables.
<b>Descripción:</b> El usuario exporta el archivo de notas contables registradas en la aplicación.
<b>Actores:</b> Usuario (verificador).
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol verificador.
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li><li>2. El usuario oprime la opción de ver notas contables que se encuentran en el navegador de la aplicación.</li><li>3. El usuario es dirigido a la tabla de notas contables registradas.</li><li>4. El usuario filtra la tabla de notas contables dependiendo de qué notas contables desea exportar.</li><li>5. El usuario oprime el botón de exportar informe.</li><li>6. El sistema descarga un archivo Excel con la información.</li><li>7. El usuario guarda el archivo plano.</li></ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 12.** *Caso de uso. Aprobar notas contables.*

<b>Caso de uso:</b> Aprobar nota contable.
<b>Descripción:</b> El usuario acepta la nota contable registrada.
<b>Actores:</b> Usuario aprobador.
<p><b>Precondiciones:</b></p> <p>El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación.</p> <p>EL usuario es de rol aprobador.</p> <p>La nota contable debe ser registrada previamente.</p> <p>La nota contable debe estar en estado de revisión.</p>
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de ver notas contables que se encuentran en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario es dirigido a la tabla de notas contables registradas.</li> <li>4. El usuario filtra la tabla de notas contables para ver sólo las que están pendientes de verificación.</li> <li>5. El usuario selecciona la nota contable que desea verificar.</li> <li>6. El usuario es dirigido a la vista de la nota contable.</li> <li>7. El usuario revisa la información de la nota contable.</li> <li>8. El usuario oprime el botón de aprobar.</li> <li>9. El sistema registra la aprobación en la base de datos.</li> </ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 13.** *Caso de uso. Autorizar notas contables.*

<b>Caso de uso:</b> Autorizar nota contable.
<b>Descripción:</b> El usuario acepta la nota contable registrada.
<b>Actores:</b> Usuario autorizador.
<p><b>Precondiciones:</b></p> <p>El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación.</p> <p>EL usuario es de rol aprobador.</p> <p>La nota contable debe ser registrada previamente.</p> <p>La nota contable debe estar en estado de aprobado.</p>
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de ver notas contables que se encuentran en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario es dirigido a la tabla de notas contables registradas.</li> <li>4. El usuario filtra la tabla de notas contables para ver sólo las que están pendientes a verificación.</li> <li>5. El usuario selecciona la nota contable que desea verificar.</li> <li>6. El usuario es dirigido a la vista de la nota contable.</li> <li>7. El usuario revisa la información de la nota contable.</li> <li>8. El usuario oprime el botón de autorizar.</li> <li>9. El sistema registra la autorización en la base de datos.</li> </ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

*Tabla 14 Caso de uso. Ver cuentas contables.*

<b>Caso de uso:</b> Ver cuentas contables.
<b>Descripción:</b> El usuario consulta la lista de cuentas contables de una entidad.
<b>Actores:</b> Usuario administrador.
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol administrador.
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li><li>2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li><li>3. El usuario oprime el botón de entidades en el submenú de configuración en el navegador.</li><li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de entidades.</li><li>5. El usuario oprime selecciona una entidad y oprime el botón de ver entidad.</li><li>6. El sistema muestra en una ventana flotante la información de la entidad con las cuentas contables correspondientes.</li></ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 15** *Caso de uso. Revertir notas contables.*

<b>Caso de uso:</b> Ver cuentas contables.
<b>Descripción:</b> El usuario consulta la lista de cuentas contables de una entidad.
<b>Actores:</b> Usuario administrador.
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol administrador.
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li><li>2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li><li>3. El usuario oprime el botón de entidades en el submenú de configuración en el navegador.</li><li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de entidades.</li><li>5. El usuario oprime selecciona una entidad y oprime el botón de ver entidad.</li><li>6. El sistema muestra en una ventana flotante la información de la entidad con las cuentas contables correspondientes.</li></ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 16** *Caso de uso. Ver usuarios.*

<b>Caso de uso:</b> Ver usuarios.
<b>Descripción:</b> El usuario consulta la lista de usuarios registrados en la aplicación.
<b>Actores:</b> Usuario administrador.
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol administrador.
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li><li>2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li><li>3. El usuario oprime el botón de usuarios en el submenú de configuración en el navegador.</li><li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de usuarios.</li></ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 17** Caso de uso. *Modificar rol de usuario.*

<b>Caso de uso:</b> Modificar rol de usuario.
<b>Descripción:</b> El usuario modifica el rol de un usuario.
<b>Actores:</b> Usuario administrador.
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol administrador.
<b>Flujo normal:</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario oprime el botón de usuarios en el submenú de configuración en el navegador.</li> <li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de usuarios.</li> <li>5. El usuario selecciona el usuario a editar.</li> <li>6. El usuario oprime el botón editar usuario.</li> <li>7. El sistema despliega una ventana modal con la información del usuario y el campo para seleccionar el nuevo rol del usuario.</li> <li>8. El usuario selecciona el nuevo rol para el usuario.</li> <li>9. El usuario oprime el botón editar.</li> <li>10. El sistema edita la información del usuario en la base de datos.</li> <li>11. El sistema redirige al usuario a la lista de usuarios actualizada.</li> </ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 18** *Caso de uso. Ver terceros.*

<b>Caso de uso:</b> Ver terceros.
<b>Descripción:</b> El usuario tiene una vista de los terceros registrados.
<b>Actores:</b> Usuario administrador.
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol administrador.
<b>Flujo normal:</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario oprime el botón de terceros en el submenú de configuración en el navegador.</li> <li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de terceros.</li> </ol>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 19** *Caso de uso. Registrar cuentas contables.*

<b>Caso de uso:</b> Ver cuentas contables.
<b>Descripción:</b> El usuario registra una cuenta contable.
<b>Actores:</b> Usuario administrador.
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol administrador.
<b>Flujo normal:</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> </ol>

## APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

<ol style="list-style-type: none"><li>2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li><li>3. El usuario oprime el botón de entidades en el submenú de configuración en el navegador.</li><li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de entidades.</li><li>5. El usuario oprime selecciona una entidad y oprime el botón de ver entidad.</li><li>6. El sistema muestra en una ventana flotante la información de la entidad con las cuentas contables correspondientes.</li><li>7. El usuario oprime el botón registrar cuenta contable.</li><li>8. El sistema despliega el formulario de registro de cuenta contable.</li><li>9. El usuario llena el formulario.</li><li>10. El sistema valida la información y registra la cuenta contable en la base de datos.</li></ol>
<p><b>Flujo alternativo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>11. El usuario llena el formulario con datos incorrectos.</li><li>12. El sistema retorna un aviso de que el registro no fue exitoso.</li></ol>
<p><b>Postcondiciones:</b> El usuario puede volver a intentar registrar la cuenta contable en la aplicación.</p>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 20** *Caso de uso. Registrar tercero.*

