Sistema de información que involucra el flujo de procesos, para optimizar la carga y gestión de documentación en una empresa dedicada al apoyo migratorio

Fabiana Jiménez Villegas[1], Steven Palacio López[2], Jesus David Rojas Mahecha[1], Gerson David Soto Torres[2]

Ingeniería de Sistemas[1]

Ingeniería de Software[2]

Fundación Universitaria Compensar

Proyecto fin de grado

Tutor: Esteban Alejandro Cárdenas Lancheros

Septiembre 2024.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen

Una empresa dedicada a la gestión migratoria a Australia ha identificado un problema significativo con en su flujo de trabajo, ya que utiliza procesos manuales para la gestión de la documentación mediante Google drive, esto ha llevado a un sistema desorganizado, con descuidos frecuentes en tiempos de respuesta y gestión, lo que genera una sensación de desinterés por parte de los clientes. Como resultado, los procesos se quedan estancados y afectando gravemente la reputación de la empresa. Ante esta situación, se decide realizar un sistema de información que permita gestionar los documentos en la nube, facilitando la mejora sobre los servicios de manera ágil y personalizada.

Además, la mejora de los procesos beneficiará a la empresa de gestión migratoria como a sus diferentes clientes, al facilitar el acceso a servicios migratorios eficientes a través de un sistema de información amigable, intuitivo y con un flujo de trabajo bien establecido. Con la implementación de este sistema de información se prevé que la organización de los archivos permita un acceso rápido a la información y la creación de procesos de negocio personalizados, no estandarizados. Esto significa que una que una única plantilla de proceso puede adaptarse a múltiples clientes nuevos.

La implementación de este sistema de gestión documental no solo optimizará los procesos internos de la empresa, sino que también transformará la experiencia del cliente, generando un mayor nivel de confianza y satisfacción. Al ofrecer un servicio más eficiente y personalizado, la empresa se posicionará como líder en el sector de la gestión migratoria, destacando por su compromiso, su atención y capacidad de innovación.

Palabras clave: Flujo de procesos, Almacenamiento en la nube, Gestión de documentos, Sistema de información.

Introducción

El rápido ritmo de evolución del software de computación en la nube está en curso de colisión con nuestra creciente dependencia de la computación en la nube. Por un lado, el software de la nube debe tener la agilidad para evolucionar rápidamente, con el fin de seguir siendo competitivo; por otro lado, cada vez más servicios críticos se vuelven dependientes de la nube y exigen alta disponibilidad a través de Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) firmes para infraestructuras en la nube. Esta carrera entre las necesidades de aumentar tanto la frecuencia de actualización de la nube como la disponibilidad del servicio es insostenible.

(Hardenberg & Kleppmann, 2020). Existe una necesidad de reducir los tiempos que les toma la gestión de sus documentos físicos los cuales son materia de consulta por usuarios externos e internos, quienes presentan dificultades para acceder a los documentos físicos generando retrasos en brindar respuesta a las solicitudes requeridas por los usuarios. Estos documentos pueden encontrarse en una variedad de archivos físicos y no necesariamente en un orden adecuado que pueda facilitar su ubicación, además dependiendo el modo de conservación puedan encontrarse en un estado de deterioro. Por lo mencionado es necesario mejorar la gestión de los documentos para todas aquellas entidades que requieran la consulta continua de sus documentos. Por este motivo es necesario aprovechar las herramientas tecnológicas con la que se cuenta en la actualidad. (Núñez Quiroz, 2019). La computación en la nube ofrece medios para reducir el exceso o la falta de aprovisionamiento al permitir una asignación de recursos altamente flexible. La ejecución de un sistema de software existente sobre una base de computación en la nube puede implicar extensas actividades de reingeniería durante la migración. Para reducir el esfuerzo correspondiente, a menudo es posible implementar un sistema existente sin modificaciones en instancias de VM de IaaS. Sin embargo, este enfoque de migración simplista no resuelve el desafío del exceso o la falta de aprovisionamiento o los problemas de escalabilidad (Singh & Spohrer, 2024). los servicios en la nube ofrecen una plataforma más ágil y rentable para respaldar las aplicaciones comerciales y la infraestructura de TI.

Como la adopción de servicios en la nube ha aumentado recientemente, también lo ha hecho la investigación académica sobre la migración a la nube. Sin embargo, existe una necesidad genuina de un estudio secundario para fortalecer aún más esta investigación. El objetivo principal de este documento es identificar, categorizar y comparar científica y sistemáticamente el trabajo de investigación existente en el área de la migración de sistemas heredados a la nube. La computación en la nube ha introducido nuevos paradigmas que no están bien integrados en los enfoques existentes para el mantenimiento y evolución del software. Por ejemplo, la capacidad de ajustar los recursos informáticos y de almacenamiento elásticamente, que es una de las características más distintivas proporcionada por infraestructuras en la nube, no se utiliza en su totalidad por los actuales mecanismos de actualización. Además, los sistemas distribuidos basados en la nube se entregan código del lado del cliente a los usuarios cada vez que se conectan al servicio (por ejemplo, a través de programación web basada en AJAX). Esto reduce las preocupaciones por el software del lado del cliente. Porque el sistema está diseñado a partir del comienzo para poder cargar código nuevo cuando sea necesario. También reduce la preocupación por difundir actualizaciones a escala de Internet, porque la lógica de la aplicación se implementa en el lado del servidor y se ejecuta dentro el centro de datos del proveedor de servicios. Este enfoque en el lado del servidor es atractivo para los proveedores de servicios porque de la necesidad de apoyar dispositivos móviles con recursos limitados y porque probar adecuadamente los clientes que requerirían ciclos de liberación más largos. Por el contrario, se requieren parches y actualizaciones frecuentes en el lado del servidor para introducir nuevas características y corregir errores y permitir que los proveedores de servicios y los desarrolladores de aplicaciones sigan siendo competitivos (Ali et al., 2024)

Este proyecto es esencial para mejorar la eficiencia y la organización en una empresa dedicada al apoyo migratorio. Desarrollar un software de gestión documental basado en la nube permitirá optimizar los procesos relacionados con la carga, descarga y gestión de documentación, lo cual es

crucial para el cumplimiento de trámites legales migratorios. Actualmente, las empresas enfrentan grandes volúmenes de documentos, y un manejo manual o con sistemas obsoletos puede generar errores, retrasos y una mala experiencia para los clientes.

Al implementar una solución tecnológica en la nube, se asegura un acceso remoto y seguro a la documentación, permitiendo a los clientes y usuarios internos trabajar desde cualquier ubicación, lo que mejora la flexibilidad y reduce tiempos de espera. Además, la automatización de procesos documentales minimiza el riesgo de pérdidas de información y errores humanos, garantizando mayor confiabilidad y precisión.

Este proyecto también facilitará la comunicación entre los diferentes actores involucrados, ofreciendo una plataforma centralizada para la gestión de la información. Esto se traduce en una mejora del servicio al cliente, optimización del tiempo de respuesta y un fortalecimiento de la competitividad de la empresa en el sector migratorio.

Desde una perspectiva académica, la investigación sobre el desarrollo de software de gestión documental en la nube para organizaciones dedicadas al apoyo migratorio contribuye al conocimiento sobre la transformación digital en sectores críticos como la migración. Las investigaciones previas, como las realizadas por la Organización Internacional para las Migraciones (IOM) sobre sistemas de información para la gestión migratoria, han demostrado que la automatización y digitalización de procesos documentales no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también aumentan la precisión y seguridad de los datos, Además, el estudio de nuevas tecnologías y su aplicación en escenarios complejos fortalece las bases teóricas y prácticas para futuros desarrollos tecnológicos en diversas disciplinas. (Mosweu et al., 2017)

Desde el punto de vista profesional, la implementación de un sistema de gestión documental optimizada mejora la productividad y eficiencia en organizaciones que manejan grandes volúmenes

de documentos legales, como las agencias migratorias. Esto ofrece ventajas competitivas significativas al reducir los tiempos de procesamiento y minimizar los errores humanos, factores críticos en un entorno donde la precisión es esencial. Desarrollar competencias en el uso de herramientas tecnológicas avanzadas para la gestión de documentos posiciona a los profesionales de la informática y la administración como líderes en la transformación digital. (Varina et al., 2023).

