



Sistema de Votaciones Universidad Jorge Tadeo

Proyecto realizado por:

José Sebastian Landinez Higuera

[Joses.landinezh@utadeo.edu.co](mailto:Jose.s.landinezh@utadeo.edu.co)

Universidad Jorge Tadeo Lozano Ingeniería de sistemas

Director del proyecto

Edgar Ruiz

Edgar.ruiz@utadeo.edu.co

Julio de 2023

Contenido General del proyecto

INTRODUCCIÓN	3
Resumen	3
Finalidad del proyecto	4
Justificación	7
1.3 Objetivos	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos	8
Beneficiarios e interesados del proyecto	9
Supuestos	10
METODOLOGÍA	11
Contexto Teórico	12
Ciclo de vida de un software:	14
Sistema de seguridad JWT e implementación con Spring	15
Los sistemas de elecciones digitales	18
Glosario de desarrollo	18
MVP	20
Fase del análisis	21
Tiempos y Cronograma	22
Cronograma de actividades	22
Diagrama de Gantt	23
Lista de Tareas	24
Planteamiento de Requerimientos:	25
Requerimientos No funcionales de la aplicación	32
Fase del diseño	33
Marca	33
Adobe XD	34
Diagramas Casos de Uso	40
Diagrama de clases	45
Fase del desarrollo:	47
Spring Boot	50
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
Interpretación y análisis de los resultados obtenidos	53
Comparación de los resultados	55

Análisis y evaluación de lo planeado.....	57
Otras lecciones aprendidas durante la práctica.....	59
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	61
Acciones a seguir.....	61
Propuesta de nuevos estudios.....	61
Referencias.....	62

INTRODUCCIÓN

Resumen

El presente proyecto de grado se enfoca en la creación y desarrollo de un prototipo base para el sistema de votaciones para la universidad Jorge Tadeo Lozano, con el objetivo de mejorar la seguridad, el diseño y la implementación del portal actual utilizado en el proceso electoral de la institución.

El prototipo servirá como una sólida base para el desarrollo del nuevo sistema de elecciones, brindando una oportunidad de explorar y perfeccionar diferentes aspectos del sistema, como la seguridad de la información, la usabilidad y la experiencia del usuario. A través de este enfoque, se busca garantizar un proceso electoral más eficiente, confiable y satisfactorio para todos los participantes.

A través de reuniones programadas con los diversos actores interesados, como estudiantes, profesores, jefe de área, secretaría general y gestión humana, se han recopilado los requisitos y necesidades específicas de cada uno de ellos. El nuevo sistema de votaciones se diseñará y construirá de manera que cumpla con estas demandas y proporcione una experiencia de usuario mejorada.

La accesibilidad del sistema es un aspecto clave, por lo que se garantizará que el nuevo portal sea compatible con diferentes navegadores web y esté disponible desde cualquier ubicación con conexión a Internet. Los usuarios, tanto profesores como estudiantes y otros participantes del proceso electoral, podrán acceder al sistema a través del portal universidades, el cual servirá como

punto de entrada para todas las funcionalidades relacionadas con las votaciones.

Uno de los principales enfoques del proyecto es fortalecer la seguridad del sistema de votaciones. Se implementará un nuevo sistema basado en JSON Web Tokens (JWT) para la autenticación y autorización de los usuarios. El uso de JWT proporcionará una capa adicional de protección, evitando accesos no autorizados y garantizando la integridad de la información y los votos registrados.

Además, se trabajará en la mejora del diseño del portal, buscando una interfaz más intuitiva y atractiva visualmente. Se tendrán en cuenta las buenas prácticas de diseño de experiencia de usuario (UX) para optimizar la navegación y facilitar el uso del sistema, tanto en dispositivos de escritorio como en dispositivos móviles.

En términos de implementación, se utilizarán tecnologías actuales y se seguirán buenas prácticas de desarrollo de software. El código del nuevo sistema de votaciones se desarrollará siguiendo los principios de modularidad, escalabilidad y mantenibilidad, lo que permitirá futuras actualizaciones y mejoras sin comprometer la estabilidad y el rendimiento del sistema.

Este proyecto de grado tiene como idea desarrollar un prototipo del sistema de votaciones mejorado y actualizado, que servirá como base para la creación de un nuevo sistema de elecciones en la universidad Jorge Tadeo Lozano. El prototipo se diseñará teniendo en cuenta los requisitos y expectativas de los interesados involucrados, y se implementarán medidas de seguridad, una interfaz intuitiva y una sólida base tecnológica para optimizar el proceso electoral y brindar una experiencia satisfactoria a todos los participantes. Este prototipo sentará las bases para la futura implementación del nuevo sistema de elecciones, que estará respaldado por los avances y aprendizajes obtenidos durante el desarrollo del proyecto de grado.

Finalidad del proyecto

La Secretaría General de la Universidad Jorge Tadeo Lozano ha presentado a los directores de las áreas académicas de industrias y tecnologías digitales, así como a los de administración de tecnologías de la información, un informe que resalta las inconsistencias encontradas en el actual sistema utilizado para las elecciones de cargos representativos en el consejo directivo y los

comités curriculares de la institución. Con el propósito de obtener apoyo, se plantea la creación e implementación de un prototipo que sirve como base para un nuevo sistema de información electoral en forma de un portal web.

El auditor ha resaltado la importancia de garantizar la transparencia en todas las etapas del proceso electoral. Desde el registro de candidaturas hasta el acto de votación y la divulgación de los resultados, se busca fomentar la transparencia y generar confianza en el procedimiento electoral. Para abordar esta necesidad, se ha propuesto como requisito fundamental la introducción de mecanismos que permitan rastrear y acceder a la información en cada una de estas etapas. De esta manera, el auditor podrá verificar y validar de manera clara los datos relacionados con los candidatos, los votos emitidos y los resultados finales del proceso de elección.

El problema identificado en el sistema actual de votaciones de la Universidad radica en las inconsistencias y limitaciones que se han encontrado en su funcionamiento. Estas deficiencias han generado la necesidad de buscar una solución efectiva y mejorada para garantizar un proceso electoral transparente, confiable y eficiente.

Entre las problemáticas identificadas en el portal anterior y que se deben solucionar se encuentran las siguientes:

- Falta de transparencia y trazabilidad: El sistema actual no cuenta con mecanismos adecuados para asegurar la transparencia en todas las etapas del proceso electoral. Esto dificulta la verificación y validación de los datos relacionados con los candidatos, los votos emitidos y los resultados finales por parte del auditor y otros interesados, además la ausencia de función de auditoría: El sistema actual no permite guardar y descargar la información de auditoría relacionada con el proceso electoral. Esto impide realizar un seguimiento exhaustivo y transparente de las actividades llevadas a cabo durante el proceso de elección.
- Limitaciones en la gestión de procesos electorales: El sistema actual carece de funcionalidades importantes que limitan la eficiencia en la administración de los procesos electorales. La asignación de roles y permisos correctos, así como la gestión adecuada de las diferentes etapas del proceso, se ven comprometidas.

- La gestión de usuarios también se vio afectada, con dificultades para agregar nuevos usuarios, actualizar la información de los existentes y asignar los roles y permisos adecuados. Es esencial asegurarse de que los candidatos al sistema de elecciones hayan aceptado los términos legales de uso de la información para garantizar una gestión adecuada.

Estos problemas e inconvenientes han llevado a la necesidad de desarrollar un nuevo sistema de votaciones que aborde estas deficiencias y proporcione una solución integral y mejorada. El objetivo principal es garantizar la transparencia, la confiabilidad de los resultados y una gestión eficiente de los procesos electorales, cumpliendo con los estándares y regulaciones aplicables.

Otras limitaciones importantes encontradas en el portal actual y mencionada en las reuniones

Por último, se destaca la importancia de la usabilidad y experiencia del usuario, especialmente para los usuarios con rol de estudiantes y rol de profesores que participan en el sistema de elecciones de la carrera de doble titulación. El portal debe contar con una interfaz intuitiva y fácil de usar, que permita a los estudiantes y profesores navegar por las diferentes funciones y realizar sus tareas de manera eficiente.

En el caso de los profesores, se debe considerar que su voto debe estar vinculado a la carrera en la cual tengan la mayor cantidad de créditos inscritos. Esto asegura que su participación sea coherente con su carga académica y área de especialización. Por otro lado, los estudiantes que están cursando un programa de doble titulación tienen la opción de seleccionar la carrera en la cual desean ejercer su voto, ya que tienen la flexibilidad de elegir entre ambas opciones.

La experiencia del usuario en el sistema de elecciones debe garantizar una interacción fluida y personalizada, adaptándose a las necesidades y particularidades de los estudiantes y profesores involucrados en la carrera de doble titulación. Esto implica que el portal debe ofrecer una interfaz clara y accesible, con opciones bien definidas que permitan a los usuarios realizar su elección

de manera sencilla y acorde a las reglas establecidas.

El portal actual fue desarrollado por un estudiante afín a la carrera de tecnologías, y cumplió satisfactoriamente la función para la que se había creado. Sin embargo, para el año 2023 se requiere desarrollar un nuevo sistema que considere las actualizaciones en herramientas de última generación y aborde las deficiencias identificadas.

Justificación

El estudiante José Sebastián Landinez se ha embarcado en un proyecto de gran importancia: el desarrollo de un sistema de votaciones para la universidad Jorge Tadeo Lozano. Este proyecto surge como respuesta a la detección de problemas y deficiencias en el sistema actual, el cual utiliza tecnologías obsoletas y presenta dificultades para almacenar información crucial, como los resultados de cada etapa de las votaciones.

Con el enfoque de completar el proyecto en el segundo semestre de 2023, se ha establecido un plan detallado que guiará su ejecución. El enfoque principal se centra en diseñar y desarrollar un nuevo portal de votaciones que cumpla con las necesidades específicas de los estudiantes, profesores y directivos de la universidad. Se busca crear un sistema que destaque por su innovación en diseño y su implementación basada en tecnologías actuales, brindando así una experiencia de usuario considerablemente mejorada.

El estudiante asume la responsabilidad de liderar el desarrollo y diseño del nuevo portal, trabajando estrechamente con los profesores asignados al proyecto. Además, contará con el apoyo y la orientación de otros profesores del área de sistemas, quienes ofrecerán asesoría y tutorías para asegurar el éxito del proyecto.

La implementación del prototipo del nuevo portal de votaciones marcará un hito importante en la universidad Jorge Tadeo Lozano. Se espera que este sistema optimice y agilice el proceso electoral en todas sus fases, desde la inscripción de candidaturas hasta el proceso de votación y la divulgación de los resultados. Uno de los aspectos clave será abordar la deficiencia actual del sistema para almacenar y gestionar de manera adecuada la información, especialmente los resultados de cada etapa de las votaciones. Esto se traducirá en mayor transparencia y confiabilidad en los procesos electorales.

Además de desarrollar un sistema funcional, el proyecto también tiene como objetivo fomentar el aprendizaje y la aplicación de los conocimientos adquiridos por el estudiante. La colaboración con profesores expertos en el campo de los sistemas garantizará un enfoque sólido y la adopción de las mejores prácticas en el desarrollo del portal. Se espera que este proyecto sea un referente en la universidad y promueva la adopción de tecnologías actualizadas y prácticas efectivas en los procesos electorales, fortaleciendo así la confianza de la comunidad universitaria en el sistema democrático.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Analizar, diseñar y crear un prototipo base del sistema de votaciones en formato de portal web para la universidad Jorge Tadeo Lozano, que sirva como fundamento para el desarrollo del nuevo sistema de elecciones.

Objetivos Específicos

- Investigar y analizar las necesidades y requerimientos de los usuarios de la universidad Jorge Tadeo Lozano para un sistema de elecciones en formato de portal web, a través de reuniones y colaboración con los interesados.
- Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y atractiva para el prototipo del sistema de elecciones, considerando las mejores prácticas de diseño de interfaces y la usabilidad.
- Desarrollar un prototipo funcional del sistema de elecciones en formato de portal web, utilizando tecnologías apropiadas y siguiendo las mejores prácticas de desarrollo web. El prototipo debe permitir a los usuarios realizar las acciones principales relacionadas con el proceso de elecciones.
- Realizar pruebas del prototipo del sistema de elecciones para verificar su rendimiento, funcionalidad y seguridad, así como garantizar la correcta integración de los diferentes componentes del sistema. Estas pruebas incluirán tanto pruebas unitarias como pruebas

de integración, que permitirán evaluar el sistema en su conjunto y asegurar su calidad.

Beneficiarios e interesados del proyecto

Una de las principales ideas del proyecto es actualizar el sistema tanto su programación como su diseño en parte algunos beneficiarios de este prototipo son los siguientes:

- **Votantes:** Los votantes se beneficiarán del sistema de elecciones digitales en términos de seguridad y trazabilidad en el voto. El sistema les proporcionará una forma conveniente y accesible de emitir sus votos desde cualquier lugar con conexión a Internet. Además, el sistema garantizará la seguridad de sus votos, protegiéndolos contra posibles manipulaciones o fraudes. Los votantes podrán confiar en que sus votos serán registrados y contados de manera precisa.
- **Candidatos:** Los candidatos y los grupos que se puedan formar sobre una bandera política o una bandera de lucha se beneficiarán al tener un proceso electoral más transparente y eficiente. Podrán monitorear el progreso de las elecciones en cuando se obtengan los resultados

Durante el desarrollo del proyecto, se establecen reuniones periódicas con una frecuencia de una a dos semanas, donde el estudiante presenta el avance correspondiente de las tareas previas. Estas reuniones son fundamentales para mantener una comunicación fluida y un seguimiento constante del progreso del prototipo sistema de elecciones. En estas sesiones, participan diversos actores clave, quienes desempeñan un papel fundamental en la implementación y éxito del proyecto.

Entre los interesados **principales** se encuentran:

- **Secretaría General:** Como entidad responsable de la gestión administrativa de la universidad, la Secretaría General aporta su conocimiento y experiencia en los procesos electorales. Participa en las reuniones para garantizar que el nuevo sistema de elecciones cumpla con los requisitos legales y normativos establecidos, así como para brindar orientación sobre los procedimientos y protocolos a seguir.

- **Auditoría:** La presencia de la Auditoría en las reuniones asegura que se realice una revisión exhaustiva del sistema de elecciones. Su participación contribuye a garantizar la transparencia, integridad y confiabilidad del proceso electoral. Además, la Auditoría puede brindar recomendaciones para mejorar la seguridad y la auditoría interna del sistema
- **Departamento de Tecnología:** El equipo de Tecnología, conformado por profesionales especializados en desarrollo de software, se involucra activamente en las reuniones. Su presencia es crucial para asegurar la factibilidad técnica de las propuestas y realizar evaluaciones de viabilidad. También se encargan de brindar asesoramiento técnico y orientación sobre las mejores prácticas en desarrollo de software.
- **Director del área de tecnologías digitales** en su rol de director del proyecto, desempeña un papel fundamental en el desarrollo del sistema de elecciones. Es responsable de liderar y supervisar el proyecto, coordinando al estudiante en el desarrollo y asegurando el cumplimiento de los objetivos y plazos establecidos. Su experiencia en tecnología y su capacidad para tomar decisiones estratégicas garantizan la adopción de las mejores prácticas y enfoques.