<p><b>Caso de uso:</b> Registrar tercero.</p>
<p><b>Descripción:</b> El usuario registra un tercero en la aplicación.</p>
<p><b>Actores:</b> Usuario administrador.</p>
<p><b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol administrador.</p>

<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario oprime el botón de terceros en el submenú de configuración en el navegador.</li> <li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de terceros.</li> <li>5. El usuario oprime el botón de Registrar tercero.</li> <li>6. El sistema despliega una ventana modal con el formulario de registro de terceros.</li> <li>7. El usuario llena el formulario.</li> <li>8. El usuario oprime el botón registrar.</li> <li>9. El sistema registra la información del tercero en la base de datos.</li> <li>10. El sistema redirige al usuario a la lista de terceros actualizada.</li> </ol>
<p><b>Flujo alternativo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. El usuario llena el formulario con datos incorrectos.</li> <li>12. El sistema retorna un aviso de que el registro no fue exitoso.</li> </ol>
<p><b>Postcondiciones:</b> El usuario puede volver a intentar registrar el tercero en la aplicación.</p>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 21** *Caso de uso. Ver entidades.*

<p><b>Caso de uso:</b> Ver entidades.</p>
<p><b>Descripción:</b> El usuario tiene una vista de las entidades registradas.</p>
<p><b>Actores:</b> Usuario administrador.</p>
<p><b>Precondiciones:</b></p> <p>El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación.</p> <p>EL usuario es de rol administrador.</p>

**Flujo normal:**

1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.
2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.
3. El usuario oprime el botón de entidades en el submenú de configuración en el navegador.
4. El sistema redirige al usuario a la lista de entidades.

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 22** Caso de uso. Registrar entidad.

<b>Caso de uso:</b> Registrar entidad.
<b>Descripción:</b> El usuario registra una entidad.
<b>Actores:</b> Usuario administrador.
<b>Precondiciones:</b> El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación. EL usuario es de rol administrador.
<b>Flujo normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de configuración que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario oprime el botón de entidades en el submenú de configuración en el navegador.</li> <li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de entidades.</li> <li>5. El usuario oprime el botón de registrar entidad.</li> <li>6. El sistema despliega el formulario de registro de entidad.</li> </ol>

<p>7. El usuario completa el formulario de registro de entidad.</p> <p>8. El sistema valida el formulario.</p> <p>9. El sistema registra la nueva entidad en la base de datos.</p>
<p><b>Flujo alternativo:</b></p> <p>10. El usuario llena el formulario con datos incorrectos.</p> <p>11. El sistema retorna un aviso de que el registro no fue exitoso.</p>
<p><b>Postcondiciones:</b> El usuario puede volver a intentar registrar la entidad en la aplicación.</p>

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

**Tabla 23** Caso de uso. Asignar batch a notas contables.

<p><b>Caso de uso:</b> Asignar batch a notas contables.</p>
<p><b>Descripción:</b> El usuario asigna el # batch a un grupo de notas contables.</p>
<p><b>Actores:</b> Usuario (administrador o verificador).</p>
<p><b>Precondiciones:</b></p> <p>El usuario previamente ha iniciado sesión en la aplicación.</p> <p>EL usuario es de rol administrador.</p> <p>Las notas contables deben estar verificadas.</p>
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario se encuentra en cualquier página de la aplicación.</li> <li>2. El usuario oprime la opción de informes que se encuentra en el navegador de la aplicación.</li> <li>3. El usuario oprime el botón de ver notas contables en el submenú de informes en el navegador.</li> <li>4. El sistema redirige al usuario a la lista de notas contables registradas.</li> <li>5. El usuario selecciona las notas contables a las que desea asignarle un # de batch.</li> </ol>

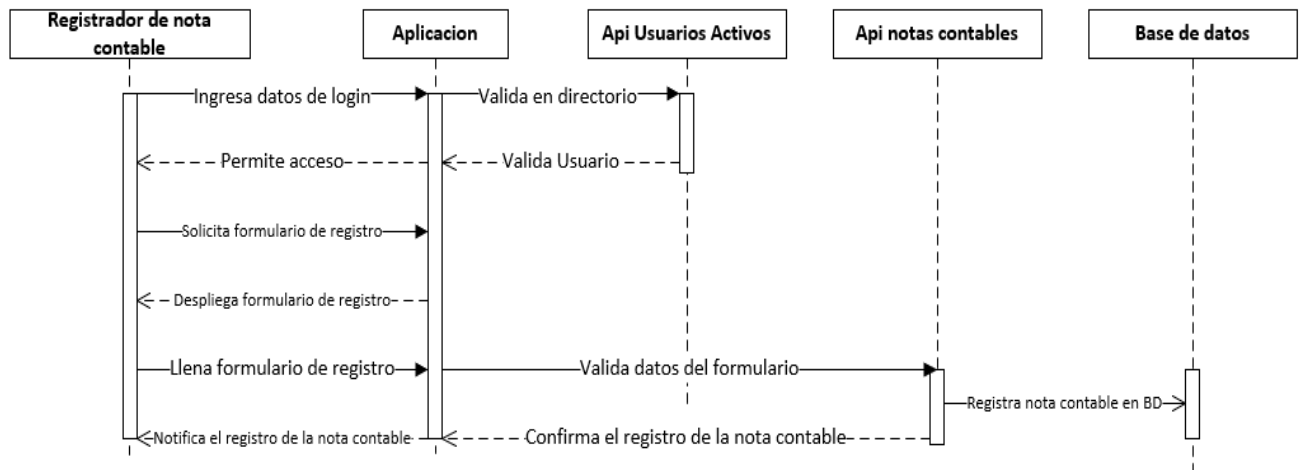
6. El usuario oprime el botón de asignar batch.
7. El usuario llena el formulario con el campo de #Batch.
8. El usuario confirma la asignación.
9. El sistema asigna número de batch a las notas contables en la base de datos.
10. El usuario es dirigido a la lista de notas contables actualizada.

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

### 5.1. Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia son una herramienta útil para modelar la interacción entre objetos en un sistema. Estos diagramas muestran la secuencia de mensajes intercambiados entre objetos y cómo se relacionan entre sí.

