



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
T U N J A

TÍTULO PROYECTO

Aplicativo web para la gestión de seguimiento a egresados de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja

PROPONENTE(S)

Julian Camilo Escobar Araque
1.000.781.728
2251192

DIRECTOR

Martha Susana Contreras Ortiz

Tunja

Fecha de presentación 09 de mayo de 2025

CONTENIDO

1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. OBJETIVOS	9
5. MODELO DE DESARROLLO	10
5.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO	10
5.2. HERRAMIENTAS DE TRABAJO	11
6. DESARROLLO DEL PROYECTO	13
6.1. FASE 1. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS	13
6.1.1. INDAGACIÓN INICIAL	13
6.1.2. ENCUESTAS CUALITATIVAS	15
6.1.3. ANÁLISIS DE STAKEHOLDERS	20
6.1.4. DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS	22
6.2. FASE 2. PROPUESTA DE DISEÑO	22
6.2.1. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA	22
6.2.2. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	24
6.2.3. MOCKUPS	39
6.2.4. DISEÑO DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN	51
6.3. FASE 3. DESARROLLO DEL APLICATIVO	52
6.3.1. DISEÑO DIAGRAMA DE CLASES	52
6.3.2. DESARROLLO BACKEND	52
6.3.3. DESARROLLO FRONTEND	58
6.4. FASE 5. PRUEBA	61
6.4.1. PRUEBAS DE CAJA NEGRA	61
6.4.2. PRUEBAS DE CHECKLIST	68
7. CONCLUSIONES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	78

<u>8. REFERENCIAS</u>	<u>80</u>
<u>9. ANEXOS.....</u>	<u>83</u>
9.1. ANEXO 1. MANUAL DE USUARIO.....	83
9.2. ANEXO 2. DOCUMENTO DE REQUISITO	94
<u>HISTORIAL DE REVISIONES</u>	<u>95</u>
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>97</u>
1.1 PROPÓSITO	97
1.2 ALCANCE	97
1.3 PERSPECTIVA DEL PRODUCTO.....	97
1.4 FUNCIONES DEL PRODUCTO	97
1.5 CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO	97
1.6 LIMITACIONES.....	98
1.7 SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS.....	98
1.8 DEFINICIONES.....	98
1.9 ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	98
<u>2 REQUISITOS ESPECÍFICOS.....</u>	<u>99</u>
2.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	99
2.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES	100
2.3 REQUISITOS DE INTERFACES	101

1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

Título	Aplicativo web para la gestión de seguimiento a egresados de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja
Autor (es)	Julián Camilo Escobar Araque
Director del proyecto	Martha Susana Contreras Ortiz
Palabras claves	Análisis de datos, Arquitectura de microservicios, Desarrollo web, Gestión de egresados, Tecnologías de la información.
Descripción	<p>El proyecto consistió en el desarrollo de un aplicativo web para gestionar el seguimiento a los egresados de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santo Tomás, seccional Tunja. Esta herramienta tecnológica fue creada con el propósito de facilitar la recolección, administración y análisis de información sobre el desempeño profesional y académico de los egresados, permitiendo a la Facultad mantener una relación cercana con sus egresados y recibir retroalimentación útil para mejorar sus programas educativos. La plataforma incluyó funcionalidades que permitieron el registro y autenticación de los egresados, quienes pueden actualizar su perfil profesional y brindar opiniones sobre su formación académica. Además, se desarrolló una sección destinada a los usuarios administrativos de la Facultad, quienes pueden acceder a estadísticas de la información suministrada por los egresados, lo que facilita la identificación de áreas de mejora en el currículo académico. Este sistema centralizado contribuyó a optimizar los procesos de seguimiento, eliminando la necesidad de métodos manuales y dispersos de recolección de datos, e incrementó la capacidad de la Facultad para adaptar sus programas académicos a las demandas del sector profesional de la ingeniería de sistemas.</p>

Fuente: Autor.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el contexto actual de las instituciones educativas, la relación con los egresados juega un papel fundamental, tanto para el mejoramiento constante de los programas académicos, como para la realimentación del proceso formativo. Sin embargo, la falta de una plataforma dedicada y eficiente para la gestión del seguimiento a egresados dentro de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, dificulta la obtención sistemática de información valiosa sobre el desempeño profesional de los egresados. Esto interfiere con en el proceso de actualización de planes de estudios, acorde a las necesidades del mercado laboral actual (de Vries & Navarro, 2011) y en la generación de vínculos solidos con los egresados en las diferentes actividades de la facultad y la universidad.

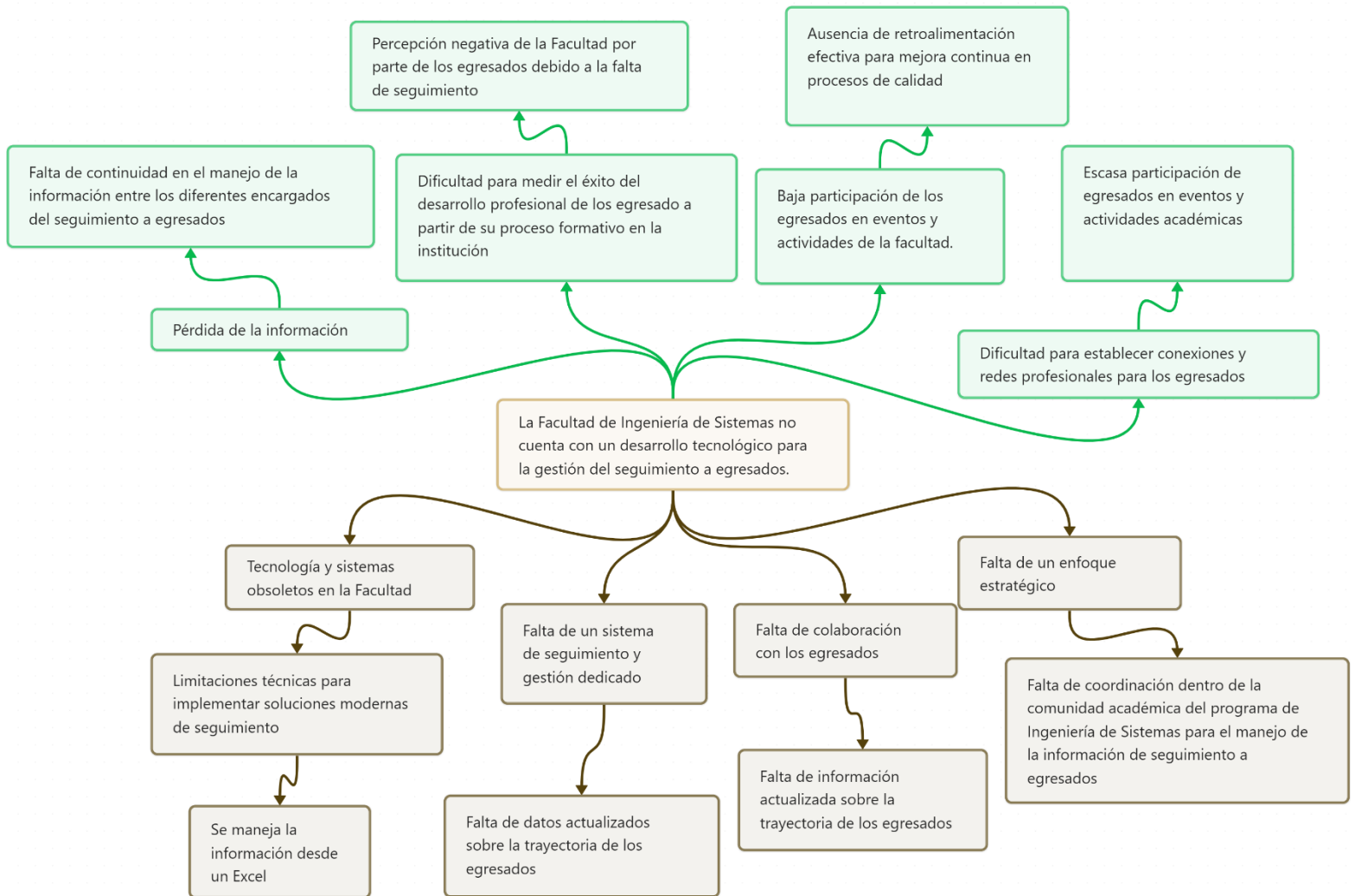
La falta de una herramienta tecnológica especializada y focalizada dentro de la Facultad de Ingeniería de Sistemas para la gestión del seguimiento a egresados genera una serie de desafíos. Entre ellos se encuentran la dificultad para mantener una comunicación efectiva con los egresados, la limitación para recopilar datos cuantitativos y cualitativos de manera sistemática, la incapacidad para identificar patrones y tendencias en las trayectorias profesionales de los egresados, y la carencia de un mecanismo eficiente para recoger realimentación específica que permita la mejora continua de los planes de estudio (Navarro Lizcano, 2022).

De igual forma, esta situación afecta la recolección y el análisis de datos relacionados con los logros y las contribuciones de los egresados, a nivel académico y profesional, que se realiza de manera fragmentada y manual. Lo anterior ocasiona la falta de actualización constante (Ver Figura 1.), la dificultad para identificar patrones de éxito y la incapacidad para establecer una red sólida de comunicación entre la Facultad y los egresados.

A raíz de todo lo mencionado anteriormente, se plantea la necesidad de desarrollar un aplicativo web específico para la Facultad de Ingeniería de Sistemas, que permita la gestión integral del seguimiento a los egresados (ver Figura 2). Esta herramienta tecnológica busca abordar los desafíos existentes al brindar una plataforma en línea que facilite la recopilación eficiente de datos. El aplicativo web se propone como una solución para mejorar la relación con los egresados (Sabogal Acosta & Vargas Aguirre, 2017) y, en última instancia, contribuir

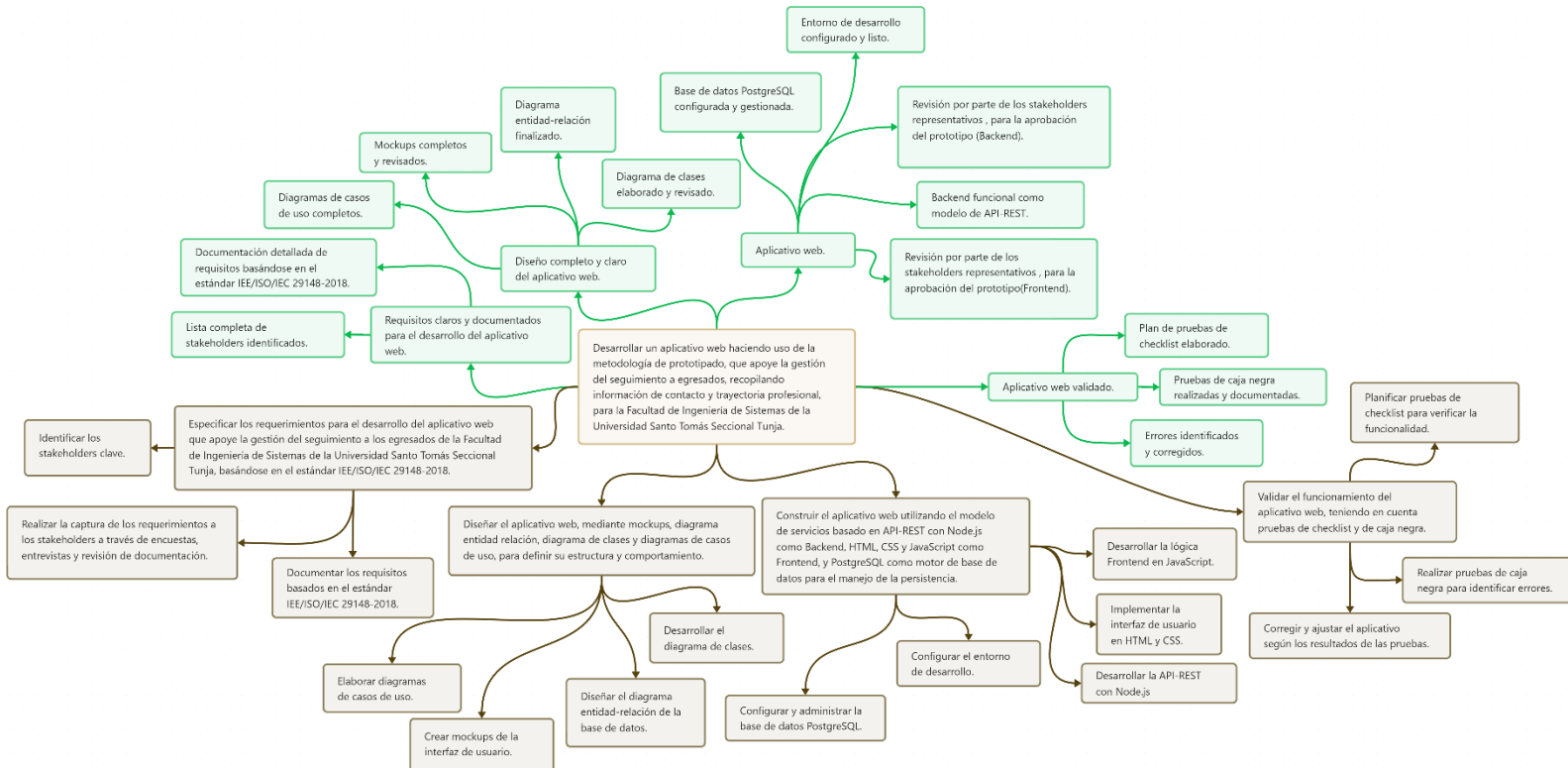
a la excelencia continua en los planes de estudio para el campo de la Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja.

Figura 1. Árbol de problemas.



Fuente: Autor.

Figura 2. Árbol de objetivos.



Fuente: Autor.

3. JUSTIFICACIÓN

La Facultad de Ingeniería de Sistemas cuenta con una trayectoria de 19 años en los cuales, se ha desempeñado en la labor de formar profesionales en esta disciplina en la ciudad de Tunja, con un acumulado de 201 egresados hasta el mes de abril del 2025 (Fuente: Facultad de Ingeniería de sistemas).

Como parte de los procesos académicos y administrativos que se rigen dentro de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, es esencial la realimentación de la información de los egresados, para evaluar la calidad de la educación brindada (Alarcón, 2014), así como para mejorar continuamente el plan de estudios y las prácticas académicas. Sin embargo, este proceso se ha vuelto cada vez más complejo debido al crecimiento de la población estudiantil y a la dispersión geográfica de los egresados.

