

Sistema de gestión de contratos y firmas electrónicas para F1 Top Point

Diego Alejandro Delgado Otálora

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería de Sistemas y Computación

Facultad de Ingeniería de Sistemas

Bogotá, Colombia

2022

Sistema de gestión de contratos y firmas electrónicas para F1 Top Point

Diego Alejandro Delgado Otálora

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero de sistemas y computación

Directora:

Msc. María Nury Escobar Guzmán

Asesora metodológica:

Profesora Rosalba Cruz Cepeda

Universidad Antonio Nariño

Programa Ingeniería de Sistemas y Computación

Facultad de Ingeniería de Sistemas

Bogotá, Colombia

2022

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C, 20 de octubre del 2022

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a mis excompañeros del trabajo en la empresa F1 Top Point, quienes me sugirieron e inspiraron para empezar este enorme proyecto.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia, a mi mamá y mi papá que siempre me dieron su apoyo incondicional durante toda mi carrera. También le quiero agradecer a mi tío por colaborarme en la parte del diseño de la aplicación. Por último, a mis compañeros de trabajo en Bodytech por su colaboración en la culminación de este importante proyecto.

Tabla de contenido

	Pág.
Resumen	
Abstract	
Introducción	1
1. Planteamiento del problema	3
1.1. Descripción del problema	3
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos	6
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	6
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	6
1.5. Alcance y limitaciones del proyecto	6
1.5.1. <i>Alcance</i>	6
1.5.2. <i>Limitaciones</i>	7
2. Marco de referencia	8
2.1. Marco teórico	8
2.1.1. <i>F1 Top Point</i>	8
2.1.2. <i>Elaboración, revisión y firma de contratos en F1 Top Point</i>	8
2.1.3. <i>Terminología técnica</i>	9
2.1.4. <i>Herramientas de desarrollo</i>	11
2.2. Antecedentes	12
2.2.1. <i>Gatekeeper</i>	13
2.2.2. <i>PandaDoc</i>	13
2.2.3. <i>ContractZen</i>	13
2.2.4. <i>Odo</i>	14
2.3. Marco legal	15
3. Aspectos metodológicos	16
3.1. Metodología incremental	16
3.2. Incrementos	16

3.2.1. <i>Etapas</i>	16
3.2.2. <i>Ventajas</i>	17
3.2.3. <i>Desventajas</i>	17
3.3. Aplicación de la metodología	18
3.3.1. <i>Incremento 1</i>	18
3.3.2. <i>Incremento 2</i>	18
3.3.3. <i>Incremento 3</i>	19
4. Desarrollo del proyecto	20
4.1. Requerimientos funcionales	20
4.2. Requerimientos no funcionales	21
4.3. Arquitectura de la aplicación	21
4.4. Incremento 1	23
4.4.1. <i>Análisis</i>	23
4.4.2. <i>Diseño</i>	25
4.4.3. <i>Código</i>	29
4.4.4. <i>Pruebas</i>	29
4.5. Incremento 2	32
4.5.1. <i>Análisis</i>	32
4.5.2. <i>Diseño</i>	35
4.5.3. <i>Código</i>	40
4.5.4. <i>Pruebas</i>	41
4.6. Incremento 3	44
4.6.1. <i>Análisis</i>	44
4.6.2. <i>Diseño</i>	47
4.6.3. <i>Código</i>	54
4.6.4. <i>Pruebas</i>	54
5. Resultados obtenidos	58
5.1. Autenticación	58
5.2. Módulo de plantillas para firmas de contratos	60
5.3. Módulo de usuarios.	63

5.4. Módulo de firmas de contrato	66
5.5. Módulo de opciones	73
6. Conclusiones y recomendaciones	75
7. Bibliografía	76

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Diagrama de proceso sobre el flujo de los contratos en F1 Top Point	9
Figura 2. Modelo incremental.....	16
Figura 3. Modelo incremental.....	20
Figura 4. Arquitectura MVC de la aplicación.....	22
Figura 5. Modelo entidad relación incremento 1	25
Figura 6. Diagrama de clases incremento 1	26
Figura 7. Diagrama de secuencia visualizar plantilla	27
Figura 8. Diagrama de secuencia crear plantilla de contrato	27
Figura 9. Diagrama de secuencia consultar plantilla de contrato	28
Figura 10. Diagrama de secuencia desactivar plantilla de contrato.....	28
Figura 11. Modelo entidad relación incremento 2	35
Figura 12. Diagrama de clases incremento 2.....	36
Figura 13. Diagrama de secuencia visualizar usuarios.....	37
Figura 14. Diagrama de secuencia crear usuario.....	38
Figura 15. Diagrama de secuencia modificar usuario.....	39
Figura 16. Diagrama de secuencia consultar usuario.....	39
Figura 17. Diagrama de secuencia desactivar usuario.....	40
Figura 18. Modelo entidad relación incremento 3.....	48
Figura 19. Diagrama de clases incremento 3.....	49
Figura 20. Diagrama de secuencia crear proceso de firma.....	50
Figura 21. Diagrama de secuencia visualizar proceso de firma.....	51

Figura 22. Diagrama de secuencia firmar.....	52
Figura 23. Diagrama de secuencia cancelar proceso firma.....	53
Figura 24. Diagrama de secuencia consultar proceso de firma.	53
Figura 25. Iniciar sesión.....	58
Figura 26. Menú de inicio - perfil administrador.....	59
Figura 27. Inicio de sesión - perfil cliente.	60
Figura 28. Opción de ingreso al módulo de plantillas	61
Figura 29. Módulo de plantillas para firmas de contratos.	61
Figura 30. Formulario de creación de plantilla.....	62
Figura 31. Consulta de plantillas	63
Figura 32. Opción usuarios	63
Figura 33. Vista principal del módulo de usuarios	64
Figura 34. Formulario para crear usuario	65
Figura 35. Opciones Editar y Desactivar	65
Figura 36. Editar usuario.....	66
Figura 37. Opción de módulo de firmas	67
Figura 38. Vista módulo firmas de contratos para administrador.....	67
Figura 39. Seleccionar plantilla contrato	68
Figura 40. Formulario con las etiquetas.....	68
Figura 41. Asignación de usuarios a firmar	69
Figura 42. Información del contrato	69
Figura 43. Vista de módulo de firmas para clientes.....	70
Figura 44. Selección del método de firmado	70

Figura 45. Tipo de firma foto.....	71
Figura 46. Tipo de firma manuscrita electrónica	72
Figura 47. Confirmar firmado.....	73
Figura 48. Vista principal del módulo de opciones	73

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Comparación software para la gestión de contratos	14
Tabla 2. Historia de usuario visualizar plantilla de contrato.	23
Tabla 3. Historia de usuario crear plantilla de contrato.	23
Tabla 4. Historia de usuario desactivar plantilla de contrato	24
Tabla 5. Historia de usuario consultar plantilla de contrato	24
Tabla 6. Caso de prueba visualizar plantillas de contratos	29
Tabla 7. Caso de prueba crear plantilla de contrato	30
Tabla 8. Caso de prueba desactivar plantilla de contrato.....	30
Tabla 9. Caso de prueba consultar plantillas de contratos	31
Tabla 10. Historia de usuario visualizar usuario.....	32
Tabla 11. Historia de usuario crear usuario.	33
Tabla 12. Historia de usuario editar usuario.	33
Tabla 13. Historia de usuario desactivar usuario.	34
Tabla 14. Historia de usuario consultar usuario.....	34
Tabla 15. Caso de prueba visualizar usuarios.	41
Tabla 16. Caso de prueba crear usuario.	41
Tabla 17. Caso de prueba editar usuario.	42
Tabla 18. Caso de prueba desactivar usuario.....	43
Tabla 19. Caso de prueba consultar usuario.	44
Tabla 20. Historia de usuario crear proceso de firma.	45
Tabla 21. Historia de usuario visualizar proceso de firma.....	45

Tabla 22. Historia de usuario firmar.	46
Tabla 23. Historia de usuario cancelar proceso de firma.	46
Tabla 24. Historia de usuario consultar proceso de firma.	47
Tabla 25. Caso de prueba crear proceso de firma.	54
Tabla 26. Caso de prueba visualizar proceso de firma.	55
Tabla 27. Caso de prueba firmar.	56
Tabla 28. Caso de prueba cancelar proceso de firma.	56
Tabla 29. Caso de prueba consultar proceso de firma.	57

Resumen

En los últimos años de la pandemia, la creación de contratos en la empresa F1 Top Point se convirtió en una tarea dispendiosa, debido al significativo aumento en el número de documentos a elaborar lo que dificultó la labor del funcionario administrativo del área de contratación.

Mediante la implementación de la aplicación móvil para la gestión de contratos y firmas electrónicas, la cual permite firmar los contratos de manera eficiente y sin ningún contratiempo, asociado a la labor de generación y firmado de documentos físicos, la empresa puede optimizar los procesos administrativos de forma significativa y agilizar la labor del área de contratación.

Palabras claves: contrato, firma, electrónica, digitalización, gestión, aplicación, móvil

Abstract

In the last years of the pandemic, the creation of contracts at the F1 Top Point company became a time-consuming task, due to the significant increase in the number of documents to be prepared, which made the work of the administrative officer in the contracting area difficult.

Through the implementation of the mobile application for the management of contracts and electronic signatures, which allows signing contracts efficiently and without any setback, associated with the work of generating and signing physical documents, the company can optimize the administrative processes of significantly and speed up the work of the contracting area.

Keywords: contract, signature, electronics, digitization, management, application, mobile

Introducción

En el siglo XIX se han logrado avances en tecnología y comunicaciones a tal punto que el intercambio de información entre dos o más personas es prácticamente una tarea rutinaria y no un desafío obstaculizado por las distancias. Desafortunadamente en Colombia existe un rezago en el área de las tecnologías, sobre todo cuando se trata de trámites públicos y uno de ellos se basa en la necesidad de utilizar documentos físicos para realizar certificaciones y contratos de todo tipo.

Para realizar una gestión de documentos entre una persona y una empresa, o una persona y una entidad gubernamental, es necesaria la presencia de la persona, lo que por lo general consume tiempo y recursos como papel y tinta, que incrementa exponencialmente dependiendo de la cantidad de personas involucradas en el trámite. Este precisamente es el problema que se presenta en la empresa F1 Top Point, en donde la firma de los contratos con los trabajadores y proveedores se realiza de manera presencial. Gestionar una venta o realizar una contratación puede llevar varias semanas dependiendo del tipo de contrato o del número de transacciones a realizar simultáneamente.

En este trabajo de grado se implementó una aplicación móvil que le permita a los empleados administrativos de F1 Top Point hacer una mejor gestión de los contratos digitales y firmas electrónicas que la empresa registra y almacena, tanto para empleados de la empresa con los contratos laborales, como con sus proveedores y acuerdos de gestión de datos por parte de F1 Top Point, así ahorrar tiempo y dinero en trámites completamente reemplazables por servicios automatizados y fáciles de gestionar.

Para la implementación de la aplicación se utilizó la metodología de desarrollo incremental, en la que se distribuye el trabajo en fragmentos, los cuales se van terminando y entregando continuamente permitiendo acelerar la construcción de la aplicación.

El documento se estructuró de la siguiente manera: el capítulo 1, habla sobre el contexto de problema, su solución, los objetivos de la solución y el alcance de esta. El capítulo 2, sobre el contexto de la problemática en general, planteamientos similares en anteriores proyectos de software y la legalidad de todo lo relacionado con los contratos y firmas digitales. El capítulo 3. habla sobre la metodología a utilizar y las tareas a realizar para cumplir con los objetivos. El capítulo 4, contiene el desarrollo de la metodología planteada ejecutada por etapas en tres incrementos. El capítulo 5, muestra los resultados obtenidos describiendo las funcionalidades desarrolladas en la aplicación móvil. El capítulo 6, está referido a las conclusiones y recomendaciones y el capítulo 7, contiene todas las referencias utilizadas en la elaboración de este proyecto.

1. Planteamiento del problema

1.1. Descripción del problema

F1 Top Point es una empresa de servicios digitales enfocada en el envío de correos electrónicos y/o SMS masivos, igualmente servicios de procesamiento de facturas electrónicas. Cuenta con 10 años en el mercado, sus clientes son: Movistar, Carvajal, Cafam, entre otros. La empresa se consolida como una de las más importantes en el mercado regional, próxima a prestar sus servicios en zonas como: la costa Atlántica, los llanos y el suroccidente de Colombia.

Actualmente, la empresa F1 Top Point utiliza medios físicos para la creación y firma de contratos, tanto para los empleados como para los proveedores de la empresa. Estos consisten en una hoja de papel con el contenido del contrato (personas involucradas, términos y condiciones, área para firmar, entre otros), cuyo proceso de elaboración, en caso de ser un tipo de contrato nuevo, toma al menos una jornada completa. Posteriormente, se requiere la presencialidad de los actores involucrados en el contrato para firmarlo, cuando se trata del representante legal de un proveedor, puede ser complicado coordinar el encuentro, lo que puede retrasar el proceso de formalización varios días y hasta semanas.

Adicionalmente, la empresa maneja diferentes tipos de contratos y esta situación hace que cada contrato tenga particularidades que deben considerarse y que en términos del proceso puede ser tiempo adicional en la elaboración, revisión y firma.

La solución planteada a la problemática anterior consiste en construir una aplicación móvil que le permita a la empresa F1 Top Point cargar, visualizar, descargar y desactivar plantillas de contratos, así como firmar y consultar contratos ya firmados o pendientes por firmar. Las firmas se gestionan de forma electrónica en el sistema, utilizando la foto o mediante transcripción de la firma manuscrita a digital.

Con el sistema de gestión de contratos y firmas electrónicas, se pretende que la empresa F1 Top Point mejore significativamente el tiempo de gestión de los contratos, además de reducir costos relacionados con papeleo y manejo general que involucran los contratos físicos.

1.2. Formulación del problema

La construcción de una aplicación móvil para apoyar el proceso de gestión de contratos en la empresa F1 Top Point, mediante el uso de plantillas para la firma de los mismos y la opción de registrar la firma electrónica de los involucrados, permite que los encargados inviertan menos tiempo en estas actividades, mejorando la eficiencia del proceso.

1.3. Justificación

Este proyecto surgió a raíz de la necesidad de la empresa de reemplazar procesos físicos por digitales y en general agilizar aquellos que pueden ser fácilmente reemplazados por un programa de computador. Entre estas labores se pueden enunciar: carga de contratos en forma de plantillas, utilización de plantillas de contratos para gestionar procesos contractuales, firma de contratos por parte de las personas correspondientes, gestión de procesos pendientes por firmar y firmados (lectura y descarga como documento digital).

Con la implementación del sistema de gestión de contratos y firmas electrónicas en la empresa F1 Top Point, se busca facilitar el proceso utilizado actualmente para la gestión de contratos, mediante el uso de una aplicación de software para realizar tareas como la firma de contratos con el uso de plantillas. También, el proceso de firma de un contrato puede resultar una tarea más sencilla y conveniente, mediante el uso de la portabilidad que permite la aplicación

móvil, de tal forma que el usuario pueda firmar cualquier contrato desde cualquier lugar con conexión a internet. Al agilizar la elaboración, revisión y firma de los contratos, los encargados pueden invertir tiempo en actividades adicionales y mejorar la eficiencia no sólo en este proceso en particular, sino en otros procesos asociados con la misión de la empresa.

Debido a que el desarrollo de la aplicación móvil se le entrega a la empresa sin costo alguno, se ahorra el valor que, de otra forma, hubiera tenido que invertir para financiar este desarrollo.

Finalmente, a nivel profesional, el desarrollo de la aplicación móvil facilita adquirir experiencia en el proceso de desarrollo de software, aprender de él en un entorno real y empezar en el mundo laboral aplicando los conocimientos adquiridos durante la carrera.

1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo general*

Desarrollar una aplicación móvil que apoye el proceso de creación de contratos digitales y su firma para utilización interna de la empresa F1 Top Point, mediante el uso de la metodología incremental para la construcción de software.

1.4.2. *Objetivos específicos*

- Elaborar los requerimientos necesarios para facilitar la creación de contratos digitales y su firma electrónica, mediante reuniones con el cliente F1 Top Point para establecer las necesidades y la forma de solucionarlas.
- Crear un módulo de la aplicación móvil que permita crear, modificar y consultar los usuarios registrados, utilizando herramientas para el desarrollo de software móvil.

- Gestionar archivos existentes en formato pdf, mediante la construcción de un módulo que permita manejar plantillas para firmar cada uno de los tipos de contratos.
- Desarrollar un módulo de la aplicación móvil que permita consultar el listado de contratos, agregar prórrogas u otrosí a un contrato y firmar o anular un contrato, utilizando herramientas para el desarrollo de software móvil.
- Validar la aplicación móvil a través de pruebas del software, incluyendo pruebas unitarias y de seguridad.

1.5. Alcance y limitaciones del proyecto

1.5.1. *Alcance*

La aplicación móvil permite apoyar el proceso de gestión de contratos de la empresa F1Top Point. Para su funcionamiento se plantean los siguientes módulos:

- **Módulo de gestión de usuarios:** permite la administración y gestión de los usuarios, es decir, la creación, modificación y consulta de usuarios.
- **Módulo de gestión de plantillas para la firma de contrato:** permite crear, consultar y desactivar las plantillas para la firma de contratos.
- **Módulo de gestión de firma de contratos:** permite asociar el contrato con la plantilla de firmas creada para que este pueda ser firmado por las partes involucradas, como también desactivar o firmar un contrato.
- **Módulo de autenticación y autorización:** permite el ingreso solo a usuarios autorizados y de acuerdo al rol asignado admite o restringe el acceso a las diferentes funcionalidades.

1.5.2. Limitaciones

- Los usuarios tienen acceso a módulos o funcionalidades del sistema de acuerdo con los roles de administrador y de usuario.
- Las firmas electrónicas sólo pueden ser de dos tipos: manuscrita digital o foto.
- Tanto la firma manuscrita como la foto se guarda como imagen adjunta al pdf.
- La aplicación no realiza validación del certificado del contrato.
- La aplicación no verifica la validez de la fotografía.
- Los contratos creados con anterioridad a la puesta en marcha de la aplicación móvil, no se tienen en cuenta en la aplicación.
- La aplicación y los servicios son soportados y gestionados en infraestructura proveída por la empresa F1 Top Point.
- La aplicación no permite la edición de las plantillas de los contratos, este es un proceso externo a la aplicación y luego a través de la funcionalidad correspondiente el administrador y/o usuario cargarán una nueva plantilla.

2. Marco de referencia

2.1. Marco teórico

Para el desarrollo del sistema de gestión de contratos se debe tener conocimiento de las definiciones y conceptos necesarios que ayuden a entender el proceso de elaboración, revisión y firma de los contratos realizados en la empresa F1 Top Point.

Adicionalmente, se requiere tener claridad sobre las herramientas utilizadas en el desarrollo del sistema de información.

2.1.1. F1 Top Point

F1 Top Point es una empresa colombiana con 10 años de experiencia en el mercado, ofreciendo servicios digitales orientados al envío de correos electrónicos y/o SMS masivos, así como, a servicios de procesamiento de facturas electrónicas. Actualmente, la empresa maneja muchos clientes y espera seguir creciendo en el mercado nacional.