Institucionalmente, la adopción de un sistema de gestión documental basado en la nube ayuda a las organizaciones a cumplir con normativas legales y a mejorar la calidad del servicio a sus clientes. Los sistemas automatizados permiten una mayor transparencia en los procesos y aseguran el cumplimiento de los estándares de protección de datos y retención documental, aspectos que son fundamentales en la administración de documentos migratorios. Asimismo, la posibilidad de acceder de manera remota a la documentación facilita la operación en contextos donde la movilidad y el acceso rápido a la información son cruciales. (Fernando & Jayasinghe, 2023)

Socialmente, la investigación y desarrollo de software que optimice el manejo documental en organizaciones migratorias tiene un impacto positivo en las personas que dependen de estos servicios. Una gestión documental eficiente asegura que los trámites migratorios sean más rápidos y precisos, lo que puede aliviar el estrés y las dificultades asociadas con los procesos de migración. Además, contribuye a una sociedad más organizada y justa al facilitar el acceso a servicios esenciales para personas que buscan nuevas oportunidades en otros países. (Gonçalves et al., 2023).

Las empresas que gestionan grandes volúmenes de documentos enfrentan retos significativos cuando esta labor se realiza de forma manual. El control sobre la documentación puede volverse complicado, afectando las tareas más complejas y, en algunos casos, desviando la atención de la misión principal de la empresa. La pérdida de un solo documento puede retrasar procesos críticos, generando ineficiencias y complicaciones operativas. (Mandava, 2024).

En este caso una agencia de gestión migratoria, la ineficiencia en la gestión documental representa un obstáculo importante. La falta de automatización no solo retrasa los trámites migratorios, sino que también afecta negativamente la experiencia del cliente. Por esta razón, es crucial desarrollar un software de gestión documental que automatice estos procesos, optimizando tanto la eficiencia operativa de la empresa como la satisfacción del cliente. Este software permitirá un control más riguroso de los documentos, mejorando la trazabilidad, reduciendo errores y minimizando los tiempos de respuesta, lo que resultará en una gestión más eficiente y eficaz de los trámites. (Khan et al., 2024)

Método

Este proyecto está enfocado en brindar apoyo en la gestión documental a una empresa dedicada a la gestión migratoria a Australia, para lo cual esta empresa en la actualidad está utilizando metodología de documentación manual y por drive con cada cliente, el volumen de documentos de los diferentes clientes que manejan da como resultado a que sean descuidados y esto ocasione molestias y sensación en el cliente de desinterés por parte de la empresa, para ello esta empresa quiere mejorar su calidad de servicio y requiere un sistema que le apoye con esta gestión de forma más rápida y eficaz sin descuidar las necesidades de cada cliente.

Tipo de investigación

Se lleva a cabo una investigación aplicada enfocada en la ejecución y desarrollo de un sistema de información que resolverá las necesidades de la empresa que se dedica al apoyo migratorio. El objetivo de este sistema de gestión documental es optimizar los procesos de carga y gestión de documentos permitiendo la mejora en sus operaciones.

Población y Muestra: La población objetivo en este proceso incluye los usuarios de la empresa los cuales participan en entrevistas, reuniones presenciales y virtuales para entender el flujo del proceso e identificar los requerimientos.

-Fase I: Identificación: En esta fase se utilizan los métodos de análisis-síntesis y análisis estadísticos. Durante este proceso, se analizará la información recolectada en las reuniones, y a partir de ellos, se definirán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

Para la recolección de información una de las primeras actividades es la creación de un cuestionario (Tabla 1), que permita obtener un mayor alcance y precisión en la solución propuesta para la empresa.

Una vez socializado el cuestionario, se elabora un diagrama de flujo (Figura 1) en colaboración con el cliente, con el fin de definir los procesos que se llevan a cabo en la actualidad.

En la Tabla 1 se pueden visualizar el cuestionario y las respuestas obtenidas durante las reuniones con la empresa, lo que permite dar mayor alcance a los requisitos planteados.

Pregunta	Respuesta
¿Cuáles son los roles de usuario que necesita la empresa?	Super usuario, Gerente, Asesor, Auditor, Cliente
¿Es necesario implementar restricciones adicionales de acceso para algunos roles?	Si, tales como agregar, modificar, eliminar
¿Qué tipos de documentos gestionará el software?	Contratos, documentos personales y educativos
¿Qué formato(s) de archivo serán admitidos?	Pdf

¿Es necesario aplicar control de versiones a los documentos?	No, en este MVP
¿Se necesita un sistema de notificaciones automáticas?	Si, Tal como correos electrónicos
¿Qué eventos deben activar las notificaciones?	Bitácoras y anotaciones de asesor y cliente
¿Qué medidas de seguridad son críticas para la empresa?	Autenticación mediante tokens
¿Cuántos usuarios simultáneos espera la empresa que utilicen el sistema?	Aproximadamente 50
¿La empresa planea expandir el uso del software en los próximos años?	Si, agregando más módulos como, reportes, pagos, etc
¿La empresa necesita que el software se integre con otros sistemas?	Si, pero no hace parte de este MVP
¿Qué dispositivos se utilizarán para acceder al sistema?	Computadores, teléfonos móviles, tablets

Tabla 1. Encuesta de definición de Requerimientos.

En la segunda reunión de manera presencial, en conjunto con la empresa se define el proceso en un diagrama de flujo para entender en qué momento debe intervenir la solución que se propondrá para mejorar el proceso actual, como resultado se obtiene el diagrama de flujo. Allí podemos ver el flujo a nivel de procesos que se llevan a cabo en la empresa desde que se recibe un nuevo cliente hasta cuando este finaliza su proceso que consiste en viaje exitoso a Australia.

En la figura 1 se puede visualizar el flujo del proceso que se lleva a cabo en la empresa, desde que se recibe un nuevo cliente hasta cuando este finaliza su proceso que culmina con un viaje exitoso a Australia. Este diagrama servirá como base para mejorar y automatizar el proceso en futuras fases de implementación.