Supuestos

Al tener en cuenta los supuestos en un sistema de elecciones, se deben considerar diferentes aspectos cruciales. Esto incluye la disponibilidad de dispositivos electrónicos con conexión a internet para que los votantes puedan participar en el proceso electoral. Asimismo, se espera que los usuarios tengan las credenciales adecuadas para acceder al sistema y emitir sus votos.

Es fundamental que el sistema de elecciones esté disponible y funcione correctamente dentro del período establecido para las votaciones. Además, se espera que los datos de los votantes y los resultados de las elecciones se almacenen de manera segura y confidencial.

Se espera que los votantes tengan la capacidad de revisar y modificar sus votos antes de confirmar su elección final, lo que garantiza un proceso de votación más justo y preciso. El sistema de elecciones también debe contar con mecanismos de seguridad para prevenir y detectar posibles intentos de fraude electoral.

Es esencial que los resultados de las elecciones se calculen de manera precisa y se reflejen correctamente en los informes finales. El sistema de elecciones debe proporcionar una interfaz intuitiva y fácil de usar para los votantes, lo que facilita su participación y contribuye a una experiencia satisfactoria.

Para garantizar un proceso sin contratiempos, el sistema de elecciones debe contar con un soporte técnico adecuado que pueda resolver cualquier problema técnico que pueda surgir durante el proceso de votación.

Por último, es fundamental que los resultados de las elecciones sean aceptados y respetados por todos los participantes y partes interesadas involucradas en el proceso electoral. Esto promueve la confianza en el sistema y su legitimidad.

METODOLOGÍA

Durante estas reuniones, los interesados tienen la oportunidad de hacer nuevas solicitudes y plantear sus necesidades particulares en relación al sistema de elecciones. Esto permite que el estudiante reciba retroalimentación directa, realice ajustes necesarios y adapte el proyecto a las expectativas de los usuarios. La comunicación efectiva y la colaboración activa entre el estudiante y los interesados contribuyen a la construcción de un sistema de elecciones que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales, así como con las expectativas de todos los involucrados en el proceso electoral de la universidad.

El desarrollo y diseño del sistema se lleva a cabo siguiendo tanto las metodologías tradicionales como las metodologías ágiles. En el enfoque tradicional, se establece un modelo de trabajo basado en la metodología en cascada, donde las fases del proyecto se desarrollan secuencialmente, comenzando por la planificación, seguida del diseño, la implementación, las pruebas y finalmente la puesta en marcha. Esta metodología permite una planificación y organización rigurosa, pero puede presentar dificultades en caso de que sea necesario realizar ajustes o cambios significativos durante el proceso.

Por otro lado, se incorporan las metodologías ágiles como Kanban y Scrum para abordar la necesidad de adaptabilidad y flexibilidad en el desarrollo del sistema. Con Kanban, se utiliza un tablero visual para gestionar las tareas y el flujo de trabajo, lo que permite una mayor visibilidad y control sobre las actividades en curso. Esto facilita la priorización y asignación de tareas, así

como la detección temprana de cuellos de botella o retrasos.

En cuanto a Scrum, se divide el proyecto en iteraciones llamadas "sprints" de corta duración, generalmente de una a cuatro semanas. Cada sprint comienza con una reunión de planificación, donde se seleccionan las tareas a abordar y se establece un objetivo claro. Durante el sprint, el equipo de trabajo se centra en completar esas tareas y realiza reuniones semanales de seguimiento para mantenerse actualizados sobre el progreso. Al final de cada sprint, se realiza una revisión para evaluar los resultados y una retrospectiva para identificar mejoras en el proceso.

Recapitulando, el proceso de desarrollo del proyecto combina metodologías tradicionales y ágiles. La metodología en cascada se utiliza para una planificación y organización rigurosa del proyecto, mientras que las metodologías ágiles como Kanban y Scrum se incorporan para permitir una mayor adaptabilidad y flexibilidad durante el desarrollo del producto. Esta combinación de enfoques busca optimizar el proceso de desarrollo, garantizando una gestión eficiente y una culminación exitosa del proyecto

Contexto Teórico

Es esencial establecer una base conceptual y teórica sólida que respalde la investigación y desarrollo del proyecto. El prototipo, en este sentido, proporciona una base clara para probar diferentes aspectos teóricos relacionados con la seguridad de la información, la usabilidad, la experiencia del usuario y las tecnologías utilizadas en el desarrollo del sistema. A continuación, se examinan algunos temas clave en este contexto teórico.

Dentro del enfoque del contexto teórico de mi proyecto, se integran principios y conceptos relacionados con el ciclo de vida del software, el sistema de seguridad JWT, el uso de Angular y Spring Boot como tecnologías de desarrollo, y los aspectos específicos de los sistemas de elecciones digitales.

En el contexto teórico, se examinan algunos temas clave para respaldar el desarrollo del prototipo:

- Tecnología en las elecciones: Se analiza el impacto de la tecnología en los procesos

electorales, particularmente en los sistemas de votación electrónica, plataformas en línea y la seguridad informática asociada. Se estudian las tecnologías utilizadas, como aplicaciones web, bases de datos y autenticación, para identificar las mejores prácticas en el desarrollo de sistemas de votación.

- Seguridad electoral: Se aborda la protección contra el fraude electoral, la integridad del proceso de votación y la confidencialidad de los datos. Se examinan los métodos de autenticación, encriptación y prevención de ataques cibernéticos utilizados en sistemas de votación seguros, además de revisar los estándares de seguridad en la industria.
- Diseño de experiencia de usuario (UX): Se reconoce la importancia del diseño centrado en el usuario en los sistemas de votación. Una interfaz intuitiva y atractiva es crucial para garantizar una experiencia satisfactoria de los usuarios. Se deben considerar principios de diseño centrados en el usuario, como la usabilidad, accesibilidad y diseño responsive, para adaptarse a diferentes dispositivos. Las técnicas de diseño centrado en el usuario, como pruebas de usabilidad y prototipado iterativo, ayudan a mejorar la interacción y facilitar la participación de los votantes.

El análisis de la tecnología en las elecciones se enfoca en la implementación de sistemas de votación electrónica y plataformas en línea, así como en las medidas de seguridad informática necesarias para garantizar su correcto funcionamiento. Por otro lado, la seguridad electoral se concentra en la prevención del fraude, la preservación de la integridad del proceso de votación y la confidencialidad de los datos de los votantes. Ambos aspectos son críticos para el diseño y ejecución de sistemas de votación efectivos y confiables.

En seguida, profundizaré en los cuatro pilares fundamentales que se ha pensado cuidadosamente para el proyecto.: el Ciclo de Vida de un Software y el Sistema de Seguridad JWT. Analizaré en detalle cada uno de ellos, destacando su importancia y relevancia en el desarrollo de mi solución. Además, abordaré el Sistema Angular y Spring Boot, así como el Sistema de Elecciones Digitales, como componentes clave de mi investigación. A lo largo de este trabajo, exploraré cómo estos pilares se entrelazan y contribuyen a la creación de un sistema robusto, seguro y eficiente para las elecciones digitales.

Ciclo de vida de un software:

El ciclo de vida de un software es un marco teórico que describe las etapas por las que pasa un sistema de software, desde su concepción inicial hasta su retiro. Este enfoque metodológico proporciona una estructura y guía para el desarrollo, implementación y mantenimiento del software. Al seguir un ciclo de vida adecuado, como el modelo en cascada, el modelo iterativo o el enfoque ágil, se pueden planificar y ejecutar las diferentes fases del proyecto de manera organizada y eficiente. Esto incluye la identificación de requisitos, el diseño del sistema, la codificación, las pruebas y la implementación. La comprensión del ciclo de vida del software permitirá a los desarrolladores y equipos de proyecto llevar a cabo el proceso de desarrollo del sistema de elecciones universitarias de manera estructurada y con una visión clara de las actividades y entregables en cada etapa.

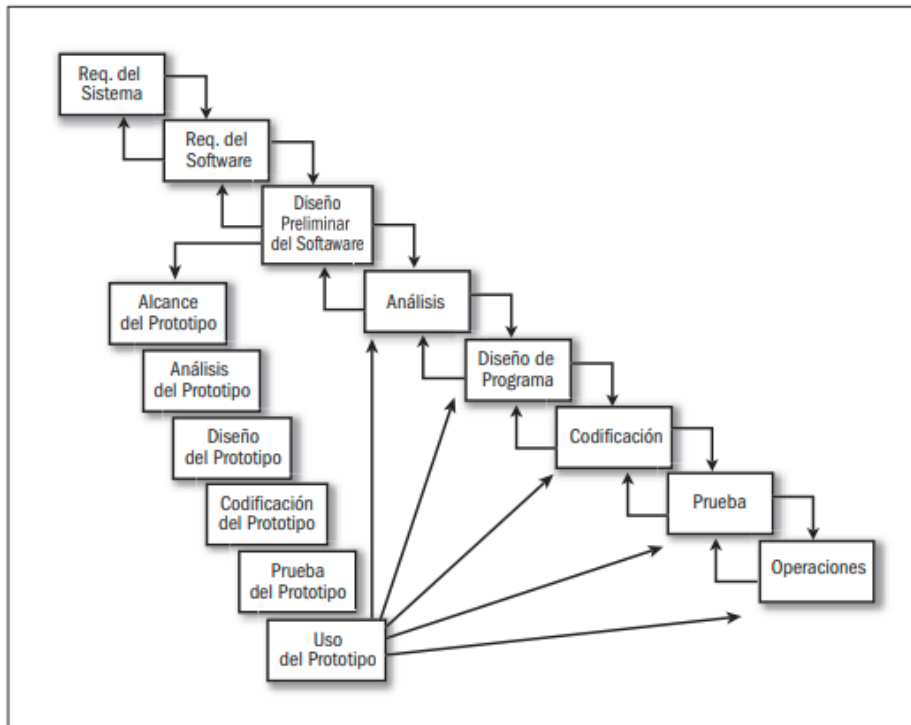


Figura 4. La necesidad de conocer los requerimientos al principio del proyecto es primordial al elegir este modelo de ciclo de vida a pesar de permitir iteraciones.

Figura 4. Diagramación del ciclo de la vida de un software (p. 23). Adaptado de "Ciclo de Vida del Software" por PBworks.

Libro sobre el ciclo de vida de un software

El prototipo desarrollado en este proyecto tiene un impacto significativo en diferentes beneficiarios. Uno de ellos son los desarrolladores de software, quienes pueden aprovechar un valioso recurso como un libro sobre el ciclo de vida del software. Este libro ofrece conocimientos prácticos y fundamentales que les ayudarán a gestionar eficientemente todas las etapas del desarrollo de aplicaciones, desde la concepción hasta el despliegue y mantenimiento.

Además, aquellos interesados en aprender sobre Angular se beneficiarán del libro

Mastering Angular: Build cutting-edge web applications with Angular escrito por Gion Kunz.. Este libro proporciona un conocimiento profundo y práctico sobre Angular, y muestra cómo construir aplicaciones web de vanguardia utilizando esta tecnología. Desde los conceptos básicos de Angular, como componentes, enlace de datos, directivas y servicios, hasta temas avanzados como enrutamiento, gestión del estado de la aplicación y optimización del rendimiento, el libro cubre de manera exhaustiva todos los aspectos clave de Angular.

Estos recursos permiten a los desarrolladores adquirir las habilidades necesarias para construir aplicaciones web robustas y escalables con Angular. Tanto el libro sobre el ciclo de vida del software como "Mastering Angular" ofrecen una combinación de conocimientos teóricos y prácticos, acompañados de ejemplos y ejercicios que permiten a los lectores aplicar lo aprendido en situaciones reales. En resumen, estos recursos son herramientas valiosas para mejorar el trabajo de los desarrolladores y facilitar el desarrollo de aplicaciones web de alta calidad utilizando Angular.

Sistema de seguridad JWT e implementación con Spring

El Sistema de Seguridad JWT es un componente crucial en la garantía de autenticación y autorización seguras en el sistema de elecciones digitales. Esta tecnología basada en tokens permite verificar la identidad de los usuarios y controlar su acceso a los recursos del sistema, brindando confidencialidad e integridad en las comunicaciones. Además, la implementación de JWT se integra de manera eficiente con Spring, asegurando un flujo seguro de datos y protección en el sistema.

Por otro lado, es importante destacar la relación entre JWT y la tecnología blockchain en el ámbito

de la seguridad y la autenticación en transacciones basadas en blockchain. Los tokens JWT pueden desempeñar un papel fundamental como mecanismo de autenticación en una red blockchain, donde cada participante puede utilizar su propio token JWT para acceder a servicios o interactuar con contratos inteligentes en la red. Estos tokens pueden contener información relevante como la identidad del usuario, los permisos y otros datos necesarios para llevar a cabo transacciones de manera segura.

La **combinación de Angular y Spring Boot** como tecnologías de desarrollo ofrece una arquitectura completa y escalable para el sistema de elecciones digitales. Angular se encarga del desarrollo del cliente, proporcionando una interfaz de usuario interactiva y atractiva. Por otro lado, Spring Boot se encarga de la lógica del servidor, gestionando las operaciones relacionadas con las elecciones digitales. Esta integración garantiza un rendimiento óptimo y una experiencia de usuario mejorada en el sistema.

Cuadro comparativo de spring y Angular

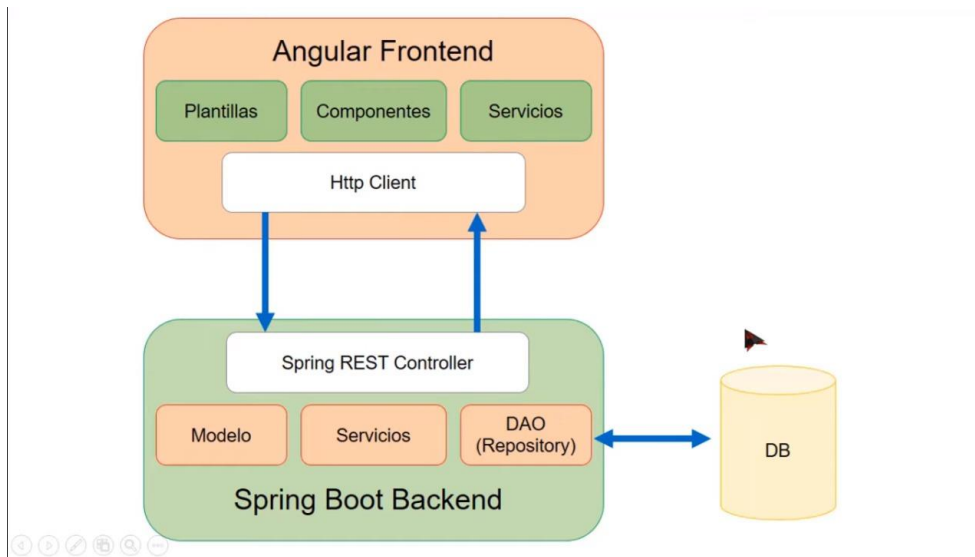
Características	Spring	Angular
Lenguaje	Java	TypeScript
Tipo de Framework	Backend	Frontend
Separación de capas	Permite una clara separación entre el backend y el frontend	Enfoque modular con arquitectura basada en componentes
Desarrollo Ágil	Amplia gama de bibliotecas y componentes predefinidos	Características como enlace de datos bidireccional y routing
Escalabilidad	Gestión de transacciones y escalabilidad horizontal	Alta eficiencia en rendimiento y manipulación de UI
Compatibilidad RESTful	Soporte para la creación y consumo de APIs RESTful	Consumo sencillo de APIs RESTful y renderización eficiente
Comunidad y soporte	Comunidad activa y amplia documentación	Comunidad activa y soporte continuo

Este cuadro nos permite ver las ventajas y características distintivas de Spring y Angular en el contexto de un sistema de elecciones en una universidad.