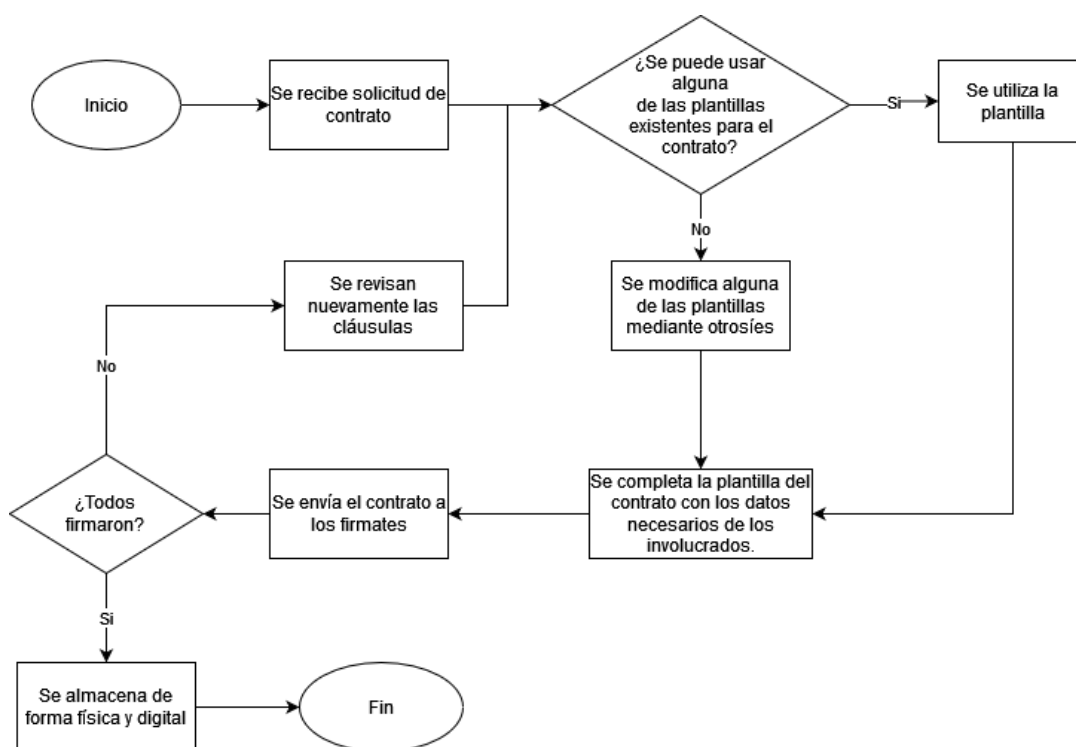
2.1.2. Elaboración, revisión y firma de contratos en F1 Top Point

El proceso de firma de contratos, tanto para empleados como para proveedores de productos y servicios, comienza cuando el área de administración recibe una solicitud para generar un contrato, ya sea con una persona o una organización. La persona encargada de la administración utiliza alguno de los formatos ya creados para dicho propósito, hace una copia del documento y diligencia manualmente los nombres de las partes involucradas. En caso de necesitar ajustes o correcciones, se le agregan otrosí al contrato, para no modificar las plantillas ya existentes. En el caso en que ninguna de las plantillas cumpla con las condiciones o contenido necesario para que se elabore el contrato, se crea una nueva desde cero.

Luego de tener el contrato listo, se envía la copia de firmado a las partes interesadas para revisión y aceptación. Dependiendo del tipo de contrato, primero lo reciben las personas naturales y después las jurídicas o viceversa. Finalmente, se procede a firmarlo para posteriormente, almacenarlo tanto física como digitalmente, constancia de validez.

Figura 1.

Diagrama de proceso sobre el flujo de los contratos en F1 Top Point



Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Terminología técnica

- **Desarrollo de software:** es un modelo de trabajo que consiste en crear aplicaciones para computadores personales y para dispositivos móviles como: celulares, tabletas, entre otros. El desarrollo de software hace uso de los lenguajes de programación, como

herramienta principal para la construcción de software. De igual forma, se requiere conocer y aplicar las mejores prácticas y metodologías que permitan optimizar al máximo el desarrollo; especialmente, si se tiene en cuenta que éste puede ser tan complejo que requiera meses o años para culminarse con éxito (Devmountain, s.f.).

- ***Firma electrónica certificada:*** es un tipo de medio que sirve para asociar a una persona a un documento jurídico. Esta firma se basa en esquemas de generación auditados por la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación en Colombia) y controla el funcionamiento de este tipo de firma en particular. Las ventajas de la firma electrónica sobre la manuscrita es básicamente la misma de cualquier medio electrónico sobre un medio físico (portabilidad, seguridad y privacidad) (PORTAFOLIO, 2022).
- ***Certificado digital:*** es un documento donde se registra la información de una persona y se almacena en un dispositivo criptográfico certificado, a los cuales sólo puede acceder el titular de dicha firma. Existen diferentes tipos de certificados dependiendo de la persona que quiera autenticar: Certificado Digital de Persona Natural, Certificado de Titular de Función Pública, Certificado de Profesional Titulado, Certificado de Pertenencia a Empresa, Certificado de Representación de Empresa. Los certificados poseen las siguientes características: llave privada de 2048 bits, algoritmo de firma de certificado con hash SHA-256 (Certicámara, s.f.).
- ***Hash:*** es un tipo de algoritmo que convierte un bloque de datos en otro completamente diferente, este último bloque de datos siempre tendrá la misma longitud sin importar el bloque de entrada. (Eduardo Rodríguez, 2020). El SHA-256 es una de tantas funciones criptográficas de hash, caracterizada especialmente por generar salidas de 256 bits (32

caracteres). (The United States of America as represented by the National Security Agency's general license statement, 2007).

- **Aplicación móvil:** es un programa de computador diseñado para usarse desde un dispositivo portable como celulares, tabletas, entre otros. Las aplicaciones para móviles abarcan múltiples categorías, desde herramientas y utilidades para realizar actividades cotidianas, hasta reportar el estado de la bolsa de valores, videojuegos y geolocalización. De igual forma, existen diferentes tipos de aplicaciones móviles dependiendo del tipo de desarrollo de software utilizado: aplicaciones nativas, que se refiere a aquellas que se programan para ser ejecutadas únicamente en el sistema operativo de un dispositivo móvil, debido a esto no se pueden ejecutar en otros dispositivos; aplicaciones web, que son aquellas que se usan desde un navegador pero se adaptan para que se pueda ver adecuadamente en un dispositivo móvil; aplicaciones híbridas, son aquellas que se implementan utilizando desarrollo web, pero con el mismo comportamiento de las aplicaciones híbridas tal como ícono, diseño móvil y rendimiento rápido (Softcorp, s.f.).

2.1.4. Herramientas de desarrollo

- **Visual Studio Code:** es un software de edición de texto ligero, con soporte integrado para JavaScript, Typescript, Node.js, Python, entre muchos otros. Disponible para los sistemas operativos más utilizados como son: Windows, MacOS, y Linux, compatible con casi todos los ambientes de ejecución en tiempo real como: NET y Unity (Visual Studio Code, s.f.).

- **PostgreSQL:** es un sistema de base de datos relacionales de código abierto basado en el lenguaje de tipado para tablas relacionales SQL. Comenzó como un proyecto en 1986, auspiciado por el proyecto DARPA. Actualmente, es uno de los sistemas de código abierto para gestión de base de datos más usado en el mundo (PostgreSQL, s.f.).
- **JavaScript:** es un lenguaje de programación interpretado, en tiempo real, basado en prototipado, multiparadigma, de único hilo, utilizado principalmente para desarrollo de aplicaciones web. También es posible utilizarlo para desarrollar aplicaciones de escritorio y móviles, mediante frameworks o herramientas de desarrollo (MDN Web Docs, s.f.).
- **React Native:** es un framework o marco de trabajo que permite desarrollar aplicaciones nativas para los sistemas operativos Android e iOS. Está basado en la librería React, que permite la elaboración de componentes desde un formato que se adapta a los elementos nativos para Android o iOS, dependiendo de la plataforma para la cual se compile el programa (React Native, s.f.).

2.2. Antecedentes

Anteriormente, todos los documentos y transacciones con validez legal debían realizarse de forma física, era necesaria una firma manuscrita para añadir validez contractual al documento y la aprobación de una entidad gubernamental. Esto, debido a que la firma era la única forma de constancia en la que una persona natural daba su consentimiento a un acuerdo entre dos o más partes. Actualmente, gracias en gran medida al decreto 1747 de 2000, es posible realizar contratos electrónicos y validarlos mediante firmas electrónicas o digitales.

A continuación, se mencionan las principales referencias en cuanto a software para la gestión de contratos.

2.2.1. Gatekeeper

Es un software de administración de contratos basados en la nube que permite negociar, renovar y cancelar contratos en tiempo real, con variedad de plantillas para administrar todo tipo de relaciones contractuales. Tiene un enfoque importante en la gestión del ciclo de vida del contrato, posee un repositorio para la centralización de contratos de negocio, renovaciones simples, plantillas con un ciclo de trabajo y mensajería segura, entre otras funcionalidades. Maneja su propio ciclo de vida para los contratos que administra, dentro del cual los centraliza, automatiza los procesos internos y colabora en cada etapa del proceso. También posee una inteligencia artificial que le permite implementar cláusulas y datos a partir de imágenes (Gatekeeper, s.f.).

2.2.2. PandaDoc

Es un software de gestión de negociación y recolección de datos contractuales y firmas digitales como solución API para generar documentos y capturar firmas digitales. Posee plantillas de contratos con cláusulas pre aprobadas para personalizar contratos, implementa entornos colaborativos asociados al contrato, además de poder crear nuevos contratos a partir de contratos ya existentes para reutilizar la información previamente almacenada (PandaDoc, s.f.).

2.2.3. ContractZen

Es un servicio todo en uno en la nube que incluye administración de contratos manejado por metadata, portal digital, firmas digitales fáciles y seguras. Su principal facilidad es la integración de la firma electrónica para firmar los contratos directamente, recordatorios

automatizados y un gestor de datos que permite manipular todos los contratos cargados. Permite el almacenamiento de contratos en la nube de forma segura y usarlos desde cualquier dispositivo en cualquier parte del mundo (Contractzen, s.f.).

2.2.4. Odoo

Es un software de código abierto, orientado a la planificación de recursos empresariales. Contiene varios módulos, tales como: facturación electrónica, CRM, creación de sitios web, manejo de contratos, entre otros. Por ser de código abierto, el software está disponible para descargar y utilizar libremente. La empresa propietaria del software Odoo, vende servicios de capacitación para el manejo del aplicativo (Odoo, s.f.).

Tabla 1.

Comparación software para la gestión de contratos

Característica	Gatekeeper	PandaDoc	ContractZen	Odoo
País de Origen	Canadá	Estados Unidos	Finlandia	Bélgica
Tipo de Acceso	PC.	PC / Móvil.	PC.	PC.
Descripción	Software de administración de contratos electrónicos, con motor de gestión de documentos, firmas digitales e inteligencia artificial para análisis de datos.	Administración de sistemas de contratos con workflows personalizables, firmas digitales e integración mediante APIs.	Sistema de administración de contratos, firmas digitales y administración de procesos de contratación.	Software libre y gratuito, para la gestión de servicios que incluye facturación, contratación, firmado digital y marketing, entre otros.
Licencia	Licencia de pago. 150 proveedores, 150 contratos, usuarios ilimitados, licencias de firmas ilimitadas, revisiones anuales.	Licencia de pago. Plantillas, editor de documentos personalizable, análisis de datos y documentos, soporte para chat y email 24/7.	Licencia de pago. Manejo de contratos, portal, manejo de firmas digitales, emails automáticos, 50 gb de almacenamiento.	Licencia de software libre LGPL versión 3.

Característica	Gatekeeper	PandaDoc	ContractZen	Odo
Costo	Plan esencial con un costo de USD \$874/mes.	Plan esencial, con un costo de USD \$19/mes	Plan estándar, con un costo de USD \$9.50/mes.	Software libre y gratuito.
Funcionalidades	Administración del ciclo de vida del contrato. Firmas digitales. Almacenamiento de contratos firmados.	Gestión de contratos. Generación de documentos y captura de firmas digitales.	Administración de contratos. Portal de gestión. Finanzas. Generación de documentos. Firmado digital.	Gestor de sitios web. Gestión de finanzas. Contratos. Firmas digitales. CRM. Ventas. Marketing.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 1, se puede observar un cuadro comparativo donde se destacan las diferentes funcionalidades y características entre los diferentes sistemas de gestión de contratos y firmas digitales existentes. Sin embargo, estas aplicaciones son robustas y complejas, poseen muchas funcionalidades y no se adaptan al proceso de generación, revisión y firma de los contratos que requiere la empresa F1 Top Point, razón por la cual se realiza el sistema de gestión de contratos y firmas digitales a la medida de la organización.

2.3. Marco legal

- **Ley 527 de 1999:** define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales; además, se establecen las entidades de certificación. (Avance Jurídico, 2022)
- **Ley 1581 de 2012:** sobre el derecho a conocer, actualizar y rectificar los datos personales almacenados en base de datos, tanto en entidades públicas como privadas (Función pública, s.f.).
- **Decreto 1747 de 2000:** se reglamenta parcialmente la ley 527 de 1999 en lo relacionado con entidades certificadoras, los certificados y las firmas digitales (Función pública, s.f.).

3. Aspectos metodológicos

3.1. Metodología incremental

Esta metodología de desarrollo de software combina elementos del modelo de cascada y de la implementación de prototipos. Se generan diferentes incrementos hasta terminar el proyecto. En cada incremento, se ejecuta cada una de las etapas de desarrollo de software (análisis, diseño, código y pruebas), para obtener un entregable que el cliente, revisa y determina si se acepta o se debe cambiar algo antes de continuar. De esta forma, se logran reducir los tiempos de entrega. (OBS Business School, 2016).

3.2. Incrementos

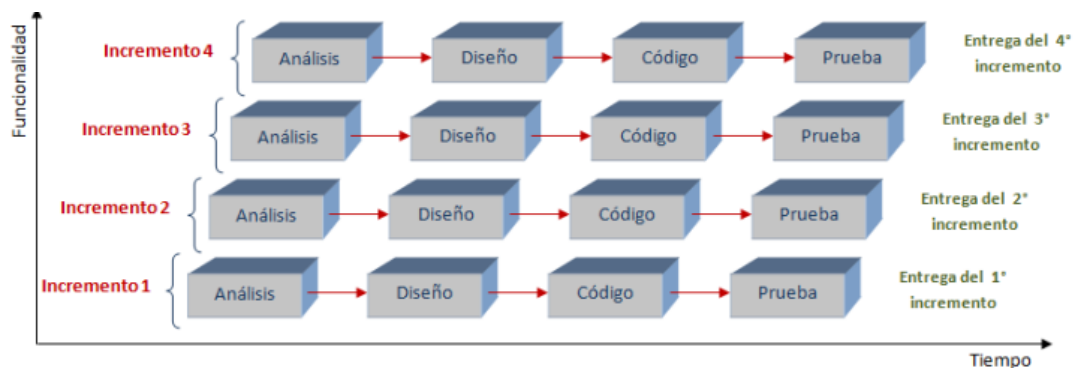
Son los avances o entregas realizadas, en los que se ejecutan las etapas de desarrollo de software de acuerdo con las discusiones con el cliente, para cumplir determinados objetivos en un periodo de tiempo establecido.

3.2.1. Etapas

En cada uno de los incrementos se ejecutan cuatro etapas, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2.

Modelo incremental



Fuente: elaboración propia.

Las etapas que se llevan a cabo son:

- **Análisis:** en esta etapa se busca tener un entendimiento de las necesidades del cliente para realizar el levantamiento de los requerimientos.
- **Diseño:** en esta fase se crean los modelos a partir de los requerimientos elaborados, los cuales permiten entender el diseño del producto final y el procedimiento a implementar.
- **Código:** en esta se elabora el código del software que constituye el producto final.
- **Pruebas:** se realizan pruebas que permitan generar un producto funcional, para hacer entrega al cliente final, el cual realiza una retroalimentación a los desarrolladores de software para poder continuar con el siguiente incremento.

3.2.2. Ventajas

Entre las ventajas de la metodología incremental se pueden destacar:

- Generación de software funcional de manera rápida y en etapas tempranas del ciclo de vida del software.
- Reducción del coste del levantamiento de requerimientos debido a su modelo flexible y fácilmente ajustable al contexto del desarrollo.
- Facilidad para realizar pruebas y gestionar riesgos.

3.2.3. Desventajas

Entre las desventajas que posee la metodología incremental, se encuentran:

- Por la cantidad de interconexiones necesarias para que sea funcional, se dificulta aplicarla a sistemas transaccionales.
- Por la escasa planificación que se realiza, los riesgos suelen ser largos y complejos.

- Detección tardía de los errores de los requisitos.

3.3. Aplicación de la metodología

En cada uno de los incrementos se realiza una serie de actividades y entregables como evidencia de la realización de dicha etapa en cuanto a la metodología de desarrollo. A continuación, se enuncian los elementos entregables en cada uno de los incrementos.

3.3.1. Incremento 1

Los requerimientos funcionales y no funcionales se definen de forma transversal, al igual que la arquitectura del sistema.

En este incremento se desarrolla el módulo de gestión de plantillas para la firma de los contratos.

- Análisis: historias de usuario del requerimiento de gestión de plantillas para la firma de los contratos.
- Diseño: modelo entidad relación, diagrama de clases y diagramas de secuencia del módulo de gestión de plantillas para la firma de los contratos.
- Código: código fuente correspondiente al módulo de gestión de plantillas para la firma de los contratos.
- Pruebas: casos de prueba para las pruebas unitarias y de integración del módulo de gestión de plantillas para la firma de los contratos.

3.3.2. Incremento 2

En este incremento se desarrolla el módulo de gestión de usuarios.

- Análisis: historias de usuario correspondientes al requerimiento de gestión de usuarios.

- Diseño: modelo entidad relación, diagrama de clases y diagramas de secuencia del módulo de gestión de usuarios.
- Código: código fuente correspondiente al módulo de gestión de usuarios.
- Pruebas: casos de prueba para las pruebas unitarias y de integración del módulo de gestión de usuarios.

3.3.3. Incremento 3

En este incremento se desarrolla el módulo de gestión de firma de contratos y el módulo de autenticación y autorización.

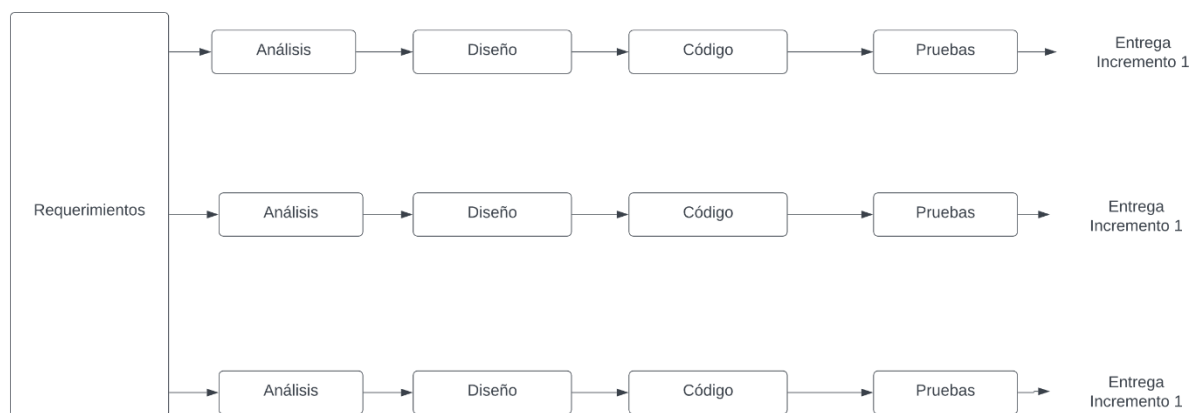
- Análisis: historias de usuario correspondiente al requerimiento de gestión de firmas de contratos y autenticación y autorización.
- Diseño: modelo entidad relación, diagrama de clases y diagramas de secuencia del módulo de gestión de firma de contratos y el módulo de autenticación y autorización.
- Código: código fuente correspondiente al módulo de gestión de firma de contratos y al módulo de autenticación y autorización.
- Pruebas: casos de prueba para las pruebas unitarias y de integración del módulo de gestión de firma de contratos y del módulo de autenticación y autorización.