En contraste, un aplicativo web específicamente diseñado para gestionar este seguimiento (Alpízar Rojas, Marín Villalobos, Baltodano Chacón, & Marín Picado, 2023) ofrecería numerosas ventajas. En primer lugar, permitirá una recopilación de datos más eficiente y precisa sobre la trayectoria profesional y académica de los egresados. Esto proporcionará a la Facultad información valiosa para adaptar su plan de estudios y servicios de orientación académica.

Además, un aplicativo web brindaría a los egresados una plataforma accesible y fácil de usar para mantenerse en contacto con su alma mater, acceder a información actualizada y relevante que permita informarse para la participación en las diferentes actividades que se realicen por parte de la Universidad y Facultad. Esto no solo fortalecería el sentimiento de pertenencia a la institución, sino que también podría contribuir a la creación de una red de exalumnos sólida y colaborativa.

De este modo, el desarrollo de un aplicativo web para la gestión de seguimiento a egresados de la Facultad de Ingeniería en Sistemas es fundamental para apoyar los procesos de mejora continua de la calidad educativa y fortalecer así la relación entre la Facultad con sus egresados.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Desarrollar un aplicativo web haciendo uso de la metodología de prototipado, que apoye a la gestión del seguimiento a egresados, recopilado información de contacto y trayectoria profesional, para la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja.

4.2. Objetivos específicos

A continuación, se presentan los objetivos específicos.

Tabla 1. Objetivos específicos

NRO.	OBJETIVO ESPECÍFICO
1	Especificar los requerimientos para el desarrollo del aplicativo web que apoye la gestión del seguimiento a los egresados de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, basándose en el estándar IEEE/ISO/IEC 29148-2018.
2	Diseñar la estructura del aplicativo web, mediante mockups, diagrama entidad relación, diagrama de clases y diagramas de casos de uso.
3	Construir el aplicativo web utilizando el modelo de servicios sábadado en API-REST con NodeJS como Backend, HTML, CSS y JavaScript como Frontend y PostgreSQL como motor de base de datos para el manejo de la persistencia.
4	Validar el funcionamiento del aplicativo web, teniendo en cuenta pruebas de checklist y de caja negra.

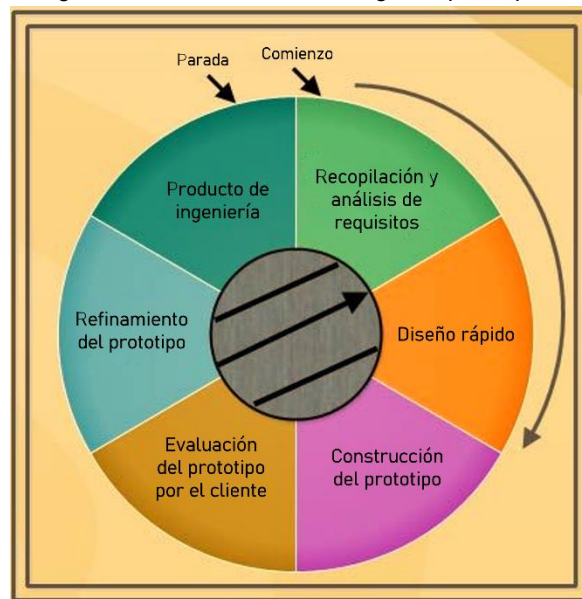
Fuente: Autor.

5. MODELO DE DESARROLLO

5.1. Metodología de Desarrollo

El presente proyecto se realizó mediante la metodología de prototipado (Elizabeth Bjarnason, 2021), la cual en el contexto se utilizó para comprender y validar los requisitos del cliente, así como para mejorar la comunicación entre el desarrollador y los Stakeholders, basándose en la creación de versiones simplificadas y representativas del sistema antes de construir la versión final (Ver Figura 3). Por lo cual esta metodología se escogió para la implementación del proyecto para la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja.

Figura 3. Ciclo de vida metodología de prototipado



Fuente: Traducido de (Thakur., 2013)

La razón para escoger esta metodología es que favorece la obtención de avances significativos sobre el prototipo, permitiendo la implementación de modificaciones (de ser necesario). Para ello se sugiere la implantación de buenas prácticas a través de la documentación durante todo el ciclo de vida del proyecto. Por consiguiente, se facilita la transición a producción, ya que el producto se va construyendo de forma parcial en cada una de las versiones de los prototipos. De esta forma se reducen las posibilidades del no cumplimiento de las necesidades especificadas por el cliente.

Para dar desarrollo al proyecto de acuerdo con la metodología propuesta, se manejaron las siguientes etapas:

Etapas 1.

Se recopilaron las necesidades del cliente mediante datos cualitativos, estableciendo una base sólida de los requisitos clave del sistema.

Etapas 2.

Se realizó el diseño de la base de datos.

Se diseñaron los mockups y los respectivos diagramas UML seleccionados para este proyecto (Casos de Uso y Diagrama de Clases) para visualizar la estructura del sistema. Además, se seleccionó un framework de Node.js para hacer uso de la arquitectura de microservicios trabajando el backend como una API REST.

Etapas 3.

Continuando con el desarrollo del aplicativo web bajo la arquitectura de microservicios, se desarrolló la parte del Frontend, seleccionando un framework de JavaScript. A su vez se realizaron pruebas de caja negra para verificar el funcionamiento del API REST.

Etapas 4.

Se consolidaron los prototipos del sistema y se realizaron las pruebas de checklist para validar los requisitos del cliente. Finalmente, se elaboró el documento de trabajo de grado, con evidencias y detalles del desarrollo del sistema de gestión de egresados para la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

5.2. Herramientas de trabajo.

Tabla 2. Herramientas de trabajo

NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	VERSIÓN
DOCKER	Plataforma para crear, gestionar y desplegar contenedores de aplicaciones.	27.3.1

EXCALIDRAW	Herramienta de dibujo colaborativo para crear diagramas y bocetos rápidamente.	2.6.7
GIT	Sistema de control de versiones distribuido, esencial para rastrear cambios en el código.	2.47.0
GITHUB	Plataforma de alojamiento de código y colaboración basada en Git, popular en desarrollo.	2.47.0
INSOMNIA	Cliente API para diseñar, probar y documentar solicitudes HTTP de manera sencilla.	9.3.3
KITTY TERMINAL	Emulador de terminal rápido y altamente configurable, diseñado para usuarios avanzados.	0.37.0
MICROSOFT TODO	Aplicación para gestionar tareas y organizar listas de forma sencilla.	2.114
NEOVIM	Editor de texto rápido y personalizable, basado en Vim y altamente extensible.	0.10.2
OBSIDIAN	Aplicación de notas con sistema de enlaces, ideal para gestión de conocimientos.	1.7.7
PLANTUML	Herramienta para generar diagramas UML desde texto, ideal para documentación técnica.	1.8.0
TABLEPLUS	Herramienta intuitiva para gestionar bases de datos con interfaz gráfica.	1.2.1
VSCODIUM	Versión de Visual Studio Code sin dependencias propietarias, enfocada en privacidad.	1.95.3
VISUAL STUDIO CODE	Editor de código gratuito y extensible, popular para desarrollo en múltiples lenguajes.	1.95.3

Fuente: Autor.

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

Seleccionada la metodología de prototipado, se inició su ejecución mediante la siguiente estructura (Ver Figura 4).

Figura 4. Ejecución de la metodología



Fuente: Autor.

6.1. Fase 1. Especificación de requisitos

En esta fase se inició el levantamiento de requisitos para comprender a fondo las necesidades del cliente y del sistema. Se llevaron a cabo entrevistas con Stakeholders clave, incluyendo decanos anteriores y egresados con los que se tenía contacto. Todo ello para permitir recopilar y documentar los requisitos, logrando una visión clara de las funcionalidades esperadas del sistema.

6.1.1. Indagación inicial

Para reunir información sobre las necesidades iniciales, se realizaron 3 reuniones con el encargado de gestión los egresados de la Facultad en los periodos 2023-1 y 2023-2. Estas reuniones estuvieron organizadas de la siguiente manera:

- *Contextualización:* la primera reunión con una duración de 30 minutos, abordó todo lo relacionado con la contextualización en cuanto al manejo de la información, las

herramientas y la forma general de cómo se hacía la gestión al seguimiento de los egresados.

- *Lluvia de ideas*: en la segunda reunión con una duración de 30 minutos se desarrolló con una lluvia de ideas, donde se habló sobre las posibles funcionalidades y secciones para implementar en el aplicativo, tales como una sección informativa a modo de noticias y eventos de interés de los egresados. También se consideraron otras funcionalidades del aplicativo como la posibilidad de visualizar información a través de gráficos a modo de análisis de datos, manejo de roles y perfiles de usuarios, procesos CRUD sobre los egresados.
- *Centralización de la información*: la tercera reunión se desarrolló en un periodo de tiempo de 20 minutos. Se realizó la asignación de responsabilidades y a su vez se establecieron las ideas puntuales a trabajar con sus respectivas prioridades, dando como resultado lo siguiente (Ver Tabla 3):

Tabla 3. Módulos del proyecto

Módulo	Descripción	Prioridad
Egresados	Módulos para crear, listar todos, listar por id, editar y eliminar egresados, modificación de datos personales como trabajo y posgrado.	Alta
Noticias	Módulos para crear, listar, ver detalles, editar y eliminar noticias.	Alta
Eventos	Módulos para crear, listar, ver detalles, editar y eliminar eventos.	Alta
Gráficas	Módulos para visualizar gráficas con datos relevantes para un análisis detallado.	Alta
Inicio de sesión	Módulo para realizar acceso al sistema a través de credenciales como usuario y contraseña.	Alta
Perfiles	Módulo para visualizar los perfiles que tienen acceso al sistema.	Media

Fuente: Autor.

6.1.2. Encuestas cualitativas

Con el objetivo de ampliar la perspectiva y obtener una visión más completa de las necesidades de los usuarios, se realizaron encuestas cualitativas de manera presencial a una muestra diversa de actores clave. Esta muestra incluyó:

- *Egresados*: Se entrevistaron a 20 egresados de diferentes promociones para conocer sus experiencias y expectativas respecto al seguimiento y la vinculación con la universidad.
- *Decanos de la facultad*: Se entrevistaron a los decanos que ocuparon el cargo entre los años 2015 y 2022. Al considerar que cada periodo de decanatura tiene una duración de dos años, se logró obtener una perspectiva amplia sobre la evolución de la facultad y las necesidades de los egresados durante ese lapso.
- *Encargado de la gestión de egresados*: Se realizó una nueva entrevista con el encargado de gestión de egresados, para contrastar la información obtenida en las encuestas y profundizar en algunos aspectos específicos.

De igual manera se realizaron preguntas generales a modo de consideraciones para el sistema, a todos los entrevistados. A continuación, se presentan las respuestas obtenidas, donde se utilizó la técnica de codificación (Corral, 2020) para tener una respuesta general a cada una de las preguntas.

- ❖ Preguntas a Decanos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas (2015-2022)
 - ¿Durante su periodo como decano, estaba al tanto de cómo se manejaba el seguimiento de egresados en la facultad?
 - Respuesta: No, la universidad maneja una oficina central para el seguimiento a egresados, y dentro de la facultad hay una persona encargada de esta labor.
 - ¿Considera que la gestión de la información de seguimiento a egresados ha sido eficaz?
 - Respuesta: No, la gestión de la información del seguimiento a egresados no ha sido acertada, debido a la rotación de personal y a la falta de un proceso unificado.

- ¿Cree que la implementación de un sistema dedicado para la gestión del seguimiento a egresados sería útil? ¿Por qué?
 - Respuesta: Sí, sería necesario, ya que la persona encargada de manejar la información no es fija, lo cual causa variabilidad en la información y en su recolección y manejo.
- ¿Cree que el manejo de la información mejoraría con un sistema dedicado en vez de hojas de cálculo?
 - Respuesta: Sí, se espera una mejora, ya que un sistema centralizaría tanto el manejo de la información como los datos recolectados.
- ¿Considera importante tener una plataforma dedicada para el seguimiento a egresados?
 - Respuesta: Sí, es importante contar con un sistema dedicado que centralice la manipulación y el control de la información.
- ¿Qué métricas clave serían importantes para evaluar el éxito de un sistema de seguimiento a egresados?
 - Respuesta: La cuantificación de la información para su análisis y manejo a futuro.
- ¿Qué impacto espera que tenga un sistema de gestión de egresados en la facultad y en los egresados?
 - Respuesta: Mejora en el manejo, control, recolección y centralización de la información.
- ❖ Preguntas a Egresados (Encuesta realizada a un grupo de 20 Egresados de diferentes promociones)
 - ¿Qué tipo de información le gustaría compartir a través de la plataforma de seguimiento a egresados?
 - Respuesta: Nombre, cargo, títulos de posgrado e información de contacto.
 - ¿Ha mantenido contacto con la facultad o con compañeros de su promoción? Si no, ¿Por qué?
 - Respuesta: No, ya que al salir de la universidad no se sabe específicamente qué se ofrece para los egresados
 - Respuesta: Parcialmente, con buenos amigos, pero nada más allá

- ¿Tiene conocimiento de los recursos que la facultad ofrece a los egresados?
 - No, por lo general la información que se suministra está enfocada más hacia los estudiantes.
- ¿Está informado sobre los eventos o actividades que la facultad organiza para los egresados?
 - Respuesta: No, por lo general la información proporcionada está dirigida a los estudiantes de pregrado.
- ¿Cómo cree que un sistema de seguimiento a egresados podría beneficiar a la carrera de Ingeniería de Sistemas?
 - Respuesta: Facilitaría el contacto entre la facultad y sus egresados, creando un vínculo que trascienda una relación meramente transaccional.
- ❖ Preguntas al Encargado del Seguimiento a Egresados (2023-1 y 2023-2)
 - ¿Cuáles son las responsabilidades principales en su rol de encargado del seguimiento a egresados?
 - Respuesta: Recopilar la información de los egresados, como datos de contacto, empleabilidad y áreas de trabajo.
 - ¿Cómo gestiona actualmente la información de los egresados?
 - Respuesta: En una hoja de cálculo
 - ¿Qué cambios o mejoras considera necesarios para la gestión de los egresados?
 - Respuesta: Lograr capturar la atención de los egresados para recopilar información de manera más eficiente.
 - ¿Qué características de un sistema facilitarían el proceso de recopilación y manejo de datos de los egresados?
 - Respuesta: Un sistema dedicado con la información previamente recolectada.
 - ¿Existe actualmente una base de datos formal (¿MySQL, MariaDB, SQLite, PostgreSQL), para almacenar la información de los egresados?
 - Respuesta: No, la información se ha recopilado y almacenado en hojas de cálculo según cada persona encargada del seguimiento a egresados.
 - ¿Cómo se organiza y actualiza actualmente la información de los egresados?