Entre las comparaciones anteriores se pueden ver los siguientes conceptos:

- **Conocimiento de tecnologías:** Nos ayuda a comprender qué tecnologías se utilizan en cada framework. Spring está basado en Java, mientras que Angular utiliza TypeScript.
- **Separación de capas:** Nos muestra cómo Spring y Angular permiten una clara separación entre el backend y el frontend de nuestra aplicación.
- **Desarrollo ágil:** Destaca las herramientas y bibliotecas disponibles en cada framework que agilizan el desarrollo de nuestras aplicaciones. En el caso de Spring, ofrece una amplia gama de bibliotecas y componentes predefinidos, mientras que Angular cuenta con características como enlace de datos bidireccional y routing, que hacen que el desarrollo sea más rápido y eficiente.
- **Escalabilidad:** Muestra cómo cada framework aborda la escalabilidad de la aplicación. Spring proporciona mecanismos para gestionar transacciones y escalabilidad horizontal, mientras que Angular se destaca por su alta eficiencia en rendimiento y manipulación de la interfaz de usuario.

Estas características hacen que Spring y Angular sean opciones sólidas y populares para el desarrollo de sistemas de elecciones en universidades, proporcionando una separación clara entre el backend y el frontend, un desarrollo ágil, escalabilidad, rendimiento y compatibilidad con APIs RESTful. Ambas tecnologías cuentan con comunidades activas y un amplio soporte, lo que facilita el desarrollo y la adopción de mejores prácticas en el desarrollo de aplicaciones web complejas.



Angular is an application-design framework and development platform for creating efficient and sophisticated single-page apps.

Según la definición de Arizmendi Paimi (2018), Angular se describe como un framework JavaScript de gran potencia diseñado específicamente para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas. Este framework permite ampliar la sintaxis de HTML mediante atributos propios del framework, lo que nos brinda la capacidad de expresar componentes de nuestra aplicación de manera dinámica y flexible (Arizmendi Paimi, 2018, p. 17).

Los sistemas de elecciones digitales

se refieren a la implementación de procesos electorales utilizando tecnologías digitales, donde los votantes pueden emitir sus votos de manera electrónica a través de una plataforma en línea. Estos sistemas implican el diseño de interfaces intuitivas y seguras, la gestión de candidaturas, el registro y verificación de votantes, el conteo de votos automatizado y la generación de resultados precisos y transparentes.

Glosario de desarrollo

El desarrollo del proyecto de votaciones se basó en el uso de tecnologías y herramientas

específicas, que incluyeron los siguientes aspectos:

Frontend:

- Angular: Se utilizó Angular como el framework principal para el desarrollo del frontend del sistema de votaciones. Angular proporciona una estructura sólida y modular para construir aplicaciones web, permitiendo la creación de componentes reutilizables y una manipulación sencilla del estado de la aplicación.
- HTML: Se empleó HTML como lenguaje de marcado estándar para la estructura y presentación de las páginas web. HTML permitió definir los elementos y la estructura del contenido en el navegador.
- CSS: Se utilizó CSS para el diseño y la presentación visual del sistema de votaciones. CSS permitió definir estilos, colores, fuentes y diseños para personalizar la apariencia de las páginas web.

Backend:

- Spring Boot: Se seleccionó Spring Boot como el framework de desarrollo del backend del sistema de votaciones. Spring Boot simplifica la creación de aplicaciones Java basadas en Spring, proporcionando un enfoque simplificado para la configuración y el desarrollo rápido de aplicaciones web.
- Java: Se empleó el lenguaje de programación Java para implementar la lógica del backend del sistema de votaciones. Java es un lenguaje versátil y ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones empresariales, ofreciendo una plataforma sólida y segura.

Base de datos:

- DBeaver: Se utilizó DBeaver como herramienta de gestión de bases de datos para el sistema de votaciones. DBeaver es una herramienta universal y de código abierto que permite conectarse y administrar diferentes bases de datos, en este caso, Oracle.
- Oracle: Se seleccionó Oracle como el sistema de gestión de bases de datos para almacenar y gestionar la información del sistema de votaciones. Oracle es una base de datos relacional ampliamente utilizada en entornos empresariales, reconocida por su seguridad y escalabilidad.

MVP

En el contexto de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, se ha planteado el desarrollo de un MVP (Producto Mínimo Viable) para el nuevo sistema de votaciones. Este MVP servirá como una versión inicial del sistema, permitiendo a los usuarios realizar votaciones de manera digital de forma segura y eficiente. El objetivo principal es ofrecer una solución que cumpla con los requerimientos básicos y funcionalidades esenciales del proceso de votación, brindando una experiencia óptima para los usuarios de la universidad.

1. Creación de un portal web accesible desde cualquier ubicación con conexión a Internet.
2. Implementación de un sistema de autenticación y autorización basado en JSON Web Tokens (JWT) para garantizar la seguridad de los usuarios.
3. Diseño de una interfaz intuitiva y atractiva visualmente, siguiendo las mejores prácticas de diseño de experiencia de usuario (UX).
4. Implementación de las funcionalidades básicas del sistema, incluyendo la inscripción de candidaturas, el proceso de votación y la divulgación de los resultados.
5. Garantizar la disponibilidad y el correcto funcionamiento del sistema durante el período establecido para las votaciones.
6. Almacenamiento seguro y confidencial de los datos de los votantes y los resultados de las elecciones.
7. Capacidad para que los votantes revisen y modifiquen sus votos antes de confirmar su elección final.
8. Implementación de mecanismos de seguridad para prevenir y detectar posibles intentos de fraude electoral.
9. Cálculo preciso de los resultados de las elecciones y reflejo correcto en los informes finales.
10. Soporte técnico adecuado para resolver cualquier problema técnico que pueda surgir durante el proceso de votación.
11. Aceptación y respeto de los resultados de las elecciones por parte de todos los participantes y partes interesadas involucradas en el proceso electoral.

Fase del análisis

En la fase de análisis del sistema, se realiza un proceso de escucha y recopilación de información de los interesados para identificar y listar los requerimientos funcionales y no funcionales planteados para el nuevo sistema de votaciones. Se pone especial énfasis en los errores y deficiencias presentes en el sistema actual, con el propósito de mejorar la seguridad y funcionalidad en el nuevo sistema.

Durante esta etapa, se realiza un detallado listado de tareas y funcionalidades que serán necesarias para el usuario administrador durante las campañas electorales. Estas tareas incluyen, por ejemplo, el inicio de sesión a través del portal de votaciones, permitiendo a los usuarios autorizados acceder al sistema con los permisos correspondientes. También se contempla la opción de iniciar sesión desde el portal académico, brindando una mayor accesibilidad a los usuarios.

Entre los requerimientos funcionales está la capacidad de crear procesos electorales mediante resoluciones, cumpliendo con las fechas establecidas y considerando la posibilidad de segundas vueltas. Asimismo, se contempla la posibilidad de editar usuarios, permitiendo al usuario administrador asignar valores a los usuarios profesores, como su carrera y si son directivos, y modificar atributos relacionados con los estudiantes. Estas acciones estarán restringidas únicamente a los directores de las respectivas carreras y solo se realizarán en aquellos casos donde los datos no hayan sido actualizados automáticamente por el sistema.

El sistema también deberá permitir la visualización de los candidatos inscritos y los procesos electorales en curso, desde el inicio del proceso de inscripción hasta el cierre del mismo. Además, se considera necesario que los resultados puedan ser descargados en forma de informe en formato Excel, facilitando su visualización y análisis por parte del usuario administrador. Estos informes se generarán al finalizar la etapa de votaciones y se presentarán de manera separada para cada uno de los comités correspondientes.

Se contempla la posibilidad de cerrar sesión en el sistema, permitiendo a los usuarios estudiantes realizar esta acción en caso de ser necesario. También se incluye la funcionalidad de validar candidatos, donde el usuario administrador podrá aprobar o desaprobar las candidaturas

presentadas una vez finalizada la etapa de inscripción. De igual manera, se establece la posibilidad de visualizar resultados anteriores y validar el estado de los candidatos a lo largo de todo el proceso electoral.

Continuando con el desarrollo del sistema de elecciones, tras finalizar la fase de análisis, se ha identificado la importancia de implementar una funcionalidad que permita visualizar a los candidatos elegibles. Esto brindará al usuario administrador la capacidad de identificar y seleccionar a aquellos candidatos que cumplen con los requisitos establecidos, facilitando así el proceso de selección y configuración de las opciones disponibles para los votantes.

Tiempos y Cronograma

La fase de cronograma y tiempos es una parte fundamental de la metodología utilizada en el desarrollo del sistema de elecciones. Durante esta fase, se establecen las fechas límite, los hitos y las actividades específicas que se deben realizar para completar el proyecto de manera exitosa.

Primero, se hace una planificación detallada que incluye la descomposición de tareas y la estimación del tiempo necesario para completar cada una. Esta planificación se realiza en colaboración con los interesados, quienes aportan su conocimiento y experiencia para determinar los plazos y prioridades.

El uso de la metodología en cascada permite una planificación rigurosa y secuencial de las actividades. Se definen las fases del proyecto, como la planificación, el diseño, la implementación, las pruebas y la puesta en marcha, y se asigna un tiempo estimado a cada una de ellas. Esto proporciona una visión clara de las etapas que se deben completar y de cuándo deben ser finalizadas.

Cronograma de actividades

Un cronograma de actividades en el proyecto es la herramienta que permite organizar y planificar las tareas y actividades a realizar durante el desarrollo de todas las tareas. En el caso específico de tu proyecto de sistema de elecciones, el cronograma de actividades servirá para establecer

fechas y plazos para cada etapa del proyecto, desde la recopilación de requisitos hasta el lanzamiento del sistema.

El cronograma del proyecto se ha organizado en diferentes módulos, los cuales han sido manejados siguiendo la metodología cascada. Esta metodología permite una planificación y ejecución eficiente del proyecto, asegurando que los tiempos se optimicen de manera efectiva.

Cada módulo se ha abordado de forma secuencial, lo que significa que se completan todas las actividades de un módulo antes de pasar al siguiente. Esto permite una mejor organización y evita posibles retrasos en el desarrollo del proyecto.

		19/08/20...	9s 2d	136h	0		
☰	Iniciación/Planificación	19/08/20...	2s	80h	0		⋮
	Constitucion del proyecto	J... 19/08/20...	2d	16h	0	● Terminado	⋮
	Resolviendo el problema	J... 23/08/20...	2d	16h	0	● Terminado	⋮
	Contextualización	J... 25/08/20...	1s 1d	48h	0	● En progr...	⋮
	⊕ Añadir una tarea Añadir un hito						
☰	Análisis / Estudios	02/09/20...	1d	24h	0		⋮
	Analisis	J... 02/09/20...	1d	8h	0	● Terminado	⋮
	Alcance	J... 02/09/20...	1d	8h	0	● En progr...	⋮
	Objetivos	J... 05/09/20...			0	● Terminado	⋮
	Planteamiento de Requisitos	J... 02/09/20...	1d	8h	0	● En progr...	⋮
	⊕ Añadir una tarea Añadir un hito						
☰	Diseño	05/09/20...	1s 1d	32h	0		⋮
	Diseño general	J... 05/09/20...	2d	8h	0	● En progr...	⋮
	UML	J... 06/09/20...	3d	8h	0	● En progr...	⋮
	Mockups	J... 06/09/20...	2d	8h	0	● En progr...	⋮
	Modelos Relacionales	J... 06/09/20...	1s	8h	0	● En progr...	⋮
	⊕ Añadir una tarea Añadir un hito						
☰	Desarrollo	13/09/20...	6s	0	0		⋮

Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt mostrará las actividades a realizar en el eje horizontal, mientras que el eje vertical representa el tiempo. Cada actividad se representa mediante una barra que indica su duración y posición en el tiempo. Además, se pueden establecer dependencias entre las

actividades, lo que muestra las relaciones de precedencia y permite identificar la secuencia en la que deben realizarse.



Lista de Tareas

Este tablero te permite organizar y gestionar las actividades del proyecto visualmente. Consiste en dividir las tareas en columnas como "Por hacer", "En progreso" y "Completadas", y mover las tarjetas o notas adhesivas de una columna a otra a medida que se avanza en el proyecto. El Tablero de Tareas nos ayuda a tener una visión clara del estado de las tareas, facilita la planificación y promueve la colaboración entre el equipo. Es una herramienta práctica para mantener un seguimiento efectivo de las actividades y cumplir con los objetivos establecidos.

Abierto	En progreso	Terminado	Cerr
<p>Desarrollo</p> <p>Planificación de prueba</p> <p>13/09/2022</p>	<p>Iniciación/Planificación</p> <p>Contextualización</p> <p>25/08/2022</p>	<p>Iniciación/Planificación</p> <p>Constitución del proyecto</p> <p>19/08/2022</p>	
<p>Desarrollo</p> <p>Construcción</p> <p>13/09/2022</p>	<p>Análisis / Estudios</p> <p>Planteamiento de Requisitos</p> <p>02/09/2022</p>	<p>Iniciación/Planificación</p> <p>Resolviendo el problema</p> <p>23/08/2022</p>	
<p>Desarrollo</p> <p>Planificación de integración</p> <p>16/09/2022</p>	<p>Análisis / Estudios</p> <p>Alcance</p> <p>02/09/2022</p>	<p>Análisis / Estudios</p> <p>Análisis</p> <p>02/09/2022</p>	
<p>Desarrollo</p> <p>Documentación</p> <p>19/09/2022</p>	<p>Diseño</p> <p>Diseño general</p> <p>05/09/2022</p>	<p>Análisis / Estudios</p> <p>Objetivos</p> <p>05/09/2022</p>	
<p>Desarrollo</p> <p>Planificación de implementación</p>	<p>Diseño</p> <p>Modelos Relacionales</p>		

Planteamiento de Requerimientos:

Los requerimientos del sistema se han dividido en categorías según el tipo de usuario. A continuación, se detallan algunos ejemplos de requerimientos funcionales:

Registro de Usuarios:

- El sistema debe permitir el registro de usuarios, incluyendo estudiantes, profesores y directivos.
- Los usuarios deben proporcionar información personal y crear sus credenciales de acceso.