4. Desarrollo del proyecto

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología incremental la cual permite acelerar el desarrollo de la aplicación, al tiempo que se distribuye el trabajo en fragmentos, los cuales se van terminando y entregando continuamente. Como se muestra en la Figura 3, se trabajaron tres incrementos:

Figura 3.

Modelo incremental



Fuente: elaboración propia.

- Primer incremento: módulo de gestión de plantillas para la firma de los contratos.
- Segundo incremento: módulo de usuarios.
- Tercer incremento: módulo de gestión de firma de contratos y el módulo de autenticación y autorización

A continuación, se presenta la aplicación de la metodología en la implementación de los tres incrementos.

4.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales se definieron de manera transversal para la aplicación, para luego ser implementados en cada uno de los incrementos, de acuerdo con la definición realizada.

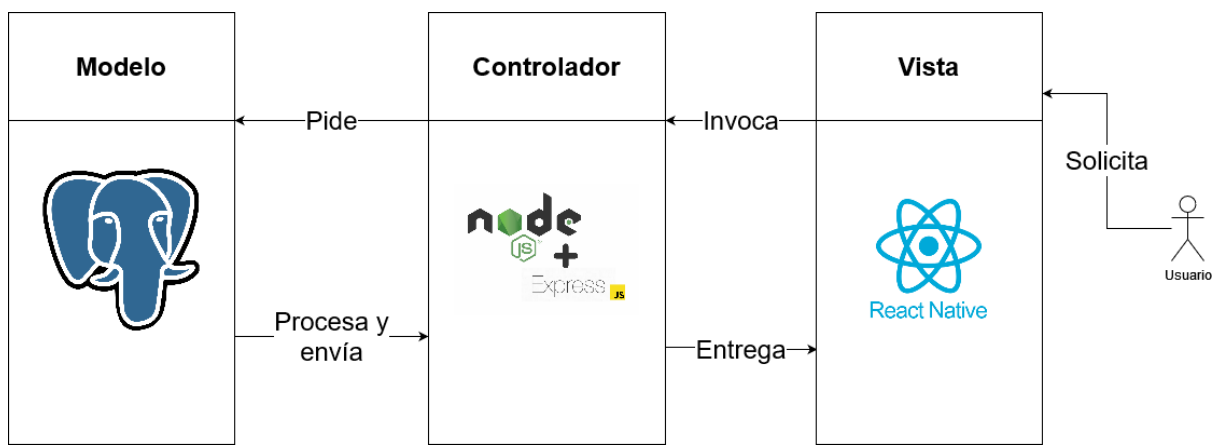
- RF01. Gestión de usuarios: el sistema debe permitir la creación, modificación, consulta y desactivación de los usuarios.
- RF02. Gestión de plantillas para la firma de contratos: el sistema debe permitir la creación, visualización, consulta y desactivación de las plantillas que se usarán para la firma de los contratos.
- RF03. Gestión de proceso de firma de contratos: el sistema debe permitir la creación, consulta, cancelación y visualización del proceso de firma de los contratos realizados por la empresa, así como la asignación de los contratos a los usuarios para firmar.
- RF04. Autenticación y autorización: el sistema debe permitir el ingreso solo a usuarios autorizados, mediante el correo electrónico y contraseña registrados. Cada usuario debe tener un rol asignado, por medio del cual el sistema permite o restringe el acceso a las diferentes funcionalidades.

4.2. Requerimientos no funcionales

- RNF01. Disponibilidad: el sistema deberá cerrar la sesión del usuario si lleva inactiva más de 24 horas.

4.3. Arquitectura de la aplicación

La arquitectura utilizada en la aplicación corresponde a la Modelo Vista Controlador o MVC, que permita separar la lógica de negocio alojada en el servidor, de la lógica de navegación e interacción alojada en el aplicativo móvil, como se muestra en la Figura 4.

Figura 4.*Arquitectura MVC de la aplicación*

Fuente: elaboración propia.

- **Modelo:** se encarga exclusivamente del almacenamiento y la estructuración de la información relacionada con los contratos y los usuarios, y las relaciones entre ellos. Se implementó con PostgreSQL, el gestor de bases de datos relacionales.
- **Vista:** corresponde a la parte de la aplicación móvil que se aloja en el teléfono móvil, y se encarga de la parte de la interacción y la navegabilidad con el usuario. Se implementó con el lenguaje de programación JavaScript, mediante la librería React Native.
- **Controlador:** se encarga de manejar la lógica de negocio del sistema, a la vez que se utiliza como intermediador entre los datos ingresados por el usuario, para luego ser almacenados en la base de datos. Se implementó utilizando NodeJS como lenguaje de programación por el lado del servidor, y además la librería Express, que permite la implementación de peticiones y respuestas al servidor de forma fácil y rápida.

4.4. Incremento 1

El primer incremento corresponde al módulo de gestión de plantillas para la firma de los contratos. Para su implementación se llevaron a cabo las siguientes etapas.

4.4.1. Análisis

En esta etapa se realizaron las historias de usuario correspondientes al requerimiento de gestión de plantillas para la firma de los contratos. De la Tabla 2. a la 5, se muestran las historias de usuario correspondientes al incremento 1.

Tabla 2.

Historia de usuario visualizar plantilla de contrato.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: cliente, administrador
Nombre historia: visualizar plantilla de contratos	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 1
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como cliente y administrador, quiero poder visualizar las plantillas disponibles para usarlas en nuevos contratos.	
Validación:	
El cliente y administrador puede ver una tabla con todas las plantillas disponibles registradas en el sistema.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.

Historia de usuario crear plantilla de contrato.

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: administrador
Nombre historia: crear plantilla de contratos	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo

Puntos estimados: 3

Incremento asignado: 1

Programador responsable: Diego Delgado

Descripción:

Como administrador, quiero poder crear plantillas nuevas para usarlas en nuevos contratos.

Validación:

El administrador puede crear una plantilla cargando un archivo PDF.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.

Historia de usuario desactivar plantilla de contrato

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: administrador
Nombre historia: desactivar plantilla de contratos	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: medio
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 1
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como administrador, quiero poder desactivar las plantillas que ya no sean necesarias para limpiar la lista de plantillas y que no se acumulen.	
Validación:	
El administrador puede desactivar las plantillas y estas ya no aparecerán en el listado.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.

Historia de usuario consultar plantilla de contrato

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: cliente, administrador
Nombre historia: consultar plantilla de contratos	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 1

Historia de Usuario

Programador responsable: Diego Delgado

Descripción:

Como administrador, quiero poder consultar las plantillas para ver la información detallada relacionada con dicha plantilla.

Validación:

El cliente y administrador pueden ver los datos completos de cada plantilla.

Fuente: elaboración propia.

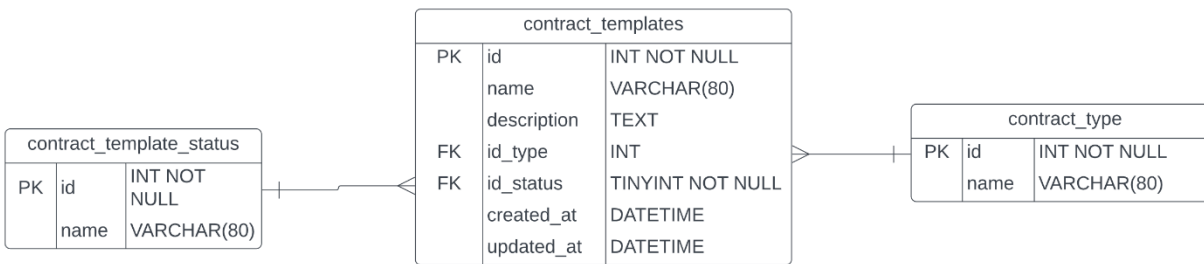
4.4.2. Diseño

En esta etapa se realizó el modelo entidad relación, el diagrama de clases y los diagramas de secuencia correspondientes al requerimiento de gestión de plantillas para la firma de los contratos.

- **Modelo entidad relación:** representa la estructura de la base de datos para el almacenamiento y organización de los datos de la aplicación. Existen una tabla principal: “contract_templates”, que corresponde a las plantillas de los contratos. También, se pueden apreciar unas tablas secundarias: “contract_templates_status”, “contract_type”, que sirven principalmente, para evaluar diferentes estados de las plantillas de los contratos, como se muestra en la Figura 5.

Figura 5.

Modelo entidad relación incremento 1

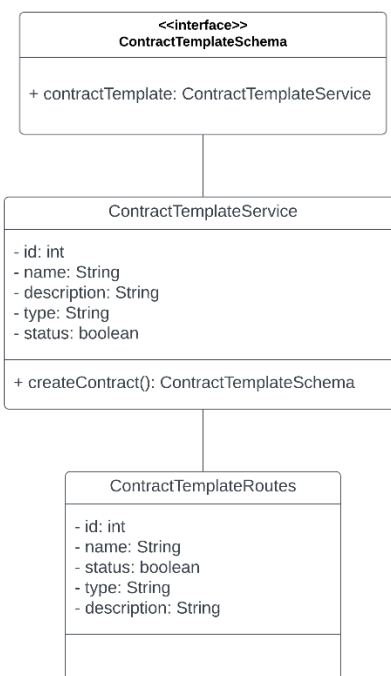


Fuente: elaboración propia.

- **Diagrama de clases:** representa cada uno de los componentes dentro del código. Los componentes con el sufijo “Service”, son aquellos que se conectan con la base de datos, y los componentes con el sufijo “Schema” se encargan de la validación de los datos, antes de llegar al modelo del sistema. El componente con el sufijo “Routes”, permite recibir peticiones externas y así, capturar los datos o bien mostrar la salida de la información necesaria para desplegar las tablas del aplicativo móvil, como se muestra en la Figura 6; **Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 6.

Diagrama de clases incremento 1



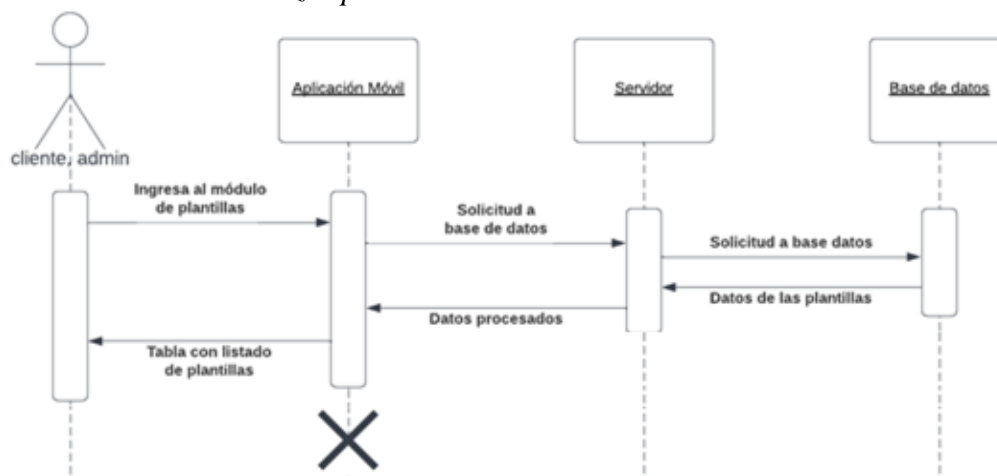
Fuente: elaboración propia

- **Diagrama de secuencia:** estos representan la secuencia de instrucciones que el sistema debe seguir para completar la función correspondiente. De la Figura 7 a la Figura 9, se

presentan los diagramas de secuencia correspondientes a la creación, visualización y desactivación de las plantillas para la firma de contratos.

Figura 7.

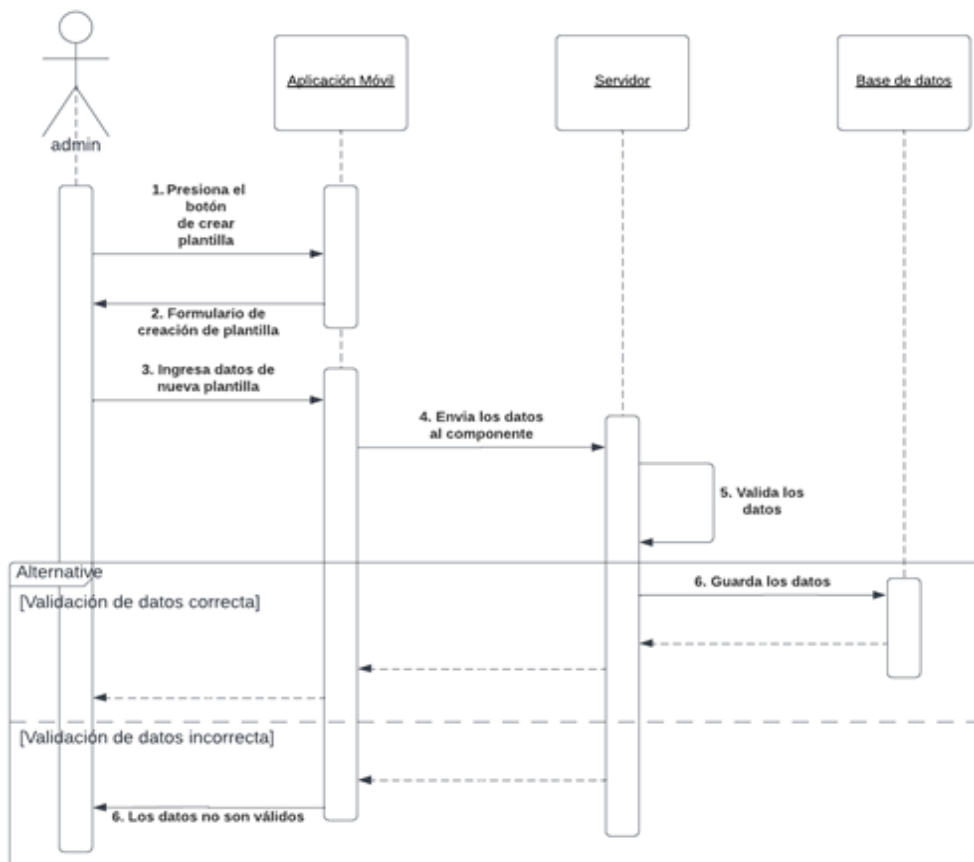
Diagrama de secuencia visualizar plantilla



Fuente: elaboración propia

Figura 8.

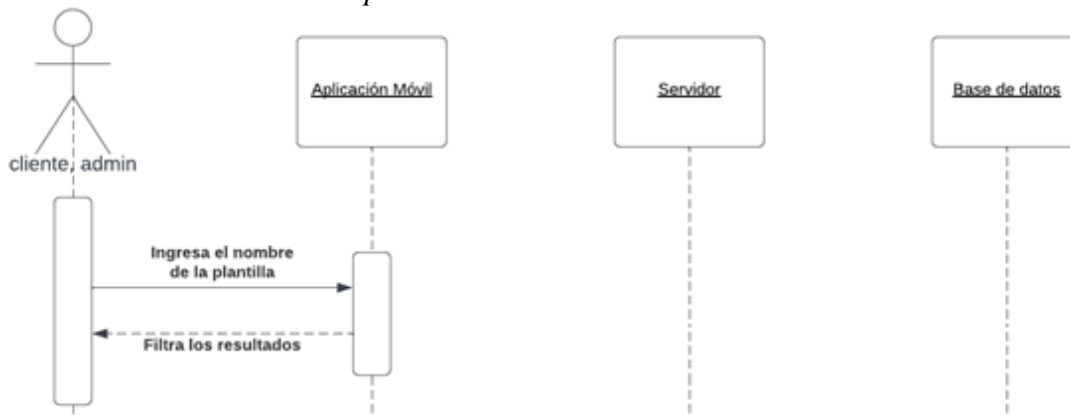
Diagrama de secuencia crear plantilla de contrato



Fuente: elaboración propia.

Figura 9.

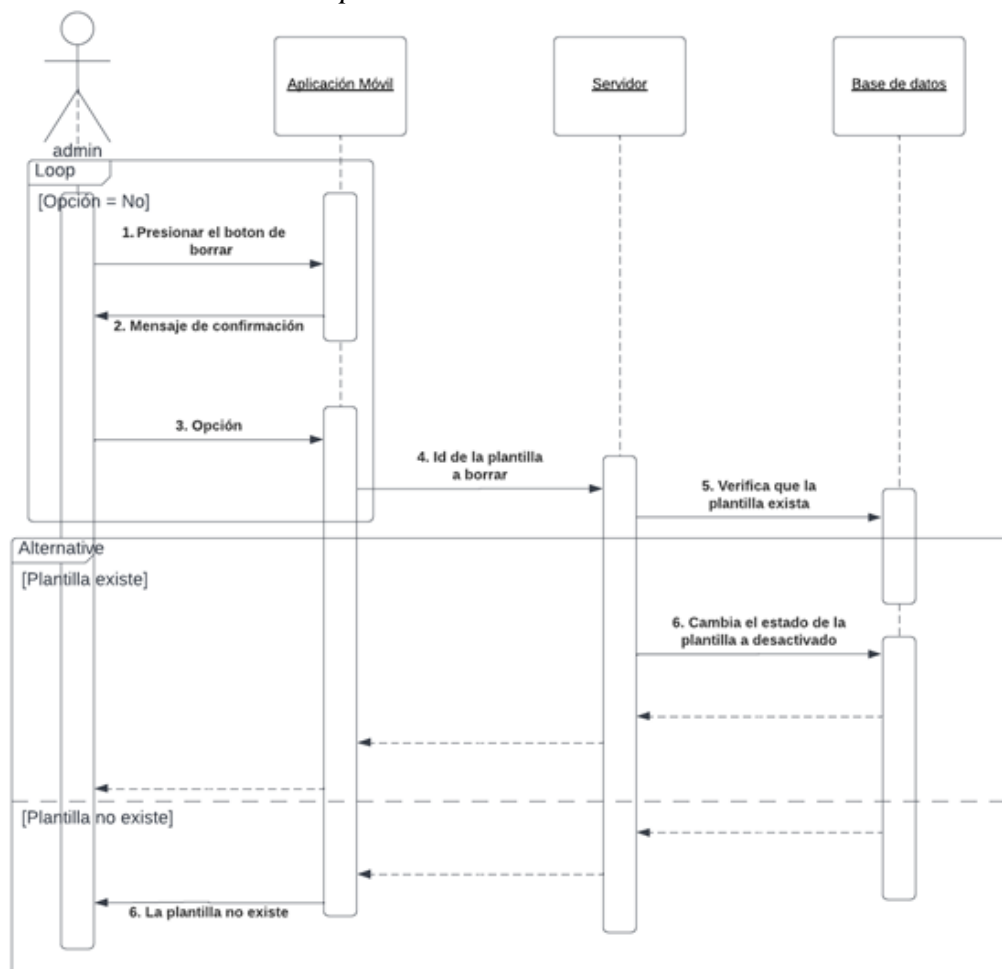
Diagrama de secuencia consultar plantilla de contrato



Fuente: elaboración propia.