**Figura 13** Diagrama de secuencia, Registro de nota contable



*Figura creada por el autor para este documento.*

# APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

**Figura 14** Diagrama de secuencia, Aprobación de nota contable

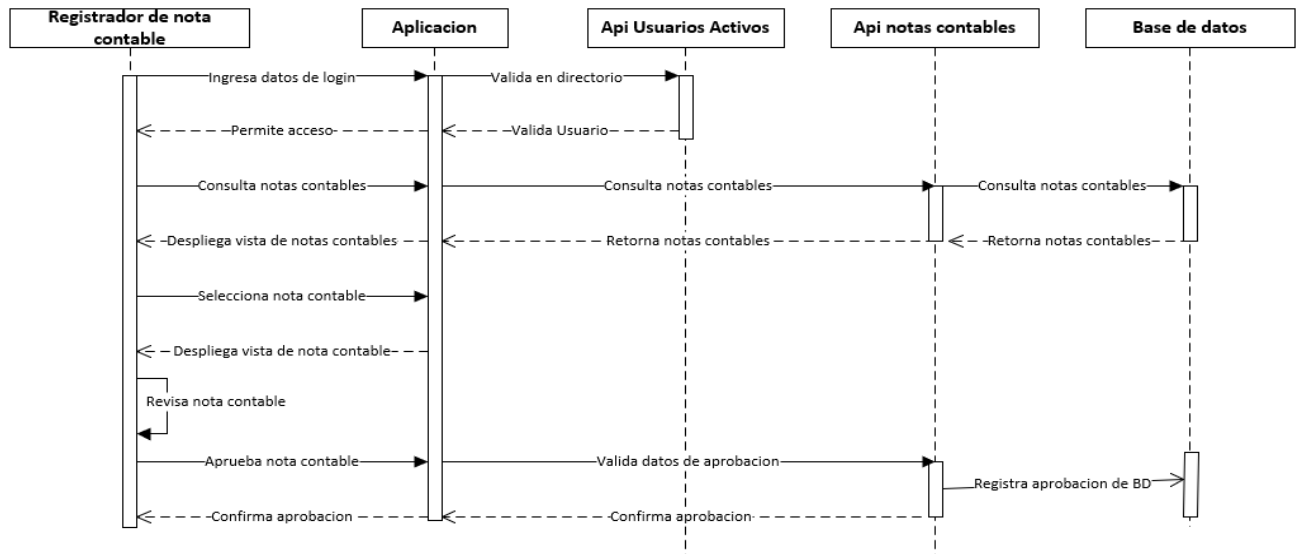


Figura creada por el autor para este documento.

**Figura 15** Diagrama de secuencia, Autorización de nota contable

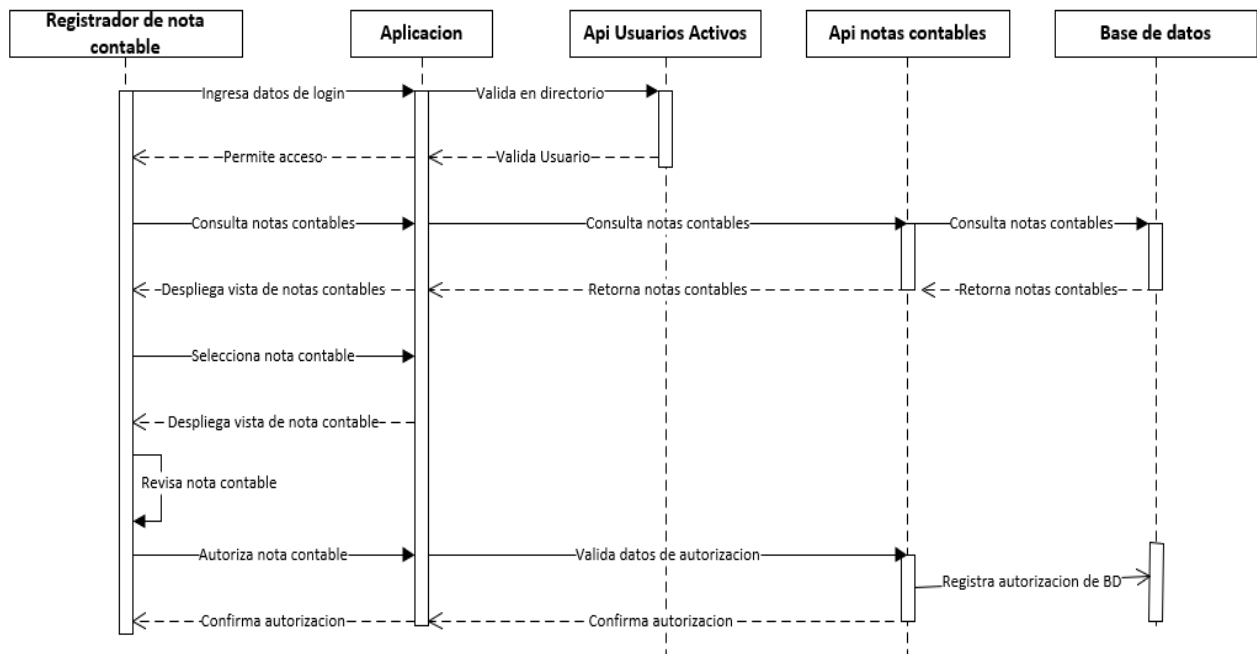


Figura creada por el autor para este documento.