- Respuesta: En una hoja de cálculo.
- ❖ Preguntas Generales – Consideraciones para el Sistema
- ¿Cuál es el objetivo principal del sistema de gestión a egresados?
 - Respuesta: Centralizar el manejo de la información referente a la gestión de seguimiento a egresados de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.
 - ¿Qué resultados específicos se esperan al implementar un sistema web para la gestión de egresados?
 - Respuesta: Normalización, administración y análisis de la información recolectada por parte de los egresados.
 - ¿Qué información sobre los egresados se considera esencial recopilar en el sistema?
 - Respuesta: Nombre, documento de identidad, información de contacto, información académica, información de empleabilidad.

Continuando con la técnica de codificación, se realizó la cuantificación de los temas (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Cuantificación de temas.

ACTORES	CATEGORÍA	PERCEPCIÓN	MENCIONES	CONCLUSIÓN
DECANOS	Manejo actual de la información	Negativo	3	Falta de proceso unificado, rotación, uso hojas de cálculo.
	Necesidad de un sistema	Positivo	3	Centralización, reducción de variabilidad, mejora en control.
EGRESADOS	Falta de contacto con la universidad	Negativo	3	Desconocimiento de actividades y recursos.
ENCARGADO	Gestión actual	Negativo	2	Dependencia en hojas de cálculo.

Propuesta de mejora	de	Positivo	2	Sistema dedicado, datos pre recolectados.
---------------------	----	----------	---	---

Fuente: Autor.

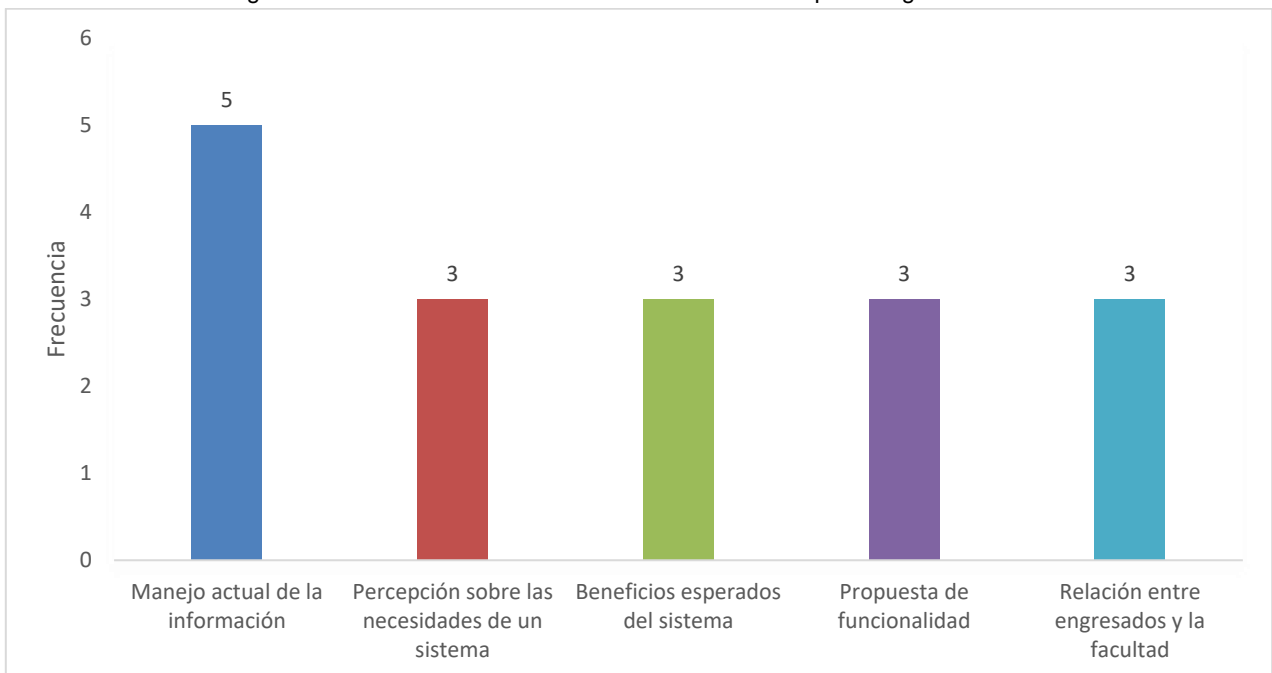
Tras tener los temas cuantificados, se optó por hacer un análisis de patrones para identificar las tendencias y relaciones entre las respuestas de los diferentes actores, dando como resultado lo siguiente:

- ✓ Decanos: Coinciden en la falta de procesos unificados y en las necesidades de un sistema dedicado.
- ✓ Egresados: Perciben una desconexión con la facultad y no están completamente informados sobre recursos y eventos.
- ✓ Encargado: Señala ineficiencia en el manejo actual y propone características clave para el sistema.

Finalmente se visualizaron los datos con la finalidad de identificar las tendencias (Ver Figura 5. Tendencias) y los patrones encontrados (Ver Fuente: Autor.

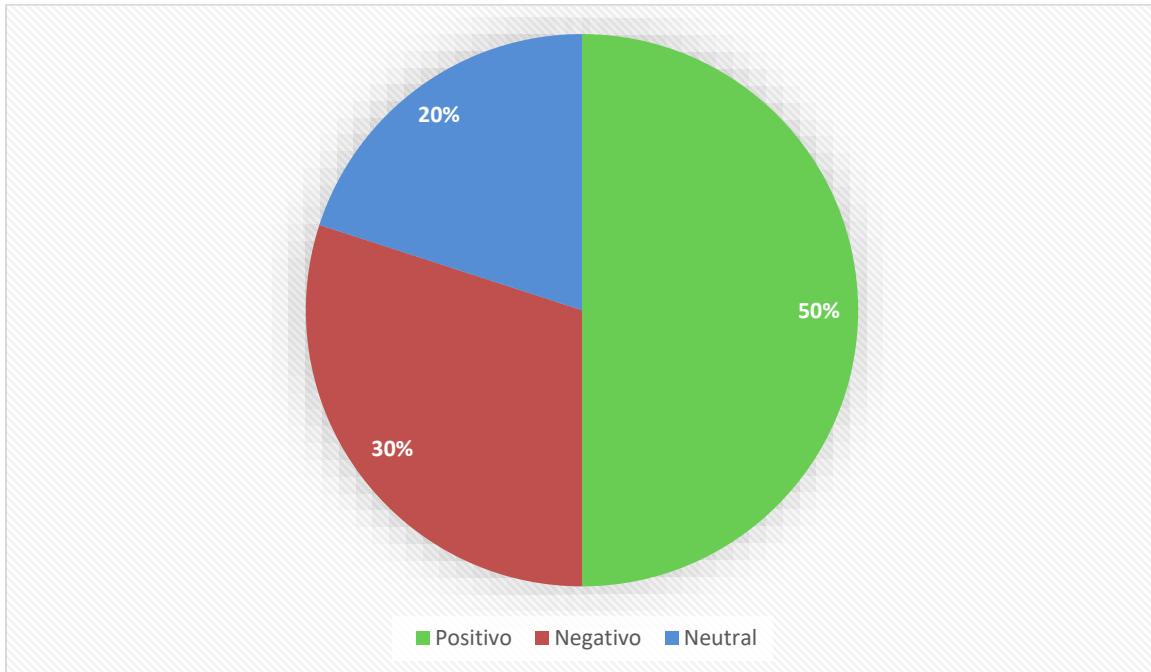
Figura 6. Patrones encontrados).

Figura 5. Tendencias de frecuencias en las menciones por categoría.



Fuente: Autor.

Figura 6. Patrones encontrados en la proporción del tono general por categoría.



Fuente: Autor.

6.1.3. Análisis de Stakeholders

Considerando la información recolectada en la indagación inicial y en las encuestas cualitativas, se identificaron los siguientes grupos de Stakeholders:

- ❖ Principales (Ver Tabla 5):
 - Administradores
 - Administrativos
 - Equipo de desarrollo
- ❖ Secundarios (Ver Tabla 6):
 - Egresados
 - Facultad

Tabla 5. Análisis de Stakeholders - Principales

STAKEHOLDER	INTERESES Y EXPECTATIVAS	INFLUENCIA	IMPORTANCIA (1-5)	ESTRATEGIAS DE GESTIÓN
ADMINISTRADORES	Aumentar la eficiencia en la gestión de	Alta	5	Reuniones semanales, acceso a

	egresados, mejorar la toma de decisiones basadas en datos, garantizar la seguridad de la información, éxito general del proyecto.			reportes detallados, capacitación en nuevas funcionalidades, canales de comunicación directa.
ADMINISTRATIVOS	Facilitar la carga y actualización de datos, automatización de tareas repetitivas, interfaz intuitiva, éxito del proyecto, eficiencia en la gestión de usuarios.	Media	4	Capacitación en el uso de la plataforma, guías de usuario claras.
EQUIPO DE DESARROLLO	Requisitos claros, recursos, utilización de tecnologías innovadoras, oportunidades de crecimiento profesional.	Alta	5	Reuniones diarias de seguimiento, revisión de código, acceso a herramientas de desarrollo.

Fuente: Autor.

Tabla 6. Análisis de los Stakeholders - Secundarios

Stakeholder	Intereses y Expectativas	Influencia	Importancia (1-5)	Estrategias de Gestión
Egresados	Actualización de datos, networking.	Media	5	Feedback.
Facultad (Otros docentes)	Seguimiento de los egresados, información precisa y actualizada, herramientas de análisis.	Media	4	Capacitación, demostración de beneficios, acceso a datos agregados.

Fuente: Autor.

6.1.4. Documentación de requisitos

Al concluir el proceso de levantamiento de requisitos, se identifican y clasifican principalmente en funcionales y no funcionales, comprendiendo su importancia para el proyecto. La documentación se realizó basándose en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2018 (Standard, 2018), asegurando una estructura clara y organizada que facilite su análisis, revisión y evaluación en fases posteriores. Este enfoque garantiza que los requisitos estén correctamente trazados y alineados con los objetivos del proyecto, promoviendo su cumplimiento de manera eficiente. Para más detalles (Ver Anexo 2. Documento de Requisito).

6.2. Fase 2. Propuesta de diseño

Esta fase consistió en diseñar los elementos estructurales del sistema. También se definieron las interacciones de los usuarios, la tecnología que se utilizó y la disposición de los datos en el sistema, ofreciendo una visión integral antes de la implementación.

6.2.1. Selección de tecnología

Considerando las ventajas y desventajas de diferentes tecnologías, se optó por las siguientes:

- ✓ **Typescript**
 - **Versión:** 5.5.2

- **Descripción:** TypeScript es un lenguaje de programación de código abierto que extiende JavaScript con tipado estático opcional, mejorando la detección de errores y la calidad del código (TypeScript, 2024).
- **Ventaja:** Ofrece autocompletado, detección temprana de errores y un código más robusto, lo que facilita la escalabilidad y el mantenimiento de aplicaciones complejas (Toro Otero, 2021).
- **Uso:** Al trabajar con NestJS para el backend y Angular para el Frontend, TypeScript asegura una base sólida y consistente entre ambos, facilitando la colaboración y el mantenimiento de la aplicación en todas sus capas.

✓ **Angular**

- **Versión:** 18.2.0
- **Descripción:** Angular es un framework de Frontend desarrollado por Google, basado en TypeScript. Se usa para construir aplicaciones web de una sola página (SPA) robustas y mantenibles (Angular, 2024).
- **Ventaja:** Ofrece una arquitectura MVC, permite un desarrollo modular y cuenta con herramientas como el enrutamiento y la inyección de dependencias, Su tipado fuerte facilita la detección de errores en tiempo de desarrollo (Pro, 2024).
- **Uso:** Angular se selecciona para manejar la interfaz de usuario debido a su capacidad para crear aplicaciones rápidas y con una experiencia de usuario fluida.

✓ **NestJS**

- **Versión:** 10.4.4
- **Descripción:** NestJS es un framework Backend en Node.js y TypeScript, orientado a construir aplicaciones del lado del servidor escalables y mantenibles (NestJS, s.f.).
- **Ventaja:** Aprovecha el sistema de módulos de TypeScript, tiene una estructura clara y modular, y permite una integración sencilla con bases de datos y servicios extremos. Además, está diseñado para soportar arquitecturas orientadas a microservicios (EPITECH, 2022).
- **Uso:** Se optó por NestJS para el desarrollo de la API REST debido a su compatibilidad con TypeScript y a su enfoque en aplicaciones escalables y de alto rendimiento.

✓ **NodeJS**

- **Versión:** 22.6.0
- **Descripción:** NodeJS es un entorno de ejecución de JavaScript basado en el motor V8 de Chrome, diseñado para construir aplicaciones rápidas y escalables en el Backend (NodeJS, s.f.).
- **Ventaja:** Permite manejar múltiples solicitudes concurrentes sin bloquear el servidor. Su ecosistema de paquetes (npm) es extenso y facilita la integración de múltiples bibliotecas (Walther, 2023).
- **Uso:** NodeJS es fundamental para NestJS, ya que proporciona el entorno para ejecutar el código del Backend de manera más eficiente.