Autenticación y Autorización:

- Todos los usuarios deben poder iniciar sesión directamente desde la plataforma del Sistema de Votaciones UTADEO (SYSVO).
- Se deben establecer niveles de permisos de acceso para garantizar la seguridad y la gestión adecuada de roles.

Proceso de Elecciones:

- El sistema debe facilitar el proceso de elecciones, permitiendo a los usuarios seleccionar candidatos y emitir sus votos.
- Se deben tener en cuenta las fechas establecidas para las elecciones y considerar la posibilidad de segundas vueltas.

Gestión de Candidatos:

- Los usuarios deben poder inscribirse como candidatos, proporcionando propuestas, imágenes y otros datos relevantes.
- Los administradores del sistema deben tener la capacidad de aprobar o desaprobar las candidaturas

Visualización de Resultados:

- Los resultados de las elecciones deben ser presentados de manera clara y accesible para los usuarios.
- Se debe permitir la generación de informes descargables para un análisis posterior.

Seguridad y Privacidad:

- El sistema debe garantizar la seguridad de los datos y la privacidad de los usuarios, implementando medidas de protección y encriptación de información sensible.
- Se deben establecer restricciones de acceso para proteger la integridad de las elecciones.

Interfaz de Usuario Intuitiva:

- El sistema debe contar con una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar.
- Se debe prestar atención al diseño y la usabilidad para ofrecer una experiencia satisfactoria a los usuarios.

A continuación, se ve los requerimientos por usuarios

Requerimiento	Usuario	tipo	Administrador	(Mónica)
Requerimientos Funcionales User Admin				

Código	Nombre	Descripción	Restricciones
RFUAD01	Ingreso sesión por el portal	El sistema permitirá al usuario ingresar sesión desde el portal votaciones	Solo la usuaria autorizada por la universidad podrá acceder con estos permisos
RFUAD02	ingreso sesión por portal académico	El usuario podrá ingresar sesión desde el portal académico	
RFUAD03	crear procesos	El usuario puede crear procesos electorales mediante resoluciones	Se va en regla con las fechas que la resolución lo amerite, también se deben de tener en cuenta las segundas vueltas
RFUAD04	editar usuarios	El usuario podrá seleccionar a los usuarios profesores para darles un valor (carrera y si son directivos), también podrá modificar los atributos de tipo estudiante	Solo los directores de carrera correspondiente que no se han actualizado
RFUAD05	visualizar candidatos	El usuario podrá visualizar los candidatos que se han inscrito y los procesos electorales	desde el inicio del proceso de inscripción hasta el cierre
RFUAD06	descargar resultados	El usuario podrá descargar los resultados y verlos en forma de informe (excel)	Al final de la etapa votaciones podrá visualizarse los informes por separado de cada uno de los comités
RFUAD08	validar candidatos	El usuario podrá aprobar o desaprobar la candidatura de cualquier usuario	Se activa cuando termine la etapa de inscripción de los candidatos
RFUAD09	ver resultados	El usuario podrá visualizar los resultados anteriores	
RFUAD10	validar usuarios	El usuario podrá ver el estado del candidato durante todo su proceso	
RFUAD11	ver elegibles	Ver los candidatos elegibles	

Para estudiantes y profesores

El usuario profesor y el usuario estudiantes tienen las mismas funciones

Ambos pueden votar por dos comités: un curricular y el directivo.

Requerimientos Funcionales User Estudiante/Profesor			
Código	Nombre	Descripción	Restricciones
RFUEP01	Ingresar sesión desde SISVO	El usuario podrá ingresar al portal de votaciones	Solo los usuarios aptos para votar podrán acceder, Los campos para el ingreso de los datos del candidato deben ser obligatorios.
RFUEP02	ingresar desde portal estudiante	El usuario estudiante podrá ingresar sección desde el portal del estudiante (universitos)	Solo el estudiante válido para ingresar al portal universidades podrá ingresar al portal de votaciones
RFUEP03	ingresar sesión desde portal universidades	El usuario Profesor podrá ingresar sección desde el portal universidades	Solo el profesor válido para ingresar al portal universidades podrá ingresar al portal de votaciones
RFUEP04		El usuario podrá navegar por el sitio por medio de los botones	
RFUEP05	escoger comité	El usuario podrá escoger primero que comité votar	El usuario podrá seleccionar cualquiera de las dos opciones y regresar a seleccionar la otra
RFUEP06	visualizar propuestas	El usuario podrá visualizar los candidatos sus propuestas y sus correspondientes suplentes	
RFUEP07	votar	El usuario podrá votar dos veces, una al comité curricular y otra al comité al consejo directivo	Solo los usuarios aptos para votar
RFUEP08	cerrar sesión	El usuario podrá cerrar sesión	

RFUEP09	subir archivos (propuestas)	El usuario podrá subir una foto (jpg) con sus propuestas y con su respectivo suplente	Solo los usuarios seleccionados y aprobados por los demás usuarios se les generará para subir archivos- El texto no debe de ser mayor a 250 caracteres, la imagen no puede pesar más de 200 MB
RFUEP10		El usuario podrá visualizar los resultados de las elecciones	

Para estudiantes y profesores

El usuario profesor y el usuario estudiantes tienen las mismas funciones
Ambos pueden votar por dos comités: un curricular y el directivo.

Requerimientos Funcionales User Estudiante/Profesor			
Código	Nombre	Descripción	Restricciones
RFUEP01	Ingresar sesión desde SISVO	El usuario podrá ingresar al portal de votaciones	Solo los usuarios aptos para votar podrán acceder, Los campos para el ingreso de los datos del candidato deben ser obligatorios.
RFUEP02	ingresar desde portal estudiante	El usuario estudiante podrá ingresar sección desde el portal del estudiante (universitas)	Solo el estudiante válido para ingresar al portal universidades podrá ingresar al portal de votaciones
RFUEP03	ingresar sesión desde portal universidades	El usuario Profesor podrá ingresar sección desde el portal universidades	Solo el profesor válido para ingresar al portal universidades podrá ingresar al portal de votaciones
RFUEP04		El usuario podrá navegar por el sitio por medio de los botones	
RFUEP05	escoger comité	El usuario podrá escoger primero que comité votar	El usuario podrá seleccionar cualquiera de las dos opciones y regresar a seleccionar la otra
RFUEP06	visualizar propuestas	El usuario podrá visualizar los candidatos sus propuestas y sus correspondientes suplentes	
RFUEP07	votar	El usuario podrá votar dos veces, una al comité curricular y otra al comité al consejo directivo	Solo los usuarios aptos para votar
RFUEP08	cerrar sesión	El usuario podrá cerrar sesión	
RFUEP09	subir archivos (propuestas)	El usuario podrá subir una foto (jpg) con sus propuestas y con su respectivo suplente	Solo los usuarios seleccionados y aprobados por los demás usuarios se les generará para subir archivos-El texto no debe de ser mayor a 250 caracteres, la imagen

			no puede pesar más de 200 MB
RFUEP10		El usuario podrá visualizar los resultados de las elecciones	

Requerimientos Funcionales director del programa

El director del programa es uno de los usuarios que validan a los estudiantes, es el responsable de aprobar o desaprobar desde el área académica de donde correspondan.

El usuario no puede votar

Requerimientos Funcionales User director del Programa			
Código	Nombre	Descripción	Restricciones
RFUDP01		El usuario podrá visualizar la lista de candidatos del área que representa	
RFUDP02		EL usuario podrá aprobar o desaprobar las candidaturas de los usuarios estudiantes y profesores	El director de la carrera solo podrá desaprobar mediante unas condiciones dadas en el reglamento
RFUDP03		El usuario podrá ver a detalle cada candidatura	El director solo podrá visualizar los candidatos estudiantes y profesores de área académica correspondiente a la que dirige
RFUDP04		El primer en el ciclo del comité curriculares	

Requerimientos funcionales para usuario auditor El auditor es la persona que se encarga de la verificación de todo el proceso en cada una de sus fases. Es la persona que puede generar y descargar más registros y tiene el poder de ver cada usuario

El usuario no puede votar

Requerimientos Funcionales User Auditor			
Código	Nombre	Descripción	Restricciones
RFUA01	Inicio de sesión	El usuario podrá iniciar sesión en el portal votaciones como desde el portal administrativo	
RFUA02	Visualizar candidatos	El usuario podrá visualizar la lista de candidatos	

RFUA03	Obtener reportes	El usuario podrá acceder a los reportes durante todas las fases de las votaciones	Solo los reportes guardados en la plataforma se podrán visualizar
RFUA04	obtener registros de usuarios	EL usuario tendrá la capacidad de acceder a todos los registros de usuarios,	

Requerimientos No funcionales de la aplicación

Requerimientos No Funcionales			
Código	Nombre	Descripción	Observaciones
RNF01	Seguridad	Confidencialidad de datos. El sistema va a implementar un sistema de JsToken que cifra el inicio de sesión lo que hace imposible la doble cuenta	JwebToken maneja una tecnología token que la hacen tener una capa de seguridad compleja
RNF02	Usabilidad	Facilidad de administración. El sistema debe ser fácilmente administrable, de fácil manejo para los usuarios que entiendan fácilmente lo que tienen que hacer y no encuentren demoras	Se agrega el botón de ayuda
RNF03	Mantenibilidad	Que el portal web mantenga un servicio adecuado en cada votación mediante un mantenimiento frecuente	El software se va a mantener mientras las licencias no expiren

Otro tipo de requerimiento

Aprobar o desaprobar candidatura del estudiante

Requerimiento	Usuario	Comité a presentar	Usuarios con privilegios que aprueban
RFV01	Estudiante	Comité Curricular	Director de área, secretaría (admón.)
RFV02	Estudiante	Comité al consejo directivo	Director de área, gestión humana
RFV03	Profesor	Comité Curricular	Director de área, gestión humana
RFV04	Profesor	Comité al consejo directivo	Gestión humana, secretaria(admón.)

Fase del diseño

En la fase de diseño, se emplea la herramienta Adobe XD para crear el diseño tipo mockup del sistema de votaciones. En esta etapa, se elaboran los primeros bocetos y prototipos de la interfaz, teniendo en cuenta las necesidades y requerimientos del usuario administrador.

Se realiza una iteración continua con el usuario administrador, quien aprueba y proporciona retroalimentación sobre los bocetos presentados. A medida que se avanza en la fase de diseño, se van refinando los diseños y ajustando los elementos visuales para lograr una interfaz intuitiva y atractiva.

Marca

En el diseño de la marca, se han seleccionado cuidadosamente los colores que representarán al sistema de votaciones. La paleta de colores elegida es la siguiente:

Azul (#00558F): Este tono de azul profundo transmite confianza, seriedad y estabilidad. Representa la importancia y la solidez del proceso electoral.



Celeste (#): El color celeste evoca tranquilidad, armonía y frescura. Simboliza la transparencia y la imparcialidad que se busca en un sistema de votaciones confiable.



Gris (#7D94A0): El gris claro utilizado aporta un toque de neutralidad y equilibrio. Brinda una sensación de profesionalismo y sofisticación al diseño.



Estos colores se combinan de manera armoniosa para crear una identidad visual atractiva y coherente para el sistema de votaciones. La elección de esta paleta de colores busca transmitir valores como la confianza, la transparencia y la seriedad, contribuyendo a una experiencia agradable y agradable para los usuarios.



- **Mockups**

Adobe XD

El uso de Adobe XD permite una creación ágil y eficiente de los diseños, facilitando la visualización y la interacción con los elementos de la interfaz. Esta herramienta proporciona diversas funcionalidades, como la creación de componentes reutilizables, la definición de flujos de navegación y la simulación de interacciones, lo que ayuda a validar el diseño y obtener una representación más realista del sistema final.



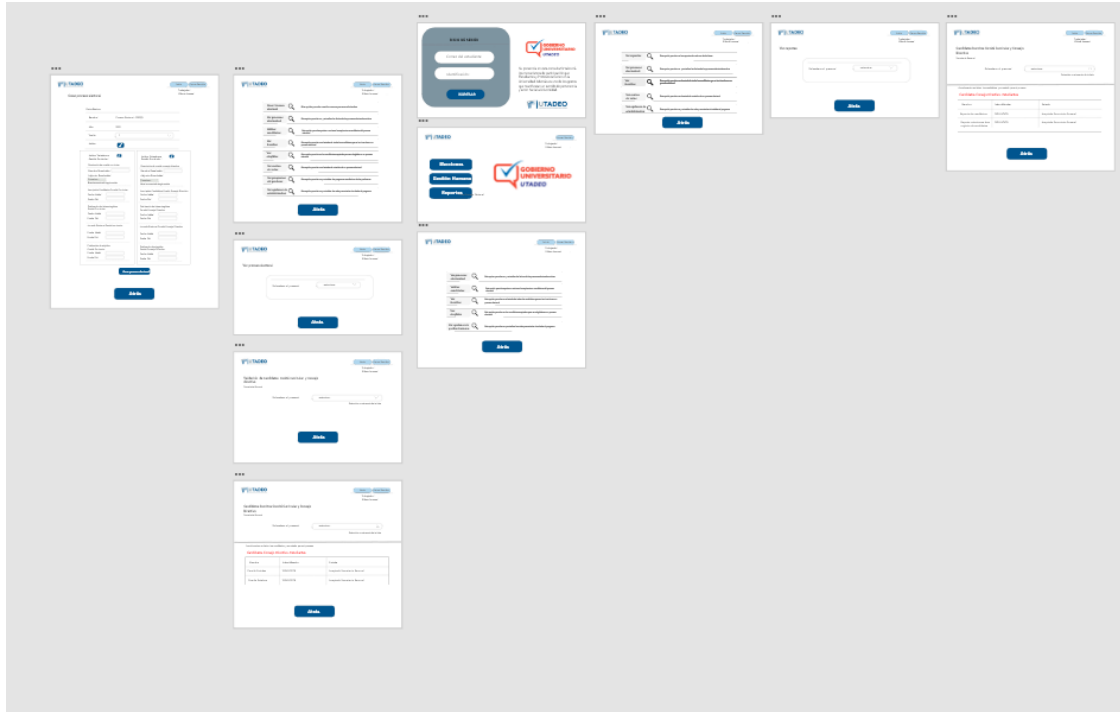
Usuario Administrador

El mockup del usuario administrador, creado con Adobe XD, es una representación visual del diseño de la interfaz de usuario que será utilizada por el administrador del sistema de votaciones. Este mockup ha sido desarrollado con el objetivo de brindar una vista previa de cómo lucirá y funcionará la aplicación para el usuario administrador.

En el mockup, se han tenido en cuenta diversos elementos y características que permiten al administrador realizar sus tareas de manera eficiente y sencilla. Se ha diseñado una interfaz intuitiva y fácil de usar, con una disposición clara de los diferentes elementos y secciones.