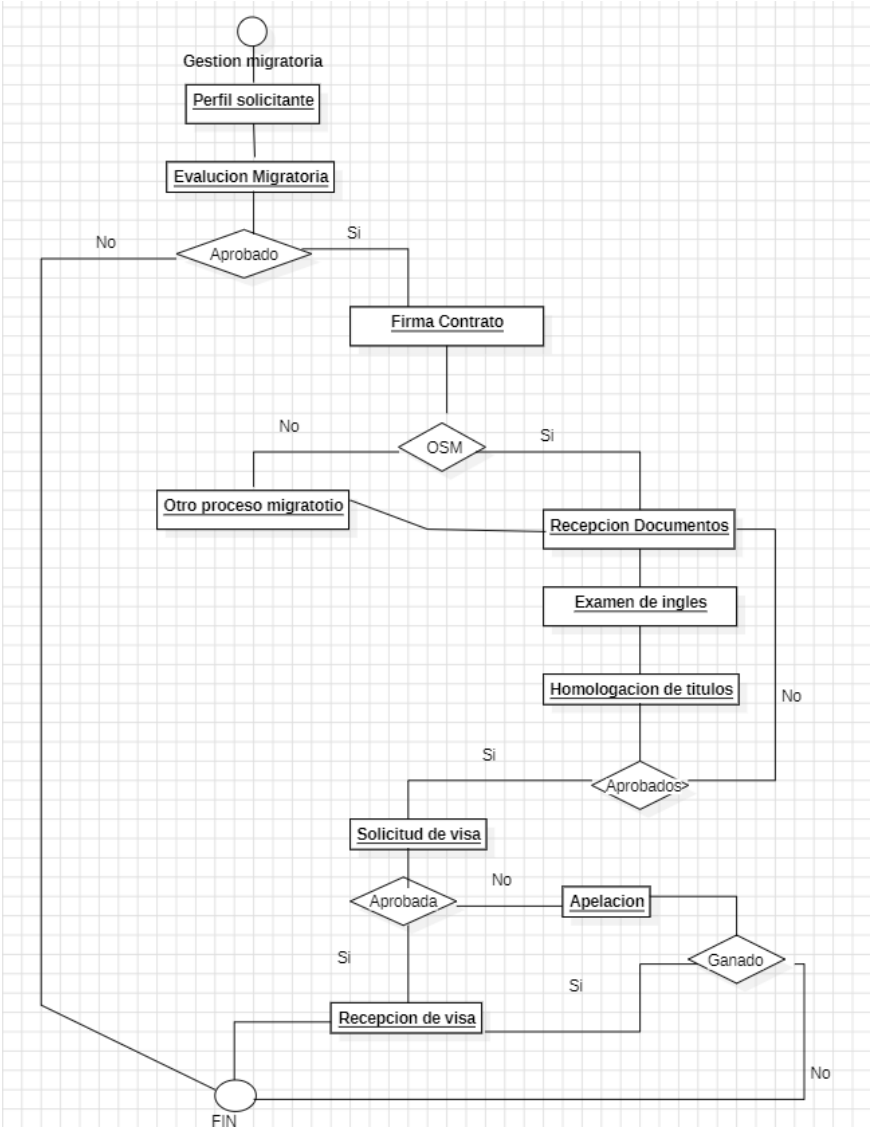


Figura 1. Diagrama de Flujo.

Fase II: Diseño: En la segunda fase se utilizan los métodos de inducción y deducción con método de modelado que permite analizar, diseñar los diferentes diagramas del sistema. Teniendo los diagramas, se definen las siguientes arquitecturas del sistema:

Arquitectura de software:

Las diferentes capas de la arquitectura son la capa de presentación, donde esta se realiza con el framework de React para manejar la interfaz del usuario y la interacción con el cliente, la capa de negocio se realiza con Java Spring Boot para gestionar la lógica, procesamiento de datos y servicios Rest que conectan con la capa de presentación, la capa de persistencia se realiza con el gestor de base de datos de MySQL para el almacenamiento y procesamiento de los datos, la capa de servicio tiene un servicio de notificaciones ya que este es el responsable de ejecutar las tareas automatizadas cuando los usuarios suban documentos o cuando estén en estado pendiente por subir, los patrones de diseño que se manejan son los que están asociados con servicios Rest, esta arquitectura se llama RESTFul o estilo de arquitectura REST para la estructura del sistema y adicional otros patrones, como son la inyección de dependencias de Maven, Repositorios con JPA (Java persistence API), DTOs (Objetos de transferencia de datos) y microservicios donde cada funcionalidad estará desacoplada, el sistema maneja dependencias externas donde se utiliza un servicio externo con nombre de Mailjet, es un API de envío de correos que tiene como funcionalidad el envío de notificaciones a los usuarios, ejecutándose de manera automatizada.

Arquitectura de la nube aplicada a software de gestión documental

En la figura 2 se muestra un diagrama de arquitectura de servicios, donde se visualiza cómo los usuarios interactúan con la interfaz de Frontend desarrollada en React, la cual se comunica con la capa de negocio implementada en Java. La lógica del sistema reside en un servidor Ubuntu, mientras que la persistencia de datos se gestiona en una base de datos MySQL en la nube. Además, el sistema utiliza Mailjet para el envio de notificaciones automáticas y está respaldado por servicios en la nube que proporcionan una infraestructura escalable.

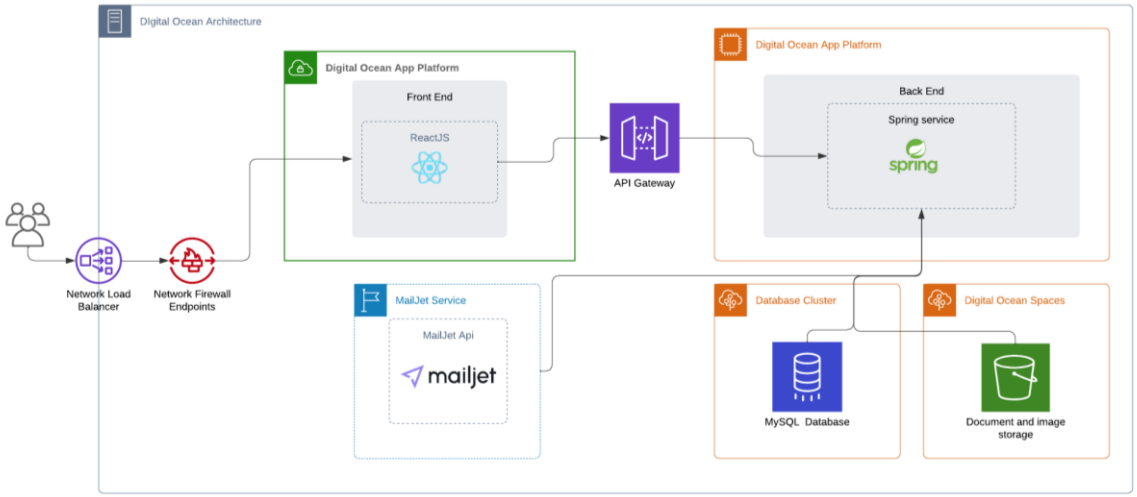


Figura 2. Diagrama de arquitectura de servicios

En esta arquitectura se manejan diferentes componentes para desplegar el sistema, el sistema operativo que se maneja en todo el servidor es Ubuntu 24.04 LTS, esto nos proporciona seguridad, compatibilidad con las tecnologías que se utilizan, el apartado del Backend se ejecuta en el servidor de Ubuntu configurado con una aplicación de servicio como punto Jar o punto War desplegado en un VPS (Servidor Privado Virtual), para desplegar la parte del Front en el servidor de Ubuntu se compila la aplicación usando un servidor como NGINX, el componente de base de datos está corriendo en el mismo VPS y se encarga de gestionar todos los temas de los datos del sistema, se hace uso de un almacenamiento externo en la nube como Digital Ocean que permite alojar los documentos que el usuario subirá para su proceso en el sistema.

-Fase III: Implementación: En esta fase se realiza la integración de los componentes lógicos con la interfaz del sistema, utilizando métodos procedimentales y metodologías agiles como Scrum.

Se realizan pruebas conjuntas de integración, funcionalidad y rendimiento priorizando la integración de la seguridad y lo demás en un entorno real productivo.

La figura 3 muestra el flujo mediante un diagrama de procesos con la integración de los diferentes componentes, donde el usuario interactúa a través de una interfaz desarrollada en React. Esta interfaz se conecta con un backend en Spring Boot, el cual gestiona la comunicación con la base de datos MySQL para almacenar la información y los documentos del sistema. La capa de negocio se encarga de validar los documentos y monitorear los procesos, generando directrices sobre la documentación. En caso de observaciones o aprobaciones, se envían notificaciones al usuario mediante Mailjet, solicitando las correcciones necesarias antes de que vulva a subir el documento. Si la validación es exitosa, los documentos se almacenan correctamente, completando el ciclo de gestión y automatización del sistema.

Al definir las tablas, campos y relaciones en la base de datos, se establecen los componentes que interactúan entre sí mediante un diagrama de procesos, centrado principalmente en el sistema y no en las actividades humanas. Este diagrama fue ajustado de manera iterativa a medida que avanzaba la integración de los componentes, incorporando pequeñas variaciones que surgieron durante el proceso.