✓ **PostgreSQL**

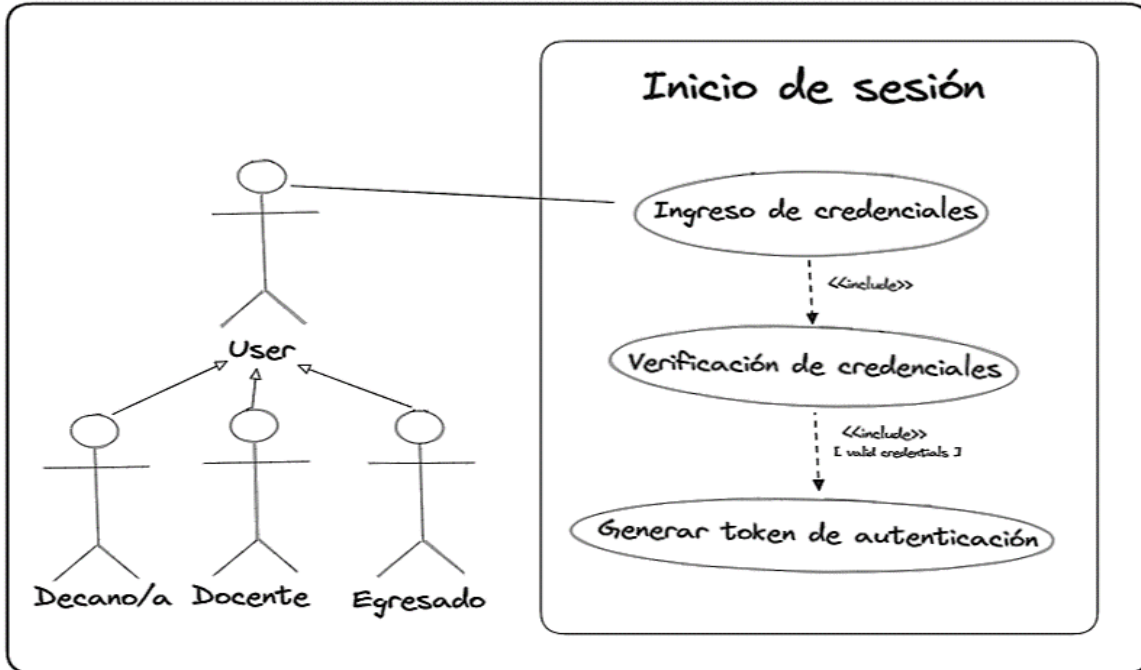
- **Versión:** 16.3
- **Descripción:** PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, conocido por su robustez, soporte para SQL y características avanzadas como vistas, transacciones y almacenamiento de datos JSON (PostgreSQL, 2024).
- **Ventaja:** Es una base de datos ACID-compliant que permite integridad en las transacciones y soporta operaciones complejas. También es altamente escalable y seguro (Abatic, 2018).
- **Uso:** Se eligió PostgreSQL para almacenar los datos de la aplicación debido a su fiabilidad, soporte para consultas SQL complejas y flexibilidad en estructuras de datos avanzadas.

Estas tecnologías fueron seleccionadas por su capacidad de integrarse eficazmente para ofrecer una arquitectura escalable, mantenible y bien documentada, permitiendo tanto desarrollo ágil como despliegues seguros y controlados.

6.2.2. Diagramas de casos de uso

Para la elaboración de los diagramas de caso de uso, se adaptó una la guía del DPN (Departamento Nacional De Planeación - DNP, 2020) junto con una plantilla proporcionada por IBM (IBM, 2024).

Figura 7. Diagrama de caso de uso Inicio de sesión.



Fuente: Autor.

Tabla 7. CU01

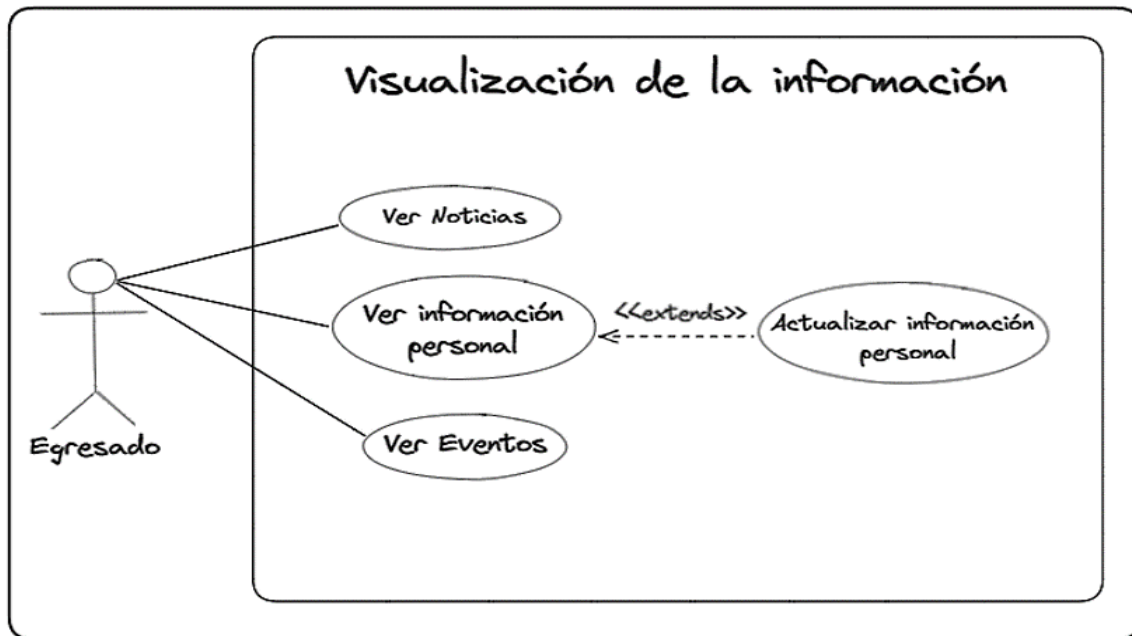
Información caso de uso	Descripción
Nombre de caso de uso	Inicio de sesión
Área temática	Autenticación y Gestión de Acceso
Suceso de negocio	Un usuario podrá acceder al sistema para realizar acciones personalizadas según su rol (decano, docente, egresado).
Actores	<ul style="list-style-type: none"> - Primario: Usuario (Decano, Docente, Egresado). - Secundario: Sistema de Autenticación.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> - RF-001 - RF-017 (autenticación para gestionar datos). - RNF-001 (Control de acceso seguro basado en roles).

Información caso de uso	Descripción
Visión general de casos de uso	Este caso de uso permite que los usuarios se autentiquen en el sistema de manera segura ingresando sus credenciales. El sistema valida las credenciales y concede acceso según los permisos asociados al rol del usuario.
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe tener un perfil registrado en el sistema. - Las credenciales del usuario deben ser válidas y activas.
Resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfactorio: El usuario accede al sistema según su rol. - No satisfactorio: El usuario no puede iniciar sesión debido a credenciales incorrectas.
Condición que afecta al resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Credenciales válidas: El usuario accede al sistema. - Credenciales incorrectas: Se muestra un mensaje de error.
Descripción de caso de uso	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la página de inicio de sesión. 2. Ingresar sus credenciales (usuario y contraseña). 3. El sistema valida las credenciales: <ol style="list-style-type: none"> a. Si son válidas, genera un token de autenticación y redirige al panel de usuario. b. Si son no válidas, muestra un mensaje de error.
Asociaciones de casos de uso	<ul style="list-style-type: none"> - Visualizar información. - Gestión de egresados.
Rastreabilidad a	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Requisitos (ID RF-001, RNF-001). - Diagrama de caso de uso Inicio de sesión.
Resumen de entrada	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de usuario. - Contraseña.
Resumen de salida	<ul style="list-style-type: none"> - Token de autenticación válido para acceso seguro. - Mensaje de error en caso de credenciales incorrectas,
Índice de usabilidad	9/10. Alta importancia, uso frecuente por parte de todos los actores.

Información caso de uso	Descripción
Notas de caso de uso	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe cumplir con políticas de seguridad (cifrado de contraseñas con bcrypt). - Interfaz responsiva para asegurar compatibilidad con diferentes dispositivos y navegadores.

Fuente: Autor.

Figura 8. Diagrama de caso de uso Visualización de la información.



Fuente: Autor.

Tabla 8. CU02

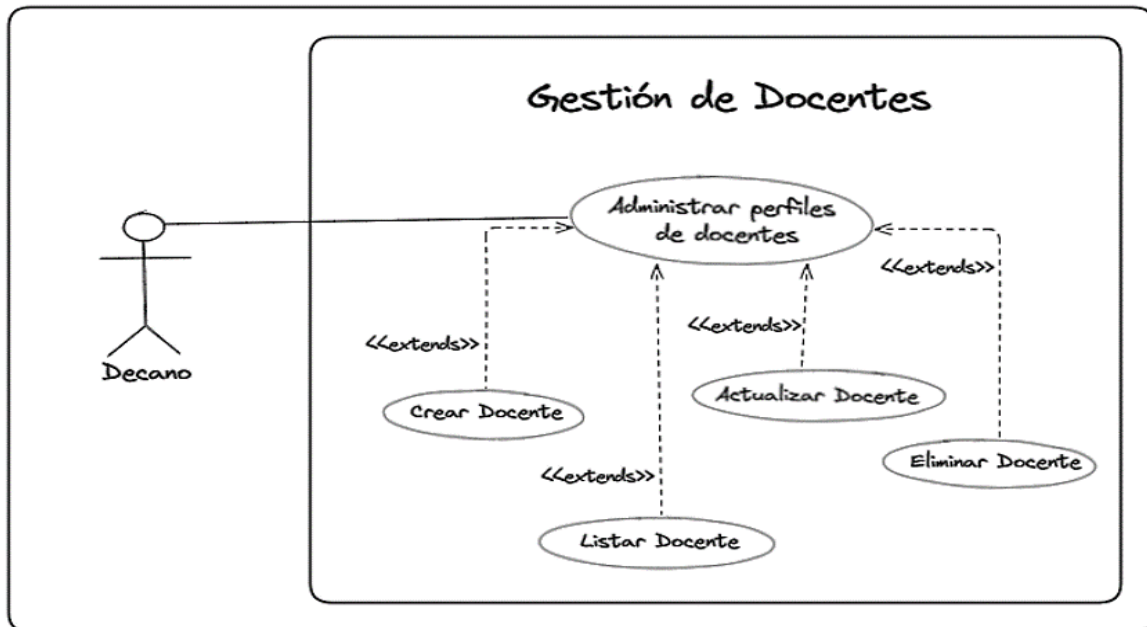
Campo de caso de uso	Descripción
Nombre de caso de uso	Visualización de la información
Área temática	Consulta de la información
Suceso de negocio	Un egresado puede visualizar información relevante proporcionada por el sistema, de igual forma puede iniciar sesión para actualizar sus datos personales.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> - Primario: Egresado.

Campo de caso de uso	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> - Secundario: Usuario del sistema.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> - RF-011, RF-014, RF-004. - RNF-002, RNF-004.
Visión general de casos de uso	Permite al egresado visualizar la información relevante proporcionada del sistema, también si el egresado inicia sesión podrá actualizar sus datos personales.
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> - Para editar información personal el egresado debe haber iniciado sesión correctamente. - Acceso a internet.
Resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfactorio: El egresado podrá actualizar sus datos personales correctamente. - No satisfactorio: El sistema muestra mensajes de error en casos de datos no válidos o problemas técnicos.
Condición que afecta al resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Información incompleta o no válida ingresada durante la actualización de datos personales. - Error del sistema durante el proceso de actualización de datos personales.
Descripción de caso de uso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizar información relevante proporcionada por el sistema. 2. Actualizar los datos personales del egresado.
Asociaciones de casos de uso	<ul style="list-style-type: none"> - CU01
Rastreabilidad a	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Requisitos (ID RF-003). - Figura 8. Diagrama de caso de uso Visualización de la información.
Resumen de entrada	<ul style="list-style-type: none"> - Información proporcionada por el egresado al momento de actualizar datos personales.
Resumen de salida	<ul style="list-style-type: none"> - Confirmación de acción realizada (actualizar). - Detalles de egresados.

Campo de caso de uso	Descripción
	- Visualización de información relevante proporcionada por parte del sistema.
Índice de usabilidad	6/10. Media importancia, frecuencia moderada de uso, satisfacción importante para garantizar la calidad de información.
Notas de caso de uso	- El sistema cuenta con validaciones robustas en los formularios para evitar errores.

Fuente: Autor.

Figura 9. Diagrama de caso de uso Gestión de docentes.



Fuente: Autor.

Tabla 9. CU03

Campo de caso de uso	Descripción
Nombre de caso de uso	Gestión de Docentes
Área temática	Administración de Docentes

Campo de caso de uso	Descripción
Suceso de negocio	Un administrador (decano) necesita gestionar los perfiles de docentes para mantener actualizada la información y accesos.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> - Primario: Administrador (Decano). - Secundario: Usuario del sistema.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> - RF-006, RF-007, RF-008.
Visión general de casos de uso	Permite al administrador realizar operaciones CRUD (crear, actualizar, listar, eliminar) sobre los perfiles de los docentes.
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> - El administrador debe haber iniciado sesión correctamente. - El administrador debe tener permisos de acceso a la funcionalidad de gestión de docentes.
Resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfactorio: El perfil del docente es gestionado correctamente (creado, visualizado, actualizado o eliminado). - No satisfactorio: El sistema muestra mensajes de error en casos de datos no válidos, permisos insuficientes o problemas técnicos.
Condición que afecta al resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Información incompleta o no válida ingresada durante la creación o actualización de perfiles. - Intento de eliminar un perfil inexistente. - Error del sistema durante el proceso de gestión.
Descripción de caso de uso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear perfiles de docentes. 2. Visualizar los perfiles de docentes. 3. Actualizar los datos de los docentes como información personal o credenciales. 4. Eliminar perfiles de docentes obsoletos.
Asociaciones de casos de uso	<ul style="list-style-type: none"> - CU01
Rastreabilidad a	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Requisitos (ID RF-006, RF-007, RF-008).

Campo de caso de uso	Descripción
	- Figura 9. Diagrama de caso de uso Gestión de docentes.
Resumen de entrada	- Información proporcionada por el administrador al momento de registrar o modificar un perfil de docente.
Resumen de salida	- Confirmación de acciones realizadas (crear, actualizar, eliminar). - Listado de docentes.
Índice de usabilidad	8/10. Alta importancia, frecuencia moderada de uso, satisfacción importante para garantizar la calidad de información.
Notas de caso de uso	- El sistema cuenta con validaciones robustas en los formularios para evitar errores. - El proceso de eliminación de docentes debe requerir confirmación explícita para prevenir eliminaciones accidentales.

Fuente: Autor.

Figura 10. Diagrama de caso de uso Gestión de egresados.