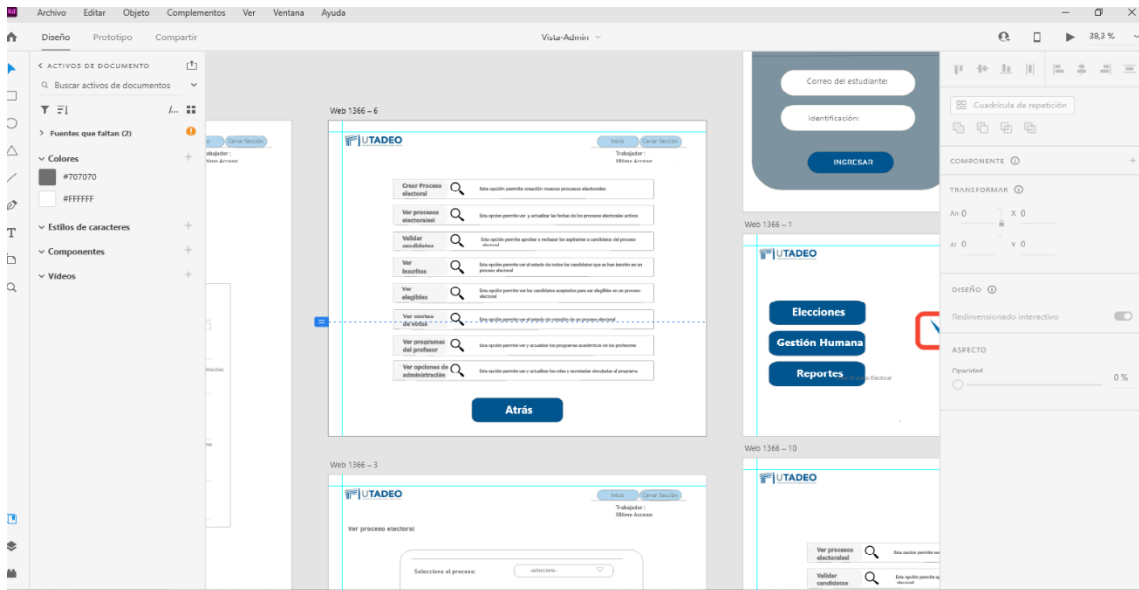
En el mockup, se pueden apreciar componentes como menús de navegación, formularios de ingreso de datos, paneles de control, vistas de listas y detalles, entre otros. Se ha trabajado en la selección de colores, fuentes y estilos visuales que sean coherentes con la identidad de la marca y que proporcionen una experiencia agradable y profesional al usuario.

Además, se ha tenido en cuenta la usabilidad y la accesibilidad al diseñar el mockup. Se han utilizado iconos y etiquetas descriptivas para facilitar la comprensión de las funciones y acciones disponibles. También se ha asegurado que los elementos y botones sean lo suficientemente grandes y fáciles de seleccionar, para evitar confusiones y errores durante su uso.



En esta vista, se presentan las configuraciones asociadas al perfil de usuario administrador. Este diseño fue concebido con el propósito de identificar las dimensiones del logotipo y del campo de inicio de sesión en la sección superior de la página.

La finalidad de esta implementación es asegurarnos de que el logotipo y el campo de inicio de sesión se adapten de manera óptima a la interfaz visual, garantizando una experiencia de usuario coherente y estéticamente agradable.



Los demás usuarios también tienen sus diseños personalizados por ejemplo otro perfil

Usuario Estudiante proceso de votación

El siguiente mockup de usuario está diseñado para representar de manera detallada el proceso de votación para estudiantes. El objetivo es proporcionar una experiencia intuitiva y sencilla para que los estudiantes puedan participar activamente en las elecciones estudiantiles o cualquier otro proceso de votación dentro de su institución educativa.

Pantalla de Inicio:

- El mockup comienza con una pantalla de inicio que muestra el logotipo de la institución educativa y un mensaje de bienvenida.
- También se muestra un botón grande y llamativo que invita a los estudiantes a "Iniciar Sesión" para acceder al sistema de votación.

Pantalla de Inicio de Sesión:

- Al hacer clic en el botón de "Iniciar Sesión", se muestra una pantalla donde los estudiantes deben ingresar sus credenciales para acceder al sistema.
- Se incluyen campos para el nombre de usuario y la contraseña, junto con un enlace para restablecer la contraseña en caso de olvido.

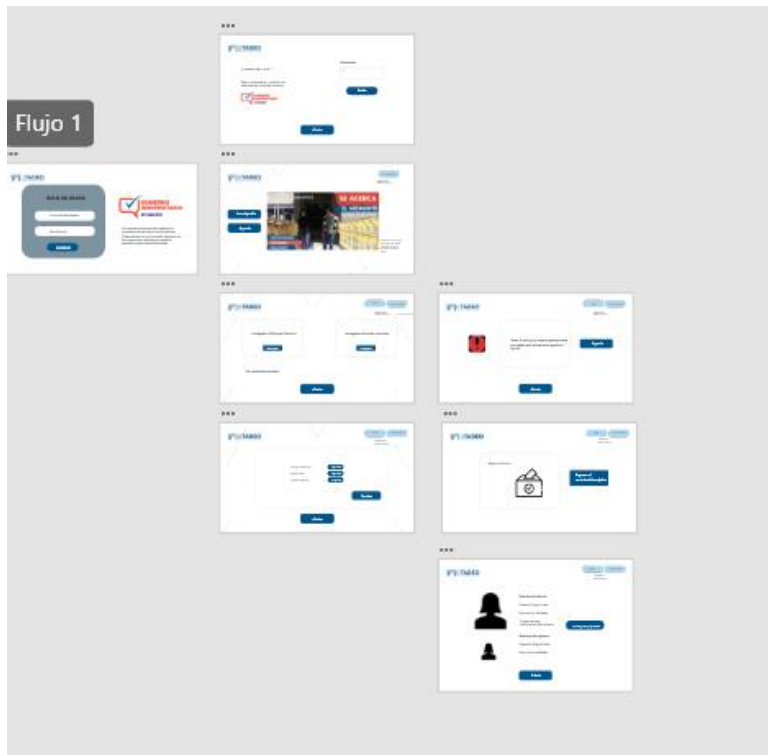
Pantalla de Elecciones Disponibles:

- Después de iniciar sesión correctamente, los estudiantes son dirigidos a una pantalla que muestra un botón para poder ejercer el voto
- Pueden escoger entre comité curricular de la carrera o el consejo académico dependiendo de que se esté votando según las resoluciones vigentes.

Pantalla de Votación:

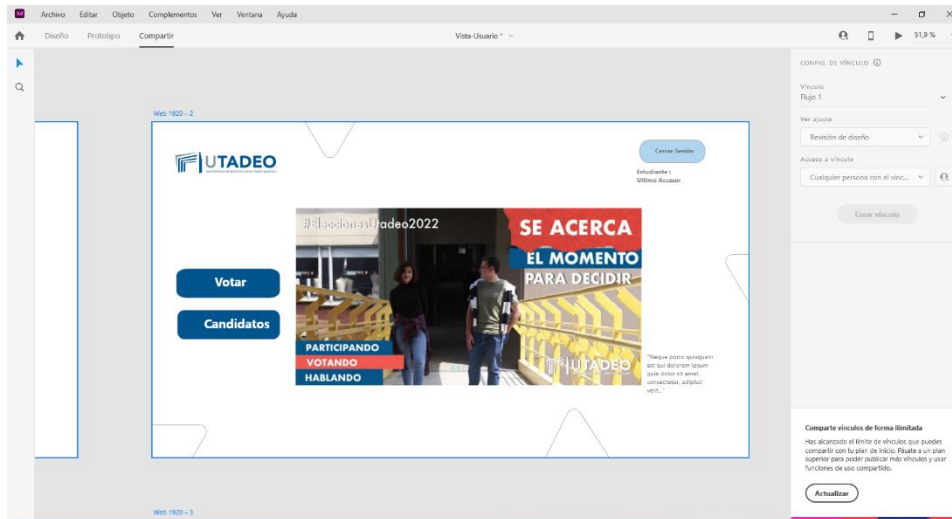
- Al seleccionar una elección, se muestra una pantalla de votación donde los estudiantes pueden elegir su opción preferida.
- Se proporciona una breve descripción de cada candidato o opción, junto con una casilla de selección o botón de radio para elegir una opción.
- También se puede incluir información adicional, como perfiles de candidatos y propuestas, para ayudar a los estudiantes a tomar una decisión informada.
- Después de seleccionar su opción, los estudiantes pueden hacer clic en un botón de "Votar" para registrar su voto.
- Confirmación de Voto:

Una vez que se registra el voto, se muestra una pantalla de confirmación que agradece al estudiante por su participación y confirma que su voto ha sido registrado con éxito.



"Estas vistas son de diseño y solo se usan como referencia para guiar el proceso de desarrollo. Es importante tener en cuenta que la página final desarrollada puede variar y adaptarse según las necesidades y requisitos específicos del proyecto."

En el usuario estudiante siempre se busca que los colores y el diseño no se pierda y los botones se han llamativos para todos los usuarios,

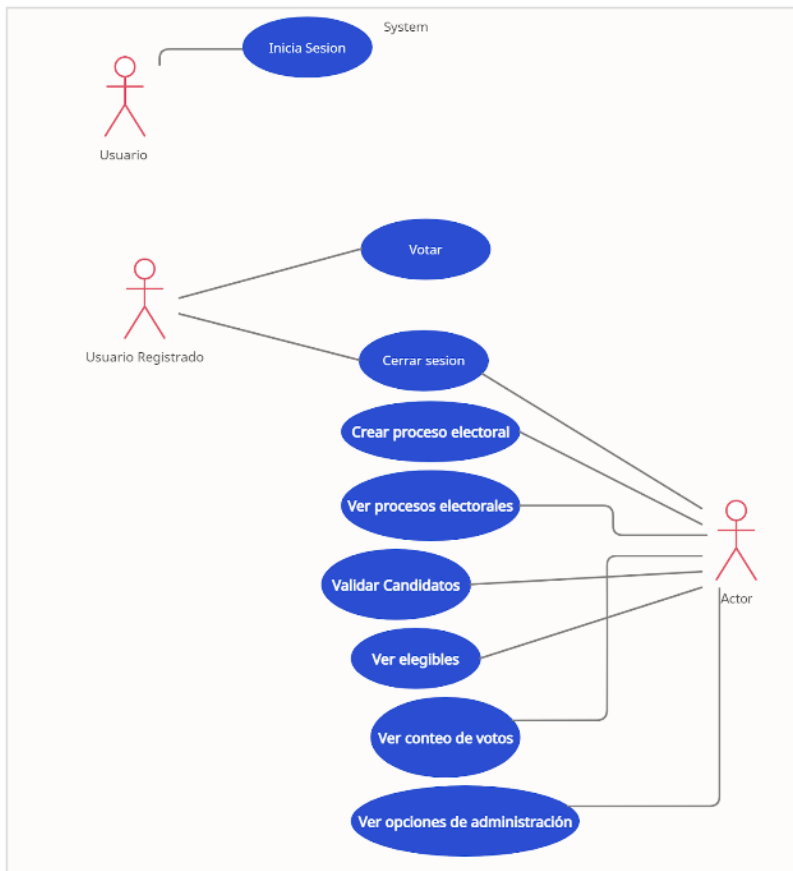


Diagramas Casos de Uso

Los diagramas de casos de uso representan visualmente las interacciones de un sistema desde la perspectiva de los usuarios. En el contexto de cinco roles específicos, como administrador, usuario, directo-area, gestión humana y auditor, estos diagramas muestran las funcionalidades y responsabilidades de cada uno de ellos.

En particular, el rol de estudiante en el sistema se enfoca en permitir a los estudiantes interactuar con el proceso electoral. A través del diagrama de casos de uso, se ilustra cómo los estudiantes pueden inscribirse en el sistema para participar en las elecciones. Esta funcionalidad implica la autorización y validación de la elegibilidad del estudiante o profesor para votar.

Diagrama de uso usuario



Otro diagrama es el de gestión humana y Auditor

El rol de gestión humana en el sistema se encarga de la administración y validación de los usuarios candidatos. A través del diagrama de casos de uso, se muestra cómo este rol tiene la capacidad de visualizar y validar la información de los usuarios que desean postularse como candidatos en el sistema. Esto implica revisar y verificar los datos de los usuarios candidatos para asegurarse de que cumplan con los requisitos establecidos.

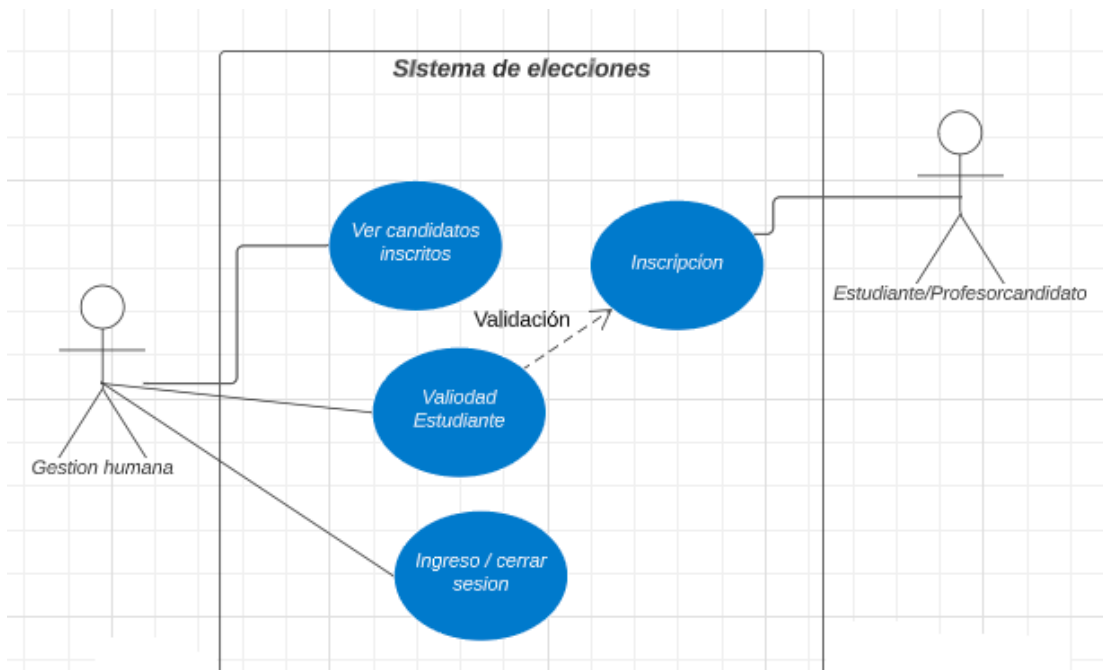


Diagrama de caso de uso rol de usuario gestión humana

Por otro lado, el rol de auditor tiene la capacidad de acceder a información detallada sobre el proceso electoral. Mediante el diagrama de casos de uso, se representa cómo este rol puede visualizar quién votó a quién y descargar toda la información relacionada con los usuarios inscritos y los votos emitidos. Esto permite realizar análisis exhaustivos y auditorías para garantizar la transparencia y confiabilidad del proceso electoral.