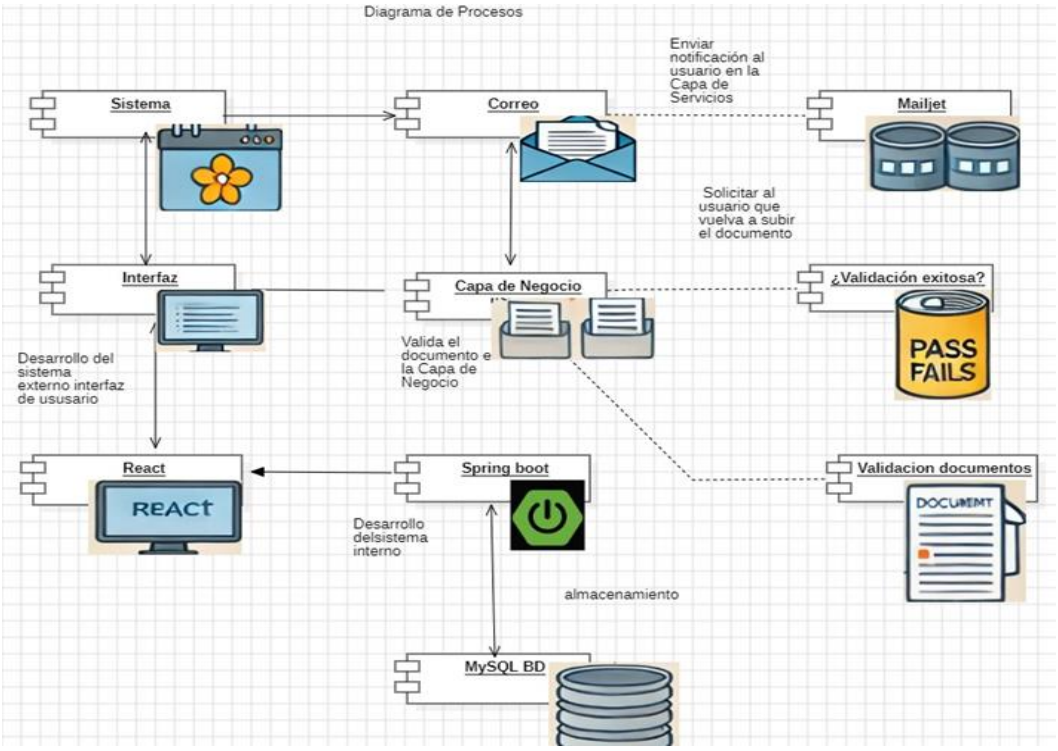


Figura 3. Diagrama de procesos del sistema

Resultados

En la fase de identificación se realizan entrevistas y reuniones a personas claves que intervienen en el flujo del proceso. Esto permite identificar los requisitos funcionales (tabla 2) y no funcionales (Tabla 3) del sistema los cuales se detallan en dichas tablas.

Los requisitos identificados se validan en reuniones posteriores, donde se va definiendo el alcance del sistema de información.

Requerimientos Funcionales:

ID	REQUISITO	DESCRIPCIÓN
RF-01	Registro de Usuarios	Permitir a los usuarios registrarse en el sistema proporcionando unnombredeusuario,correo electrónico y contraseña.
RF-02	Autenticación de Usuarios	Permitir a los usuarios iniciar sesión en el sistema utilizando su nombre de usuario y contraseña.
RF-03	Administración de Usuarios	Permitir a los usuarios con roles de administrador gestionar otros usuarios, incluyendo la asignación de roles y permisos.
RF-04	Gestión de Roles y Permisos	Permitir a los usuarios con roles de administrador definir roles y asignar permisos a cada tipo de usuario.
RF-05	Recuperación de Contraseña	Permitir a los usuarios restablecer su contraseña en caso de olvido, a través de un proceso de recuperación de contraseña.
RF-06	Registro de Casos	Permitir a los usuarios ingresar detalles de un nuevo caso en el sistema, incluyendo tipo de servicio, información del cliente, documentos necesarios, etc.
RF-07	Visualización de Casos	Permitir a los usuarios ver la lista de casos ingresados, con detalles como el tipo de caso, estado, fecha de ingreso, etc.
RF-08	Validación de Datos	Validar la información ingresada en el registro de casos para asegurar la integridad y coherencia de los datos.
RF-09	Adjuntar Documentos	Permitiralosusuariosadjuntardocumentos relevantes a cada caso, como formularios, contratos, comprobantes, etc.
RF-11	Seguimiento de Casos	Permitir a los usuarios hacer un seguimiento de los casos, actualizar el estado del caso, agregar notas, etc.
RF-12	Asignación de Tareas	Permitir a los usuarios asignar tareas específicas a otros miembros del equipo relacionadas con un caso determinado.
RF-13	Historial de Cambios	Mantener un registro histórico de cambios en el estado

		y detalles de cada caso para propósitos de auditoría y seguimiento.
RF-14	Modificación de Casos	Permitir a los usuarios modificar los detalles de un caso existente, incluyendo información del cliente, documentos adjuntos, etc.

Tabla 2. Requerimientos Funcionales.

Requerimientos No funcionales:

ID	REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN
RNF-01	Facilidad de uso	El sistema debe ser intuitivo y fácil de usar para los clientes, con una interfaz clara y sencilla de navegar.
RNF-02	Seguridad	El sistema debe garantizar la seguridad de la información del cliente y los datos de pago, utilizando técnicas de cifrado y cumpliendo con estándares de Seguridad.
RNF-03	Confiabilidad	El sistema debe ser confiable y estar disponible en todo momento, con un tiempo de inactividad mínimo.
RNF-04	Escalabilidad	El sistema debe ser capaz de manejar un gran volumen de tráfico y adaptarse a un aumento en el número de usuarios y transacciones.
RNF-05	Compatibilidad con Dispositivos Móviles	Asegurar que la plataforma sea accesible y funcional en una amplia variedad de dispositivos móviles
RNF-06	Tiempo de Carga Optimizado	Garantizar tiempos de carga rápidos para proporcionar una experiencia de usuario fluida y sin demoras.
RNF-07	Cumplimiento de Normativas de Protección de Datos	Asegurar que la plataforma cumple con las regulaciones locales e internacionales sobre privacidad y protección de datos.

Tabla 3. Requerimientos No Funcionales

Diseño

Después de definir el flujo del proceso de la empresa, se procede a la fase de diseño. En esta fase, se crea un modelo relacional de la base de datos que permite definir las tablas y sus relaciones, estructurando así la forma en que la información ingresara el sistema de manera correcta y eficiente.

En la figura 4 se presenta el diagrama relacional que ilustra las interacciones entre las diferentes tablas de la base de datos y el funcionamiento del sistema.