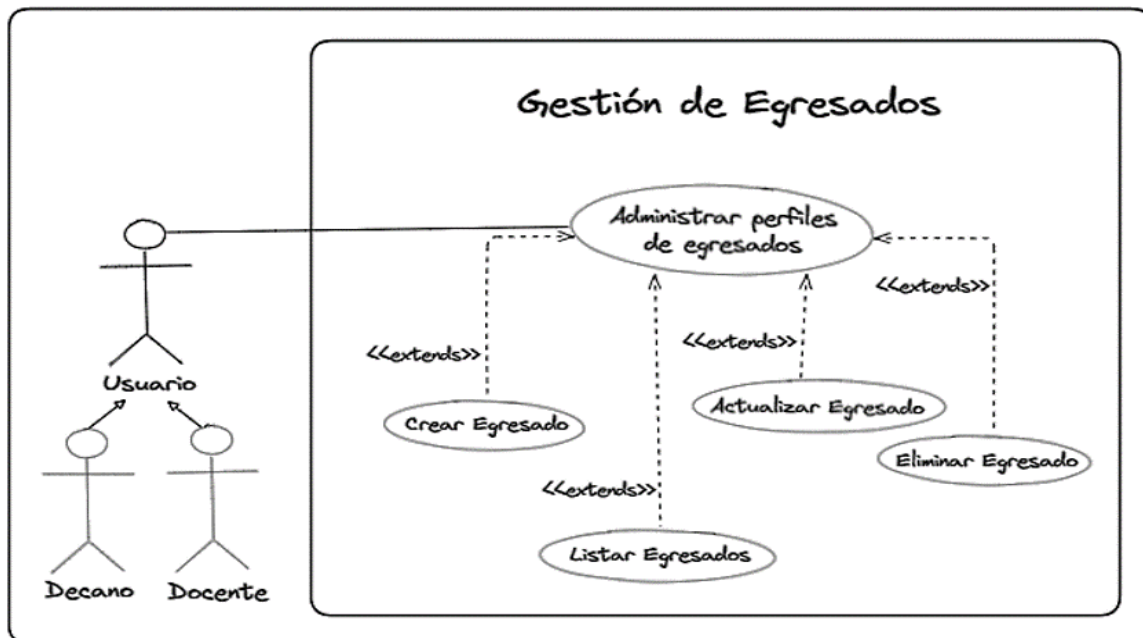


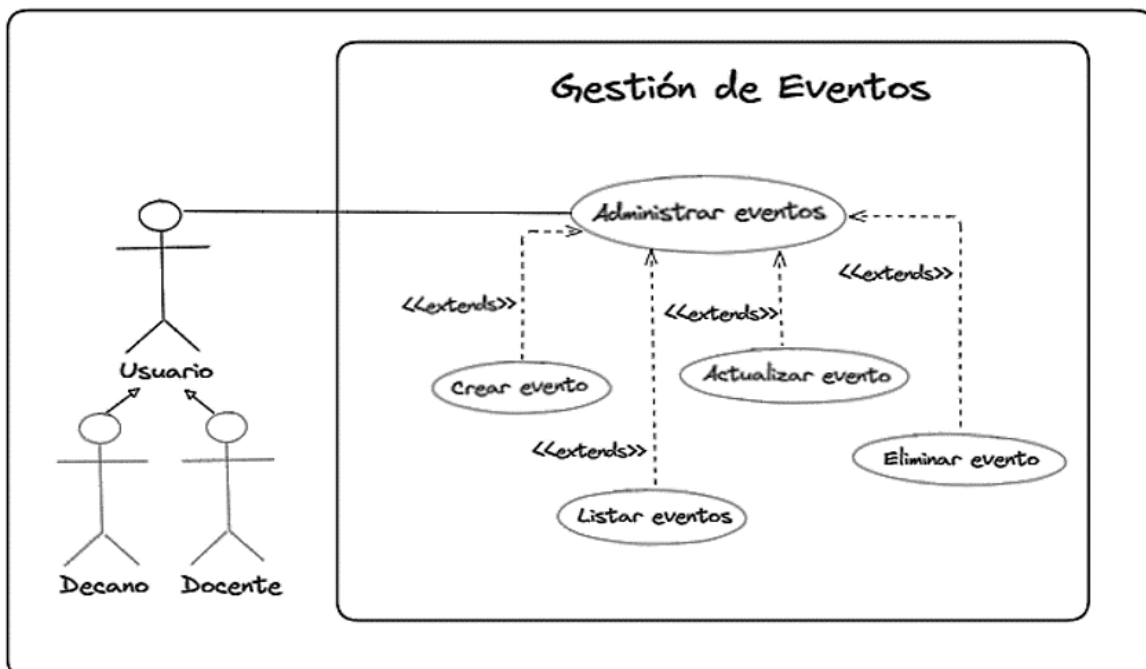
Tabla 10. CU04

Campo de caso de uso	Descripción
Nombre de caso de uso	Gestión de Egresados
Área temática	Administración de Egresados
Suceso de negocio	Un administrador (decano o docente) necesita gestionar los perfiles de egresados para mantener actualizada la información de contacto, académica y profesional.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> - Primario: Administrador (Decano o Docente). - Secundario: Usuario del sistema.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> - RF-002, RF-003, RF-004.
Visión general de casos de uso	Permite al administrador realizar operaciones CRUD (crear, actualizar, listar, eliminar) sobre los perfiles de los egresados.
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> - El administrador debe haber iniciado sesión correctamente. - El administrador debe tener permisos de acceso a la funcionalidad de gestión de egresados.
Resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfactorio: El perfil del egresado es gestionado correctamente (creado, visualizado, actualizado o eliminado). - No satisfactorio: El sistema muestra mensajes de error en casos de datos no válidos.
Condición que afecta al resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Información incompleta o no válida ingresada durante la creación o actualización de egresados. - Intento de eliminar un egresado inexistente.
Descripción de caso de uso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear perfiles de egresados ingresando información personal, académica y profesional. 2. Visualizar los perfiles de egresados para acceder a información detallada. 3. Actualizar los datos de los egresados como información de contacto o académica. 4. Eliminar perfiles de egresados obsoletos.

Campo de caso de uso	Descripción
Asociaciones de casos de uso de uso	- CU01
Rastreabilidad a	- Documento de Requisitos (ID RF-002, RF-004, RF-004). - Diagrama de caso de uso Gestión de egresados.
Resumen de entrada	- Información proporcionada por el administrador al momento de registrar o modificar un perfil de egresado.
Resumen de salida	- Confirmación de acciones realizadas (crear, actualizar, eliminar). - Listado de egresados e información detallada de un egresado al visualizar.
Índice de usabilidad	9/10. Alta importancia, frecuencia moderada de uso, satisfacción importante para garantizar la calidad de información.
Notas de caso de uso	- El sistema cuenta con validaciones robustas en los formularios para evitar errores. - El proceso de eliminación de egresados debe requerir confirmación explícita para prevenir eliminaciones accidentales.

Fuente: Autor.

Figura 11. Diagrama de caso de uso Gestión de eventos.



Fuente: Autor.

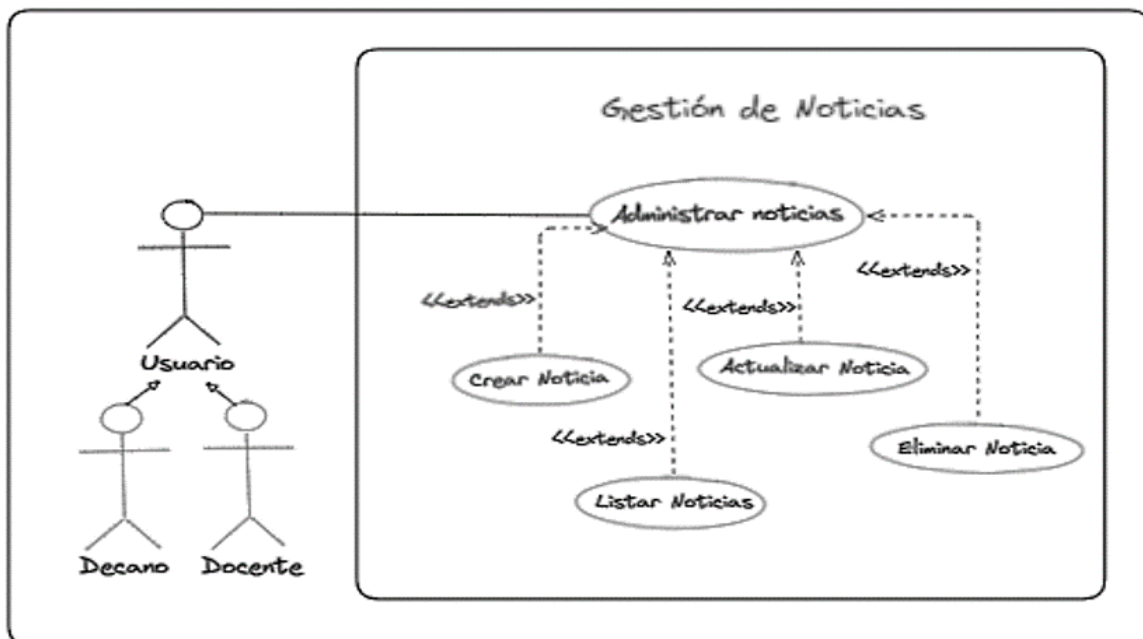
Tabla 11. CU05

Campo de caso de uso	Descripción
Nombre de caso de uso	Gestión de Eventos
Área temática	Administración de Eventos
Suceso de negocio	Un administrador (decano o docente) necesita gestionar los eventos para mantenerlos actualizados.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> - Primario: Administrador (Decano o Docente). - Secundario: Usuario del sistema.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> - RF-014, RF-015, RF-016.
Visión general de casos de uso	Permite al administrador realizar operaciones CRUD (crear, actualizar, listar, eliminar) sobre los eventos.
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> - El administrador debe haber iniciado sesión correctamente. - El administrador debe tener permisos de acceso a la funcionalidad de gestión de eventos
Resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfactorio: Los eventos son gestionados correctamente (creado, visualizado, actualizado o eliminado). - No satisfactorio: El sistema muestra mensajes de error en casos de datos no válidos.
Condición que afecta al resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Información incompleta o no válida ingresada durante la creación o actualización de eventos. - Intento de eliminar un evento inexistente.
Descripción de caso de uso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear eventos. 2. Visualizar los eventos para acceder a información detallada. 3. Eliminar eventos obsoletos.

Campo de caso de uso	Descripción
Asociaciones de casos de uso	<ul style="list-style-type: none"> - CU01 - CU02
Rastreabilidad a	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Requisitos (ID RF-014, RF-015, RF-016.). - Diagrama de caso de uso Gestión de eventos.
Resumen de entrada	<ul style="list-style-type: none"> - Información proporcionada por el administrador al momento de registrar o modificar un evento.
Resumen de salida	<ul style="list-style-type: none"> - Confirmación de acciones realizadas (crear, actualizar, eliminar). - Listado de eventos.
Índice de usabilidad	5/10. Baja importancia, frecuencia moderada de uso, satisfacción importante para garantizar la calidad de información.
Notas de caso de uso	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cuenta con validaciones robustas en los formularios para evitar errores. - El proceso de eliminación eventos requerir confirmación explícita para prevenir eliminaciones accidentales.

Fuente: Autor.

Figura 12. Diagrama de caso de uso Gestión de noticias.



Fuente: Autor.

Tabla 12 - CU06

Campo de caso de uso	Descripción
Nombre de caso de uso	Gestión de Noticias
Área temática	Administración de Noticias
Suceso de negocio	Un administrador (decano o docente) necesita gestionar las noticias para mantenerlas actualizadas.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> - Primario: Administrador (Decano o Docente). - Secundario: Usuario del sistema.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> - RF-011, RF-012, RF-013.
Visión general de casos de uso	Permite al administrador realizar operaciones CRUD (crear, actualizar, listar, eliminar) sobre las noticias.
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> - El administrador debe haber iniciado sesión correctamente. - El administrador debe tener permisos de acceso a la funcionalidad de gestión de noticias.
Resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfactorio: las noticias son gestionadas correctamente (creado, visualizado, actualizado o eliminado). - No satisfactorio: El sistema muestra mensajes de error en casos de datos no válidos.
Condición que afecta al resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Información incompleta o no válida ingresada durante la creación o actualización de noticias. - Intento de eliminar una noticia inexistente.
Descripción de caso de uso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear noticias. 2. Visualizar las noticias para acceder a información detallada. 3. Actualizar noticias. 4. Eliminar noticias obsoletas.

Campo de caso de uso	Descripción
Asociaciones de casos de uso	<ul style="list-style-type: none"> - CU01 - CU02
Rastreabilidad a	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Requisitos (ID RF-011, RF-012, RF-013). - Diagrama de caso de uso Gestión de noticias.
Resumen de entrada	<ul style="list-style-type: none"> - Información proporcionada por el administrador al momento de registrar o modificar una noticia.
Resumen de salida	<ul style="list-style-type: none"> - Confirmación de acciones realizadas (crear, actualizar, eliminar). - Listado de noticias e información detallada de cada una de ellas.
Índice de usabilidad	5/10. Baja importancia, frecuencia moderada de uso, satisfacción importante para garantizar la calidad de información.
Notas de caso de uso	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cuenta con validaciones robustas en los formularios para evitar errores. - El proceso de eliminación de noticias debe requerir confirmación explícita para prevenir eliminaciones accidentales.

Fuente: Autor.

Figura 13.. Diagrama de caso de uso Visualización de reportes.



Fuente: Autor.

Tabla 13 - CU07

Campo de caso de uso	Descripción
Nombre de caso de uso	Visualización de reportes
Área temática	Análisis de datos
Suceso de negocio	Un administrador (decano o docente) necesita analizar datos relevantes proporcionados por el sistema.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> - Primario: Administrador (Decano o Docente). - Secundario: Usuario del sistema.
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> - RF-017.
Visión general de casos de uso	Permite al administrador visualizar gráficas para hacer un análisis de datos, de igual forma permite generar reportes.
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> - El administrador debe haber iniciado sesión correctamente. - El administrador debe tener permisos de acceso a la funcionalidad visualización de reportes.
Resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfactorio: se visualizan las estadísticas para un análisis de datos. - No satisfactorio: El sistema muestra mensajes de error en caso de fallos técnicos.
Condición que afecta al resultado de terminación	<ul style="list-style-type: none"> - Información incompleta. - Gráficas mal generadas.
Descripción de caso de uso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizar gráficas con información relevante proporcionada por el sistema. 2. Análisis de las gráficas.
Asociaciones de casos de uso	<ul style="list-style-type: none"> - CU01
Rastreabilidad a	<ul style="list-style-type: none"> - Documento de Requisitos (ID RF-017). - . Diagrama de caso de uso Visualización de reportes.