Figura 16 Diagrama de secuencia, Verificación de nota contable

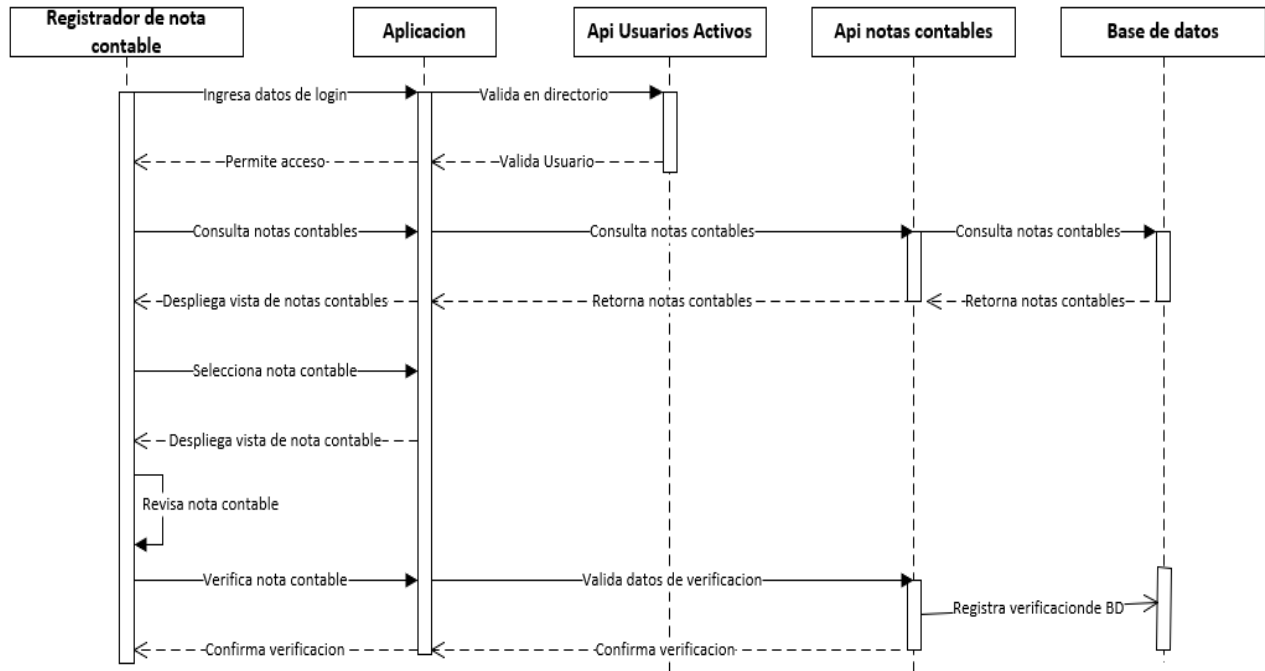
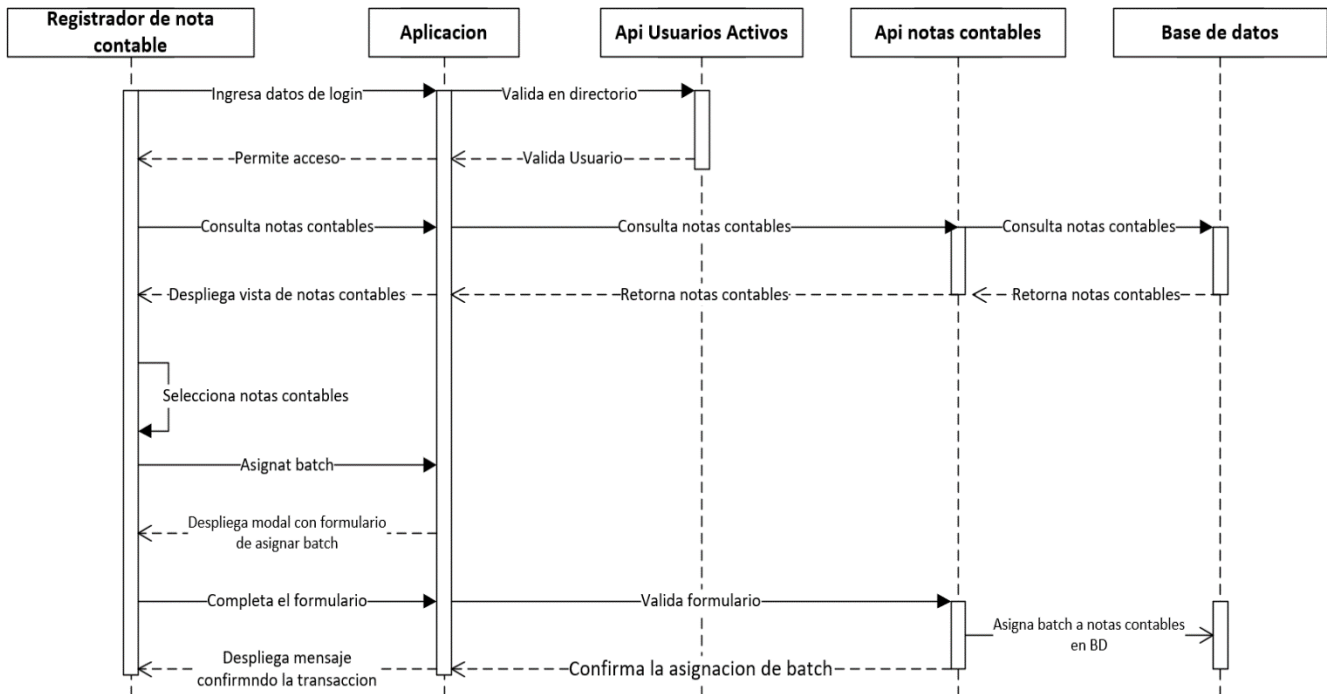


Figura creada por el autor para este documento.

Figura 17 Diagrama de secuencia, Asignación de batch a notas contables



# APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

Figura creada por el autor para este documento.

**Figura 18** Diagrama de secuencia, Registro de usuario

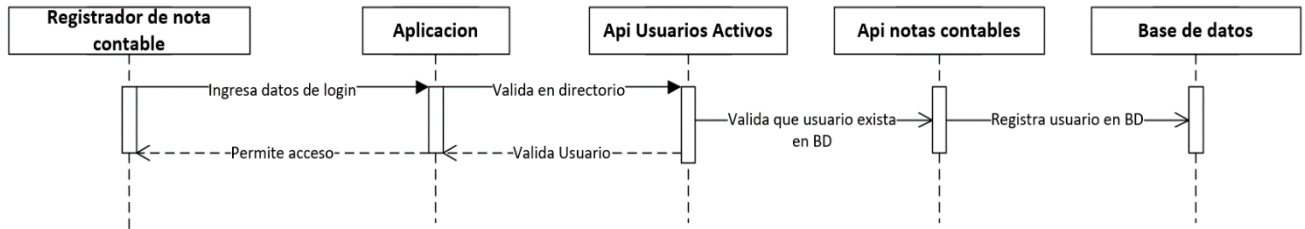


Figura creada por el autor para este documento.