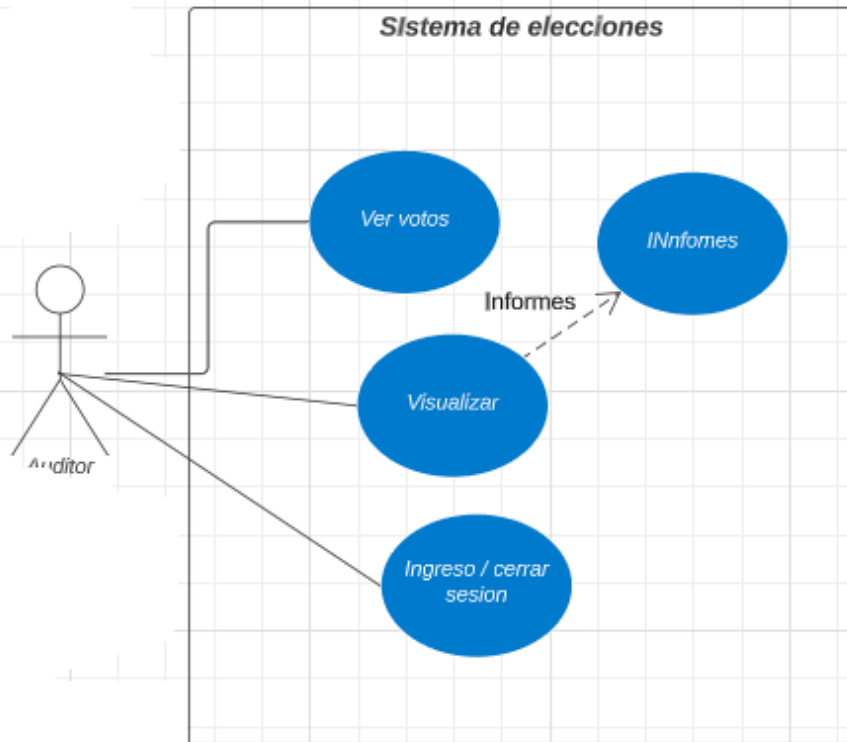


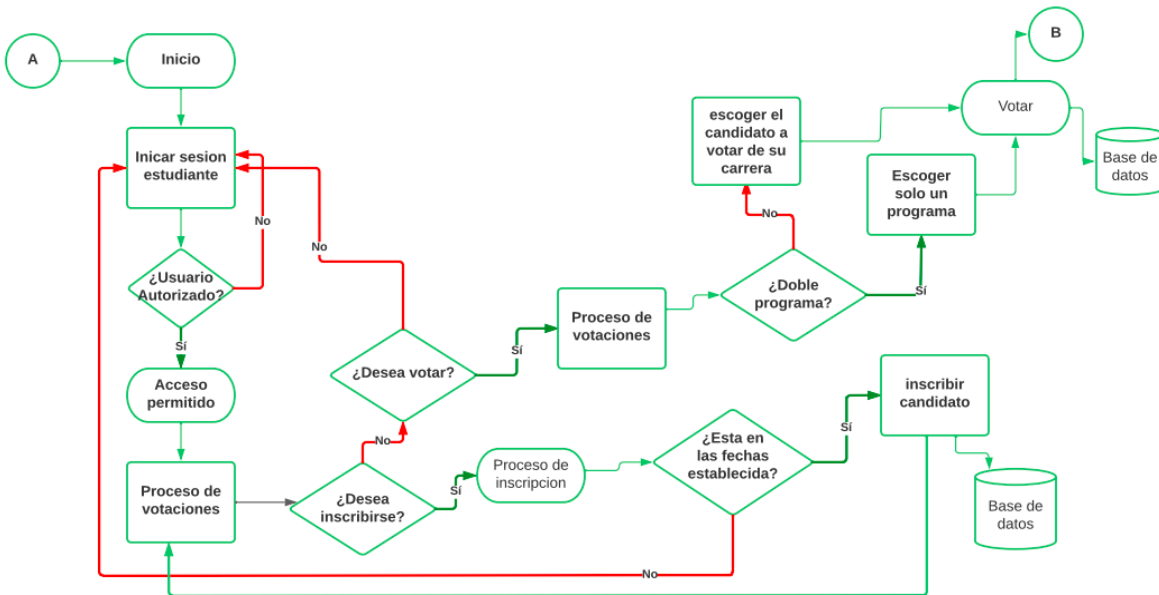
Diagrama rol auditor

Diagrama de Flujo Estudiante

El diagrama de usuario muestra paso a paso el proceso que un usuario realiza en el sistema, desde el registro hasta la emisión del voto. Se destaca la validación del usuario como estudiante, requisito obtenido en reuniones previas.

- El usuario accede al sistema e ingresa sus credenciales de inicio de sesión.
- El sistema valida si el usuario es un estudiante verificando sus datos y estado de estudiante en el sistema.
- Si la validación es exitosa, se concede acceso al usuario como estudiante.
- El estudiante se inscribe en el sistema electoral.
- El sistema muestra la lista de candidatos disponibles para que el estudiante revise sus perfiles.
- El estudiante toma decisiones informadas basadas en la información de los candidatos.

- El estudiante selecciona al candidato de su elección.
- El estudiante emite su voto en el sistema.
- El sistema registra de forma segura y confidencial el voto emitido por el estudiante.

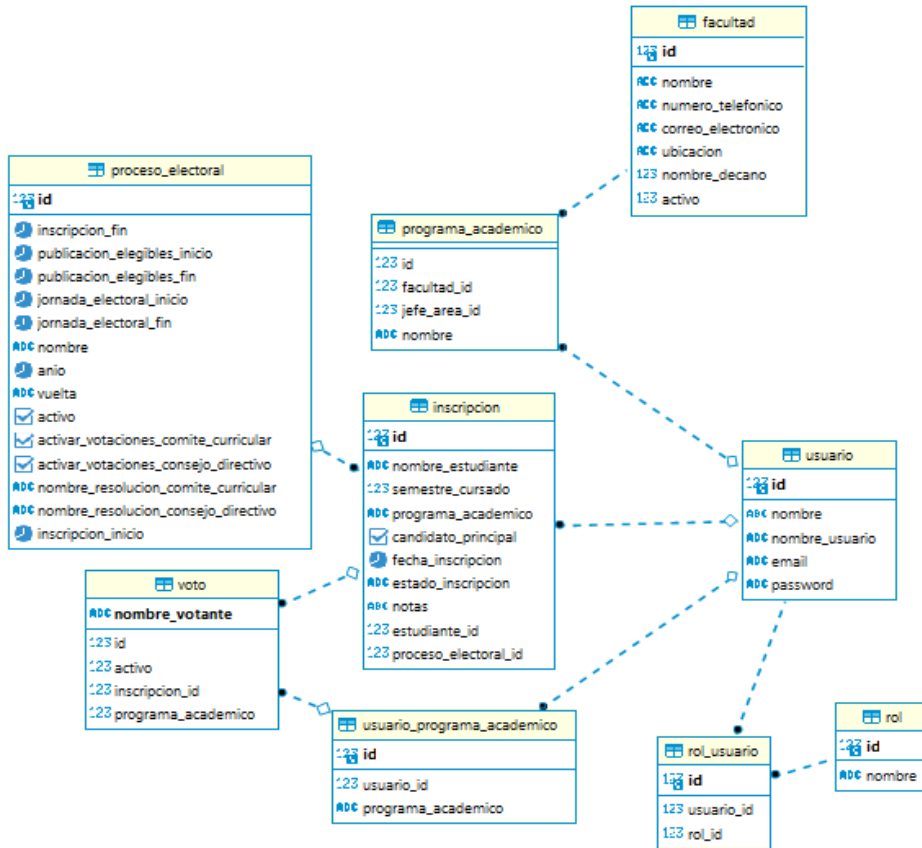


Relaciones entre las clases:

- El Usuario puede ser un Votante, lo que indica que un usuario registrado puede tener el rol de votante y participar en las elecciones.
- La clase Candidato está asociada con la clase Proceso Electoral a través de una relación de asociación. Esto indica que un candidato puede participar en una elección específica.
- La clase Voto está asociada con las clases Votante y Elección a través de relaciones de asociación. Esto indica que un voto está relacionado con un votante específico y la elección en la que se emitió.

Fases del sistema de elecciones:

- Registro de Votantes: Durante esta fase, se registra a los votantes en el sistema. Esto implica la creación de instancias de la clase Votante y la asignación de atributos como el número de identificación y el estado de votación.
- Preparación de la Elección: En esta fase, se configuran las elecciones. Se crean instancias de la clase Elección con los atributos correspondientes, como el título y la fecha.
- Campaña Electoral: Durante esta fase, los candidatos pueden registrarse y participar en las elecciones. Se crean instancias de la clase Candidato y se asocian con la elección correspondiente.
- Votación: Durante esta fase, los votantes registrados pueden emitir sus votos. Se crean instancias de la clase Voto y se asocian con el votante y la elección correspondientes.
- Recuento de Votos: Después de que finalice la fase de votación, se realiza el recuento de votos. Esto implica procesar los votos emitidos y determinar los resultados de la elección.



Fase del desarrollo:

Durante la fase de desarrollo de nuestro proyecto, seguimos los pasos del proceso electoral y definimos subfases dentro de la etapa de la campaña electoral, enumeradas de la fase 0 a la fase 5. Cada fase se divide en tareas para facilitar su implementación y pruebas, siguiendo una metodología de cascada ágil en la que cada fase depende de la correcta implementación de la fase anterior.

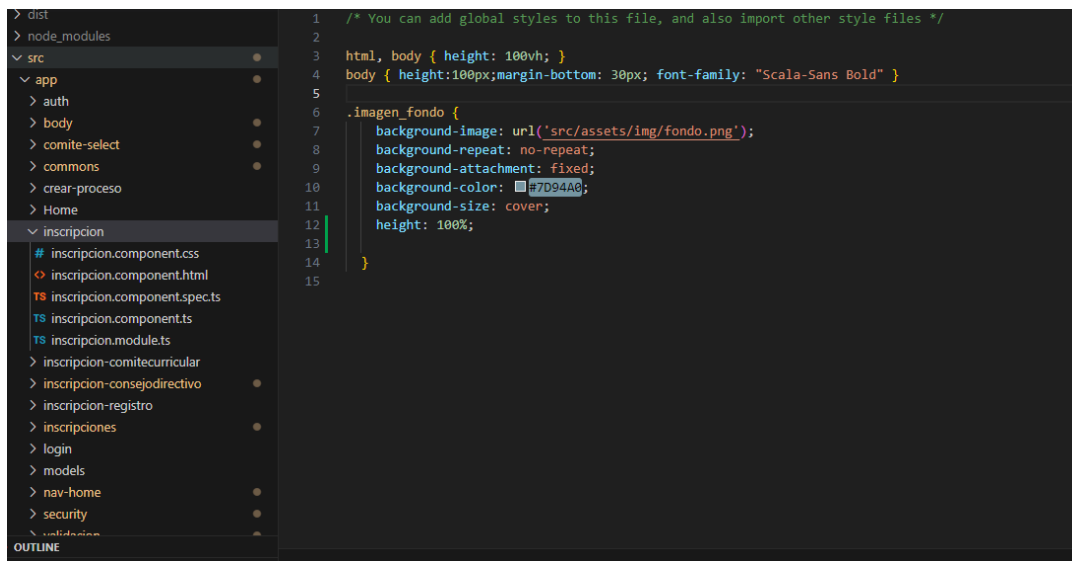
Front-end



En mi proyecto prototipo base de elecciones, elegí utilizar VS Code como el entorno de desarrollo principal. La razón principal detrás de esta elección es la versatilidad y flexibilidad que ofrece. Como un entorno de desarrollo integrado (IDE) de código abierto, VS Code me permite personalizar el flujo de trabajo según las necesidades y preferencias. Además, cuenta con una amplia gama de extensiones que me ayudan a mejorar mi productividad y eficiencia durante el desarrollo.

Una de las principales ventajas de utilizar VS Code es su interfaz intuitiva y fácil de usar. Me resulta cómodo navegar por el editor, encontrar y abrir archivos rápidamente, y realizar tareas como la depuración y refactorización de código de manera sencilla. También puedo aprovechar las características de resaltado de sintaxis, autocompletado y linting, que me ayudan a detectar errores y mantener un código limpio y consistente.

Otra razón por la que elegí VS Code es su fuerte integración con Angular. Al ser un framework popular para el desarrollo de aplicaciones web, Angular cuenta con una amplia comunidad de desarrolladores y una gran cantidad de recursos disponibles. VS Code ofrece extensiones específicas para Angular que facilitan el desarrollo, como plantillas predefinidas, herramientas de generación de código y soporte para pruebas unitarias.



```
1 /* You can add global styles to this file, and also import other style files */
2
3 html, body { height: 100vh; }
4 body { height:100px;margin-bottom: 30px; font-family: "Scala-Sans Bold" }
5
6 .imagen_fondo {
7   background-image: url('src/assets/img/fondo.png');
8   background-repeat: no-repeat;
9   background-attachment: fixed;
10  background-color: #7D94A0;
11  background-size: cover;
12  height: 100%;
13 }
14
15
```

Componente

En el proyecto, se ha creado un componente llamado "inscripción" en Angular. Este componente consta de cuatro archivos: uno HTML, uno CSS, uno TS y un spec.ts. Cada archivo tiene una función específica que contribuye al funcionamiento del componente.

Una de las cosas interesantes de Angular es la capacidad de utilizar este componente en cualquier parte de la página. Esto significa que puedo reutilizar el componente de "inscripción" en diferentes secciones o vistas de mi aplicación, lo que me brinda flexibilidad y modularidad en el diseño y la estructura del proyecto.

Además, al utilizar Angular, se aprovechan los beneficios de trabajar con microservicios. Los microservicios son una arquitectura en la que las aplicaciones se descomponen en pequeñas partes independientes, lo que permite un desarrollo y mantenimiento más ágil y escalable. Al crear el componente de "inscripción" como parte de un microservicio, estoy siguiendo este enfoque para construir una aplicación más modular y eficiente.