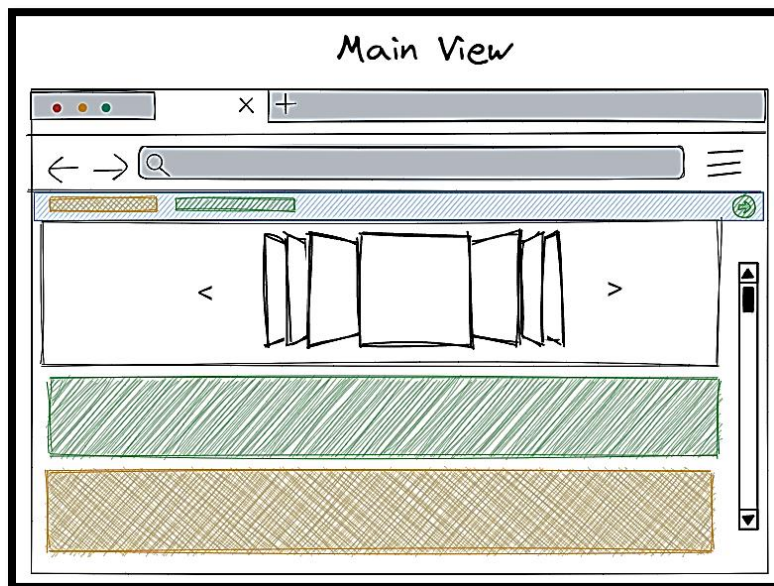
Campo de caso de uso	Descripción
Resumen de entrada	- Información proporcionada por el sistema al momento de consultar una gráfica.
Resumen de salida	- Visualización de gráficas.
Índice de usabilidad	9/10. Alta importancia, frecuencia moderada de uso, satisfacción importante para garantizar la calidad de información.
Notas de caso de uso	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema cuenta con visualización de gráficas para un análisis de datos respecto a la información suministrada. - El sistema permite la descarga de reportes.

Fuente: Autor.

6.2.3. Mockups

Con el objetivo de validar y comunicar el diseño de la interfaz de usuario antes de proceder con su implementación, se presentan los mockups del aplicativo. Estos fueron elaborados utilizando herramientas como Obsidian y su plugin Excalidraw, permitiendo un enfoque ágil y flexible en la creación de los diseños. A continuación, se muestran los mockups diseñados para este proyecto.

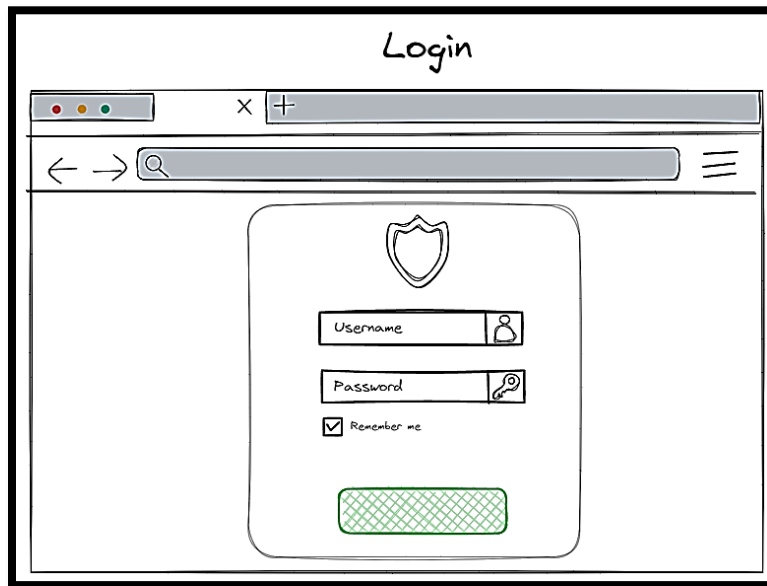
Figura 14. Mockup - Vista principal.



Fuente: Autor.

En la Figura 14, se muestra la página principal de la aplicación, la cual ofrece una interfaz atractiva para los usuarios. En esta pantalla, se destaca una slider con información relevante proporcionada por el sistema, una sección de noticias (sombreado verde) y una de eventos (sombreado naranja), secciones de interés por parte del usuario, de igual forma se proporciona un acceso directo para el inicio de sesión.

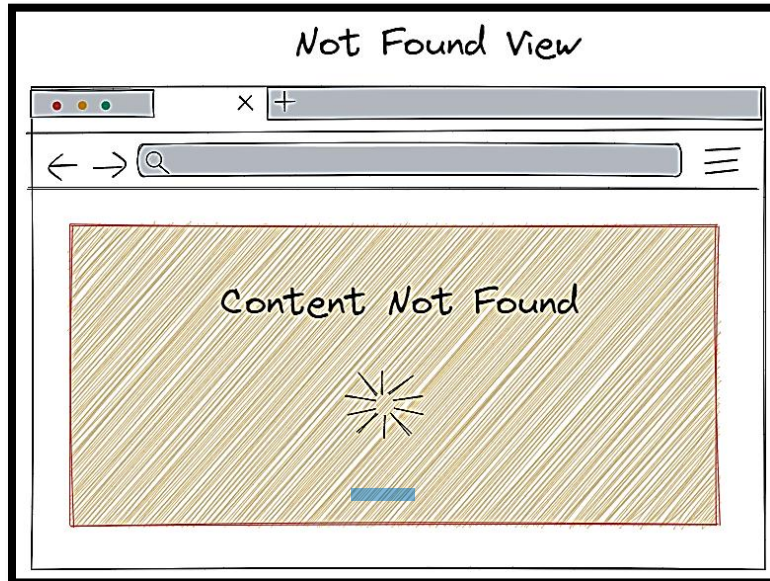
Figura 15. Mockup - Inicio de sesión.



Fuente: Autor.

En la Figura 15, se muestra el inicio de sesión, donde los usuarios podrán ingresar mediante un usuario y contraseña.

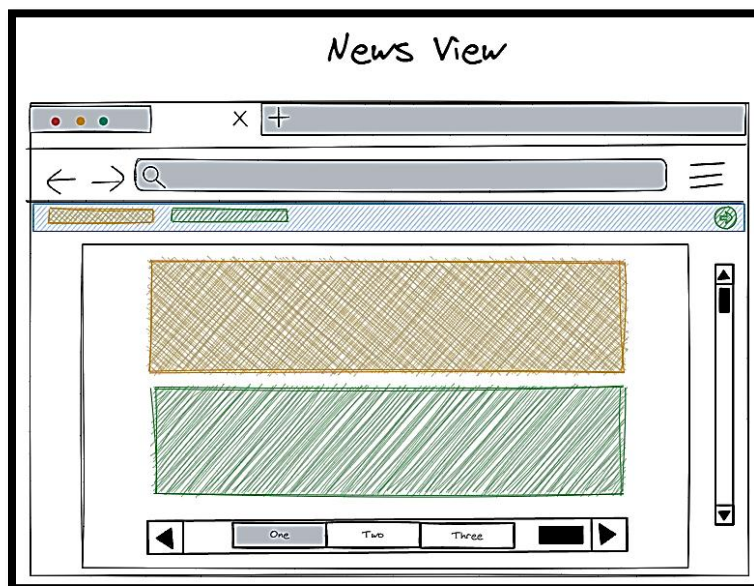
Figura 16. Mockup - Página no encontrada.



Fuente: Autor.

En la Figura 16, se muestra la vista de página no encontrada, En esta pantalla se destaca la opción de volver al inicio, tras navegar a una ruta inexistente en un botón centrado alineado en la parte inferior (recuadro azul).

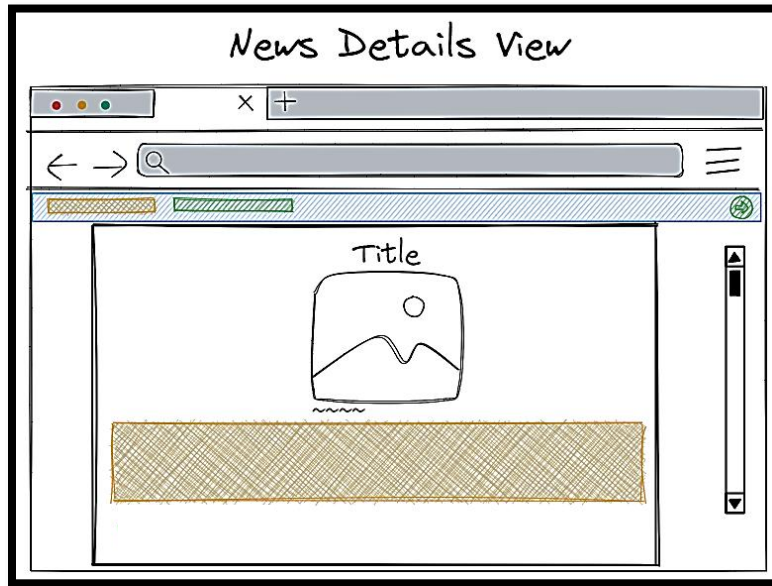
Figura 17. Mockup - Noticias.



Fuente: Autor.

En la Figura 17, se muestran las noticias. Esta pantalla se destaca por visualizar todas las noticias proporcionadas por el sistema con información relevante para los usuarios.

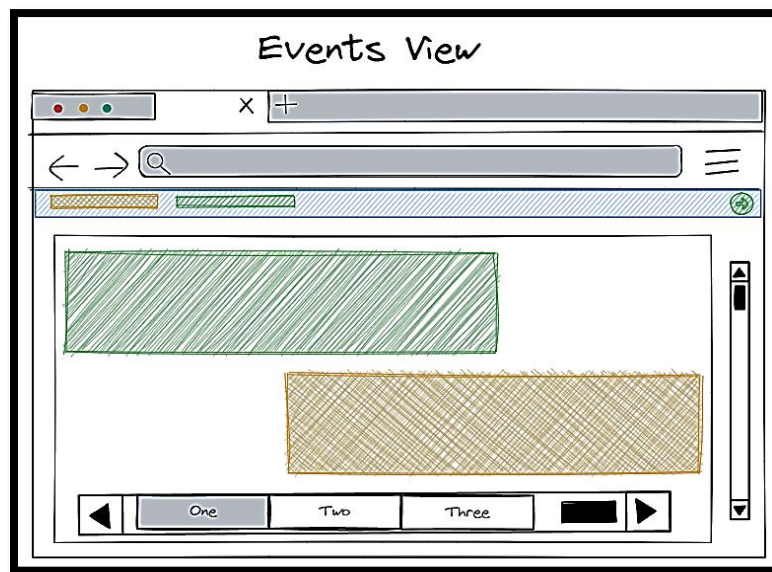
Figura 18. Mockup - Detalles noticia.



Fuente: Autor.

En la Figura 18, se muestran los detalles de una noticia, para que el usuario pueda consultar más información al respecto.

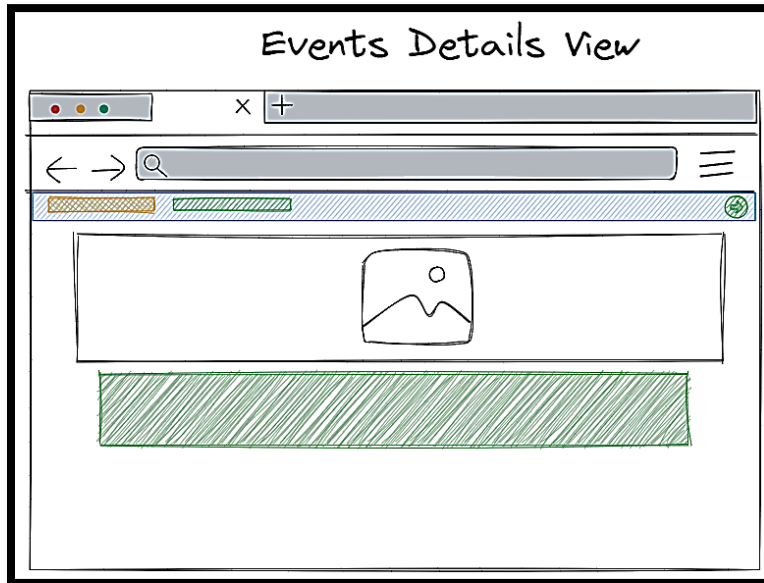
Figura 19. Mockup – Eventos.



Fuente: Autor.

En la Figura 19; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestran los eventos. Esta pantalla se destaca por mostrar todos los eventos proporcionados por el sistema, con información relevante para los usuarios.

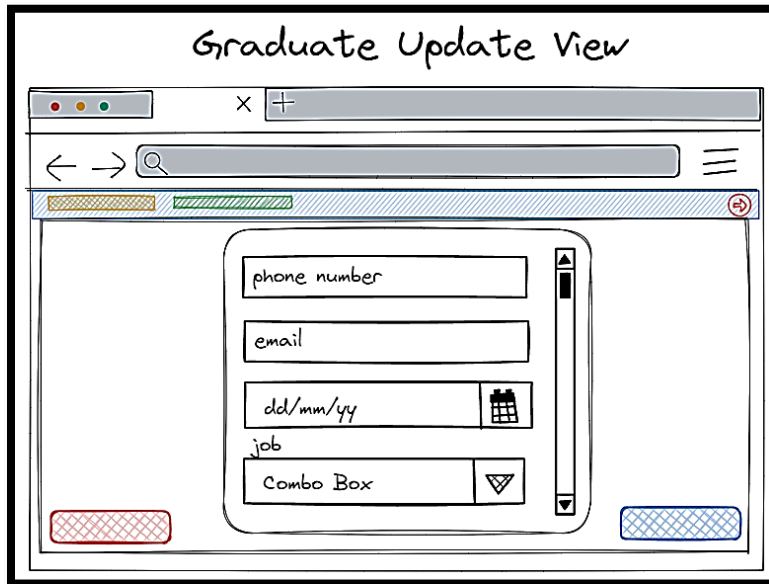
Figura 20. Mockup - Detalles evento.