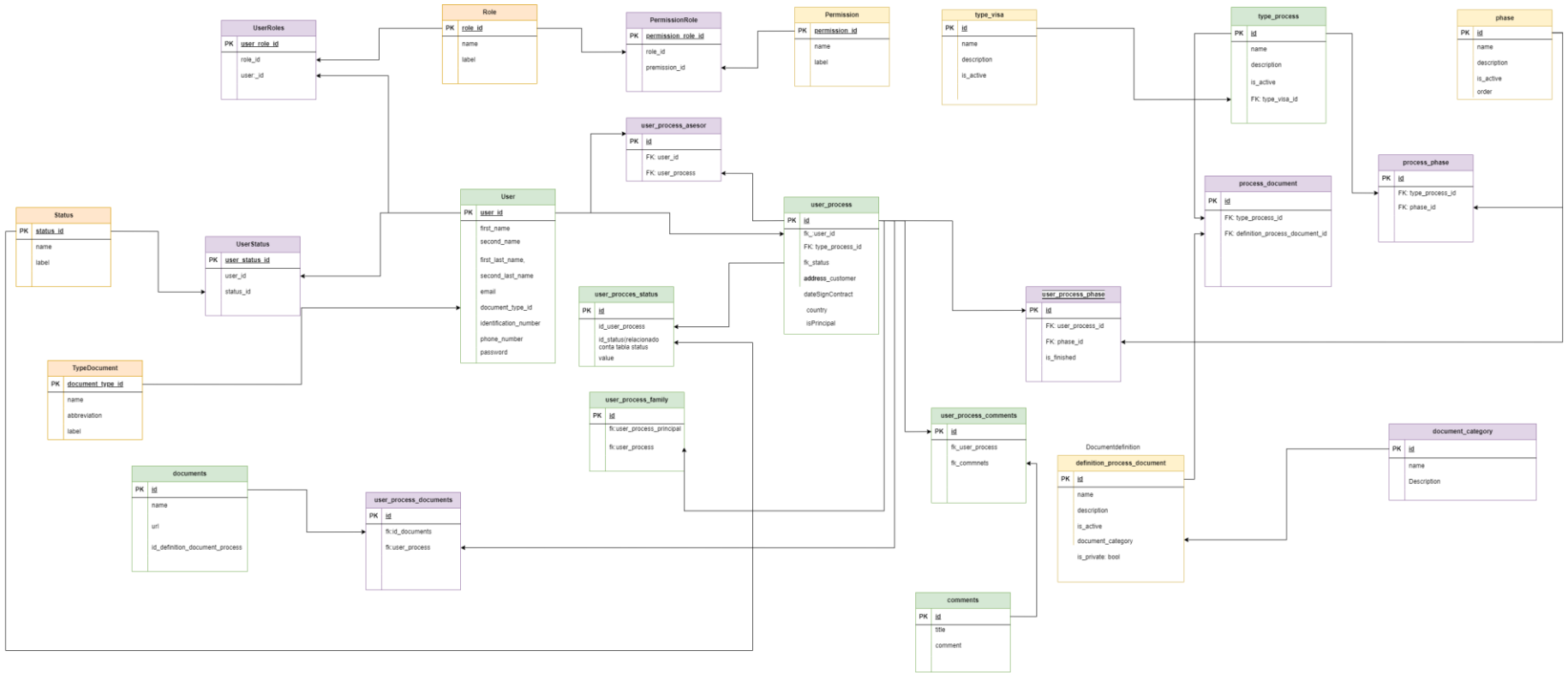


Figura 4. Diagrama Relacional

En la figura 5 se presenta el diagrama de componentes, que visualiza la estructura del sistema, compuesto por tres pilares principales: Frontend, Backend y Base de datos, cada uno de los cuales esta subestructurado de manera específica.

Como parte del diseño, se define una arquitectura por capas desacoplada, donde cada componente es independiente. Si ocurre algún error, este afectará solo a uno de los servicios, permitiendo que el sistema continue funcionando sin problemas. Además, se elabora un diagrama de que muestra la definición de la arquitectura de software.

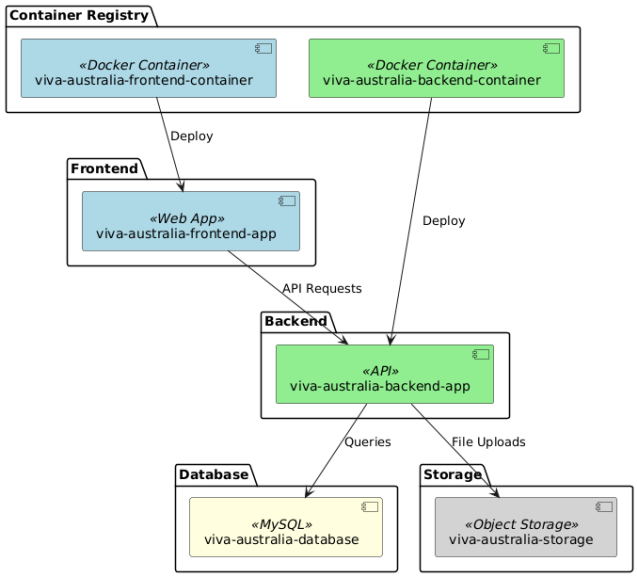


Figura 5. Diagrama de componentes

La lógica del sistema se desarrolla siguiendo un patrón de diseño en capas, lo que permite una clara separación de responsabilidades y facilita la implementación de correcciones en caso de errores, ofreciendo un sistema escalable.

Para ello, se define un diagrama de clases. En la figura 6 se puede observar el diagrama que presenta la estructura del sistema en términos de clases, mostrando atributos, métodos y relaciones entre ellas. Este diagrama permite visualizar cómo se organiza el código y las interacciones entre los diferentes componentes del sistema.

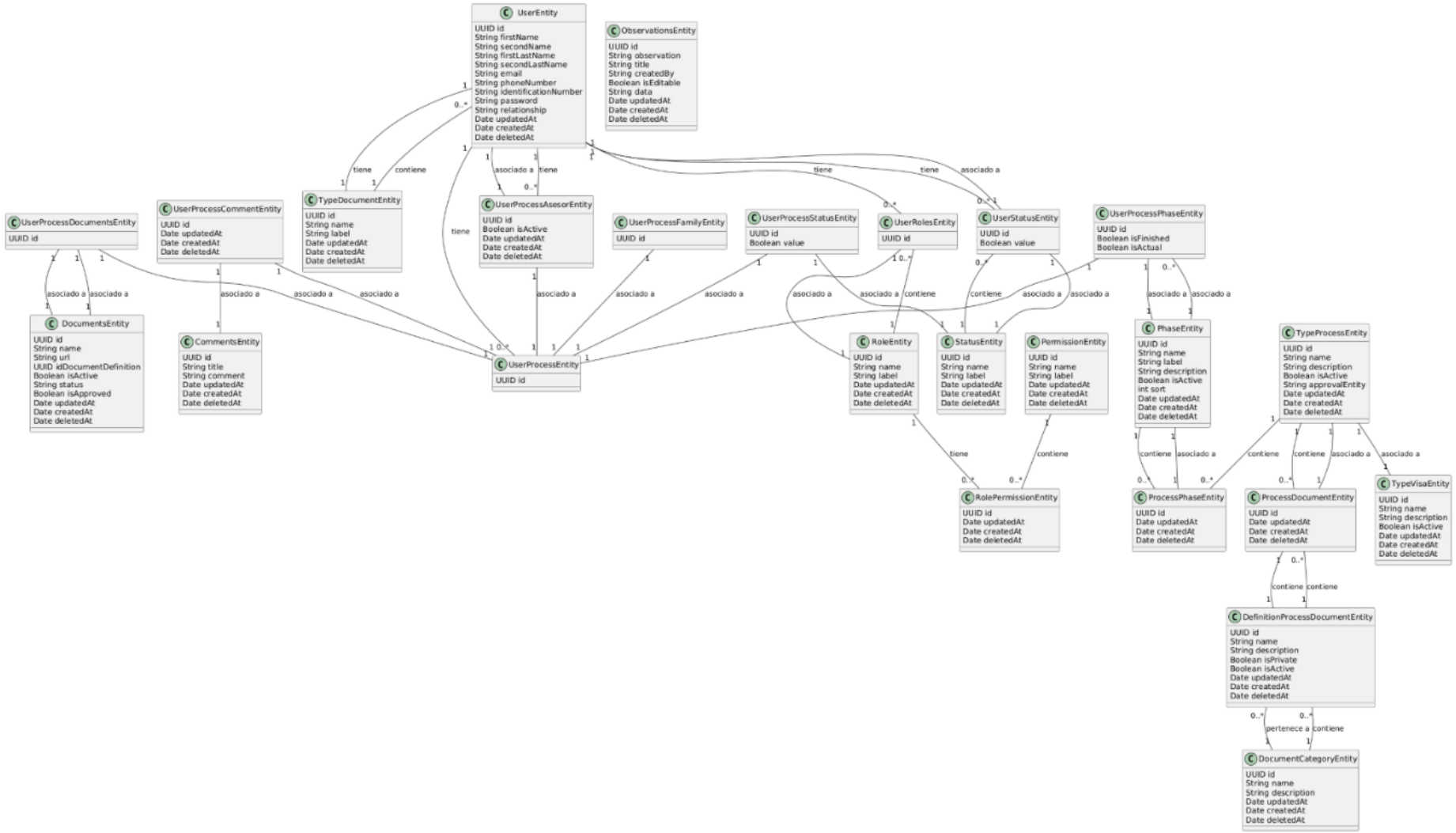


Figura 6. Diagrama de clases

Se utiliza React como framework para desarrollar la interfaz del usuario, lo cual permite una experiencia intuitiva y dinámica. React facilita la creación de componentes reutilizables, mejorando la eficiencia en el desarrollo y el mantenimiento del código. La comunicación entre cliente y servidor se realizó tras API Rest, lo que permite una interacción eficiente y segura con el Backend gestionado por SpringBoot. Esto asegura que los datos se transmitan de manera asíncrona, permitiendo la actualización en tiempo real de la interfaz sin la necesidad de recarga.