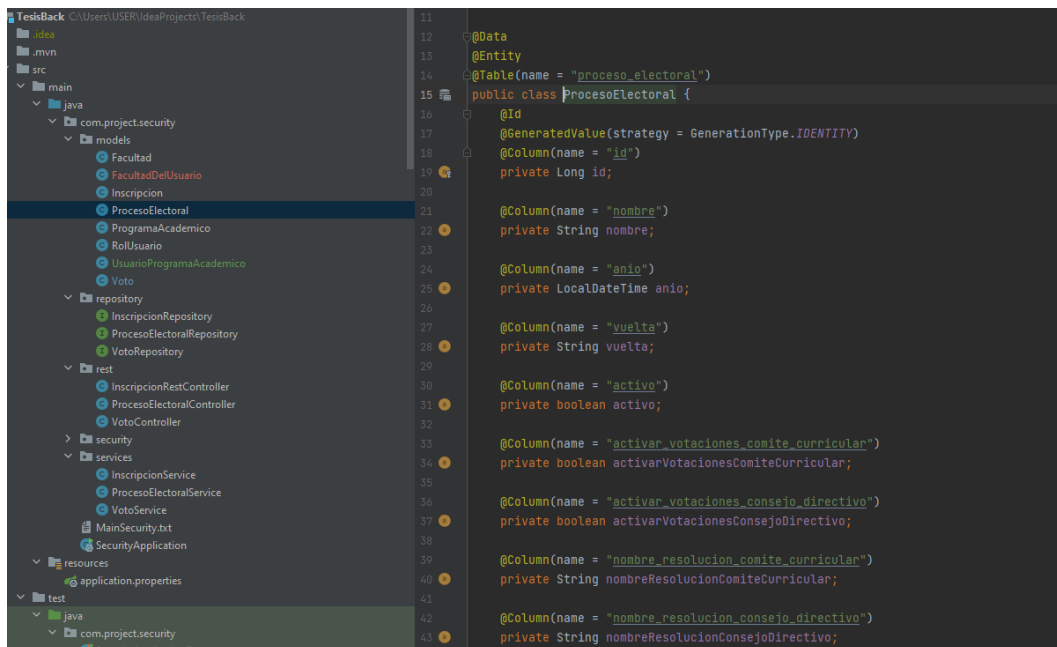
La parte relacionada con el back-end (spring boot), utilizamos IntelliJ IDEA como nuestra herramienta principal de desarrollo. Aprovechamos la potencia de Angular para el módulo de front-end, permitiendo que las vistas se carguen una sola vez y se muestren sin necesidad de recargar la página. Además, utilizamos Bootstrap para mejorar el diseño y la apariencia de nuestro sistema.

En cuanto a las dependencias, incluimos spring boot devtools, lombok y spring web para agilizar el desarrollo y facilitar la gestión de la parte back-end.

Para la gestión de la base de datos, utilizamos DBeaver como nuestro gestor de bases de datos, y hemos optado por PostgreSQL como el motor de base de datos para nuestro prototipo.

Spring Boot

A través de estas herramientas y tecnologías, hemos logrado un desarrollo eficiente y robusto en cada fase del proyecto, asegurando la calidad y funcionalidad de nuestro sistema de elecciones digitales.



```
11
12 @Date
13 @Entity
14 @Table(name = "proceso_electoral")
15 public class ProcesoElectoral {
16     @Id
17     @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
18     @Column(name = "id")
19     private Long id;
20
21     @Column(name = "nombre")
22     private String nombre;
23
24     @Column(name = "anio")
25     private LocalDateTime anio;
26
27     @Column(name = "vuelta")
28     private String vuelta;
29
30     @Column(name = "activo")
31     private boolean activo;
32
33     @Column(name = "activar_votaciones_comite_curricular")
34     private boolean activarVotacionesComiteCurricular;
35
36     @Column(name = "activar_votaciones_consejo_directivo")
37     private boolean activarVotacionesConsejoDirectivo;
38
39     @Column(name = "nombre_resolucion_comite_curricular")
40     private String nombreResolucionComiteCurricular;
41
42     @Column(name = "nombre_resolucion_consejo_directivo")
43     private String nombreResolucionConsejoDirectivo;
44 }
```

En el desarrollo del sistema de votaciones en Angular, se emplea el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) para organizar y estructurar los componentes. El MVC divide las responsabilidades en tres capas principales. En primer lugar, los modelos representan la estructura de datos y la lógica de negocio del sistema, tales como usuarios, candidatos y votos. Los modelos gestionan la información relevante para el proceso electoral. En segundo lugar, los controladores actúan como intermediarios entre los modelos y las vistas. Los controladores procesan las solicitudes del usuario, coordinando la interacción con los modelos y enviando las respuestas adecuadas a las vistas. Por último, las vistas se encargan de la presentación visual de la información, ofreciendo una interfaz intuitiva y amigable para los usuarios.

Dentro de esta arquitectura MVC, los modelos, controladores y vistas interactúan de manera coordinada y desacoplada. Los modelos almacenan los datos y las reglas de negocio, los controladores gestionan la lógica de las acciones y las interacciones del usuario, y las vistas presentan los datos de forma visualmente atractiva. Esta separación de responsabilidades permite una mayor flexibilidad y mantenibilidad del sistema, ya que los componentes pueden ser modificados o reemplazados de forma independiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el desarrollo de este proyecto, se lograron resultados destacados en dos áreas fundamentales. En primer lugar, se realizó la creación de vistas personalizadas para cada tipo de usuario, lo que permitió adaptar la interfaz del sistema a las necesidades y roles específicos de cada usuario. Esto garantizó una experiencia de usuario intuitiva y eficiente, facilitando la navegación y el acceso a las funcionalidades relevantes para cada usuario en particular.

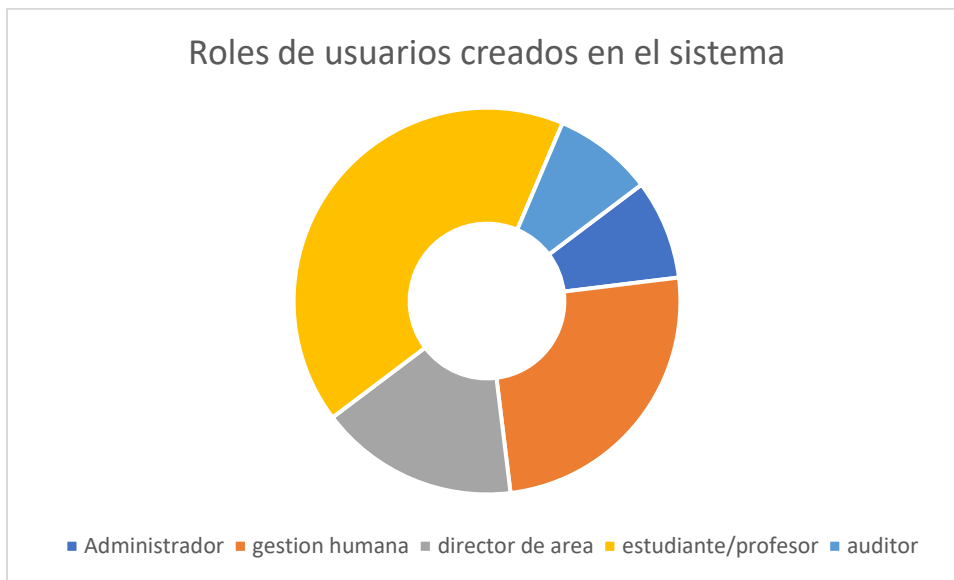
Además, se destaca la incorporación del rol de "auditor" en el sistema, el cual fue diseñado con el propósito de garantizar la transparencia y la confidencialidad en el proceso de votación. Este rol permite a los auditores acceder de manera confidencial a los votos recibidos, brindando una capa adicional de supervisión y control para garantizar la integridad y la imparcialidad del proceso electoral.

Estos resultados demuestran el éxito del proyecto al abordar aspectos clave como la personalización de las vistas, la seguridad en la autenticación y la transparencia en el proceso de votación. El sistema desarrollado cumple con los requisitos establecidos y se posiciona como una herramienta confiable y eficaz para la gestión de elecciones digitales

Creación de vistas

En el marco de este proyecto de grado, se ha logrado con éxito la creación de vistas personalizadas para cada tipo de usuario en el sistema de elecciones basado en Angular y Spring Boot. Esta funcionalidad permite adaptar la interfaz del sistema a las necesidades específicas de cada rol, mejorando la experiencia del usuario y facilitando la interacción con el sistema. A través

de un análisis visual de los resultados obtenidos, representados en un gráfico de pastel que muestra la distribución de vistas por tipo de usuario, se puede apreciar claramente cómo se asignan las vistas en el sistema. Esta representación visual permite evaluar la equidad en la asignación de vistas y verificar si se ha logrado una distribución adecuada de las funcionalidades entre los diferentes tipos de usuarios. Los resultados obtenidos confirman el cumplimiento exitoso de este requerimiento funcional y resaltan la capacidad del sistema para adaptarse a las necesidades y roles de los usuarios involucrados en el proceso de elecciones.



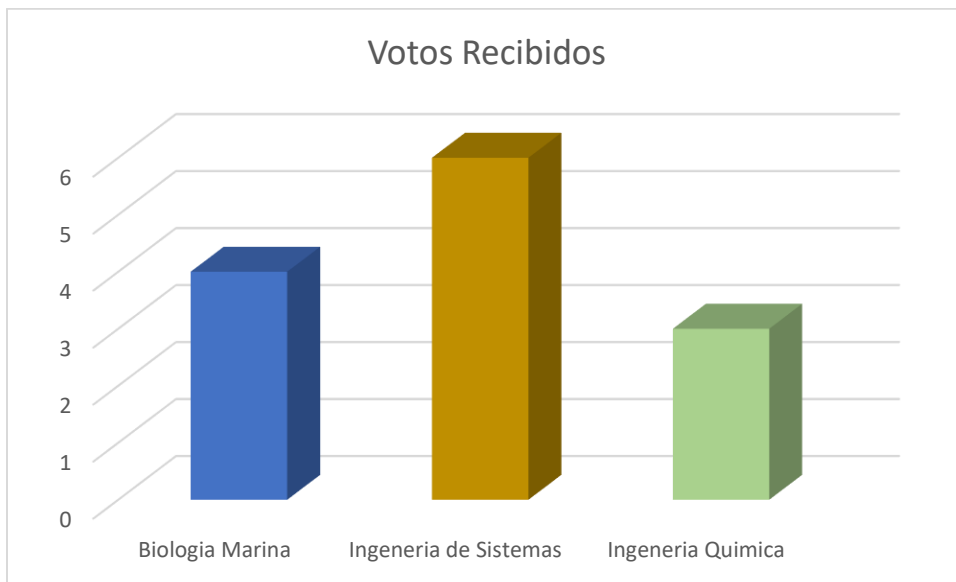
Rol auditor

Otro de los requerimientos funcionales clave del sistema fue la implementación de un rol especial llamado "auditor". Este rol tiene acceso confidencial a los votos recibidos durante el proceso electoral, lo que contribuye a mantener la transparencia y la integridad del proyecto.

El gráfico que se presenta a continuación ilustra la distribución de los votos recibidos en las diferentes categorías o cargos dentro de la universidad. A través de esta visualización, el auditor puede obtener una visión general de la participación y los resultados de las elecciones en cada categoría específica.

El eje vertical del gráfico representa el número de votos, mientras que el eje horizontal muestra los diferentes programas académicos en los que se realizaron elecciones. Cada barra del gráfico representa la cantidad de votos recibidos para cada categoría en particular.

Este tipo de gráfico permite al auditor analizar de manera rápida y efectiva la distribución de votos en las diferentes áreas de la universidad. Además, puede identificar posibles desequilibrios o anomalías en la participación y los resultados, lo que facilita la detección de cualquier irregularidad o discrepancia en el proceso electoral.



Interpretación y análisis de los resultados obtenidos

En el contexto del proyecto, se realizó una interpretación y análisis de los resultados obtenidos en relación con los objetivos específicos establecidos. En consiguiente se presenta un resumen de los hallazgos en cada etapa del proyecto: **análisis, diseño, desarrollo y pruebas.**

Análisis: Durante la fase de análisis, se llevó a cabo una exhaustiva evaluación de los requisitos y necesidades del sistema de elecciones esto se logró a un numero de reuniones con las personas interesadas en el proyecto esto logro recopilar y analizar los requerimientos funcionales y no funcionales, así como los casos de uso y escenarios de uso del sistema. Como resultado, se logró una comprensión clara de los elementos clave que debían abordarse en el diseño y desarrollo del sistema.

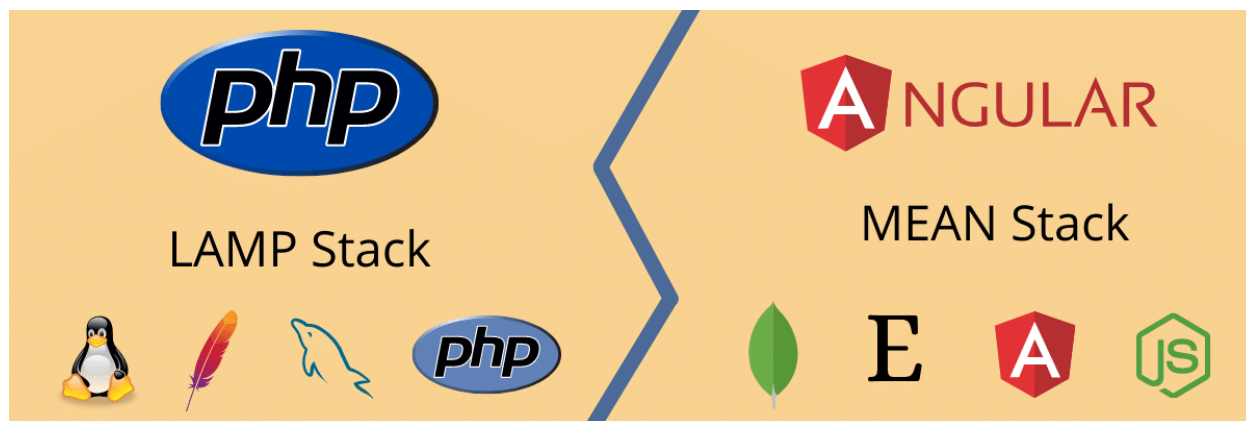
Diseño: Con base en el análisis realizado, se procedió al diseño del sistema de elecciones. Se crearon los diagramas de casos de uso, diagramas de clases y diagramas de secuencia para representar la estructura y la interacción de los diferentes componentes del sistema. El diseño se centró en garantizar la escalabilidad, la modularidad y la eficiencia del sistema, así como en la adecuada gestión de la seguridad y la autenticación. Por medio del programa Adobe XD se crearon los primeros bocetos de las vistas personalizadas en el sistema recibiendo siempre una retroalimentación por parte de los interesados en especial del usuario administrador.

Desarrollo: Una vez completada la fase de diseño, se procedió a la implementación del sistema de elecciones utilizando las tecnologías seleccionadas, Angular y Spring Boot. Se crearon las diferentes vistas y se implementaron las funcionalidades necesarias para cada tipo de usuario. El desarrollo se realizó de manera iterativa, siguiendo buenas prácticas de programación y manteniendo un enfoque orientado a la calidad del código y la eficiencia del sistema. Por parte de Angular se crearon los componentes necesarios para cada vista, también la correcta instalación de librerías necesarias para todo el proyecto. Por la parte del back end en Spring Boot se crearon los modelos y controladores para el uso de estos servicios. Como obtener, borrar o editar procesos electorales.