**Figura 19** Diagrama de secuencia, Editar usuario

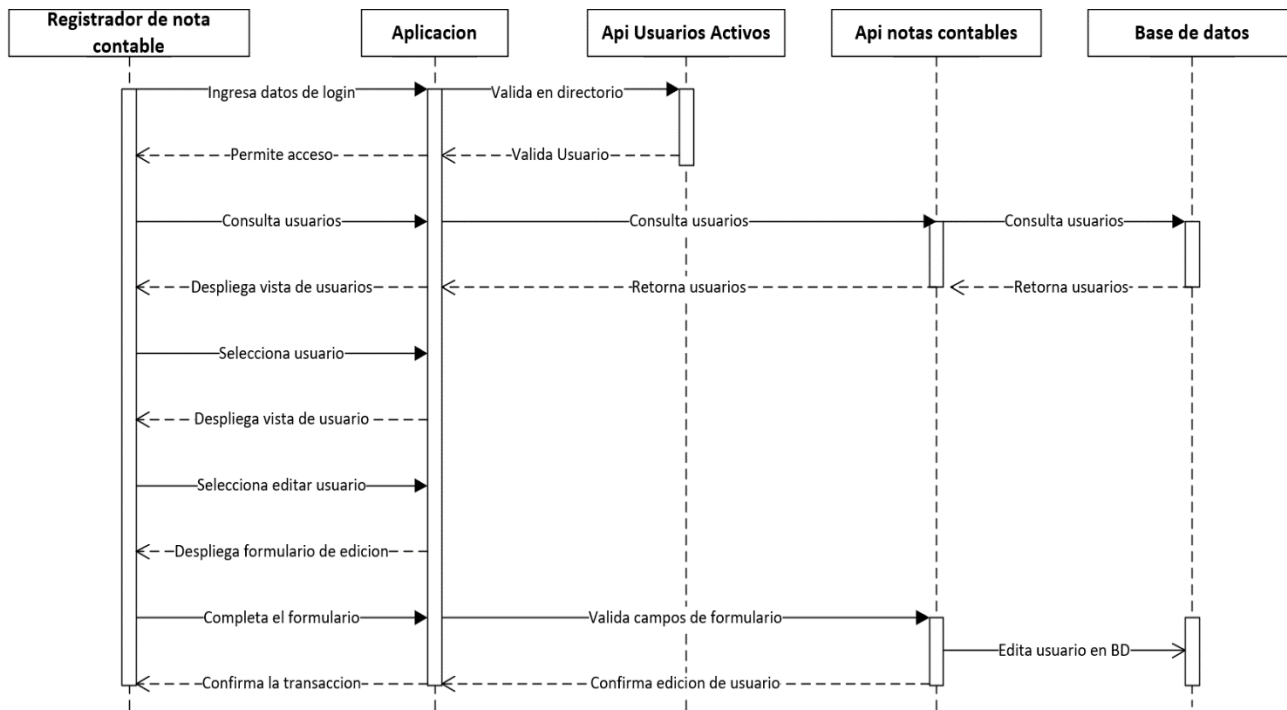


Figura creada por el autor para este documento.

### 5.7 Evaluación de Riesgo y controles

Las evaluaciones de riesgo y controles en software son procesos diseñados para identificar, evaluar y gestionar los riesgos asociados al desarrollo, implementación y uso de software.

La evaluación de riesgos se enfoca en identificar los posibles riesgos frente a amenazas que pueden afectar al software y sus usuarios, como vulnerabilidades de seguridad, fallos en el rendimiento o errores de funcionamiento. [7] Una vez identificados estos riesgos, se realiza una evaluación detallada para determinar su impacto potencial y la probabilidad de que ocurran,

Para el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes evaluaciones de riesgo y control:

**Tabla 24** *Riesgos y controles*

<b>Riesgo</b>	<b>Definición</b>	<b>Manual</b>	<b>Sistematizado</b>
Acceso general	Riesgo que surge cuando personas no autorizadas tienen acceso a los archivos de datos o a los programas de aplicación; permitiéndoles leer, modificar, agregar o eliminar algún ítem o segmento de programas. [7]	El proceso no tenía ningún requisito para poder enviar un registro contable, ya que cualquier persona con conocimiento del correo electrónico de los verificadores, podía enviar información.	Se implementó un Loguín que usa el directorio de usuarios activos de la empresa, corroborando que para entrar a la aplicación debe ser usuario activo en la empresa.
Acceso a funciones de procesamiento:	Riesgo que surge cuando personas autorizadas tienen acceso a las funciones de procesamiento de las transacciones de los programas de aplicación; permitiéndoles leer, modificar, agregar o eliminar datos o ingresar transacciones no autorizadas para su procesamiento. [7]	Al sistema corporativo de la empresa solo podía entrar el usuario verificador. Por lo tanto, el verificador debía realizar el registro de notas contables a nombre de otras personas pertenecientes a la empresa.	En la aplicación desarrollada cualquier usuario previamente logueado puede realizar el registro de una nota contable.
<b>Riesgo</b>	<b>Definición</b>	<b>Manual</b>	<b>Sistematizado</b>

## APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

Ingreso de datos	Riesgo que se ocasiona cuando los datos permanentes y de transacciones ingresados para el procesamiento, pueden ser imprecisos, incompletos o ingresados más de una vez. [7]	El sistema corporativo permitía el registro de notas contables sin la información digitalizada correctamente.	La aplicación realiza validación en tiempo real del formulario mientras está siendo diligenciado, notificando al usuario si se presenta algún error. Evitando así contratiempos en correcciones.
Ítems rechazados o en suspenso	Riesgo que surge cuando las transacciones rechazadas y/o pendientes no son detectadas, analizadas y corregidas. [7]	Los usuarios no recibían notificaciones de los cambios de estado que tenía la nota contable, por lo tanto, no tenían conocimiento del estado del documento que enviaban.	Los usuarios implicados en la nota contable reciben notificaciones por cada cambio de estado que presente la nota contable
Procesamiento	Riesgo que se ocasiona cuando las transacciones a ser procesadas por el sistema de información, se pierden o se procesan de forma incompleta, inexacta o en el periodo contable incorrecto. [7]	En el sistema corporativo no era posible observar quien registraba la nota contable.	La aplicación al registrar una nota contable, e guarda la información del usuario y la fecha cuando fue creada.

Tabla creada por el autor para este documento.