La figura 7 ilustra la arquitectura del frontend con React, mostrando cómo se organizan y estructuran los componentes dentro de la aplicación. Se destacan las relaciones entre los diferentes módulos, la jerarquía de componentes y la forma en que se manejan el estado y los datos

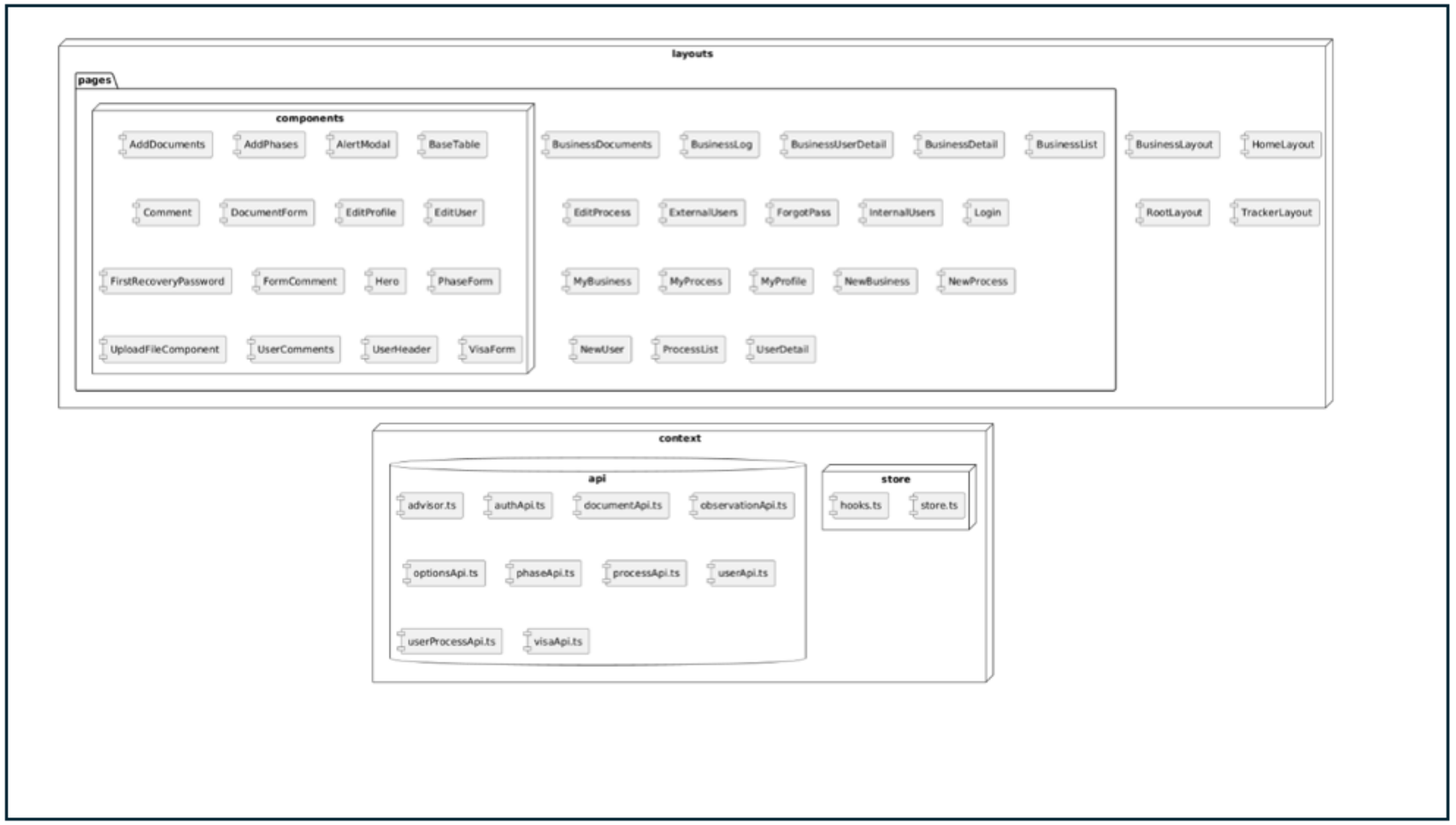


Figura 7. Diagrama de arquitectura frontend con React

La lógica de negocio se implementa con Java Spring Boot, un framework que facilita la creación de servicios REST para gestionar las reglas del sistema y organizarlo como una aplicación independiente. Estos servicios se comunican entre sí a través de APIs, lo que permite una arquitectura distribuida, independiente y escalable. Cada servicio es responsable de una funcionalidad específica, lo que simplifica su desarrollo, despliegue y ajustes.

Spring Boot proporciona diversas herramientas para la configuración, balanceo de carga y tolerancia a fallos entre los servicios, asegurando una gestión eficiente y una comunicación efectiva entre ellos. Se emplearon DTOs, Repositories, Controllers, Services y Entities, con estas clases conectadas entre sí, permitiendo transferir solo los datos necesarios a la interfaz visual del sistema.

La persistencia de datos se gestiona mediante MySQL. Con Java Spring Boot, una vez definidas las clases, se crean automáticamente las tablas en la base de datos junto con sus relaciones para almacenar la información del sistema. Se utilizó JPA en conjunto con los repositorios (Repository) para simplificar las operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar).

En la figura 8 se pueden ver los microservicios empleados en el sistema, así como los componentes y variables asociados a cada uno de ellos. Este diagrama proporciona una visión general de la arquitectura del sistema, destacando la interconexión entre los microservicios y su función dentro del mismo. Además, permite identificar las responsabilidades de cada microservicio, lo que facilita la comprensión de su papel en la implementación del sistema.