Figura 10.

Diagrama de secuencia desactivar plantilla de contrato



Fuente: elaboración propia.

4.4.3. Código

El código para este incremento se elaboró utilizando JavaScript/React Native para la implementación de la aplicación móvil y Node js para la lógica de negocio del lado del servidor.

El código se encuentra alejado en el repositorio de GitHub:

Aplicación Móvil: <https://github.com/ddelgado09/sistema-gestion-contratos-firmas-mobile>

API REST: <https://github.com/ddelgado09/sistema-contratos-firmas-routes.git>.

4.4.4. Pruebas

Se realizaron pruebas unitarias de cada una de las funcionalidades del módulo de gestión de plantillas para la firma de los contratos, para validar su correcto funcionamiento y correspondencia con los requerimientos definidos. Para cada una de las historias de usuario se elaboró un caso de prueba, con el cual se realizaron las validaciones. De la Tabla 6. a la Tabla 9, se muestran los casos de prueba de las historias de usuario desarrolladas en el incremento.

Tabla 6.

Caso de prueba visualizar plantillas de contratos

Caso de prueba: visualizar plantillas de contratos		Id Caso de Prueba: CP - 001	
Ambiente de prueba: teléfono celular.		Historia de usuario: visualizar plantillas de contratos.	
Propósito:			
Verificar que el cliente y el administrador puedan ver una tabla con todas las plantillas disponibles registradas en el sistema.			
Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas			
#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo de plantillas contratos	Tabla con lista de plantillas creadas en el sistema.	Tabla con lista de plantillas almacenadas.
Resultado: aprobado			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.

Caso de prueba crear plantilla de contrato

Caso de prueba: crear plantilla de contrato		Id Caso de Prueba: CP - 002	
Ambiente de prueba: teléfono celular		Historia de usuario: crear plantilla de contrato	
Propósito:			
Verificar que el administrador pueda crear plantillas para la elaboración de los contratos en el sistema.			
Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas			
#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida

1	Ingresar al módulo de plantillas de contratos.	Ingreso al módulo de plantillas de contratos.	Módulo de plantillas de contrato.
2	Dar clic en el botón de crear plantilla de contrato.	Ventana con el formulario de creación de la plantilla del contrato.	Ventana con el formulario de creación de la plantilla del contrato.
3	Ingresar datos en el formulario	Datos diligenciados en el formulario de creación de plantillas de contrato.	Formulario de creación diligenciado.
4	Dar clic en el botón de cargar archivo PDF.	Validación del tipo de archivo a cargar.	Archivo validado.
5	Dar clic en el botón de crear plantilla en el formulario.	Plantilla de contrato agregada.	Plantilla de contrato agregada.

Resultado: aprobado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8.

Caso de prueba desactivar plantilla de contrato

Caso de prueba: desactivar plantilla de contrato.		Id Caso de Prueba: CP-003	
Ambiente de prueba: teléfono celular.		Id Historia de usuario: desactivar plantilla de contrato.	
Propósito:			
Verificar que el administrador pueda desactivar las plantillas existentes en el sistema.			
Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas			
#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo de plantillas de contratos.	Ventana del módulo plantillas de contratos.	Ventana del módulo plantillas de contratos.
2	Seleccionar la plantilla a desactivar y oprimir el botón desactivar plantilla.	Mensaje de confirmación para desactivar plantilla.	Mensaje de confirmación para desactivar plantilla.
3	Seleccionar la opción “Si” en el mensaje de confirmación para desactivar plantilla.	Mensaje de plantilla desactivada.	Mensaje de plantilla desactivada.
Resultado: aprobado.			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9.*Caso de prueba consultar plantillas de contratos*

Caso de prueba: visualizar plantillas de contratos		Id Caso de Prueba: CP – 001	
Ambiente de prueba: teléfono celular.		Historia de usuario: consultar plantillas de contratos.	
Propósito:			
Verificar que el cliente y el administrador puedan consultar determinada plantilla del listado existente.			
Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas			
#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo de plantillas contratos	Tabla con lista de plantillas creadas en el sistema.	Tabla con lista de plantillas almacenadas.
2	Escribir en el campo de búsqueda la plantilla a consultar.	Campo de búsqueda con texto digitado.	Campo de búsqueda con texto digitado
3	Buscar las plantillas relacionadas con el texto ingresado	Listado de plantillas que coinciden con el filtro ingresado.	Listado de plantillas asociadas a la consulta realizada.
Resultado: aprobado			

Fuente: elaboración propia.

4.5. Incremento 2

El segundo incremento corresponde al módulo de gestión de usuarios. Para su implementación se llevaron a cabo las siguientes etapas.

4.5.1. Análisis

En esta etapa se realizaron las historias de usuario correspondientes al requerimiento gestión de usuarios. De la Tabla 10 a la

Tabla **14**, se muestran las historias de usuario correspondientes al incremento 2.

Tabla 10.*Historia de usuario visualizar usuario*

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: administrador
Nombre historia: visualizar usuario	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 2
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como administrador, quiero poder visualizar los usuarios disponibles para asignar en nuevos procesos de contrato.	
Validación:	
El administrador puede ver una tabla con todos los usuarios registrados.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11.*Historia de usuario crear usuario.*

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: administrador
Nombre historia: crear usuario	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 2
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	

Como administrador, quiero poder crear usuarios para registrar futuros vinculantes en contratos.

Validación:

El administrador puede crear un usuario y almacenarlo en el sistema.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12.

Historia de usuario editar usuario.

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: administrador
Nombre historia: visualizar plantilla de contratos	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 2
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como administrador, quiero poder editar los datos del usuario para corregir información equivocada o actualizar credenciales en caso de ser necesario.	
Validación:	
El administrador puede editar los datos del usuario.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13.

Historia de usuario desactivar usuario.

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: administrador
Nombre historia: visualizar plantilla de contratos	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 2
Programador responsable: Diego Delgado	

Descripción:

Como administrador, quiero poder desactivar un usuario para controlar el acceso a la aplicación.

Validación:

El administrador puede desactivar un usuario y dejarlo inhabilitado para acceder al sistema.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14.

Historia de usuario consultar usuario.

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: administrador
Nombre historia: visualizar plantilla de contratos	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 2
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como administrador, quiero poder consultar los usuarios registrados para gestionar el listado de usuarios.	
Validación:	
El administrador puede consultar el listado de usuarios mediante un campo de texto.	

Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Diseño

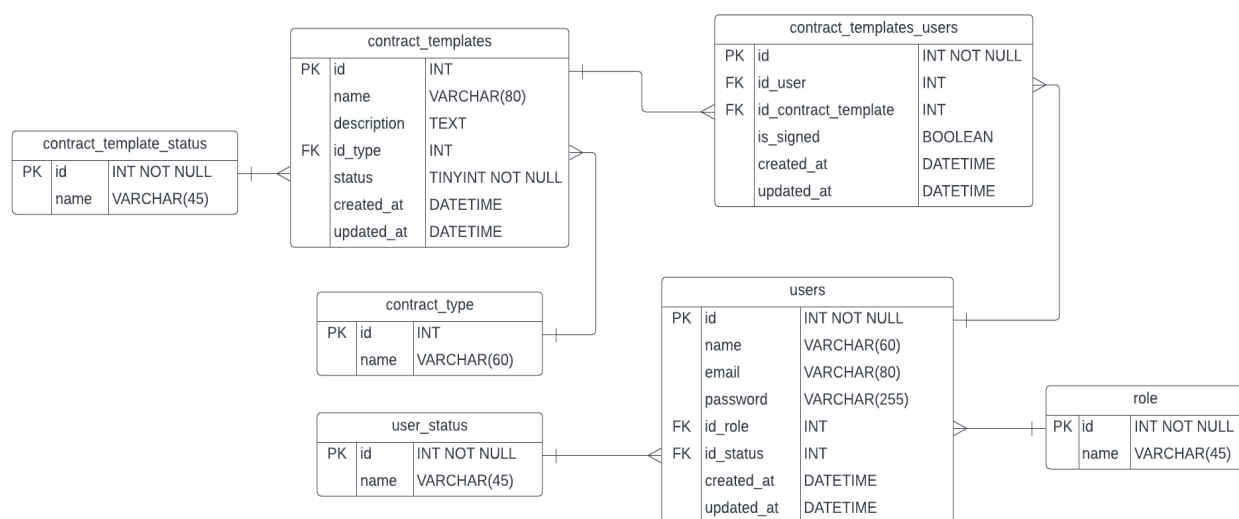
En esta etapa se realizó el modelo entidad relación, el diagrama de clase y los diagramas de secuencia correspondientes al requerimiento de gestión de usuarios.

- **Modelo entidad relación:** existen dos tablas principales: “contract_templates”, que corresponde a las plantillas de los contratos y “users”, a los usuarios registrados en la aplicación. Estas dos tablas se enlazan mediante una tabla pivote llamada “contract_templates_users”, que determina los contratos que se firmarán. También, se

pueden apreciar unas tablas secundarias: “contract_templates_status”, “contract_type”, “user_status”, que sirven principalmente, para evaluar diferentes estados tanto de las plantillas de los contratos como de los usuarios y “roles”, que identifica el tipo de rol de acuerdo al usuario, como se muestra en la Figura 11.

Figura 11.

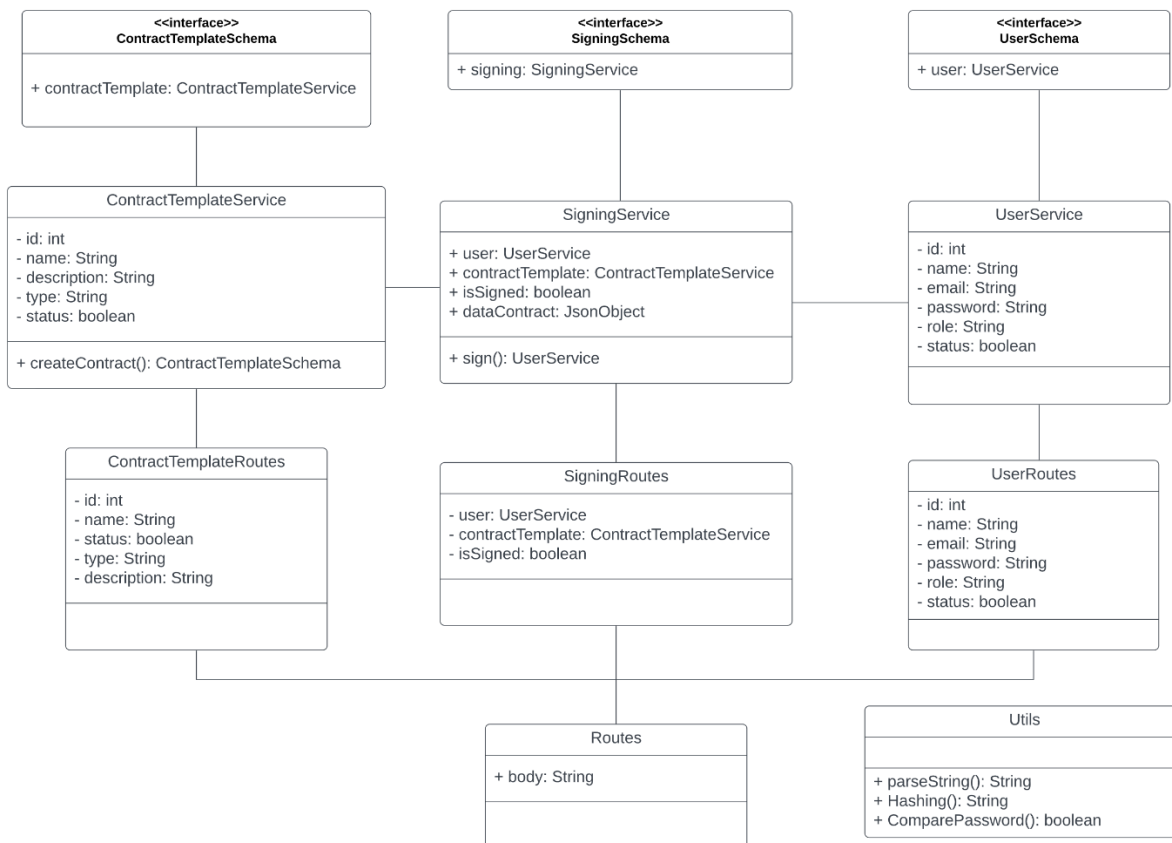
Modelo entidad relación incremento 2



Fuente: elaboración propia.

Figura 12.

Diagrama de clases incremento 2.



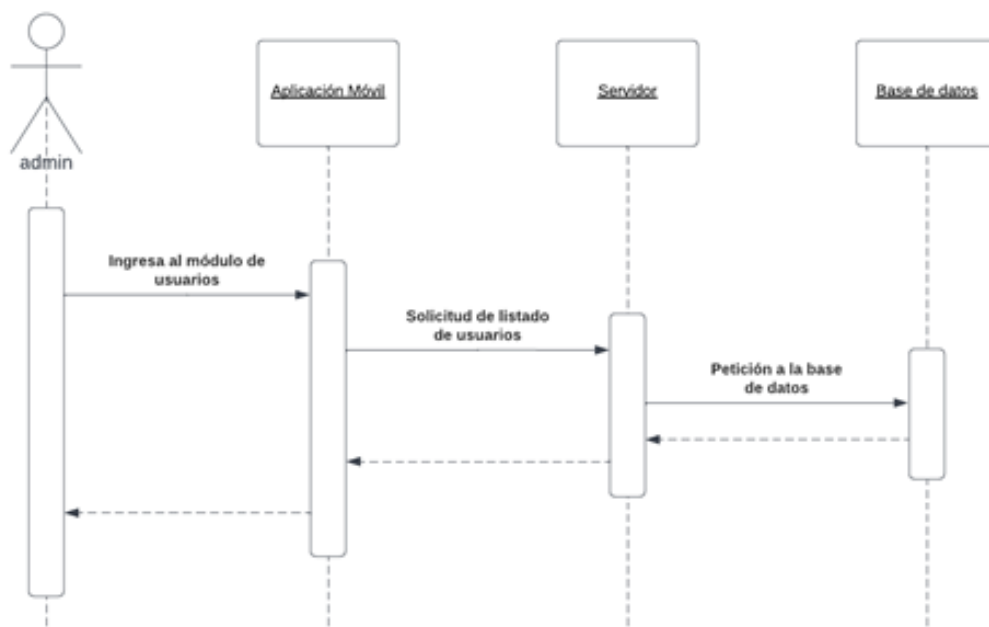
Fuente: elaboración propia

- **Diagrama de clases:** representa cada uno de los componentes dentro del código. Los componentes con el sufijo “Service”, son aquellos que se conectan con la base de datos, y los componentes con el sufijo “Schema” se encargan de la validación de los datos, antes de llegar al modelo del sistema. El componente con el sufijo “Routes”, permite recibir peticiones externas y así, capturar los datos o bien mostrar la salida de la información necesaria para desplegar las tablas del aplicativo móvil, como se muestra en la Figura 12; **Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

- **Diagrama de secuencia:** estos representan la secuencia de instrucciones que el sistema debe seguir para completar la función correspondiente. De la Figura 13 a la Figura 16, se presentan los diagramas de secuencia correspondientes a la creación, visualización y desactivación de las plantillas de contrato.

Figura 13.

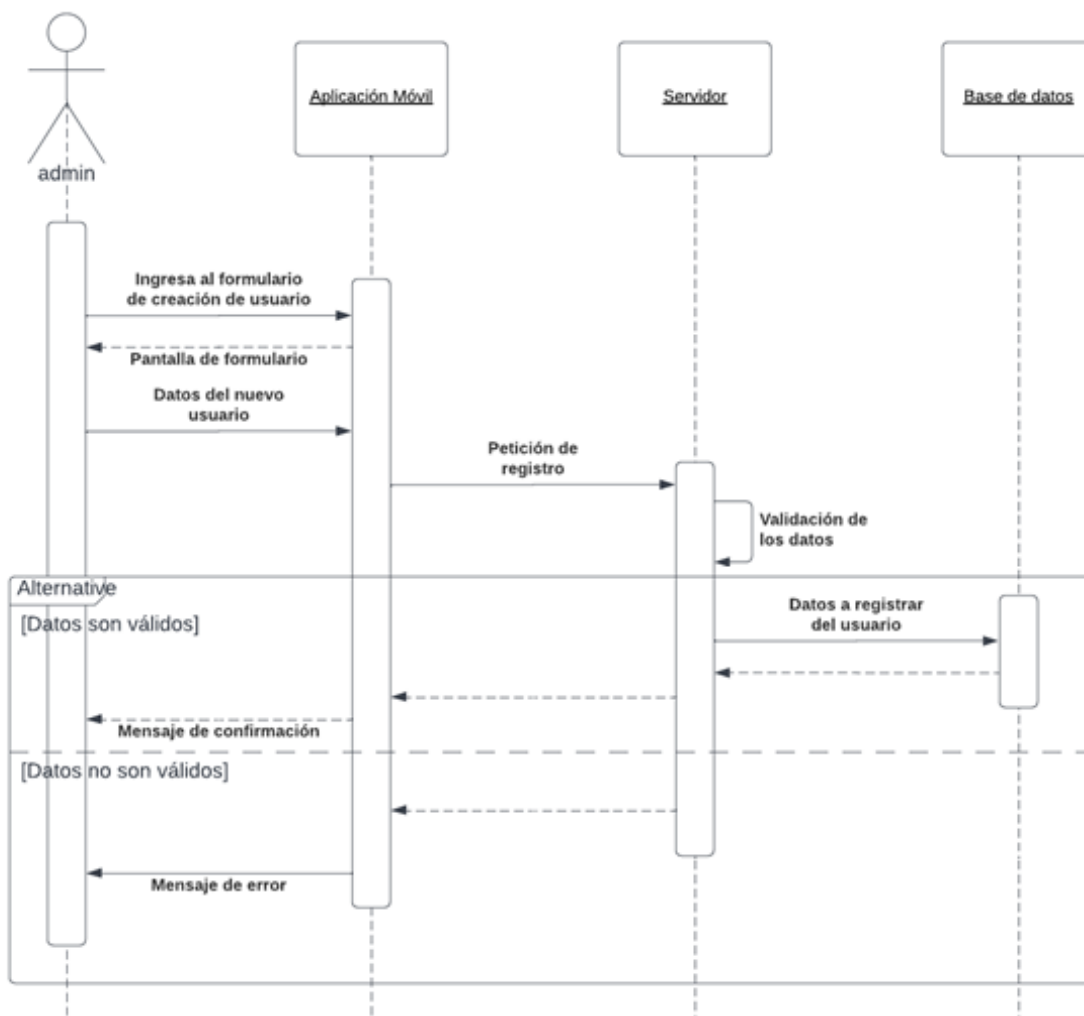
Diagrama de secuencia visualizar usuarios.



Fuente: elaboración propia.

Figura 14.