Fuente: Autor.

En la Figura 20, se muestran los detalles de un evento, para que el usuario pueda consultar más información al respecto.

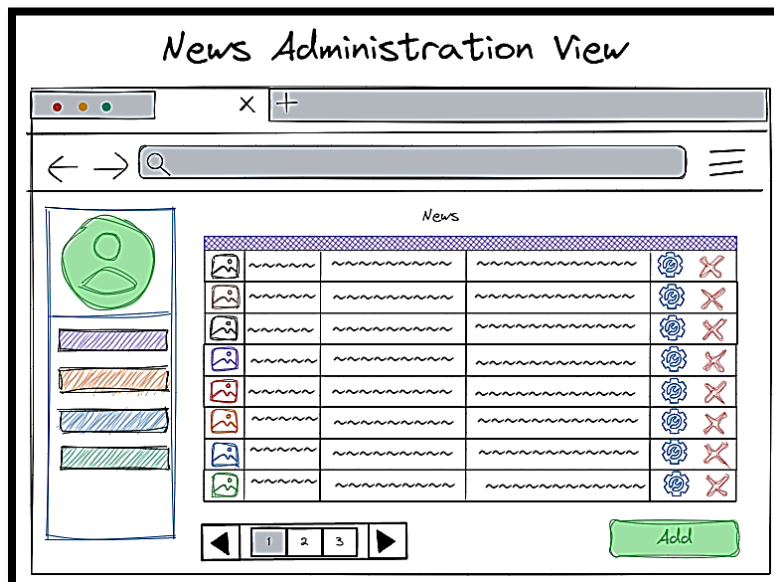
Figura 21. Mockup - Actualizar egresado.



Fuente: Autor.

En la Figura 21, **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra vista de actualización del egresado. En esta pantalla, se destaca la funcionalidad de modificar la información de contacto, información académica e información laboral de los egresados.

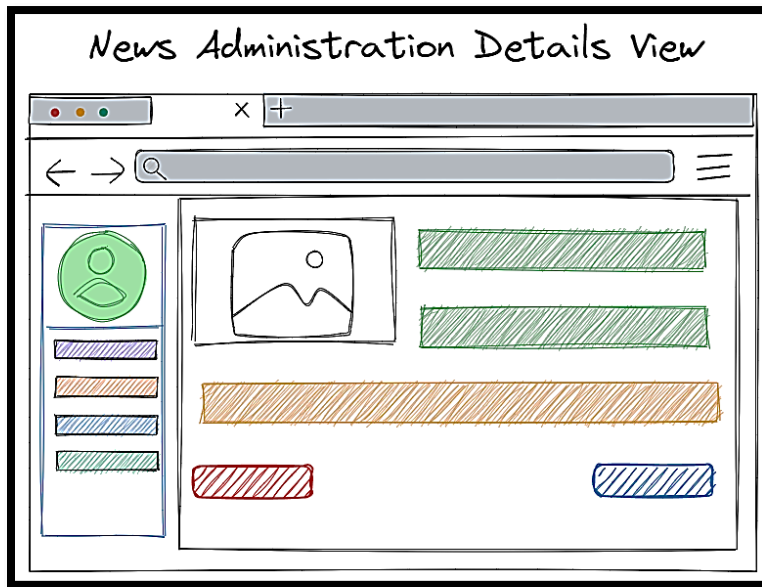
Figura 22. Mockup - Administración de noticias.



Fuente: Autor.

En la Figura 22, se muestra la vista de administración de noticias. Esta pantalla destaca por permitir a los administradores gestionar las noticias del sistema de manera eficiente. Allí se incluye una tabla que despliega el listado de notificaciones, con los campos principales. Además, se muestran los vínculos a acciones como editar y eliminar.

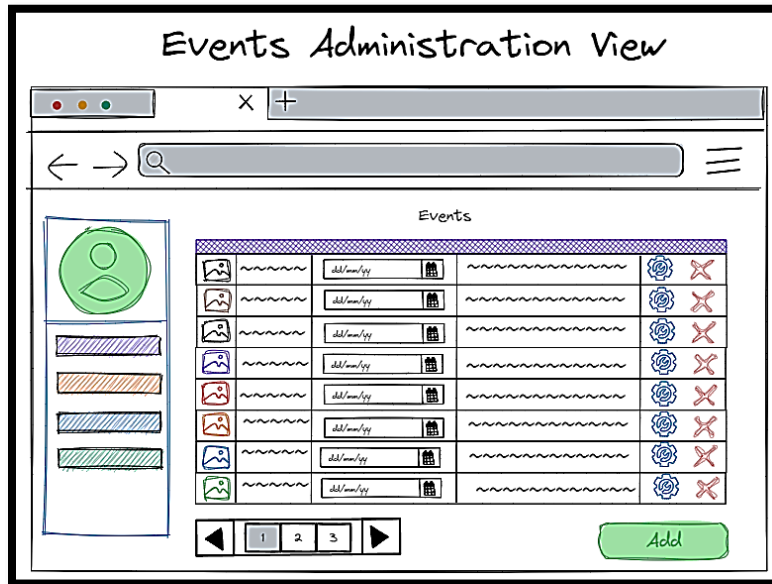
Figura 23. Mockup - Administrar detalles de noticia.



Fuente: Autor.

En la Figura 23; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra la vista de detalles de una noticia desde la perspectiva de los administradores, para modificar su información de forma concreta.

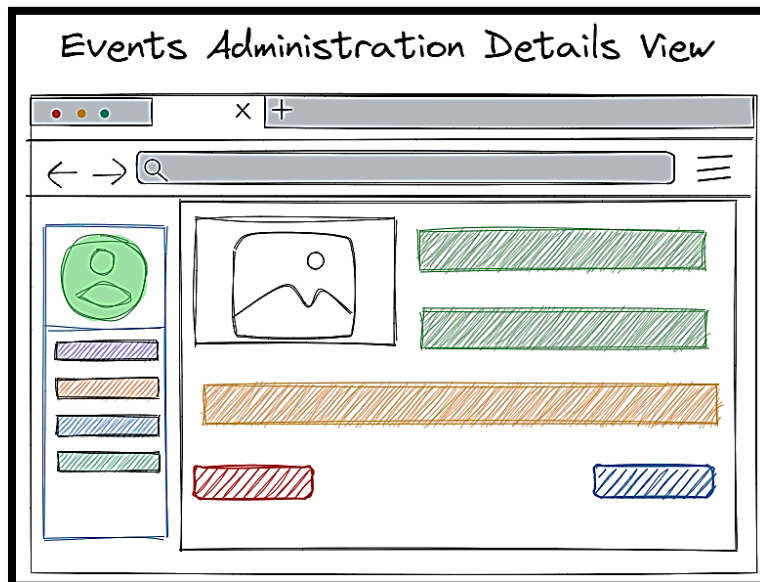
Figura 24. Mockup - Administración de eventos.



Fuente: Autor.

En la Figura 24; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra la vista de administración de eventos. Esta pantalla destaca por permitir a los administradores gestionar los eventos proporcionados por parte del sistema de manera eficiente.

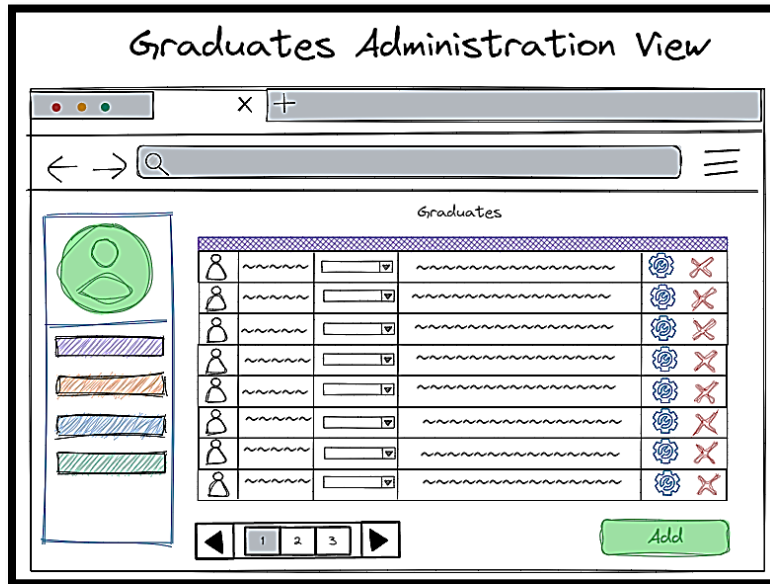
Figura 25. Mockup - Administrar detalles de evento.



Fuente: Autor.

En la Figura 25, se muestra la vista de los detalles de un evento desde la perspectiva de los administradores, para modificar la información de forma concreta.

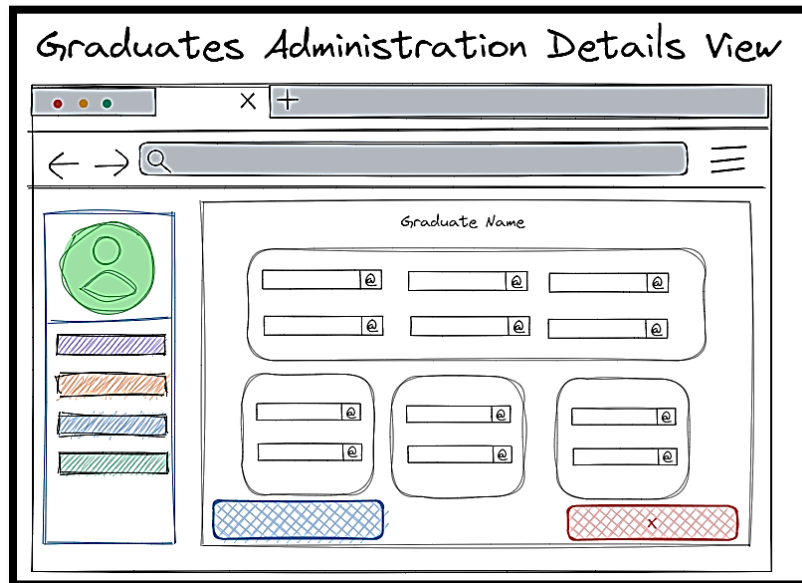
Figura 26. Mockup - Administración de egresados.



Fuente: Autor.

En la Figura 26, se muestra la vista de administración de egresados. Esta pantalla destaca por permitir a los administradores gestionar los egresados existentes en el sistema.

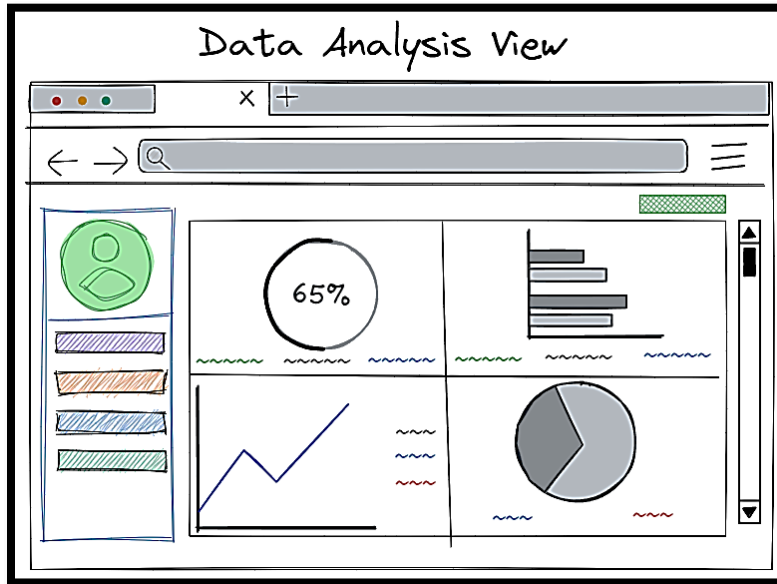
Figura 27. Mockup - Administrar detalles de egresado.



Fuente: Autor.

En la Figura 27, se muestra la vista de detalles de un egresado desde la perspectiva de los administradores, para modificar la información de contacto, información académica e información laboral.

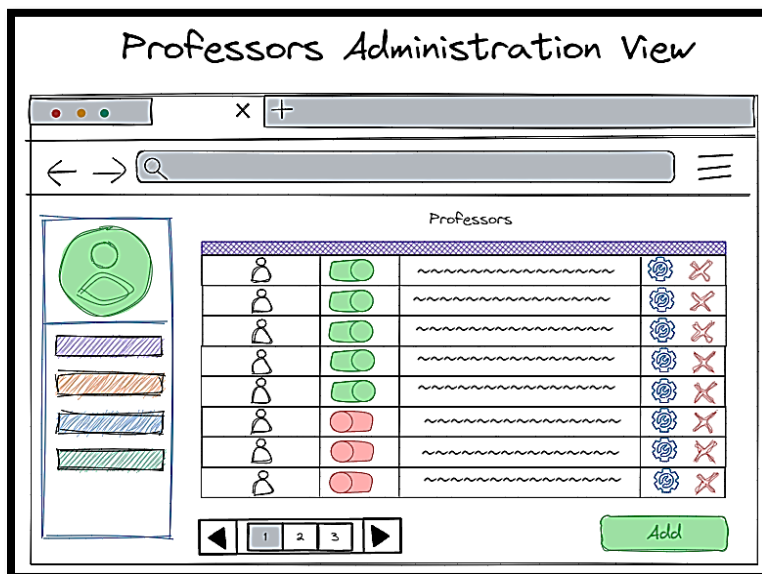
Figura 28. Mockup - Análisis de datos.



Fuente: Autor.

En la Figura 28, se muestra la vista de gráficas para análisis de datos, donde los administradores pueden visualizar diversas gráficas estadísticas para analizar la información recopilada por el sistema.

Figura 29. Mockup Administración de docentes.