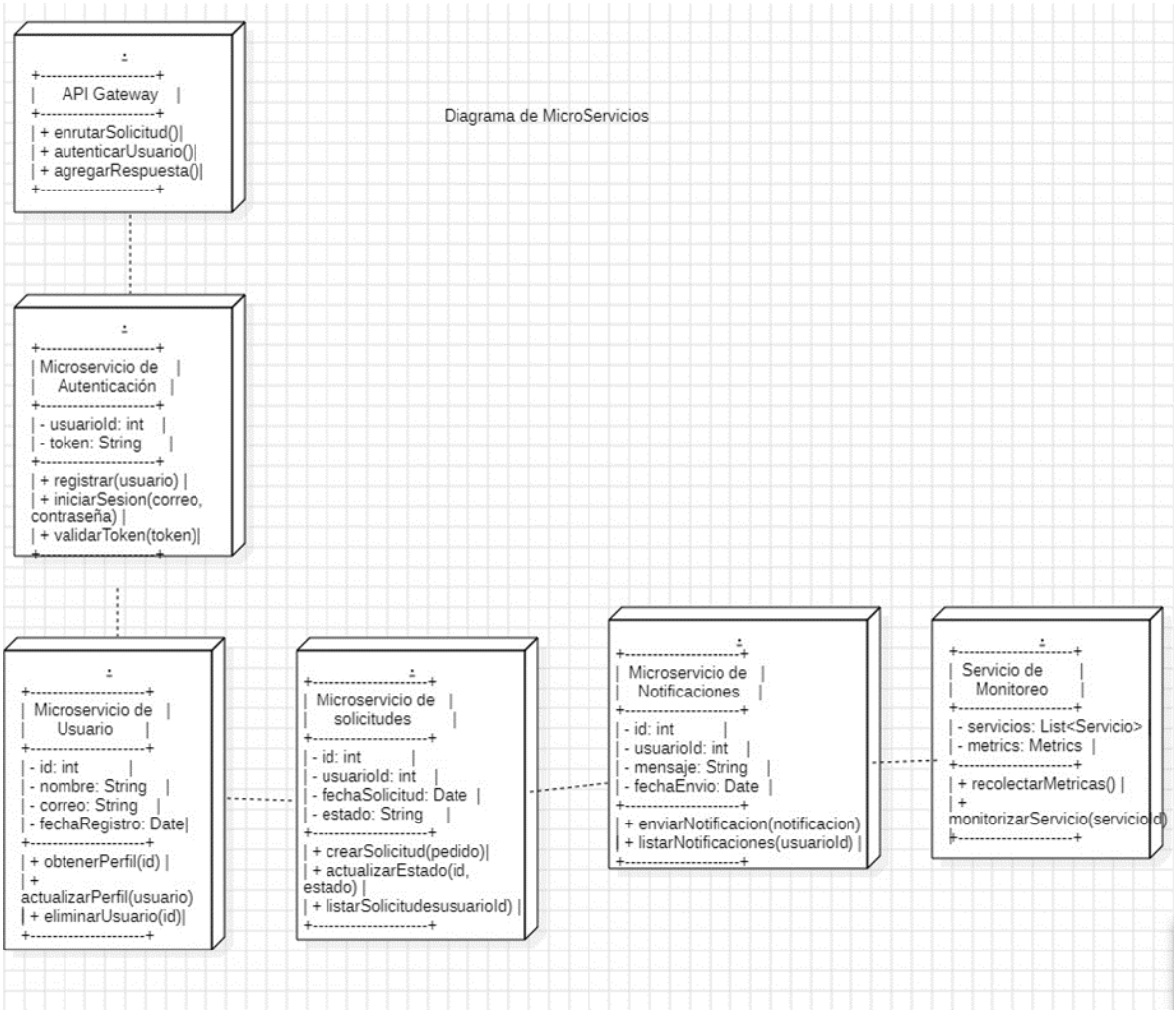


Figura 8. Diagrama de Microservicios

Implementación

En la fase de implementación, desde el lado del backend, se realizan pruebas unitarias para cada uno de los servicios creados. Para ello, se utiliza Postman, una herramienta que permite consumir y probar distintos tipos de servicios. A través de Postman, se envían y solicitan cuerpos de mensajes, obteniendo respuestas en formato JSON, lo que permite validar las funcionalidades de los servicios y certificar su correcto funcionamiento. Esto asegura que el frontend pueda integrar todos los componentes sin inconvenientes.

En cuanto al frontend, al integrar sus componentes, es necesario llevar a cabo pruebas de calidad, ya que estos son visuales y deben ser lo más amigables posible para garantizar una buena experiencia de usuario. Además, es fundamental realizar pruebas en un ambiente similar al real para verificar los permisos y los recursos necesarios para configurar el sistema, cumpliendo con los requisitos funcionales, de seguridad y los estándares definidos.

Es imprescindible contar con un hosting que permita desplegar aplicaciones Java y alojar documentos en la nube, para que los clientes puedan subir sus archivos para revisión. Adicionalmente, se requiere un correo corporativo que facilite el envío de notificaciones y recordatorios a los usuarios involucrados en el proceso.

Después de desarrollar el sistema, se ajusta el diagrama de arquitectura, que representa la unión de todos los componentes conectados entre sí para dar como resultado un sistema en la nube con diferentes capas interconectadas. Esta arquitectura permite separar la lógica de negocio, la gestión de datos y la interfaz de usuario, garantizando escalabilidad, seguridad y un flujo de trabajo eficiente.

En la figura 9, se muestra una de las pantallas del sistema de información, que presenta el detalle de un negocio creado, incluyendo el avance del proceso, los datos del cliente y los comentarios realizados por este.

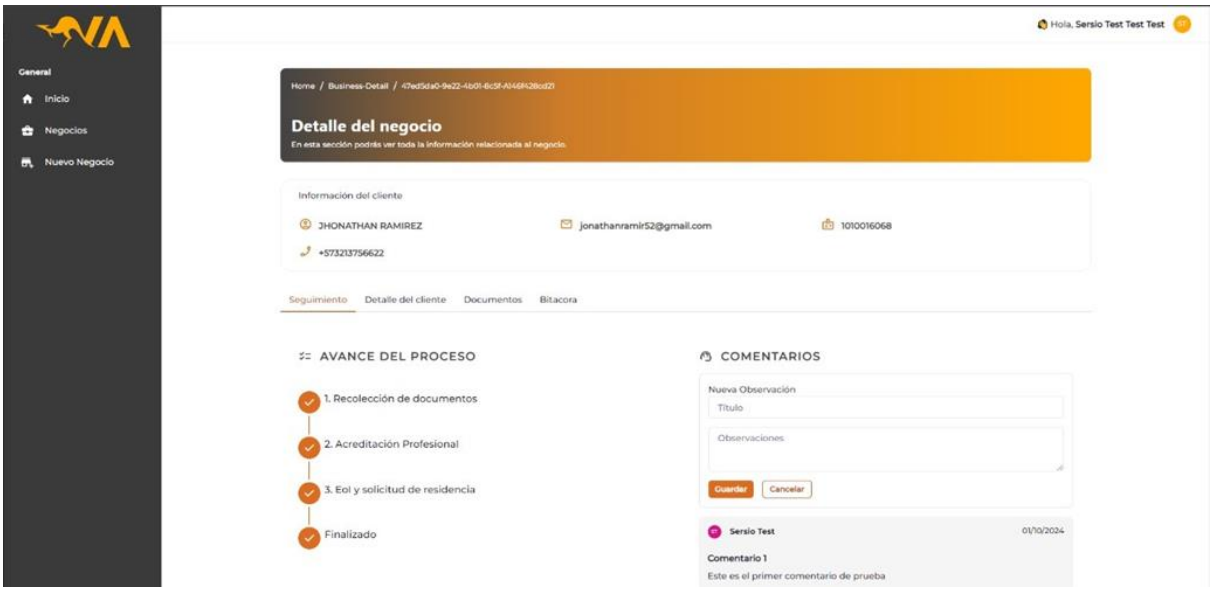


Figura 9. Interfaz usuario

En la figura 10, se muestra otra de las pantallas del sistema de información, que presenta el detalle de los documentos subidos por el cliente para su validación y aprobación, junto con un porcentaje de avance correspondiente a la fase en que se encuentre el cliente.