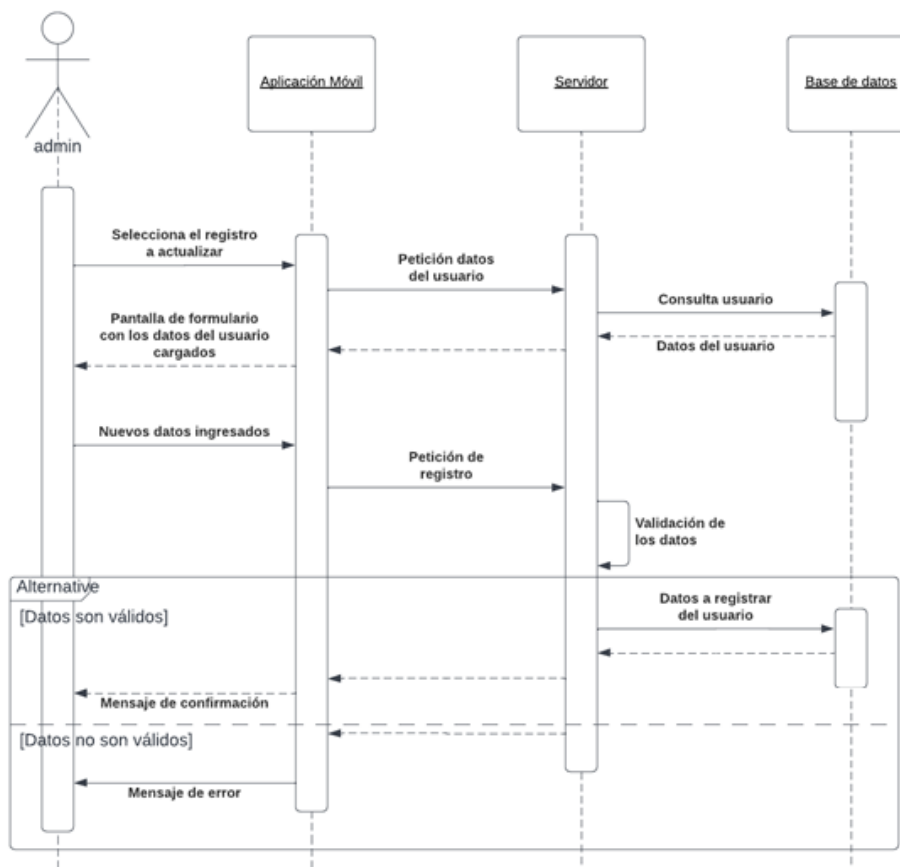
Diagrama de secuencia crear usuario.



Fuente: elaboración propia.

Figura 15.

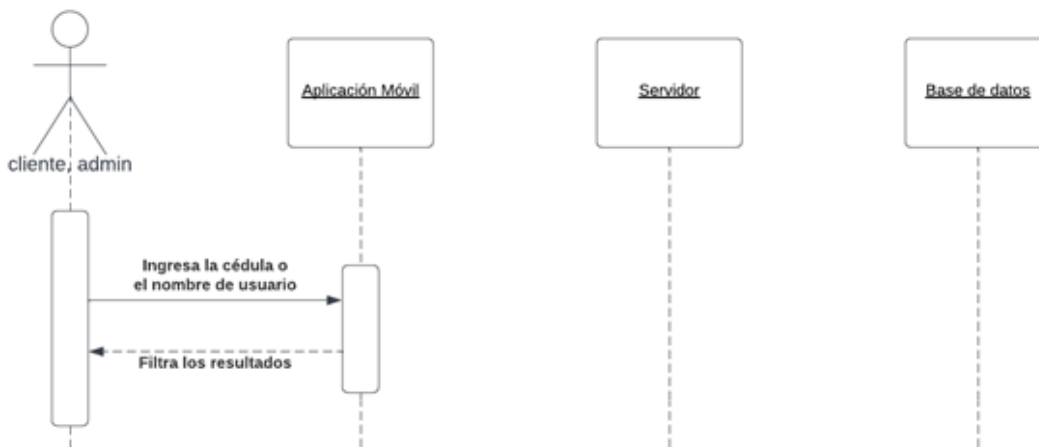
Diagrama de secuencia modificar usuario.



Fuente: elaboración propia.

Figura 16.

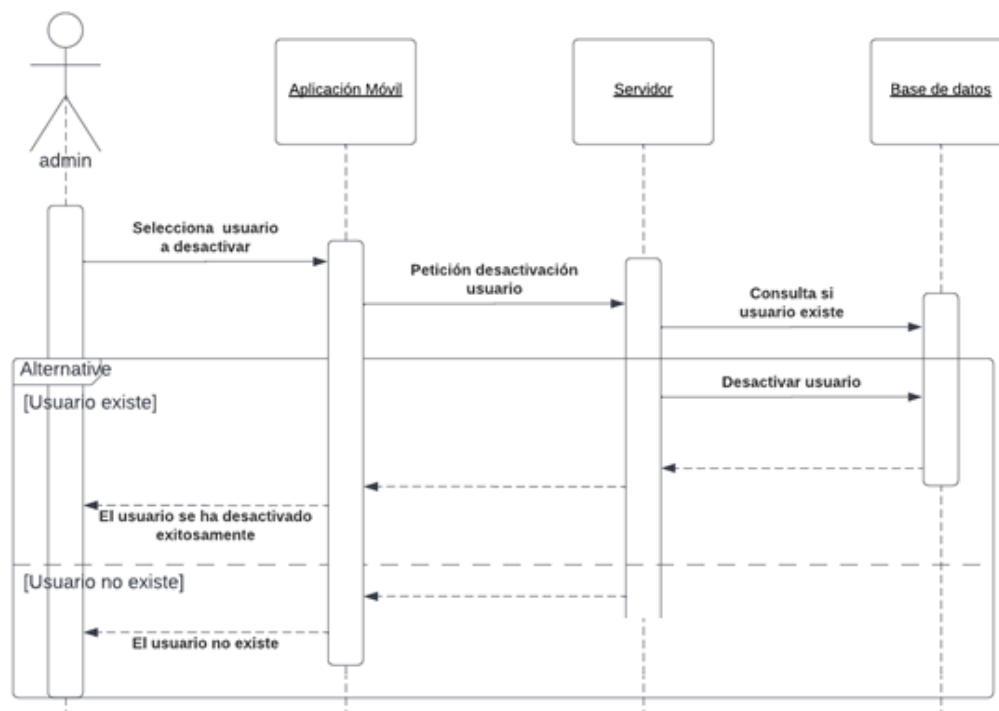
Diagrama de secuencia consultar usuario.



Fuente: elaboración propia.

Figura 17.

Diagrama de secuencia desactivar usuario.



Fuente: elaboración propia.

4.5.3. Código

El código para este incremento se elaboró utilizando JavaScript/React Native para la implementación de la aplicación móvil y Node js para la lógica de negocio del lado del servidor. El código se encuentra alejado en el repositorio de GitHub:

Aplicación Móvil: <https://github.com/ddelgado09/sistema-gestion-contratos-firmas-mobile>

API REST: <https://github.com/ddelgado09/sistema-contratos-firmas-routes.git>.

4.5.4. Pruebas

Se realizaron pruebas unitarias de cada una de las funcionalidades del módulo de gestión de usuarios, para validar su correcto funcionamiento y correspondencia con los requerimientos definidos. Para cada una de las historias de usuario se elaboró un caso de prueba, con el cual se realizaron las validaciones. De la Tabla 15 a la

Tabla 19, se muestran los casos de prueba correspondientes a las historias de usuario desarrolladas en el incremento.

Tabla 15.

Caso de prueba visualizar usuarios.

Caso de prueba: visualizar usuarios		Id Caso de Prueba: CP - 005	
Ambiente de prueba: teléfono celular.		Historia de usuario: visualizar usuarios.	
Propósito:			
Verificar que el administrador pueda ver una tabla con todos los usuarios disponibles registrados en el sistema.			
Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas			
#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo de gestión de usuarios.	Tabla con la lista de usuarios registrados en el sistema.	Tabla con lista de usuarios registrados en el sistema.
Resultado: aprobado			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16.

Caso de prueba crear usuario.

Caso de prueba: crear usuario		Id Caso de Prueba: CP - 006	
Ambiente de prueba: teléfono celular.		Historia de usuario: crear usuario.	
Propósito:			

Caso de prueba: crear usuario

Id Caso de Prueba: CP - 006

Verificar que el administrador pueda crear un usuario ingresando los datos correspondientes.

Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas

#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo de gestión de usuarios.	Tabla con la lista de usuarios registrados en el sistema.	Tabla con la lista de usuarios registrados en el sistema.
2	Seleccionar el botón de crear usuario.	Formulario de creación de usuario.	Formulario de creación de usuario.
3	Ingresar los datos del usuario.	Formulario con los campos llenos.	Formulario con los campos diligenciados de acuerdo a los datos ingresados.
4	Dar clic en el botón de guardar datos.	Validación de la información ingresada, en caso de ser correcta, mensaje de confirmación “Se ha registrado el usuario”.	Mensaje de confirmación “Se ha registrado el usuario”.

Resultado: aprobado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17.
Caso de prueba editar usuario.

Caso de prueba: editar usuario

Id Caso de Prueba: CP - 007

Ambiente de prueba: teléfono celular.

Historia de usuario: editar usuario.

Propósito:

Verificar que el administrador pueda editar la información de un usuario registrado en el sistema.

Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas

#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo de gestión de usuarios.	Tabla con la lista de usuarios registrados en el sistema.	Tabla con la lista de usuarios registrados en el sistema.

Caso de prueba: editar usuario		Id Caso de Prueba: CP - 007	
2	Seleccionar el botón de editar del usuario al cual se le van a modificar los datos.	Formulario de edición con los datos registrados del usuario a editar.	Formulario de edición con los datos registrados del usuario a editar.
3	Ingresar los datos que se deben modificar.	Formulario de edición con los datos modificados.	Formulario de edición con los datos modificados.
4	Seleccionar el botón de guardar cambios.	Validación de la información ingresada, en caso de ser correcta, mensaje de confirmación: “Se han guardado los cambios”.	Mensaje de confirmación: “Se han guardado los cambios”.

Resultado: aprobado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18.

Caso de prueba desactivar usuario.

Caso de prueba: desactivar usuario		Id Caso de Prueba: CP - 008	
Ambiente de prueba: teléfono celular.		Historia de usuario: desactivar usuario.	
Propósito:			
Verificar que el administrador pueda desactivar un usuario del sistema para que no pueda ser usado en ningún proceso de contrato.			
Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas			
#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo de gestión de usuarios.	Tabla con la lista de usuarios creados en el sistema.	Tabla con la lista de usuarios almacenados.
2	Seleccionar el botón de desactivar del usuario correspondiente.	Mensaje de confirmación: “¿Está seguro de querer desactivar este usuario?”.	Mensaje de confirmación: “¿Está seguro de querer desactivar este usuario?”.
3	Dar clic en la opción SI del mensaje de confirmación.	Mensaje de alerta: “Se ha desactivado el usuario correctamente”.	Mensaje de alerta: “Se ha desactivado el usuario correctamente”.
Resultado: aprobado			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19.

Caso de prueba consultar usuario.

Caso de prueba: consultar usuario	Id Caso de Prueba: CP - 009
Ambiente de prueba: teléfono celular.	Historia de usuario: consultar usuario.

Propósito:

Verificar que el administrador pueda consultar los datos de la tabla de usuarios de acuerdo con los datos de búsqueda ingresados.

Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas

#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo de gestión de usuarios.	Tabla con la lista de usuarios registrados en el sistema.	Tabla con la lista de usuarios registrados en el sistema.
2	Ingresar el valor del dato a buscar en el campo de consulta.	Listado de usuarios filtrado de acuerdo con el valor de consulta ingresado.	Listado de usuarios filtrado de acuerdo con el valor de consulta ingresado.

Resultado: aprobado

Fuente: elaboración propia.

4.6. 4.6. Incremento 3

El tercer incremento corresponde al módulo de gestión de firma de contratos. Para su implementación se llevaron a cabo las siguientes etapas.

4.6.1. Análisis

En esta etapa se realizaron las historias de usuario correspondientes al requerimiento gestión de firma de contratos. De la Tabla 2. 20 a la Tabla 4.24, se muestran las historias de usuario correspondientes al incremento 3.

Tabla 20.*Historia de usuario crear proceso de firma.*

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: administrador
Nombre historia: crear proceso de firma	
Prioridad en negocio: alta	Riesgo en desarrollo: alto
Puntos estimados: 5	Incremento asignado: 3
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como administrador, quiero poder crear un proceso de firma para generar contratos a usuarios registrados a partir de plantillas existentes.	
Validación:	
El administrador puede crear un proceso de firma para generar un contrato legal.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21.*Historia de usuario visualizar proceso de firma.*

Historia de Usuario	
Número: 11	Usuario: administrador, cliente
Nombre historia: visualizar proceso de firma	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: medio
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 3
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como administrador y cliente, quiero poder visualizar los procesos de firma para consultar y/o validar.	
Validación:	
El cliente y administrador pueden visualizar todos los procesos de firma existentes. El cliente puede consultar todos los procesos de firma asignados a él.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22.*Historia de usuario firmar.*

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuario: cliente
Nombre historia: firmar	
Prioridad en negocio: alta	Riesgo en desarrollo: alto
Puntos estimados: 10	Incremento asignado: 3
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como cliente, quiero firmar un proceso de firma pendiente para generar un contrato.	
Validación:	
El cliente puede firmar cualquier proceso asignado a él, para que dicho proceso de firma pueda ser validado como contrato.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23.*Historia de usuario cancelar proceso de firma.*

Historia de Usuario	
Número: 13	Usuario: administrador
Nombre historia: cancelar proceso de firma	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 3
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como administrador, quiero poder cancelar un proceso de firma para eliminar procesos de firmado cuando sea pertinente.	
Validación:	
El administrador puede cancelar procesos de firma para que estos no puedan continuar su flujo.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24.*Historia de usuario consultar proceso de firma.*

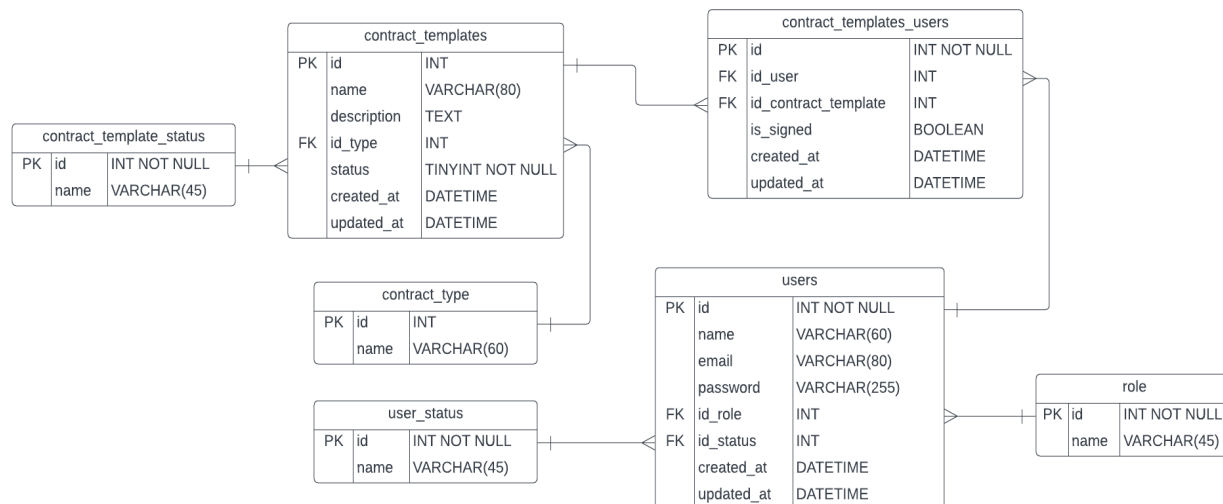
Historia de Usuario	
Número: 14	Usuario: administrador, cliente.
Nombre historia: consultar proceso de firma	
Prioridad en negocio: normal	Riesgo en desarrollo: bajo
Puntos estimados: 2	Incremento asignado: 3
Programador responsable: Diego Delgado	
Descripción:	
Como administrador y cliente, quiero poder consultar procesos de firma para ver el detalle de los datos almacenados.	
Validación:	
El administrador y el cliente pueden consultar un proceso de firma específico ingresando datos que coincidan con los registros existentes.	

Fuente: elaboración propia.

4.6.2. Diseño

En esta etapa se realizó el modelo entidad relación, el diagrama de clase y los diagramas de secuencia correspondientes al requerimiento de gestión de firma de contratos.

- **Modelo entidad relación:** representa la estructura de la base de datos para el almacenamiento y organización de los datos de la aplicación, como se muestra en la Figura 18.

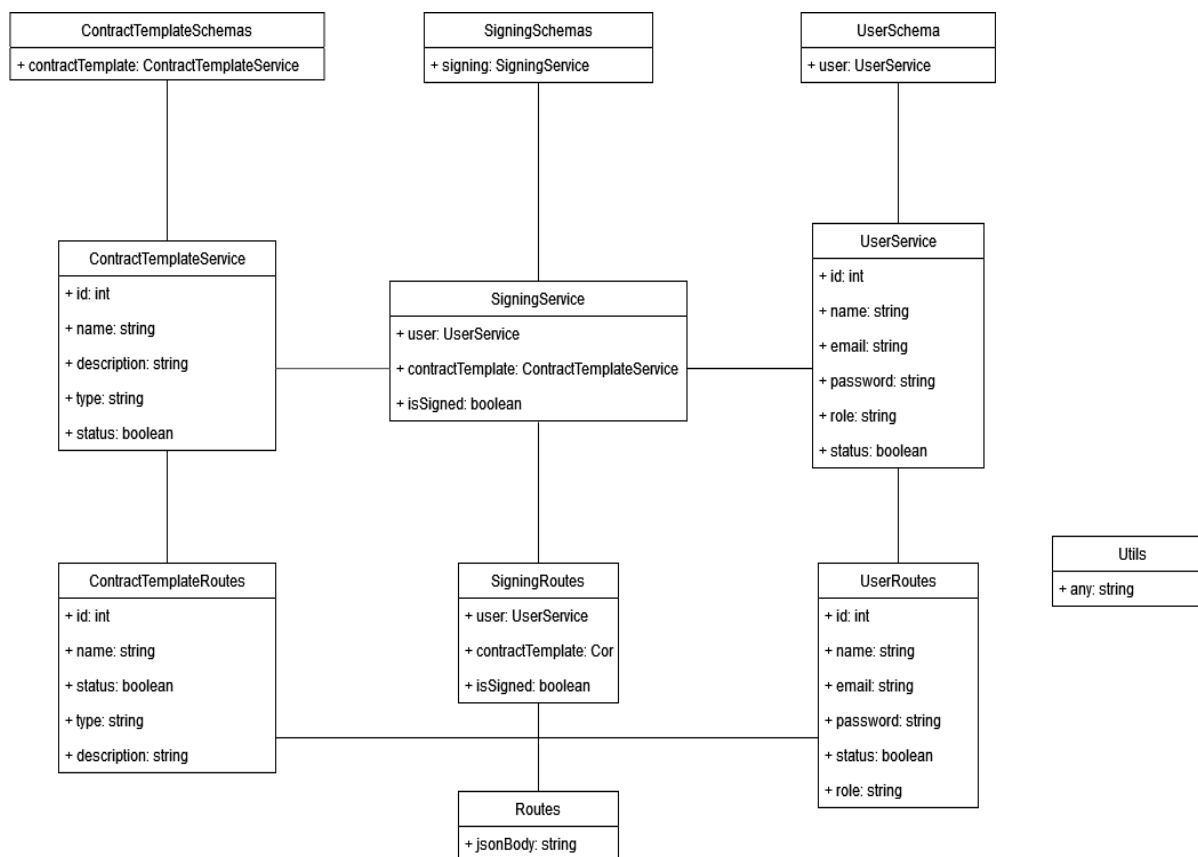
Figura 18.*Modelo entidad relación incremento 3.*

Fuente: elaboración propia

- **Diagrama de clases:** representa cada uno de los componentes dentro del código, como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**Figura 19.