## 6. Prototipos

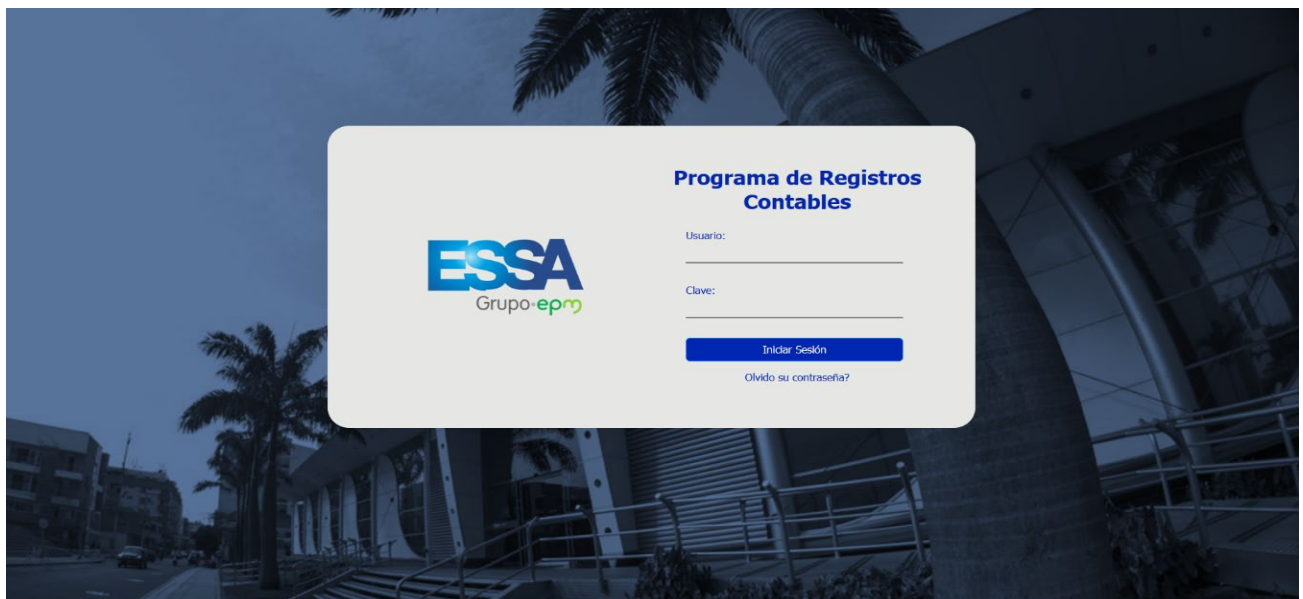
Para comenzar con la creación de los prototipos del aplicativo, se elaboraron las plantillas de las pantallas principales. Estas plantillas representan la visión de lo que se espera obtener al finalizar el proyecto, y fueron desarrolladas utilizando herramientas de diseño gráfico y desarrollo web. Se trabajó en el diseño de la interfaz de usuario para lograr una perspectiva visual atractiva y funcional para el usuario final.

## APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

Posteriormente, se procedió a convertir los diseños en código HTML usando el framework<sup>9</sup>Angular, utilizando las últimas tecnologías web y estándares de accesibilidad para garantizar que la interfaz sea fácilmente accesible y utilizable para todos los usuarios. Se prestó especial atención a detalles como el uso de fuentes legibles y colores adecuados para una mejor experiencia de usuario.

Una vez que se completó la etapa de diseño y desarrollo, se procedió a realizar pruebas exhaustivas para garantizar que la interfaz del usuario funcionara sin problemas en diferentes dispositivos y navegadores. Además, se realizaron ajustes y mejoras en función de los comentarios y sugerencias de los usuarios durante la fase de prueba.

**Figura 20** Interfaz pantalla inicial, Login



*Figura creada por el autor para este documento.*

---

<sup>9</sup> Framework: es un conjunto de herramientas, librerías, convenciones y patrones de diseño preestablecidos que proporcionan una estructura para el desarrollo de software.

# APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

**Figura 21** Interfaz formulario de registro de nota contable.

The interface is divided into several sections:

- Header:** ID.Documento (202303211), Fecha creación, and Batch.
- Información del empleado:** Nombre (Jose Pumarejo), Correo (jose.pumarejo@essa.com.co), and Nombre dependencia (Finanzas).
- Información del registro contable:** Proceso (Seleccionar), Tipo de Documento (Seleccionar), Clasificación de Documento (Seleccionar), and Comentario.
- Table:** A table with columns: Fecha, Cuenta, Descripción, Debe, Haber, Importe, T.LM, LM, AN8, and Acciones. Below the table, there are summary fields: Total Deber: 0, Total Haber: 0, and Total Importe: 0. Navigation buttons: Anterior, 1, and Siguiente.
- Aprobación y autorización de registro contable:** Aprobado por, Autorizado por, and buttons: Guardar, Limpiar.

*Figura creada por el autor para este documento.*

**Figura 22** Interfaz formulario de registro de nota contable por archivos adjuntos.

The interface is divided into several sections:

- Header:** ID.Documento (202303211), Fecha creación, and Batch.
- Información del empleado:** Nombre (Jose Pumarejo), Correo (jose.pumarejo@essa.com.co), and Nombre dependencia (Finanzas).
- Información del registro contable:** Proceso\* (Seleccionar), Tipo de nota\* (Seleccionar), Fecha nota\* (dd/mm/aaaa), Importe(S)\* (0), and Comentario.
- Evidencias del registro contable:** Elegir archivo (No se ha seleccionado ningún archivo) and a file upload button.
- Información del empleado:** Aprobado por, Autorizado por, and a Guardar button.

*Figura creada por el autor para este documento.*

# APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

Figura 23 Interfaz de lista de notas registradas.

The screenshot shows the 'Notas Registradas' interface. At the top, there are filters for 'Desde:' (01/10/2022), 'Hasta:' (21/03/2023), and 'Mostrar:' (Todo). Below these are controls for 'Mostrar 10 Registros' and a search box. The table below has the following columns: Sel., Creación, Aprobación, Autorización, Usuario, Tipo, Clasificación, Total importe (\$), Batch, and Comentario. The data rows are as follows:

Sel.	Creación	Aprobación	Autorización	Usuario	Tipo	Clasificación	Total importe (\$)	Batch	Comentario
<input type="checkbox"/>	2022-10-04 08:41 am			Jose Pumarejo	Traslados Bancarios Internacionales	Reversión de recaudo por clasificar	501.129.407		
<input type="checkbox"/>	2022-10-13 09:00 am			Jose Pumarejo	Cheques devueltos	Costas Procesales	1.298.377.557		
<input type="checkbox"/>	2023-02-12 11:30 pm			Jose Pumarejo	Ajuste de Cuentas	Recaudo a favor de tercero	1.000		
<input type="checkbox"/>	2023-02-12 11:31 pm			Jose Pumarejo	Ajuste de Cuentas	Recaudo por clasificar	1.000		

At the bottom right, there are navigation buttons: 'Anterior', '1', and 'Siguiete'.

Figura creada por el autor para este documento.