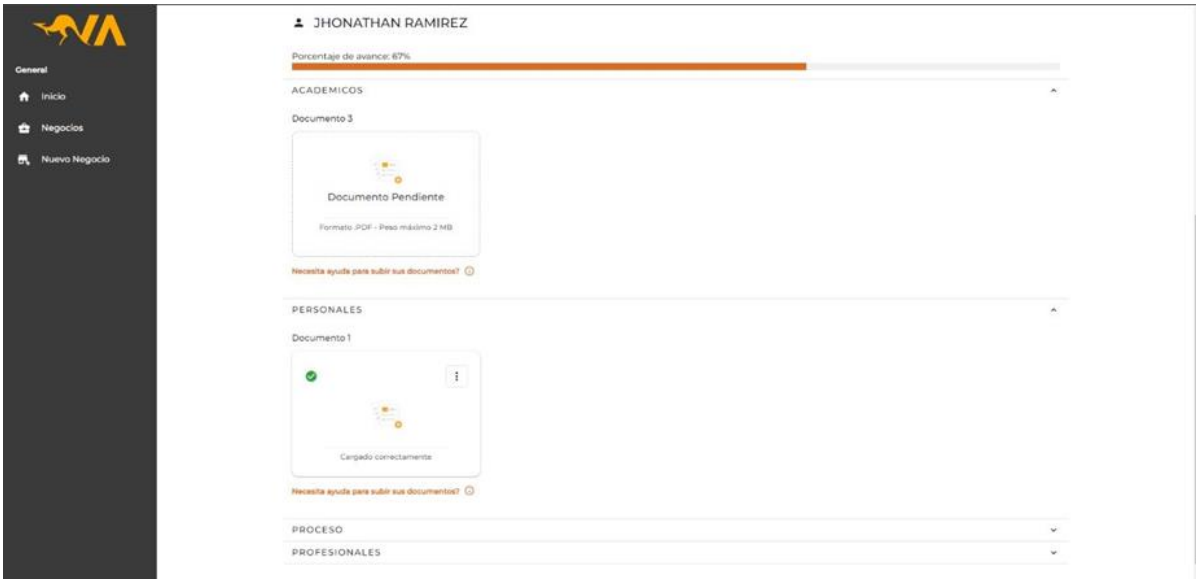


Figura 10. Interfaz Cliente

Discusión

La implementación del sistema de gestión documental automatizado ha tenido un impacto significativo en la empresa dedicada al apoyo migratorio, mejorando varios aspectos clave de su operación. Uno de los principales beneficios ha sido la reducción notable en los tiempos de procesamiento de documentos. Antes de la implementación del software, los procesos de gestión de documentos eran manuales y lentos, con un alto riesgo de errores. Tras la implementación, la empresa ha reducido el tiempo promedio de procesamiento, lo que ha permitido atender a un mayor número de clientes de manera más eficiente.

En términos de seguridad, el sistema ha fortalecido la protección de la información sensible al incluir protocolos de encriptación y controles de acceso más rigurosos. Esto ha resultado en una mayor confianza por parte de los clientes, quienes ahora perciben un manejo más seguro y profesional de su documentación.

Comparando este sistema con otros aplicativos del estado del arte, el sistema desarrollado destaca por su personalización. Mientras que otras soluciones genéricas de gestión documental no están adaptadas a las necesidades específicas del sector migratorio, este software integra directamente los requisitos legales y normativos, lo que lo convierte en una herramienta esencial para el cumplimiento y la trazabilidad de los trámites migratorios. (Rosas Guevara & Estrada Correa, 2018)

Realizando un análisis comparativo con aplicaciones similares, como la desarrollada para "Viva Australia", con un sistema usado por consultorías migratorias se observa que, si bien ambos sistemas son eficientes en términos de reducción de tiempos y seguridad, el sistema desarrollado para esta empresa se distingue por su adaptabilidad y flexibilidad en el manejo de documentos locales e internacionales.

Además, una encuesta realizada entre los empleados y clientes de la empresa muestra un aumento en la satisfacción general con el servicio, destacando la agilidad y optimización de procesos en un 60% a si mismo facilidad de uso del sistema. La automatización de tareas repetitivas ha permitido que los

empleados se concentren en brindar asesoramiento más personalizado a los clientes, lo cual ha mejorado la calidad del servicio. En conclusión, la implementación del software ha tenido un impacto positivo y diferenciador, incrementando la eficiencia, seguridad y satisfacción tanto a nivel interno como externo.

Referencias

CSL_BIBLIOGRAPHY Ali, N., Naveed, M., & Khan, S. A. (2024). Research visualization on cloud computing services in the field of information science and library science. *Digital Library Perspectives*, *40*(3), 429-439. https://doi.org/10.1108/DLP-02-2024-0019

Fernando, R., & Jayasinghe, G. (2023). *Intention to Use Cloud-Based Accounting: Perspective of Accounting Professionals in Sri Lanka*.

Gonçalves, C. A., Messias, C. O. de S., Soares, J. L., & Peixoto, M. M. da C. L. (2023). Adoption of Cloud Computing in the organizations: A bibliometric analysis of this technology within a digital transformation context. *Revista de Administração Da UFSM*, *16*, e1. https://doi.org/10.5902/1983465975326

Guerrero, C. A., & Londoño, J. M. (2016). Revisión de la Problemática de la Calidad del Software para el Desarrollo de Aplicaciones de Computación en la Nube. *Información tecnológica*, *27*(3), 61-80. https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000300007

Khan, H. U., Ali, F., & Nazir, S. (2024). Systematic analysis of software development in cloud computing perceptions. *Journal of Software: Evolution and Process*, *36*(2), e2485. https://doi.org/10.1002/smr.2485

Mandava, H. (2024). The Advantages of Cloud ERP in the Global Business Landscape. *World Journal of Electrical and Electronic Engineering*, 1-5.

Mosweu, O., Bwalya, K. J., & Mutshewa, A. (2017). A probe into the factors for adoption and usage of electronic document and records management systems in the Botswana context. *Information Development*, *33*(1), 97-110. https://doi.org/10.1177/0266666916640593

Núñez Quiroz, J. J. (2019). Adquisición e implementación de un sistema de digitalización de documentos y gestión documental. *Universidad Tecnológica del Perú*. http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1966

Singh, P., & Spohrer, J. (2024). Cloud Metadata and Interoperability: Open Innovation and Open Source Software Tooling. En H. Chesbrough, A. Radziwon, W. Vanhaverbeke, & J. West (Eds.), *The Oxford Handbook of Open Innovation* (p. 0). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780192899798.013.46

van Hardenberg, P., & Kleppmann, M. (2020). PushPin: Towards production-quality peer-to-peer collaboration. *Proceedings of the 7th Workshop on Principles and Practice of Consistency for Distributed Data*, 1-10. https://doi.org/10.1145/3380787.3393683

Varina, H. B., Osadcha, K. P., Shevchenko, S. V., & Voloshyna, V. V. (2023). Developing professional stability of future socionomic specialists using cloud technologies in blended learning. *Professional Retraining and Life-Long Learning Using ICT: Person-Oriented Approach (3L-Person): Proceedings of the VII International Workshop*, 148-168.

Dante, G. P. (2005). Gestión documental, gestión de información y gestión del conocimiento: Evolución y sinergias. Comunicación preliminar. *Ciencias de la Información*, 67-71.

Bernad Cortés, R. (2017). *Desarrollo e intergración de un módulo de gestión documental en un software de gestión de proyectos*. https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/174422

Bernad Cortés, R. (2017). *Desarrollo e intergración de un módulo de gestión documental en un software de gestión de proyectos*. https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/174422

Parra Mora, G. M., Serna González, H. P., Parra Mora, G. M., & Serna González, H. P. (2020). La descripción documental como medio de acceso a la memoria institucional: Experiencia de uso del software ICA AtoM en la Fundación Universitaria para el Desarrollo Humano -UNINPAHU- Bogotá, Colombia. *E-Ciencias de la Información*, *10*(1), 39-64. https://doi.org/10.15517/eci.v10i1.39774

Rosas Guevara, S. J., & Estrada Correa, J. E. (2018). *Diseño de un sistema de gestión documental y prototipo del módulo de migración para preservación de los documentos* [masterThesis, Escuela de Ingenierías]. https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/4161

Prieto Gómez, E. G., & Pita Alarcón, C. E. (2024). *Herramienta basada en software usando servicios de computación en la nube de Amazon Web Services para almacenar y gestionar información histórica del estado de salud de una persona con enfermedades crónicas de forma remota*. http://hdl.handle.net/11349/41264

Dario Castillo Robayo, C., Prieto, W., & Campo Robledo, J. A. (2024). Impacto de la migración sobre el empleo y la distribución salarial en Colombia. *Estudios Fronterizos*, *25*, 12.