Figura 19.

Diagrama de clases incremento 3.

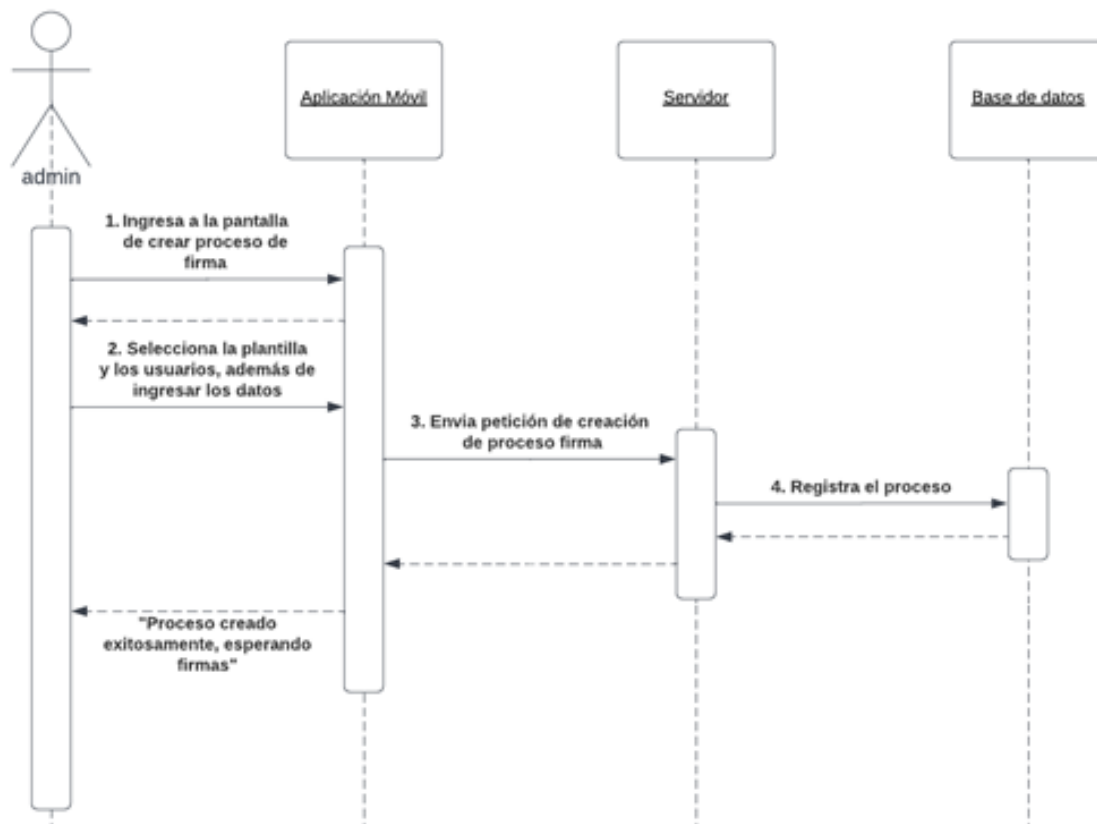


Fuente: elaboración propia.

- **Diagrama de secuencia:** estos representan la secuencia de instrucciones que el sistema debe seguir para completar la función correspondiente. De la **Figura 20**.Figura 20 a la Figura 24, se presentan los diagramas de secuencia correspondientes a la creación, visualización, cancelación y consulta del proceso de firma de contratos.

Figura 20.

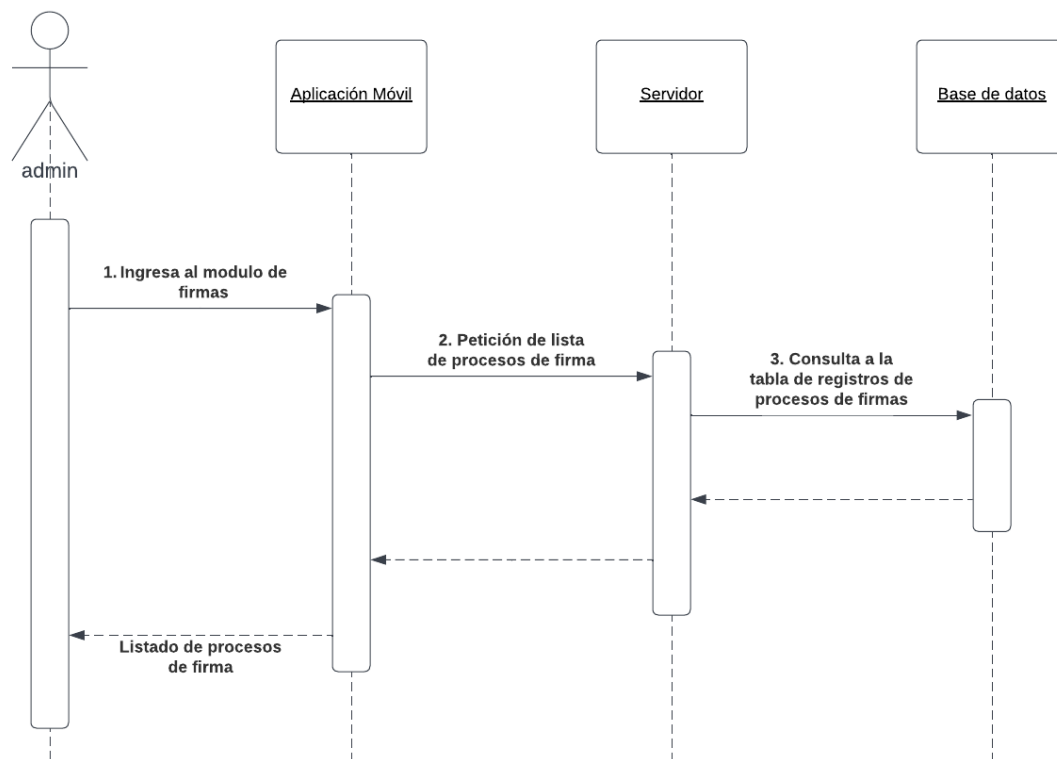
Diagrama de secuencia crear proceso de firma.



Fuente: elaboración propia

Figura 21.

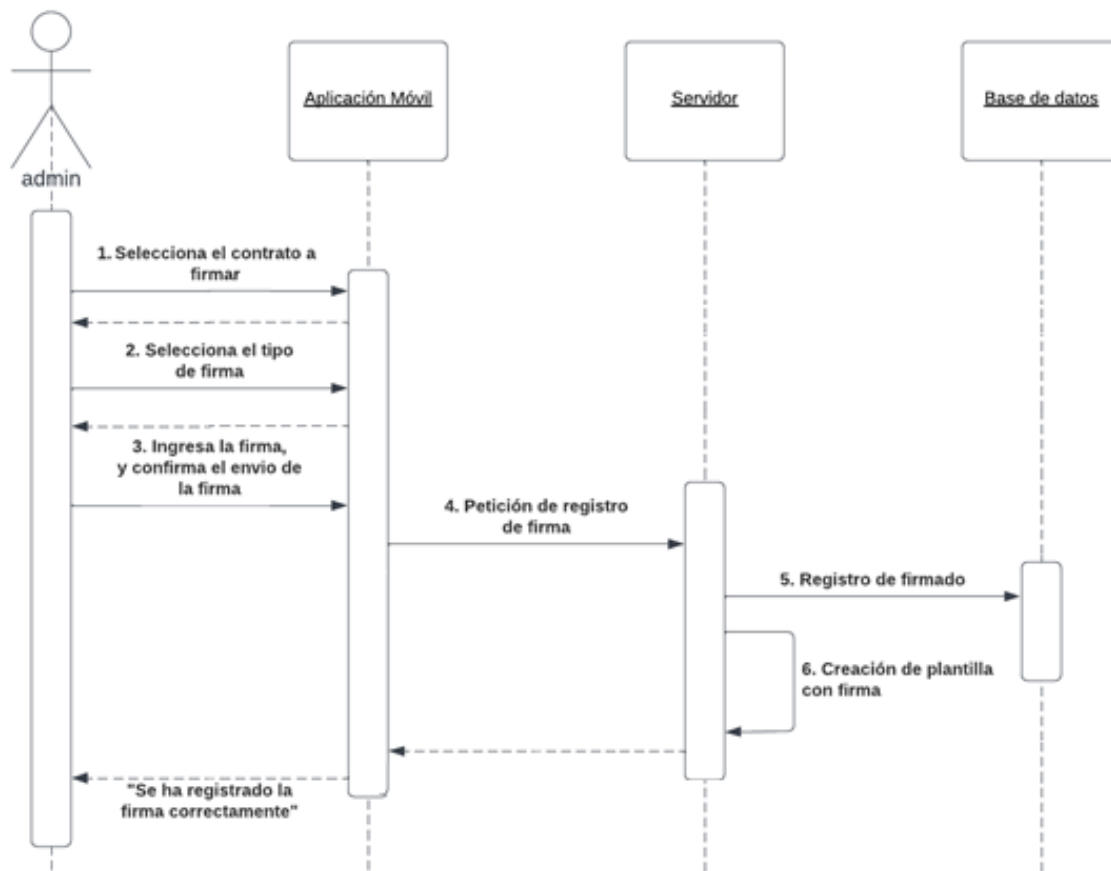
Diagrama de secuencia visualizar proceso de firma.



Fuente: elaboración propia.

Figura 22.

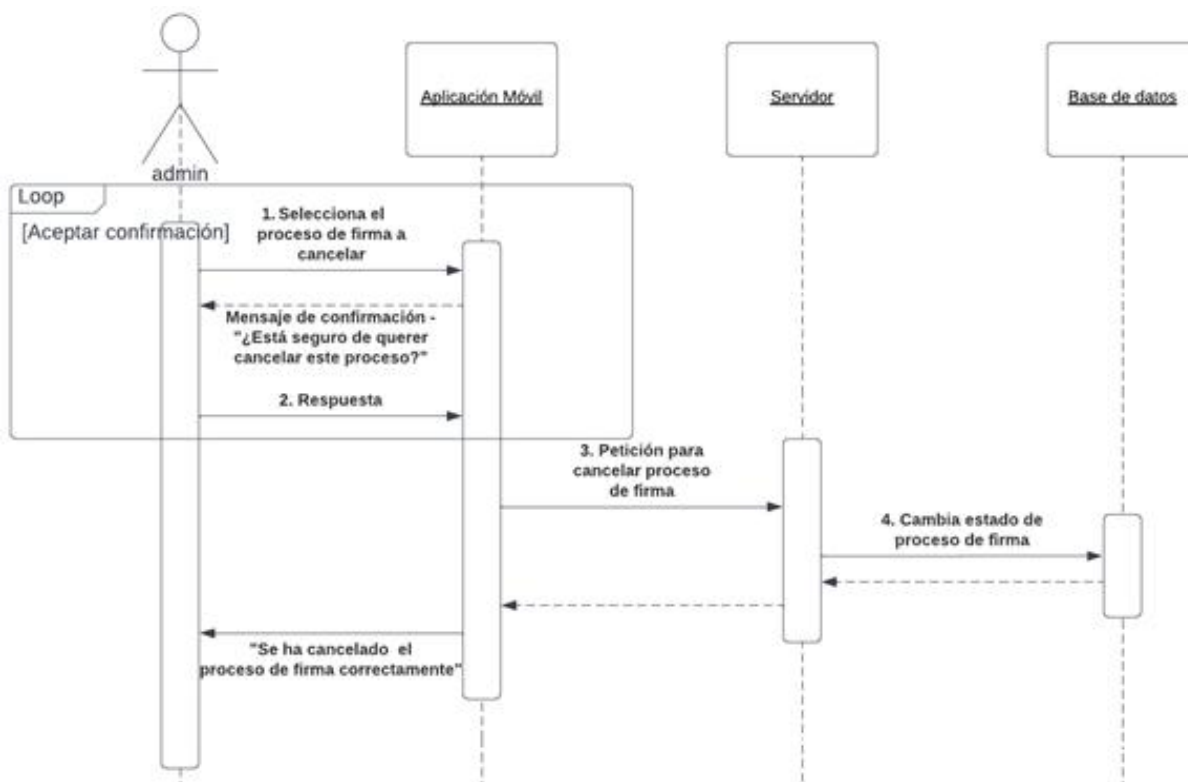
Diagrama de secuencia firmar.



Fuente: elaboración propia.

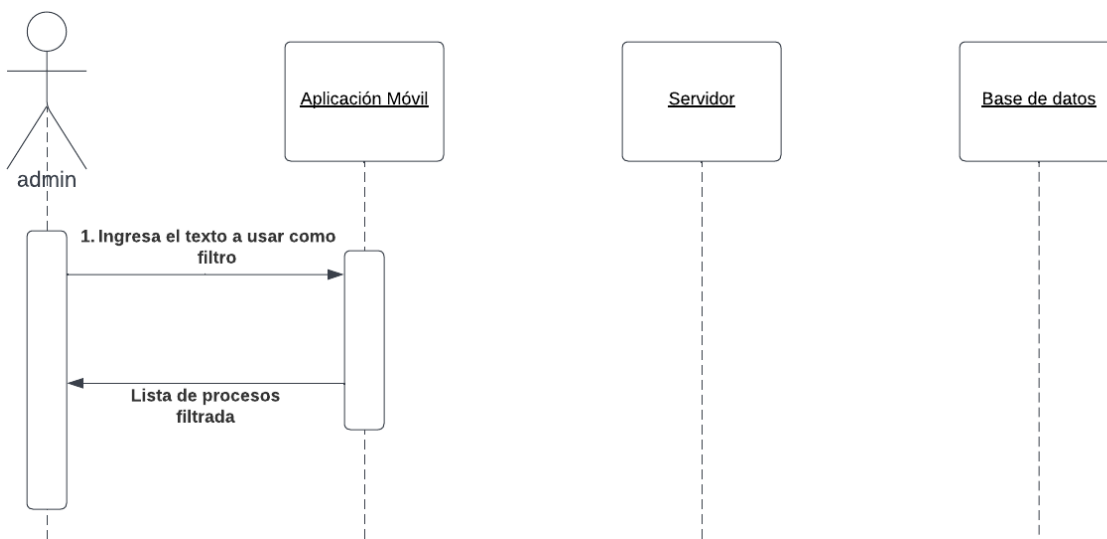
Figura 23.

Diagrama de secuencia cancelar proceso firma.



Fuente: elaboración propia.

Figura 24. *Diagrama de secuencia consultar proceso de firma.*



Fuente: elaboración propia.

4.6.3. Código

El código para este incremento se elaboró utilizando JavaScript/React Native para la implementación de la aplicación móvil y Node js para la lógica de negocio del lado del servidor.

El código se encuentra alejado en el repositorio de GitHub:

Aplicación Móvil: <https://github.com/ddelgado09/sistema-gestion-contratos-firmas-mobile>

API REST: <https://github.com/ddelgado09/sistema-contratos-firmas-routes.git>.

4.6.4. Pruebas

Se realizaron pruebas unitarias de cada una de las funcionalidades del módulo de gestión de firma de contratos, para validar su correcto funcionamiento y correspondencia con los requerimientos definidos. Para cada una de las historias de usuario se elaboró un caso de prueba, con el cual se realizaron las validaciones. De la Tabla 25 a la

Tabla 29, se muestran los casos de prueba correspondientes a las historias de usuario desarrolladas en el incremento.

Tabla 25.

Caso de prueba crear proceso de firma.

Caso de prueba: crear proceso de firma	Id Caso de Prueba: CP - 0010
Ambiente de prueba: teléfono celular.	Historia de usuario: crear proceso de firma.

Propósito:

Verificar que el administrador pueda generar un contrato con los datos necesarios para firmar y autenticar.

Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas

#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
---	----------	-----------------	-----------------

1	Ingresar al módulo de gestión de firmas de contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.
2	Seleccionar la plantilla de firma de contrato a utilizar.	Listado de usuarios de los posibles firmantes.	Listado de usuarios de los posibles firmantes.
3	Seleccionar los usuarios registrados que deben firmar y confirmar la selección.	Pantalla con los datos correspondientes a las etiquetas a completar por los usuarios.	Pantalla con los datos correspondientes a las etiquetas a completar por los usuarios.
4	Ingresar los datos a completar en cada etiqueta.	Pantalla con los datos seleccionados y botón de confirmación.	Pantalla con los datos seleccionados y botón de confirmación
5	Confirmar el proceso.	Mensaje de confirmación “Se ha registrado el proceso correctamente”.	Mensaje de confirmación “Se ha registrado el proceso correctamente”.

Resultado: aprobado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26.

Caso de prueba visualizar proceso de firma.

Caso de prueba: visualizar proceso de firma	Id Caso de Prueba: CP - 011
Ambiente de prueba: teléfono celular.	Historia de usuario: visualizar proceso de firma.

Propósito:

Verificar que el administrador y cliente puedan ver todos los procesos de firma pendientes y completados.

Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas

#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo gestión de firmas de contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.

Resultado: aprobado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27.*Caso de prueba firmar.*

Caso de prueba: firmar	Id Caso de Prueba: CP - 012
Ambiente de prueba: teléfono celular.	Historia de usuario: firmar.

Propósito:

Verificar que el cliente pueda firmar un contrato o cancelar dicho proceso.

Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas

#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo gestión de firmas de contrato..	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.
2	Seleccionar el proceso a firmar.	Vista con opciones de firma.	Vista con opciones de firma.
3	Seleccionar un tipo de firma.	Vista para ingresar la firma.	Vista para ingresar la firma.
4	Ingresar la firma.	Muestra un mensaje de confirmación.	Mensaje de confirmación.
5	Dar clic en el botón de firmar.	Mensaje de confirmación "Se ha firmado el contrato correctamente".	Mensaje de confirmación "Se ha firmado el contrato correctamente".

Resultado: aprobado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28.*Caso de prueba cancelar proceso de firma.*

Caso de prueba: cancelar proceso de firma	Id Caso de Prueba: CP - 013
Ambiente de prueba: teléfono celular.	Historia de usuario: cancelar proceso de firma.

Propósito:

Verificar que el administrador pueda cancelar cualquier proceso de firma de contrato cuando sea necesario.

Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas

#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo gestión de firmas de contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.
2	Seleccionar la opción de cancelar en el proceso de contrato correspondiente.	Muestra mensaje de confirmación.	Mensaje de confirmación.
3	Dar clic en el botón aceptar.	Mensaje de confirmación “Se ha cancelado el proceso correctamente”.	Mensaje de confirmación “Se ha cancelado el proceso correctamente”.

Resultado: aprobado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29.

Caso de prueba consultar proceso de firma.

Caso de prueba: consultar proceso de firma	Id Caso de Prueba: CP - 014
Ambiente de prueba: teléfono celular.	Historia de usuario: consultar proceso de firma.

Propósito:

Verificar que el administrador pueda filtrar los datos de la tabla de firmas con base al campo de texto de filtro.