Pruebas: Para garantizar la calidad y confiabilidad del sistema, se llevaron a cabo pruebas exhaustivas en todas las etapas del desarrollo. Pruebas de obtención de resultados: Se verifica que el sistema permita obtener los resultados de los procesos de manera precisa y oportuna, asegurando que la información se muestre de forma adecuada y esté actualizada.

A partir de los procesos obtenidos se podría decir del proyecto de sistema de elecciones ha resultado en un sistema robusto, eficiente y seguro. Los resultados obtenidos respaldan el logro de los objetivos específicos establecidos, garantizando la creación de vistas personalizadas para cada tipo de usuario, la implementación de la autenticación JWT y la generación del rol de auditor para garantizar la transparencia del proceso electoral. Estos resultados confirman el éxito del proyecto en la automatización de tareas, optimizando la labor de la secretaría de la universidad y mejorando la eficiencia y confiabilidad del sistema de elecciones.

Comparación de los resultados



PHP vs Angular: ¿Cuál Deberían Elegir los Desarrolladores en 2023? Kinsta®.

La comparación de los resultados obtenidos con la información científica disponible respalda la elección de Angular como la tecnología preferida para el desarrollo del sistema de elecciones. Los siguientes aspectos destacan las ventajas de Angular en comparación con otras tecnologías en este caso PHP que es uno de los más usados en los procesos electorales

Aspecto	Angular	PHP	Mejor en
Tipo de lenguaje	TypeScript (superset de JavaScript)	Lenguaje de script orientado a objetos	Angular utiliza un lenguaje más moderno y tipado, mientras que PHP es un lenguaje de script más tradicional
Paradigma de programación	Orientado a componentes y eventos	Orientado a procedimientos	Angular sigue el paradigma de programación orientada a componentes, mientras que PHP se centra más en el enfoque procedimental

Framework/Frameworks	Angular Framework	Laravel, Symfony, Codelgniter, etc.	Angular es un framework específico para el desarrollo web, mientras que PHP cuenta con varios frameworks populares para el desarrollo web
Base de datos	Interactúa con bases de datos utilizando servicios como HttpClient y AngularFire	Conexión directa a bases de datos utilizando extensiones y bibliotecas	Angular tiene una capa de abstracción más alta para interactuar con bases de datos, mientras que PHP permite una conexión directa a bases de datos
Escalabilidad	Escalable para proyectos de gran tamaño y complejidad	Puede ser escalable, pero requiere una buena estructuración y optimización del código	Angular tiene un enfoque más claro y definido para manejar proyectos grandes y complejos
Rendimiento	En general, tiene un rendimiento rápido y eficiente en el lado del cliente, gracias a su enfoque en el procesamiento en el navegador	Depende de la configuración y optimización del servidor, así como del código escrito	Angular ofrece una mejor experiencia de usuario en términos de rendimiento, especialmente para aplicaciones interactivas
Curva de aprendizaje	Requiere una curva de aprendizaje inicial debido a su estructura y conceptos específicos	Más fácil de aprender y comenzar a trabajar rápidamente	PHP tiende a tener una curva de aprendizaje más suave en comparación con Angular
Comunidad y soporte	Cuenta con una gran comunidad de desarrolladores y una amplia documentación	También tiene una comunidad activa, aunque no tan grande como la de Angular	Angular tiene una comunidad más grande y un soporte más extenso debido a su popularidad en el desarrollo web moderno
Uso en el mercado	Ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web de una sola página y aplicaciones empresariales complejas	Extensamente utilizado en el desarrollo web en general, especialmente en aplicaciones más sencillas	Angular se ha convertido en una opción popular para aplicaciones web de gran escala, mientras que PHP sigue siendo ampliamente utilizado en una variedad de proyectos web
Mantenimiento y actualizaciones	Requiere actualizaciones regulares para aprovechar nuevas características y mejoras de rendimiento	Las actualizaciones se centran principalmente en la seguridad y corrección de errores	Angular requiere un poco más de atención en términos de mantenimiento y actualizaciones para mantenerse al día con las últimas versiones y mejoras

Análisis y evaluación de lo planeado

Haciendo un gran análisis de lo que he hecho individualmente y también producto del grupo de apoyo de interesados y el director del proyecto pude definir la siguiente evaluación:

Complementar la formación académica del estudiante con la aplicación de sus conocimientos y desarrollo de competencias dirigidas a la resolución de problemas de ingeniería en el contexto empresarial:

- logré aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica en un entorno práctico y empresarial, mostrando resultados a los interesados cada cierto tiempo. Bajo la presión como si fuera una empresa de mostrar buenos resultados.
- Se desarrollaron competencias para resolver problemas de ingeniería de manera efectiva y aplicar soluciones prácticas. Después del análisis pase aprendiendo información nueva para sacar el proyecto adelante.

Preparar al estudiante para su desempeño en el campo laboral:

- Adquirí experiencia valiosa y habilidades necesarias para enfrentar los desafíos y las demandas del campo laboral en ingeniería, muy importantes para mi vida profesional y esa era la idea por la cual desarrollé el proyecto de grado.
- Me familiaricé con las dinámicas propias del entorno laboral, lo que me preparó para mi futura actividad profesional.

Preparar social y psicológicamente al estudiante para su futura actividad profesional:

- Mejoré mis habilidades de comunicación, tanto en la interacción con colegas como en la presentación de informes y resultados, estar en reunión periódicas con interesados con un cargo importante dentro de la universidad como la secretaria general o el jefe de área que siempre estuvo conmigo.
- Desarrollé mayor autoconfianza y autonomía en la toma de decisiones y la ejecución de tareas profesionales.

Favorecer la integración de los estudiantes a equipos de trabajo multidisciplinarios:

- Participé activamente en equipos de trabajo conformados por profesionales de diferentes disciplinas.
- Aprendí a colaborar y cooperar de manera efectiva en la resolución de problemas y proyectos multidisciplinarios.

Propiciar el desarrollo de habilidades de comunicación, autoconfianza e independencia:

- Mejoré mi capacidad para comunicarme de manera clara y efectiva con colegas y superiores.
- Gané confianza en mis habilidades y desarrollé mayor independencia en la ejecución de tareas y la toma de decisiones.

Permitir la aplicación y evaluación de la formación adquirida por el estudiante a lo largo de su carrera:

- Se pudo aplicar y evaluar de manera práctica los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la carrera universitaria.
- El estudiante pudo ver cómo se traducen sus conocimientos teóricos en soluciones reales y efectivas en el contexto laboral.

Reconocer las fortalezas y debilidades que el estudiante ha alcanzado a lo largo de su formación personal, teórica y técnica profesional:

- Identifiqué mis fortalezas y áreas de mejora a través de la retroalimentación recibida y la autoevaluación.
- Tuve la oportunidad de reflexionar sobre mi crecimiento profesional y identificar áreas en las que puedo seguir mejorando.

Estos resultados reflejan de mi pasantía fue un éxito en términos de complementar mi formación académica, prepararme para el campo laboral, desarrollar habilidades y competencias

profesionales, y reconocer tanto mis fortalezas como mis áreas de mejora. Estos resultados han sido fundamentales para mi crecimiento como ingeniero y me han preparado para enfrentar los desafíos futuros en mi carrera profesional.

Otras lecciones aprendidas durante la práctica

- **Adaptabilidad y flexibilidad:** Durante mi pasantía, me encontré con situaciones y desafíos inesperados. Aprendí a ser flexible y adaptarme rápidamente a los cambios y exigencias del entorno laboral. Esta habilidad de adaptación es esencial en un campo en constante evolución como la ingeniería.
- **Aprendizaje continuo:** La pasantía me brindó la oportunidad de seguir aprendiendo y adquiriendo nuevos conocimientos y habilidades. Entendí que la educación y el desarrollo profesional son un proceso continuo, y que es importante estar abierto a aprender y actualizarse constantemente en el ámbito tecnológico y empresarial.

CONCLUSIONES

Como conclusión en mi proyecto de grado, pude adquirir un amplio conocimiento sobre las diferentes tecnologías que utilicé, lo cual me permitió comprender su relevancia y aplicabilidad en el ámbito profesional. Durante la investigación, descubrí que estas tecnologías son ampliamente utilizadas en el desarrollo de sistemas y aplicaciones en diversas industrias.

En relación a los objetivos específicos, puedo afirmar lo siguiente:

- En el objetivo de análisis del sistema, se realizaron reuniones con los actores involucrados en el proceso de elecciones de la universidad, lo que permitió recopilar sus necesidades y requerimientos. A través de una comunicación constante y un apoyo constante, se logró comprender a fondo los aspectos clave que el sistema debía abordar, lo que llevó a la elaboración de una lista detallada de requisitos tanto funcionales como no funcionales.
- En cuanto al objetivo de diseño, se puso un énfasis particular en la interfaz de usuario. Se aplicaron las mejores prácticas de diseño de interfaces y se crearon prototipos en Adobe XD. Estos prototipos fueron evaluados constantemente por los usuarios, lo que

permitió realizar iteraciones y lograr un diseño intuitivo y atractivo que mejorara la experiencia del usuario.

- En el objetivo de desarrollo, se utilizó un enfoque basado en las tecnologías mencionadas, siguiendo las mejores prácticas de desarrollo. Se implementaron funcionalidades clave que permitieron a los usuarios realizar acciones esenciales relacionadas con el proceso de elecciones. Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas para garantizar la calidad y el correcto funcionamiento del prototipo.

Por terminar, puedo afirmar que he aprendido mucho durante cada etapa del proyecto. He aplicado mis conocimientos adquiridos en mis prácticas profesionales, utilizando técnicas de diseño y herramientas como Adobe XD para la presentación de las vistas del proyecto. Además, he logrado encontrar empleo en el campo del desarrollo, específicamente en el uso de tecnologías como Spring Boot y Angular, donde puedo aplicar mis habilidades en la creación de microservicios y servicios.

Todos estos logros me han brindado una base sólida para mi futura carrera profesional como ingeniero de sistemas, permitiéndome aplicar y ampliar mis conocimientos en un entorno laboral real. Estoy emocionado y feliz por las oportunidades que se presentarán y confío en que mi formación y experiencia en este proyecto de grado me han preparado de manera integral para enfrentar los desafíos y contribuir al campo de la ingeniería de sistemas.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones obtenidos en este proyecto, se presentan las siguientes recomendaciones:

Acciones a seguir

- Establecer un plan de implementación gradual del sistema de elecciones en la universidad, considerando la capacitación y entrenamiento adecuado para el personal involucrado en su utilización. Esto garantizará una transición fluida y efectiva hacia el nuevo sistema.
- Coordinar con el equipo encargado de los servicios propios de la universidad, especialmente el sistema de base de datos Oracle, para establecer una integración adecuada que permita la inyección de datos de usuarios en el sistema de elecciones. Esto asegurará la correcta sincronización de la información y evitará la duplicación de esfuerzos en la gestión de usuarios.

Propuesta de nuevos estudios

- Investigar y aplicar técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático para la detección de posibles irregularidades o fraudes en el proceso de elecciones, brindando una mayor confiabilidad y confidencialidad en los resultados.
- Considerar la posibilidad de modificar algunos modelos en el backend del sistema para facilitar su integración con otros servicios o sistemas existentes en la universidad. Esto permitirá una mayor flexibilidad y adaptabilidad en la integración de datos y procesos.

Estas recomendaciones buscan brindar una visión de futuro y oportunidades de mejora para el sistema de elecciones, permitiendo su evolución y adaptación continua a las necesidades y

avances tecnológicos. Se sugiere llevar a cabo un análisis detallado y considerar los recursos necesarios para la implementación de estas recomendaciones en futuros estudios o proyectos. Además, se resalta la importancia de una adecuada coordinación con los servicios propios de la universidad, especialmente el sistema de base de datos Oracle, para garantizar una integración exitosa y eficiente.

Referencias

Rocío, M. D., & Siguencia, S. (s/f). “ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL PORTAL WEB DEL COLEGIO CESAR ANDRADE Y CORDERO”. Edu.ec. Recuperado el 15 de julio de 2023, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1604/17/UPS-CToo2147.pdf>

01_desarrollosmovnet. (s/f). *Ciclo de vida del software*. Pbworks.com. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://ingsw.pbworks.com/f/Ciclo+de+Vida+del+Software.pdf>

Suryotrisongko, H., Jayanto, D. P., & Tjahyanto, A. (2017). Design and development of backend application for public complaint systems using microservice spring boot. *Procedia Computer Science*, 124, 736–743. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.212>

Carnell, J., & Sanchez, I. (2021). *Spring Microservices in Action (2a ed.)*. Manning Publications. <https://www.manning.com/books/spring-microservices-in-action>

(S/f). Upv.es. Recuperado el 15 de julio de 2023, de https://lemus.webs.upv.es/wordpress/wp-content/uploads/2020/07/angular_compressed.pdf

Sistema Web utilizando Framework Angular para el proceso de mantenimiento de equipos de TI en la Empresa MRJ Servicios TEC
(S/f-b). Recuperado el 15 de junio de 2023, de http://file:///C:/Users/USER/Downloads/Arrieta_TRJ-Castillo_MAC-SD.pdf

Gran Libro de AngularJS
(S/f-c). O'Reilly, Brand Green & Shyman seshadri el 20 de 2015, de [http://file:///C:/Users/USER/Downloads/AngularJS-Brad-Green-Shyam-Seshadri\(www.ebook-dl.com\).pdf](http://file:///C:/Users/USER/Downloads/AngularJS-Brad-Green-Shyam-Seshadri(www.ebook-dl.com).pdf)

de Sistemas, T. P. O. el T. P. de I. (s/f). *Desarrollo de un sistema web utilizando angular framework y rest (Transferencia de estado representacional) para la gestión de historias electrónicas.* Edu.pe, de https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3295/Jose_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Bravo Ruiz, I., & Arturo, J. (s/f). *FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO.* Edu.pe, de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5875/Sosa%20Quispe%20Obed%20Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Stack Overflow - where developers learn, share, & build careers. (s/f). Stack Overflow. Recuperado el , de <https://stackoverflow.com/>

Source control with Git in visual Studio Code. (s/f). Visualstudio.com. Recuperado , de <https://code.visualstudio.com/docs/sourcecontrol/overview>

Build a JWT for client authentication. (s/f). Okta.com. Recuperado el 15 de julio de 2023, de <https://developer.okta.com/docs/guides/build-self-signed-jwt/js/main/>

Sasidharan, D. K. (2023, junio 22). *Get started with Spring Boot and Auth0.* Auth0 - Blog. <https://auth0.com/blog/get-started-with-okta-spring-boot-starter/>

Acharya, D. P. (2022). *PHP vs Angular: ¿Cuál Deberían Elegir los Desarrolladores en 2023?* Kinsta®. <https://kinsta.com/es/blog/php-vs-angular/#php-vs-angular-rendimiento-y-velocidad>