Figura 24 Interfaz de lista de usuarios

The screenshot shows the 'Usuarios' interface. At the top, there is a 'Nuevo usuario' button. Below it are controls for 'Mostrar 10 Registros' and a search box. The table below has the following columns: Nombre, Usuario, Proceso, Correo, and Acciones. The data rows are as follows:

Nombre	Usuario	Proceso	Correo	Acciones
Diana Niño	diana	Conciliación	diana.nino@essa.com.co	
Diego Sandoval	diego	Gestión contable	diego.sandoval@essa.com.co	
Jose Pumarejo	puma	Flujo de Caja y Financiación	jose.pumarejo@essa.com.co	
Laura Jerez	laura	Gestión contable	laura.jerez@essa.com.co	
Omar Angarita	omar	Flujo de Caja y Financiación	omar.angarita@essa.com.co	
Yoly Mireya Pedraza	yoly	Flujo de Caja y Financiación	yoly.pedraza@essa.com.co	

At the bottom right, there are navigation buttons: 'Anterior', '1', and 'Siguiete'.

Figura creada por el autor para este documento.

# APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

Figura 25 Interfaz de lista de terceros

Lista de AN8

Registrar AN8

Buscar

Se muestran los 100 primeros terceros.

Mostrar 10 Registros

Id.An8	Descripción	Acciones
2	CESPEDES GUEVARA RICARDO	
3	CARVAJAL GARCIA WILLIAM	
4	SUAREZ RIVERA OSCAR HUMBERTO	
5	LOPEZ MURILLO AZAEL	
6	CHAPARRO AVILA JORGE	
7	IDARRAGA CEBALLOS LEIDY YOHANA	
8	FUENTES LUQUE ARNOLD ENRIQUE	
9	LEGUIZAMON JIMENEZ EDGAR	
10	ZORRO RIVERA LUIS FRANCISCO	
11	QUICENO BUITRAGO WILLIAM HUMBERTO	

Anterior 1 2 3 4 5 ... 20 Siguiente

Figura creada por el autor para este documento.

Figura 26 Interfaz de lista de cuentas

Cuentas

Nueva cuenta

Mostrar 10 Registros

Buscar

Cuenta Contable	Descripción de cuenta	Clasificación	Tipo	Acciones
0731.291007.01010101	Ventas			
07317400.510105.01010101	Gtos de representación			
07317400.512024.01010101	Gravamen a los mov.fros			
07317400.753002.01951001	COMPRA ENERGIA		Débito	
07327500.756511.01010107	Estampilla			
0733.110502.01010101	MN Cajas menores			
0733.142503.01010101	Judiciales efectiva			
0733.147012.01032125	FL A. vivienda interfaz			
0733.245003.01010101	Antic. conven y acuerdos			
0733.290505.01010101	Embargos			

Anterior 1 2 3 4 5 ... 15 Siguiente

Figura creada por el autor para este documento.

## 7. Pruebas de aceptación

La sección de pruebas de funcionalidad de un desarrollo de software es crucial para garantizar que el producto final cumpla con los requisitos y expectativas del usuario. Las pruebas de funcionalidad evalúan la capacidad del software para realizar las tareas para las cuales fue diseñado de manera precisa y consistente, detectando, corrigiendo errores y asegurando que el software cumpla con los estándares de calidad requeridos. En esta sección, se describe el enfoque utilizado para planificar, diseñar y ejecutar las pruebas de funcionalidad, así como los resultados obtenidos y las acciones tomadas en respuesta a los hallazgos

A continuación, se presentan las pruebas realizadas en conjunto con el equipo de Tesorería:

**Tabla 25** *Pruebas de aceptación realizadas*

<b>Casos de prueba</b>	<b>Resultados</b>
Registro de usuarios en la aplicación	Exitoso
Inicio de sesión de usuarios usando directorios de usuarios activos de la empresa.	Exitoso
Registrar nota contable por registros.	Exitoso
Registro de tercero.	Exitoso
Registro de nota contable por adjuntos.	Exitoso
Registro de cuenta.	Exitoso
Registro de tipo de documento.	Exitoso
Registro de clasificación de documentos.	Exitoso
Edición de usuario	Exitoso
<b>Casos de prueba</b>	<b>Resultados</b>

Edición de tercero	Exitoso
Edición de cuenta	Exitoso
Edición de nota contable	Exitoso
Aprobación de nota contable	Exitoso
Autorización de nota contable	Exitoso
Verificación de nota contable	Exitoso
Asignación de batch a notas contables	Exitoso
Exportación de archivo plano de notas contables	Exitoso
Cerrar sesión de usuario	Exitoso

*Tabla elaborada por el autor. Creada para este documento*

## 8. Conclusiones

El desarrollo de un sistema de notas contables utilizando tecnologías como ASP.NET Core y Angular ha demostrado ser una solución efectiva para mejorar la eficiencia y precisión de los procesos contables en la Electrificadora de Santander. Además, esta combinación ha permitido una experiencia de desarrollo ágil y eficiente, reduciendo el tiempo de desarrollo y mejorando la calidad del producto final.

La utilización de tecnologías como bases de datos relacionales y sistemas de autenticación y autorización, ha permitido la creación de un sistema completo y robusto que cumple con los requisitos de seguridad y privacidad de la Electrificadora de Santander. La integración con otras herramientas de software ha sido fundamental para garantizar la operatividad del sistema y mejorar su funcionalidad.

## APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

La adopción de prácticas de desarrollo ágil y metodologías de gestión de proyectos ha contribuido a la entrega exitosa del proyecto en un plazo ajustado. La colaboración y comunicación con los miembros del equipo han sido elementos clave para la consecución de los objetivos del proyecto. Asimismo, se ha promovido una cultura de mejora continua durante el desarrollo, lo que ha permitido la identificación de oportunidades para la optimización del sistema.

Una de las principales ventajas al implementar el software fue su capacidad para controlar los riesgos que se venían presentando como el registro duplicado de notas contables o que no llegaban a registrarse. El software implementó un sistema de validación que detecta automáticamente cualquier duplicación o error en la información registrada, lo que garantiza la integridad de datos y minimiza el riesgo de errores humanos.

El desarrollo del proyecto brindó una experiencia enriquecedora donde se aplicaron conocimientos prácticos y teóricos adquiridos en la carrera de ingeniería de sistemas. Al trabajar en todo el ciclo de vida del software, desde la planificación hasta las pruebas, se pudo comprender la importancia de la metodología y la atención al detalle en el desarrollo de software.