Descripción de las acciones y/o condiciones para las pruebas

#	Acciones	Salida esperada	Salida obtenida
1	Ingresar al módulo gestión de firmas de contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.	Tabla con lista de plantillas de firma de contrato con las que se puede generar contrato.
2	Ingresar el dato de búsqueda a aplicar en el campo de consulta.	Listado de procesos de firma filtrado de acuerdo con el valor de la consulta ingresada.	Listado de procesos de firma filtrado de acuerdo con el valor de la consulta ingresada.

Resultado: aprobado

Fuente: elaboración propia.

5. Resultados obtenidos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del desarrollo e implementación de la aplicación móvil, según lo trabajado en los tres sprint.

5.1. Autenticación

La aplicación móvil cuenta con un módulo de autenticación por medio del cual el usuario puede ingresar usando los datos de usuario y contraseña asignados, como se muestra en la Figura 25.

Figura 25.

Iniciar sesión



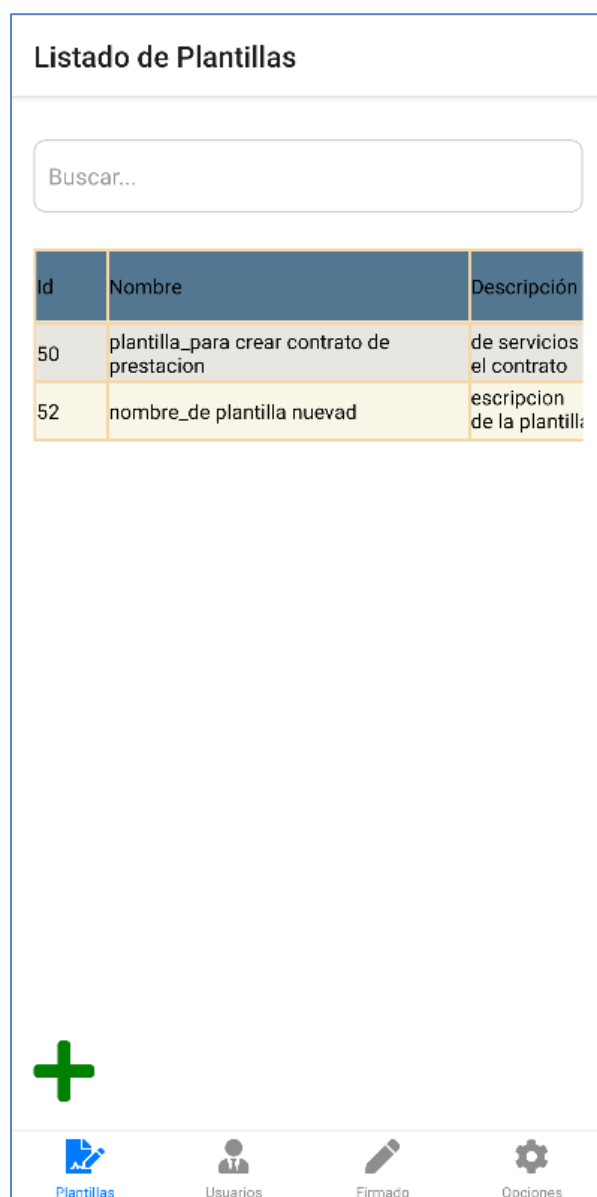
The image shows a mobile application login screen. At the top, the title "Inicio de Sesión" is displayed in a large, bold, black font. Below the title, there are two input fields: the first contains the email address "admin@admin.com" and the second contains a password represented by seven asterisks. At the bottom of the form, there is a prominent blue button with the text "INICIAR SESIÓN" in white, uppercase letters.

Fuente: elaboración propia

Al ingresar los datos, el sistema valida si el usuario y contraseña son correctos y así puede acceder a las funcionalidades a las cuales tiene permisos, de acuerdo al perfil. Si el usuario que ha iniciado sesión es de rol administrador, tendrá disponible los módulos de plantillas para firmas de contrato, usuarios, firmas de contratos y opciones, como se muestra en la Figura 26.

Figura 26.

Menú de inicio - perfil administrador



Listado de Plantillas

Buscar...

Id	Nombre	Descripción
50	plantilla_para crear contrato de prestacion	de servicios el contrato
52	nombre_de plantilla nuevad	escripcion de la plantilla

+ (Add icon)

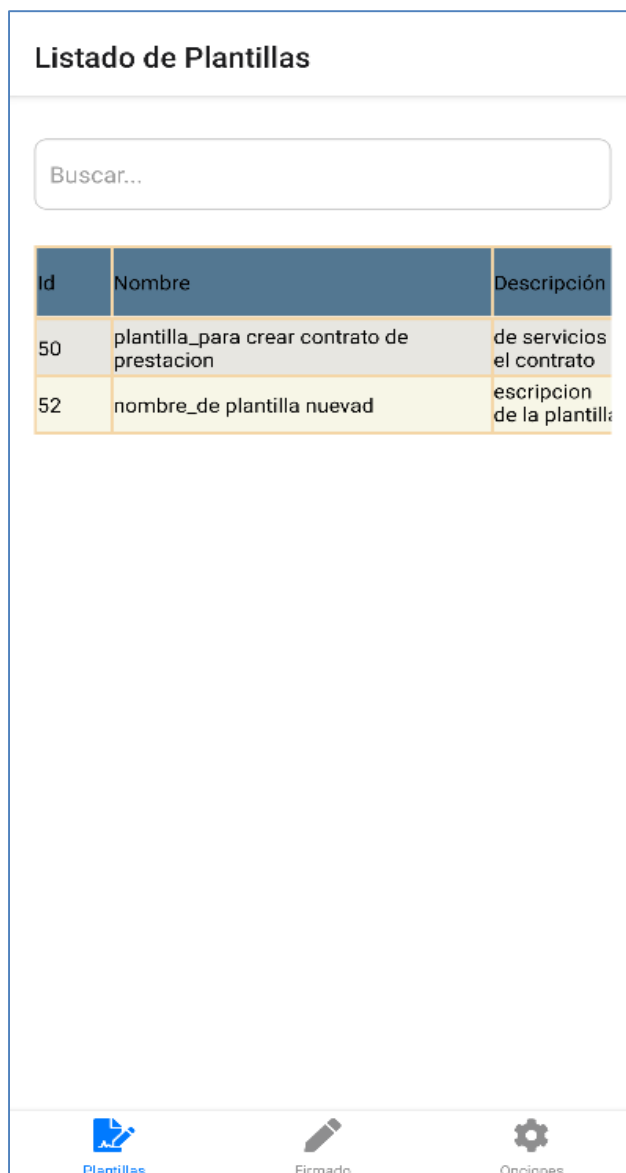
Plantillas Usuarios Firmado Opciones (Navigation bar)

Fuente: elaboración propia

Si el usuario que ha iniciado sesión es de rol cliente, tendrá disponible para acceder los módulos de plantillas para firmas de contratos, firmas de contratos y opciones.

Figura 27.

Inicio de sesión - perfil cliente.



Listado de Plantillas

Buscar...

Id	Nombre	Descripción
50	plantilla_para crear contrato de prestacion	de servicios el contrato
52	nombre_de plantilla nuevad	escripcion de la plantill:

Plantillas Firmado Opciones

Fuente: elaboración propia

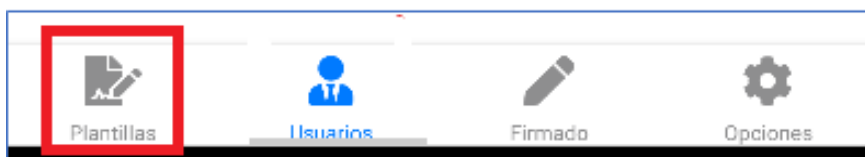
5.2. Módulo de plantillas para firmas de contratos

Este módulo permite crear, listar, consultar y desactivar las plantillas para las firmas de los contratos, de acuerdo al tipo, teniendo en cuenta los datos que deben ingresar las partes involucradas y los firmantes.

Para ingresar al módulo se debe seleccionar el ícono de Plantillas del menú, como se muestra en la Figura 28. Se despliega el listado de planillas creadas en la aplicación y disponibles para ser utilizadas, como se muestra en la Figura 29.

Figura 28.

Opción de ingreso al módulo de plantillas



Fuente: elaboración propia

Figura 29.

Módulo de plantillas para firmas de contratos.

Listado de Plantillas		
<input type="text" value="Buscar..."/>		
Id	Nombre	Descripción
50	plantilla_para crear contrato de prestacion	de servicios el contrato
52	nombre_de plantilla nuevad	escripcion de la plantill:

+

Fuente: elaboración propia

Al seleccionar el ícono **+**, se despliega el formulario de creación de las plantillas para las firmas de contrato. Este contiene los campos de nombre, descripción, tipo de plantilla, etiquetas y el archivo con el contrato a firmar, como se muestra en la Figura 30. Al crear la nueva plantilla, esta se muestra en el listado con las demás.

Figura 30.

Formulario de creación de plantilla

← Crear Nueva Plantilla

Plantilla de muestra

Descripcion de la plantilla de muestra

Servicios ▼

nombre;fecha

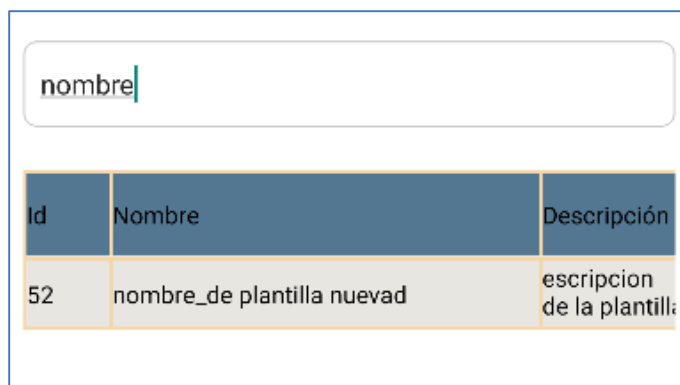
CARGAR ARCHIVO

Archivo de prueba.pdf

CREAR

Fuente: elaboración propia

Para consultar una plantilla creada en el sistema se debe ingresar el dato a buscar en la barra de búsqueda, el sistema despliega los datos de acuerdo con el filtro ingresado, como se muestra en la Figura 31.

Figura 31.*Consulta de plantillas*


Id	Nombre	Descripción
52	nombre_de plantilla nuevad	escripcion de la plantilla

Fuente: elaboración propia

5.3. Módulo de usuarios.

Permite crear, modificar, listar y desactivar los usuarios del sistema. Solo es posible acceder a este si el usuario con la sesión iniciada es un administrador.

Al seleccionar el ícono de Usuarios en la barra del menú, como se muestra en la Figura 32, el sistema despliega la vista principal del módulo de usuarios, que contiene la tabla con todos los usuarios registrados, como se muestra en la Figura 33.

Figura 32.*Opción usuarios*

Fuente: elaboración propia

Al presionar el ícono **+**, se despliega el formulario de creación de usuarios que contiene los campos de nombres, email, y contraseña. Se requiere completar todos los campos para que sea


posible crear el usuario. La contraseña se ingresa dos veces para verificar que se haya digitado correctamente, como se muestra en la Figura 34.

Figura 33.


Vista principal del módulo de usuarios

Listado de Usuarios			
<input type="text" value="Buscar..."/>			
Id	Nombre	E-Mail	Rol
6	paula delgado	paula@gmail.com	client
3	Diego Alejandro Delgado Otálora	ddelgado09@uan.edu	client
7	camila delgado	camila@gmail.com	client
8	Diego Master	diegodelgado_96@hotmail	admin
4	asgda	asdf@sdfasdf.com	admin
5	martin de francisco	martin@frnacisto	admin
9	AdministradorNury	admin@admin.com	admin


+




Plantillas



Usuarios



Firmado



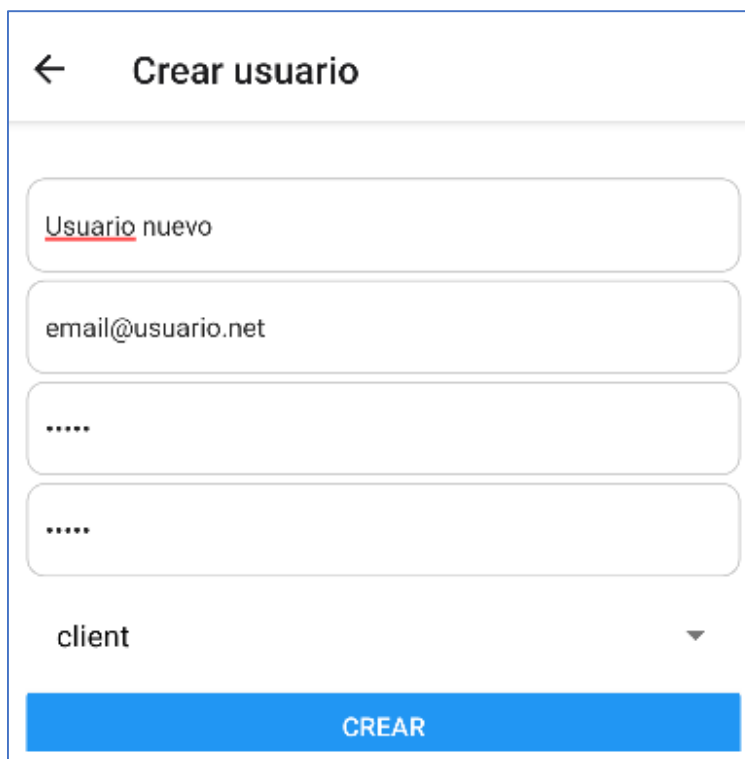
Opciones

Fuente: elaboración propia

Al seleccionar el botón de Crear, se registra el nuevo usuario y se muestra la pantalla inicial con el listado de los usuarios, incluyendo el recientemente creado.

Figura 34.

Formulario para crear usuario



Formulario para crear usuario. El formulario tiene un título "Crear usuario" con un ícono de retroceso a la izquierda. Contiene cuatro campos de entrada de texto: el primero contiene "Usuario nuevo" con un subrayado rojo debajo; el segundo contiene "email@usuario.net"; los dos siguientes contienen ".....". Debajo de los campos hay un menú desplegable con el texto "client" y un ícono de flecha hacia abajo. En la parte inferior del formulario hay un botón azul con el texto "CREAR".

Fuente: elaboración propia

En el listado de los usuarios, existe una columna de opciones, con las opciones de Editar y Desactivar, como se muestra en la Figura 35.

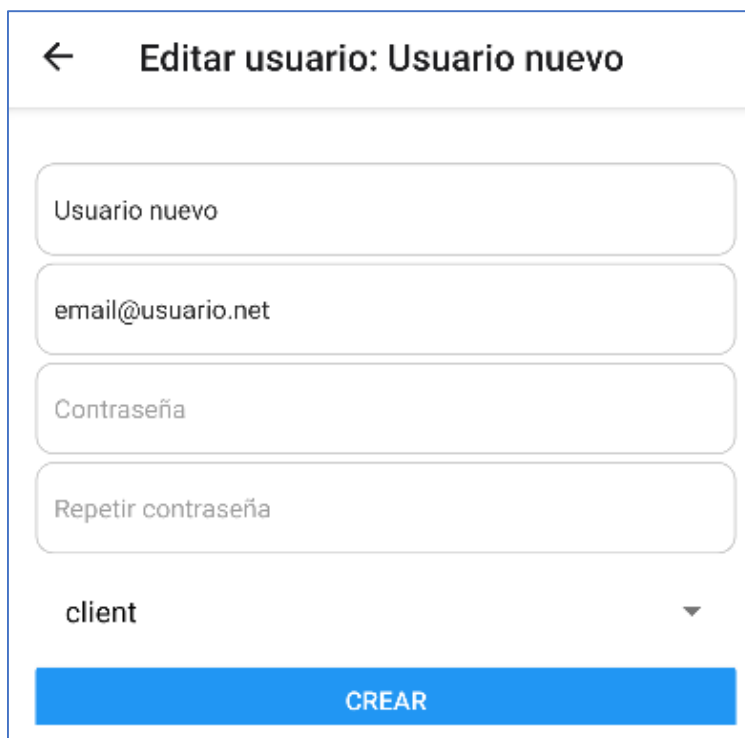
Figura 35.

Opciones Editar y Desactivar

usuario	client	Editar Desactivar	
---------	--------	----------------------	--

Fuente: elaboración propia.

Al seleccionar la opción de Editar, la aplicación despliega el formulario con los datos que el usuario puede editar, como muestra la Figura 36.

Figura 36.*Editar usuario*

← Editar usuario: Usuario nuevo

Usuario nuevo

email@usuario.net

Contraseña

Repetir contraseña

client ▼

CREAR

Fuente: elaboración propia.

Una vez se modifican los campos correspondientes, se selecciona el botón Crear para guardar los cambios y mostrar nuevamente la tabla con la lista de usuarios.

Para desactivar un usuario se selecciona la opción Desactivar, el sistema muestra un mensaje informando que el usuario se ha desactivado.

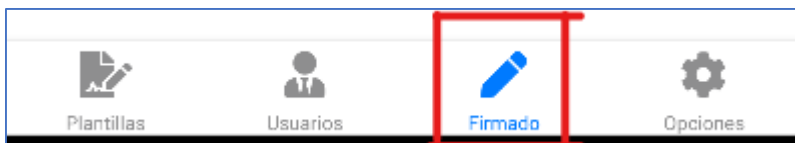
5.4. Módulo de firmas de contrato

El módulo de firmas de contrato permite al administrador crear contratos que pueden ser firmados por los usuarios de rol cliente. Al usuario con rol cliente, le permite firmar los contratos asignados. Al ingresar con el rol administrador y seleccionar el ícono de Firmado en la barra del

menú, como se muestra en la Figura 37, el sistema despliega la vista principal del módulo de firmas de contrato, como se muestra en la Figura 38.

Figura 37.

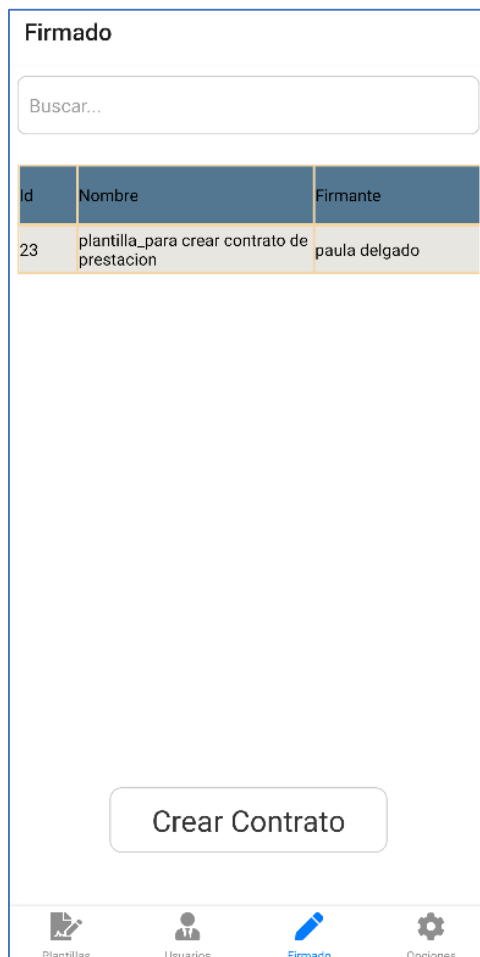
Opción de módulo de firmas



Fuente: elaboración propia.

Figura 38.

Vista módulo firmas de contratos para administrador

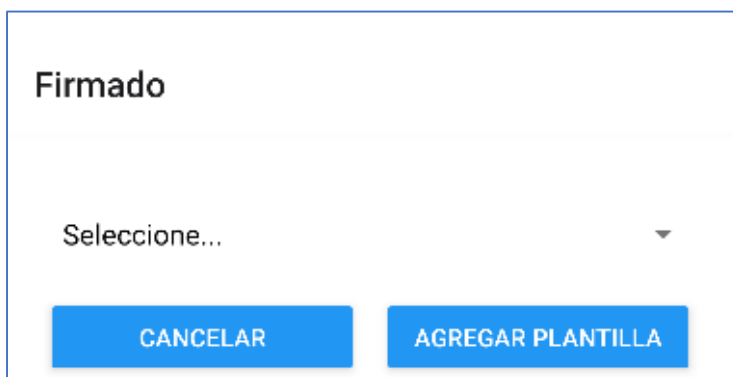


Fuente: elaboración propia.

Para crear un nuevo contrato, se selecciona el botón “Crear Contrato”. Se despliega una ventana en la cual se debe seleccionar la plantilla que se usará para el contrato y se presiona el botón de “Agregar Plantilla”, como se muestra en la Figura 39..

Figura 39.

Seleccionar plantilla contrato



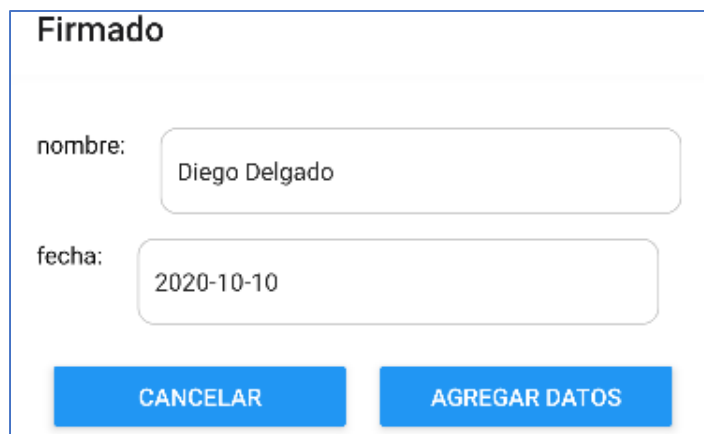
The image shows a dialog box with the title "Firmado". Inside the dialog, there is a dropdown menu with the text "Seleccione..." and a downward arrow. Below the dropdown are two blue buttons: "CANCELAR" on the left and "AGREGAR PLANTILLA" on the right.

Fuente: elaboración propia.

Se despliega el formulario para el ingreso de la información de acuerdo con los datos requeridos por la plantilla y se selecciona el botón “Agregar Datos”, como se muestra en la Figura 40.

Figura 40.

Formulario con las etiquetas



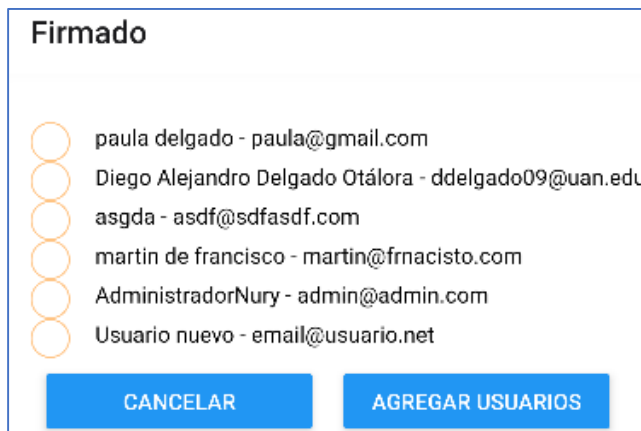
The image shows a form with the title "Firmado". It contains two input fields. The first is labeled "nombre:" and contains the text "Diego Delgado". The second is labeled "fecha:" and contains the text "2020-10-10". Below the input fields are two blue buttons: "CANCELAR" on the left and "AGREGAR DATOS" on the right.

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se despliega el listado de usuarios para que se seleccionen los que deben firmar y se presiona el botón “Agregar Usuarios”, como se muestra en la Figura 41.

Figura 41.

Asignación de usuarios a firmar



Firmado

- paula delgado - paula@gmail.com
- Diego Alejandro Delgado Otálora - ddelgado09@uan.edu.
- asgda - asdf@sdfasdf.com
- martin de francisco - martin@frnacisto.com
- AdministradorNury - admin@admin.com
- Usuario nuevo - email@usuario.net

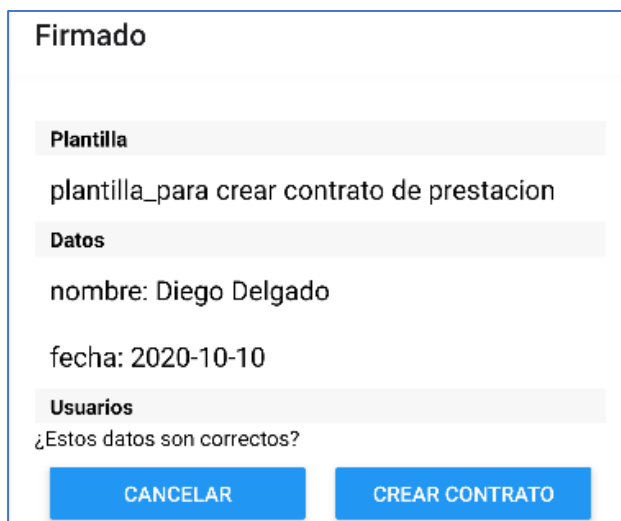
CANCELAR **AGREGAR USUARIOS**

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el sistema despliega los datos seleccionados para que el usuario administrador confirme y cree el contrato, como se muestra en la figura 42.

Figura 42.

Información del contrato



Firmado

Plantilla
plantilla_para crear contrato de prestacion

Datos
nombre: Diego Delgado
fecha: 2020-10-10

Usuarios
¿Estos datos son correctos?

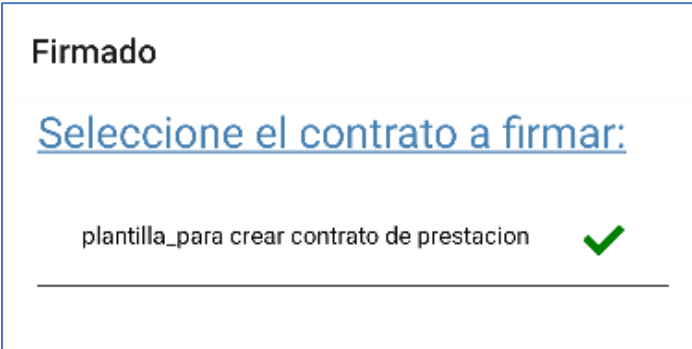
CANCELAR **CREAR CONTRATO**

Fuente: elaboración propia.

Cuando se ingresa con el usuario con rol cliente, el módulo de firmas permite firmar uno o varios contratos a los que se encuentre asignado. El cliente selecciona el contrato que desea firmar, como se muestra en la Figura 43.; así como el tipo de firma que desea utilizar (foto o firma) tal como se muestra en la Figura 44.

Figura 43.

Vista de módulo de firmas para clientes



The screenshot shows a window titled "Firmado". Below the title is a light blue header with the text "Seleccione el contrato a firmar:". Below this header is a list of contract templates. The first item is "plantilla_para crear contrato de prestacion" with a green checkmark to its right. A horizontal line is visible below the list.

Fuente: elaboración propia.

Figura 44.

Selección del método de firmado



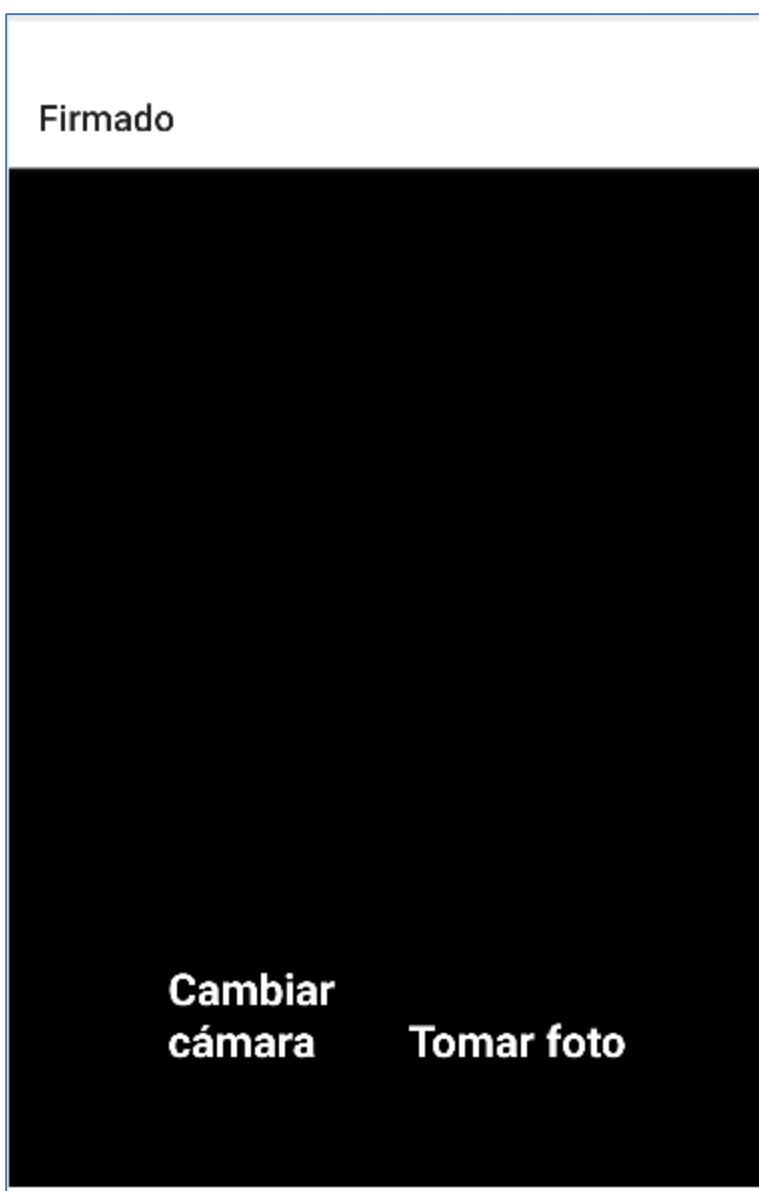
The screenshot shows a window titled "Firmado". Below the title is a large grey box with the text "Seleccione el método de la firma" in bold. Below this box are two buttons: "Foto" and "Firma".

Fuente: elaboración propia.

Si selecciona el tipo de firma foto, debe utilizar la funcionalidad de la cámara para tomar la foto. Se puede utilizar tanto la cámara frontal como la posterior, presionando el texto de “cambiar cámara”. Para tomar la foto se presiona el texto “tomar foto”, como se muestra en la Figura 45.

Figura 45.

Tipo de firma foto



Fuente: elaboración propia.

Si selecciona tipo de firma manuscrita, el usuario debe ingresar la firma manuscrita en el digitador en la pantalla y seleccionar el botón de “confirmar”, como se muestra en la Figura 46.

Figura 46.

Tipo de firma manuscrita electrónica

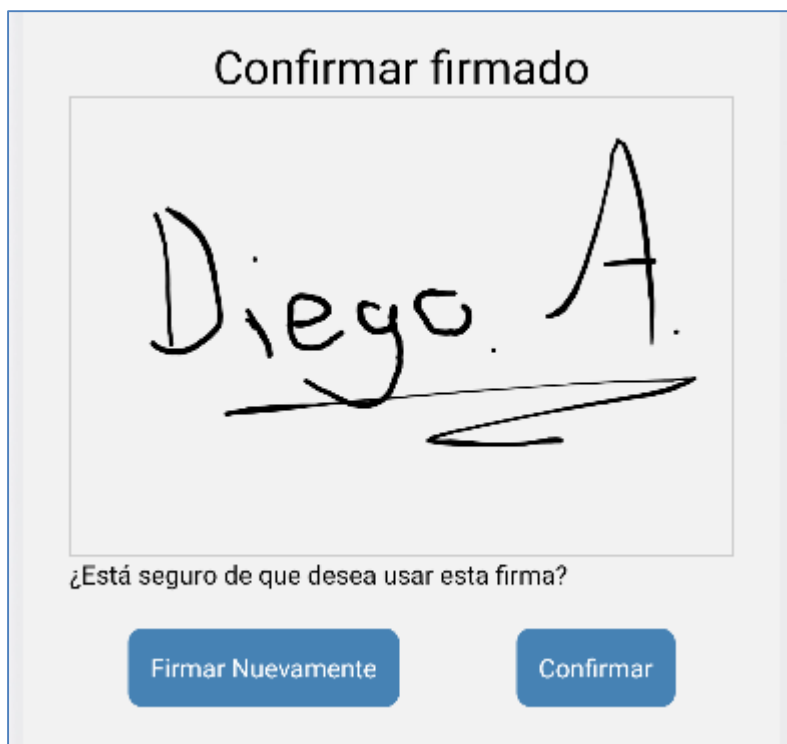


Fuente: elaboración propia.

Independientemente del tipo de firma seleccionada, al final el usuario debe confirmar la firma para que el documento quede firmado, como se muestra en la Figura 47.

Figura 47.

Confirmar firmado



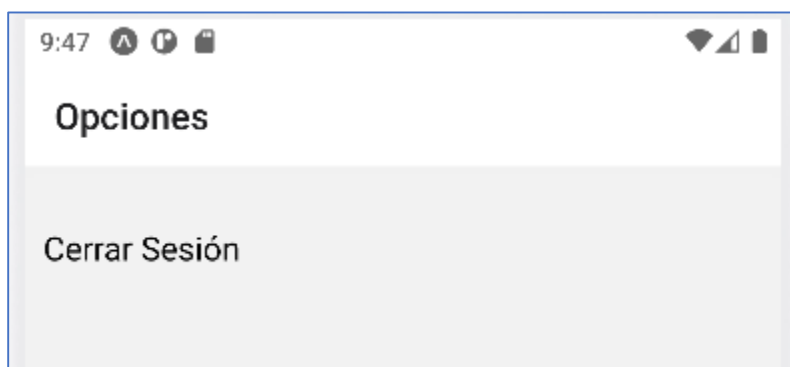
Fuente: elaboración propia.

5.5. Módulo de opciones

Le permite al usuario cerrar la sesión actual, como muestra la Figura 48.

Figura 48.

Vista principal del módulo de opciones



Fuente: elaboración propia.

A modo de resumen, se tiene que la aplicación posee:

El módulo de usuarios de la aplicación móvil contiene la información esencial para que el usuario pueda firmar los contratos que le sean asignados, como lo es el nombre, el correo electrónico y el rol correspondiente. El usuario registrado dentro de dicho módulo puede ingresar dentro de la aplicación y actuar de acuerdo con su rol asignado.

El módulo de plantillas de la aplicación móvil posee el listado completo de las plantillas disponibles para utilizar en nuevos contratos. Estas plantillas se encuentran registradas en la base de datos del sistema y las plantillas almacenadas en el servidor de este. Al momento de registrar una nueva plantilla, se le agrega un nombre, una descripción, las etiquetas correspondientes a los valores que se van a reemplazar dentro del documento, y el archivo en cuestión.

El módulo de contratos/firmas permite generar nuevos contratos para los clientes en caso de que el rol del usuario actual sea administrador, o firmar contratos asignados cuando el rol del usuario actual sea cliente. Para registrar un nuevo contrato el administrador debe seleccionar alguna de las plantillas registradas, indicar los datos que se van a colocar en dicha plantilla y los usuarios que van a firmar dicho contrato. En el caso de los usuarios clientes, ellos podrán visualizar los contratos asignados a ellos. En caso de que dicho contrato no lo hayan firmado, podrán seleccionarlo para así, seleccionar el tipo de firma deseado y firmar el contrato en cuestión.

6. Conclusiones y Recomendaciones

Con la implementación de la aplicación móvil para la gestión de las firmas de contratos para la compañía F1 point, se dió cumplimiento a los objetivos propuestos en la propuesta planteada.

Uno de los puntos a tener en cuenta, luego de terminar el proyecto es lo relacionado con los requerimientos del sistema, puesto que la definición de estos permitió realizar una planeación adecuada del desarrollo de la aplicación, en la medida en que hacen posible que se agrupen y organicen las ideas de acuerdo con lo que se necesita implementar en el sistema. Utilizando los requerimientos como punto de partida para gestionar el resto del proyecto, se garantizó una definición clara de lo que se debía cumplir para un desarrollo exitoso y así se agilizó la implementación de las fases para cada uno de los incrementos.

Las pruebas de la aplicación fueron esenciales en la medida en que sirvieron como método de detección de errores permitiendo evaluar los escenarios en los que podía suceder una falla en el sistema. Se realizaron pruebas unitarias para mirar el correcto funcionamiento de cada una de las funcionalidades, de integración para verificar la operación de las funcionalidades integradas y de regresión, para garantizar que todos los fallos se corrigieran.

Por medio de la implementación de la aplicación móvil se pudo obtener experiencia en el desarrollo de este tipo de tecnología, así como, en el desarrollo de proyectos de software y del ciclo de vida de los mismos, mediante la aplicación de la metodología incremental.

Se recomienda tener especial cuidado en el manejo y el tipo de firma a utilizar con el fin de evitar problemas legales. De igual forma, revisar los aspectos legales asociados a la firma digital en los diferentes países, en la medida en que la reglamentación puede variar en caso de querer implementar el sistema en otro país.

7. Bibliografía

Bara, Marc (2017). Roles, Eventos y Artefactos en la metodología Scrum.
<https://www.obsbusiness.school/blog/roles-eventos-y-artefactos-en-la-metodologia-scrum>

BETWEEN Technology (2020). Técnicas de desarrollo seguro de software.
<https://impulsate.between.tech/tecnicas-desarrollo-seguro-software>

ContractZen (s.f.). What makes ContractZen so unique and awesome?
<https://contractzen.uservice.com/knowledgebase/articles/1842253-what-makes-contractzen-so-unique-and-awesome>

Digital Guide – IONOS (2019) Bases de datos relacionales: el modelo de datos en detalle.
<https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/bases-de-datos-relacionales/>

Evaluando ERP.COM (s.f.). Sistema de gestión ¿Qué es? ¿Cuántos hay?
<https://www.evaluandoerp.com/software-erp/sistema-de-gestion/>

Gatekeeper. (s.f.). Introducing Gatekeeper.
<https://knowledge.gatekeeperhq.com/docs/introducing-gatekeeper-1>

Luque, Cristina. (s.f.) Tipos de firma digital y su validez en Colombia.
<https://www.viafirma.do/firma-digital-colombia/>

MDN Web Docs. (s.f.) JavaScript. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>

OBS Business School (2016). Características y fases del modelo incremental.
<https://www.obsbusiness.school/blog/caracteristicas-y-fases-del-modelo-incremental>

PandaDoc (s.f.) An unbelievable simple document experience

<https://www.pandadoc.com/tour/>

OdoO (s.f.) Knowledge is super power! (https://www.odoo.com/es_ES/slides)

PostgreSQL (s.f.). What is PostgreSQL? <https://www.postgresql.org/about/>

React Native (s.f.) Create native apps for Android and iOS using React.

<https://reactnative.dev>

Visual Studio Code. (s.f.) Getting Started. <https://code.visualstudio.com/docs>