## 9. Recomendaciones

A continuación, se presentan algunas recomendaciones para tener en cuenta en el futuro de la aplicación:

- Realizar pruebas de calidad y de rendimiento de manera regular y constante, lo que permitirá detectar errores y problemas de manera temprana y asegurar que el software esté funcionando de manera eficiente.
- Realizar actualizaciones y mejoras periódicas en el software, para mantenerlo actualizado y mejorar su funcionalidad. Estas actualizaciones pueden ser tanto a nivel de seguridad, como de funcionalidad o rendimiento.
- Establecer un equipo de desarrollo dedicado al mantenimiento y mejora continua del software, que tenga experiencia en el lenguaje de programación utilizado y en las tecnologías involucradas en el proyecto.

## Referencias Bibliográficas

- Ahierro. (2018, 7 de mayo). Entornos en el desarrollo de software. Recuperado el 22 de abril de 2023, de <https://blog.ahierro.es/entornos-en-el-desarrollo-de-software/> [31]
- Banco Santander. (s.f.). *Metodologías de desarrollo de software: ¿cuáles son las más utilizadas?*. Recuperado el 9 de marzo de 2023, de <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html#:~:text=Incremental%3A%20en%20esta%20metodolog%C3%A Da%20de,con%20el%20modelo%20en%20cascada.> [8]
- BBVA. (2022). Registros contables. BBVA. <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ef/empresas/contabilidad/registros-contables.html>. [23]
- “Capa de aplicación en arquitectura de software” en el sitio web de Programación Fácil: <https://programacion-facil.com/blog/que-es-la-capa-de-aplicacion-en-arquitectura-de-software> [3]
- Definición de entorno de integración de software. (s.f.). En Glosario IT. Recuperado el 21 de abril de 2023, de <https://glosarioit.com/definicion/entorno-de-integracion-de-software/> [26]
- Foronda, D. (2019). Capa de infraestructura en un proyecto web. Recuperado de <https://diegoforonda.com/capa-de-infraestructura-en-un-proyecto-web/> [2]
- García, M. (2021). Arquitectura web: conceptos y características. Aprendiendo programación. Recuperado de <https://aprendiendoaprogramar.com/arquitectura-web-conceptos-y-caracteristicas/> [5]
- García, M. (2015). Nota contable. En Diccionario de Términos Contables (p. 167). Ediciones Deusto. [11]
- Gómez, J. (2021). Entornos de desarrollo de software. JGGDev. Recuperado el 21 de abril de 2023, de <https://jggdev.com/entornos-de-desarrollo-de-software/> [25]
- Gomez L.C. & Guerrero M.L. Revisión de estándares relevantes y literatura de gestión de riesgos y controles en sistemas de información. Estudios gerenciales,27(121),195-215  
[https://tic.uis.edu.co/ava/pluginfile.php/1654357/mod\\_resource/content/1/lcgom\\_ezf\\_1124Texto%20del%20art%C3%ADculo%20%28an%C3%B3nimo%29-](https://tic.uis.edu.co/ava/pluginfile.php/1654357/mod_resource/content/1/lcgom_ezf_1124Texto%20del%20art%C3%ADculo%20%28an%C3%B3nimo%29-)

[3422-1-10-20120307.pdf](#) [7]

Google LLC. (2021). Angular: One framework. Mobile & desktop. <https://angular.io/> [16]

Indra. (s.f.). Prototipo funcional. Indra. Recuperado el 22 de abril de 2023, de <https://www.indracompany.com/es/innovacion/prototipo-funcional> [29]

Kumar, R. (2018). Web Architecture and software Architecture. Recuperado de <https://www.geeksforgeeks.org/web-architecture-and-software-architecture/> [6]

López, J. (2017). Entornos de pruebas de software. [Artículo en línea]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/entornos-pruebas-software/>. [27]

Martínez, E. (2019). Estados Financieros: concepto, características y ejemplos. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/estados-financieros.html> [24]

Martínez, J. (2019). Entorno de Preproducción. [Artículo en línea]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/entorno-de-preproduccion/> [28]

MDN Web Docs: ¿Qué es un framework? (en inglés) [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Tools\\_and\\_testing/Understanding\\_client-side\\_tools/What\\_is\\_a\\_framework](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Tools_and_testing/Understanding_client-side_tools/What_is_a_framework) [19]

MDN Web Docs: Canvas API (en inglés) [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Canvas\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Canvas_API). [22]

Microsoft. (2021). ASP.NET Core. Microsoft. <https://dotnet.microsoft.com/apps/aspnet/apis> [17]

Microsoft. (s. f.). Architectural Principles: Three-Tier Architecture. Recuperado el 22 de abril de 2023, de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/architectural-principles#three-tier-architecture> [10]

Microsoft. (2021). Introducción a ASP.NET Core. Microsoft Docs. <https://docs.microsoft.com/es-es/aspnet/core/introduction-to-aspnet-core?view=aspnetcore-5.0> [18]

Microsoft. (s.f.). ¿Qué es una API web? Microsoft Docs. Recuperado el 27 de marzo de 2023, de <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/architecture/best-practices/api-design> [20]

## APLICACIÓN WEB PARA REGISTROS CONTABLES EN ESSA

- Microsoft Corporation. (2021). *C# programming guide*. Recuperado el 13 de abril de 2023, de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/> [21]
- Montes Pérez, B. (2020). Análisis de la eficacia de la gamificación en la enseñanza de la programación. [Trabajo de fin de grado, Universitat Oberta de Catalunya]. Repositorio Institucional de la Universitat Oberta de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10609/116247> [4]
- Northware. (2021, 28 de septiembre). Requerimientos en el desarrollo de software y aplicaciones. Recuperado el 22 de abril de 2023, de <https://www.northware.mx/blog/requerimientos-en-el-desarrollo-de-software-y-aplicaciones/> [30]
- Software Testing Fundamentals. (s.f.). Unit Testing. Recuperado el 13 de abril de 2023, de <https://softwaretestingfundamentals.com/unit-testing/> [1]
- Techopedia. (s.f.). *What is a Web Application (Web App)?* Recuperado el 9 de marzo de 2023, de <https://www.techopedia.com/definition/23854/web-application-web-app> [9]
- Wikipedia. (2021, diciembre 3). *ASP.NET Core*. Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET\\_Core](https://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET_Core) [12]
- Wikipedia. (2021, diciembre 6). *Angular (framework)*. Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Angular\\_\(framework\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Angular_(framework)). [13]
- Wikipedia. (2021, diciembre 20). *Microsoft SQL Server*. Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_SQL\\_Server](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server). [14]
- Wikipedia. (2022, febrero 11). *Aplicación web*. Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicación\\_web](https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicación_web) [15]