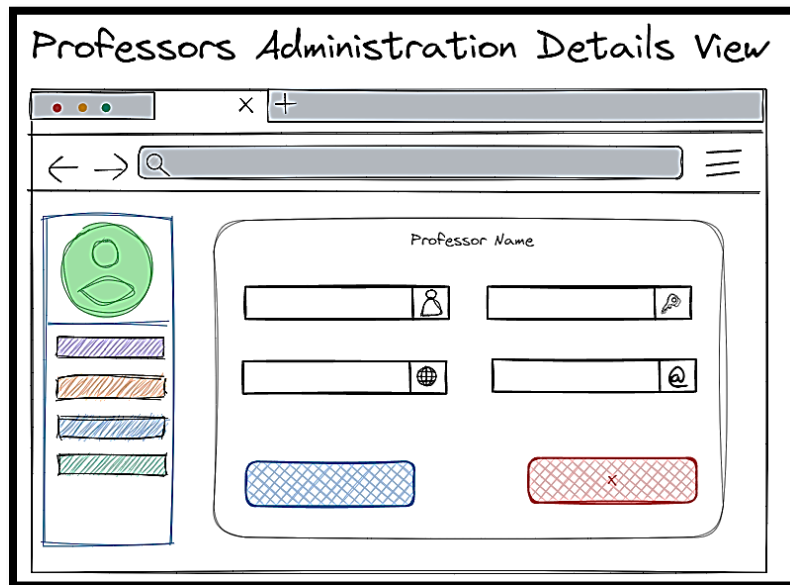


Fuente: Autor.

En la

Figura 29, se muestra la vista de administración de docentes, que permite a los administradores gestionar la información de los docentes registrados en el sistema.

Figura 30. Mockup - Detalles administración de docente.



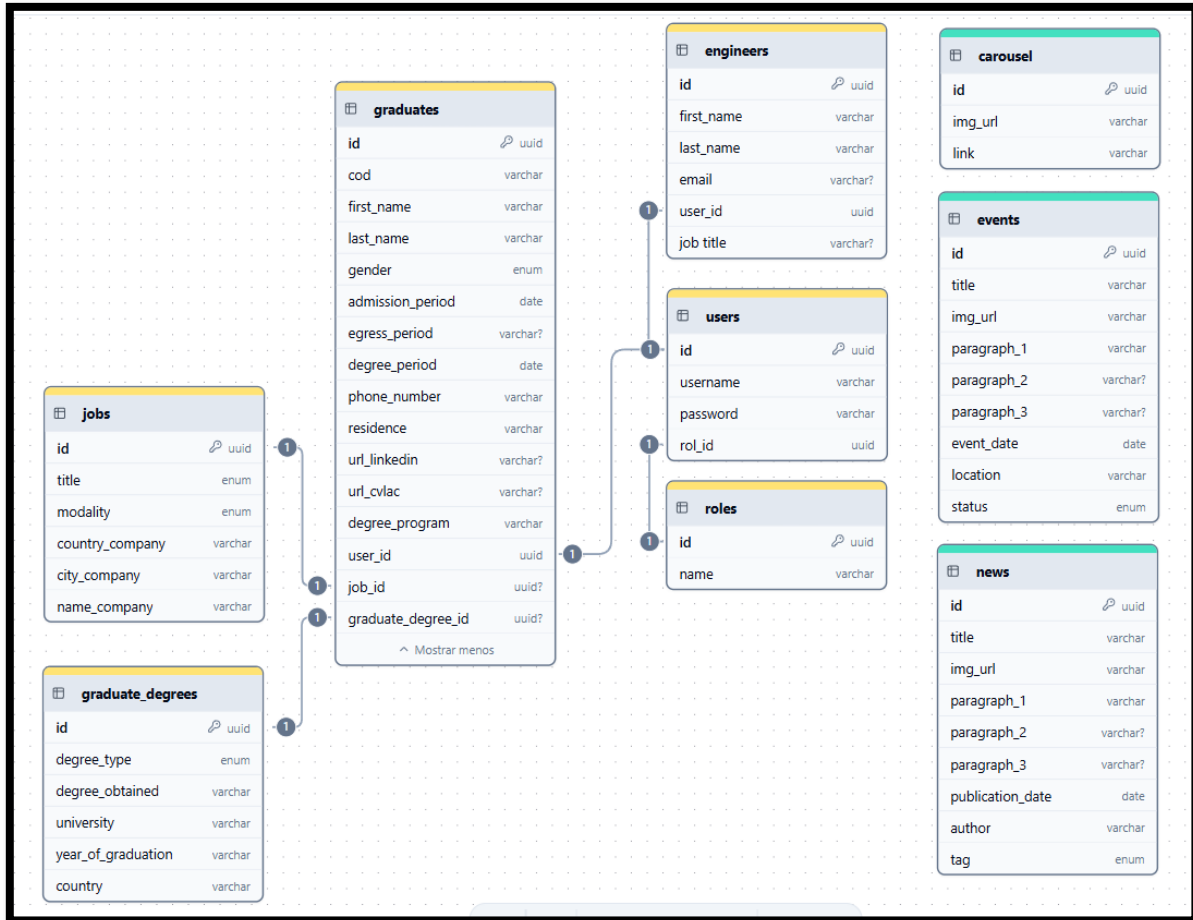
Fuente: Autor.

En la Figura 30, se muestra la vista de detalles de un docente desde la perspectiva de los administradores, permitiendo modificar la información en cuestión.

6.2.4. Diseño diagrama entidad relación

Se estructuró el diagrama de entidad relación (Ver Figura 31.) en función de los datos recopilados y el flujo de trabajo, permitiendo una organización clara y lógica de la información.

Figura 31. Diagrama Entidad Relación



Fuente: Autor.

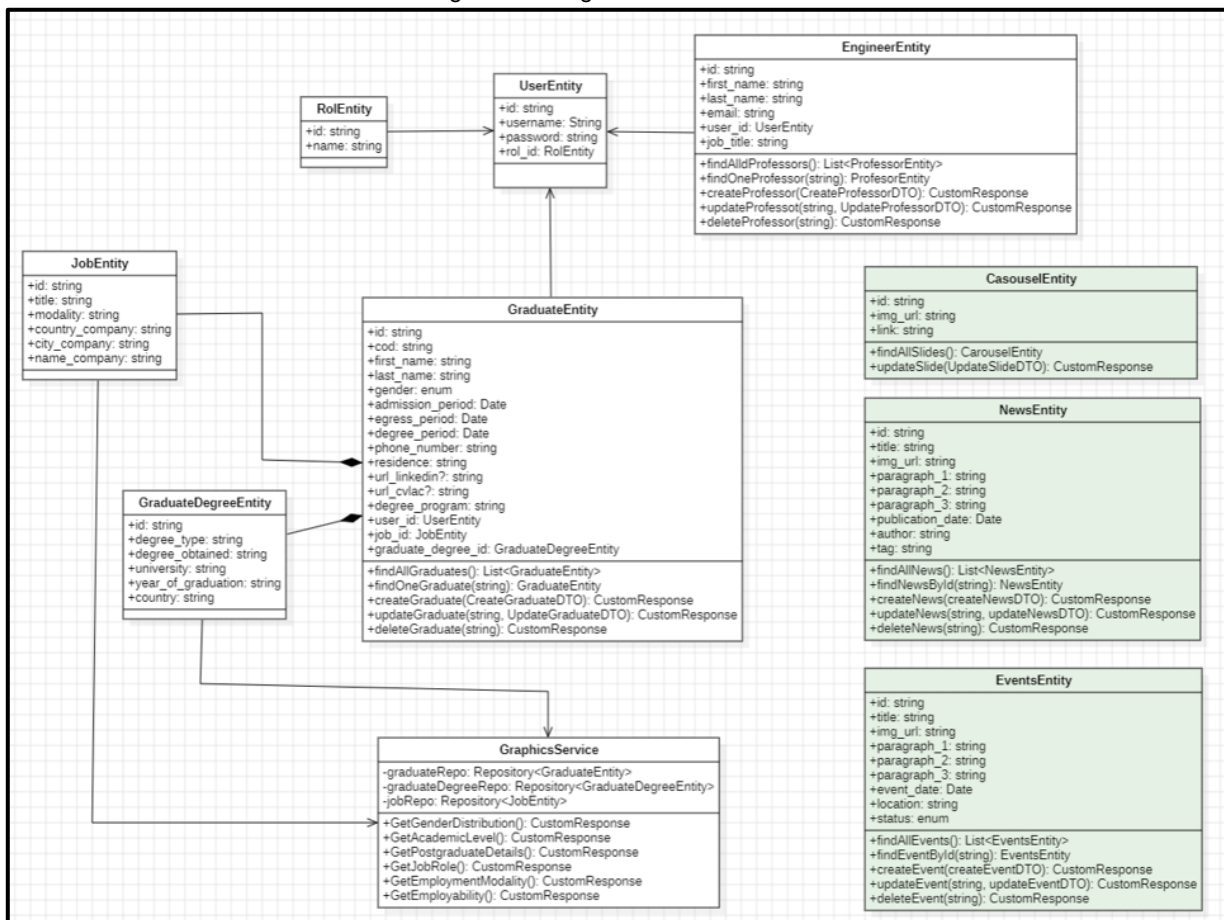
6.3. Fase 3. Desarrollo del aplicativo

Esta fase comenzó con la creación del diagrama de clases, que define la estructura estática del sistema, detallando entidades, atributos, métodos y relaciones. Este modelo sirvió como base para desarrollar el Backend como una API REST y facilitó la integración de los mockups en el Frontend, asegurando coherencia entre los datos y la interfaz de usuario.

6.3.1. Diseño diagrama de clases

El diagrama de clases (Ver Figura 32) muestra las entidades, atributos, métodos y relaciones del sistema, representando visualmente la interacción de sus componentes.

Figura 32. Diagrama de Clases



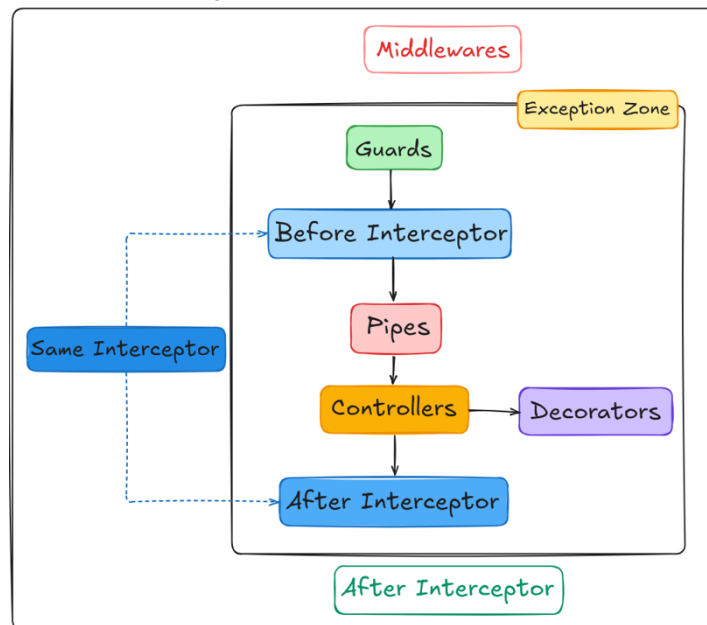
6.3.2. Desarrollo Backend

En el contexto de desarrollo de software, específicamente en el desarrollo backend, el framework de NestJS fue elegido por su arquitectura modular y escalable, basada en

TypeScript y el ecosistema de Node.js. Este framework permite estructurar aplicaciones de manera controlada, siguiendo su ciclo de vida, que organiza el flujo de solicitudes HTTP a través de controladores y servicios, promoviendo una clara separación de responsabilidades. Gracias a esta organización, se puede construir una API REST robusta y optimizada, simplificando la implementación de pruebas, autenticación y conexión con bases de datos.

Además, NestJS facilita la integración con herramientas de documentación como Swagger y de pruebas como Jest, ofreciendo un entorno completo para el desarrollo y verificación de funcionalidades. La Figura 33 muestra el ciclo de vida de NestJS, ilustrando cómo las solicitudes son procesadas a través de módulos, servicios y controladores, brindando una visión general de la arquitectura que respalda el backend.

Figura 33. Ciclo de vida - NestJS



Fuente: Autor

Tomando en cuenta el enfoque que usa el framework NestJS, se estructuró el proyecto de la siguiente manera (Ver Figura 34. Estructura general de proyecto (Backend)).

Figura 34. Estructura general de proyecto (Backend).



Esta estructura de carpetas sigue un enfoque modular y organizado, alineado con las mejores prácticas de desarrollo en NestJS. Cada carpeta está diseñada para agrupar funcionalidades relacionadas, promoviendo una separación clara de responsabilidades y facilitando la escalabilidad y el mantenimiento del proyecto. A continuación, se analizan sus aspectos claves:

1. Organización por Dominio

- ❖ Las carpetas principales dentro de src (auth, usta-events, usta-graduates, usta-news, usta-professors) reflejan los módulos del sistema.
- ❖ Cada módulo está claramente segmentado para encapsular su lógica específica, lo que facilita el desarrollo independiente y la integración de funcionalidades relacionadas.

2. Subcarpetas Especializadas

En cada módulo, las subcarpetas permiten agrupar diferentes componentes según su propósito:

- **constants:** Define valores constantes usados en el módulo, manteniéndolos centralizados y fáciles de actualizar.
- **decorators:** Contiene decoradores personalizados que ayudan a extender la funcionalidad de NestJS de manera reutilizable.

- **dto:** Agrupa los Data Transfer Objects, que definen la estructura y validaciones de los datos entrantes y salientes.
- **entities:** Contiene las entidades del dominio, mapeando objetos a tablas en la base de datos.
- **enum:** Almacena las enumeraciones para valores constantes que no cambian, mejorando la legibilidad y la mantenibilidad del código.
- **guards:** Define lógica de autorización, como validaciones de roles o permisos para acceder a rutas específicas.
- **interfaces:** Declara las definiciones de estructura que los servicios y otros componentes deben de cumplir.
- **strategies:** Almacena estrategias específicas, como las relacionadas con la autenticación (por ejemplo, JWT).
- **utilities:** Contiene funciones auxiliares o reutilizables específicas del módulo.

3. Carpeta **common**

La carpeta **common** centraliza elementos compartidos entre módulos, promoviendo la reutilización y evitando la duplicación.

- **dtos:** DTOs genéricos o compartidos entre módulos.
- **interfaces:** Definiciones de estructuras comunes usados en diferentes partes de la aplicación.
- **services:** Servicios genéricos que no pertenecen a un módulo específico.
- **utilities:** Utilidades generales para operaciones recurrentes en todo el sistema.

4. Archivo Principal

- ❖ **app.module.ts:** Actúa como el punto central para registrar los módulos de la aplicación, proporcionando una vista general del sistema.
- ❖ **main.ts:** Inicializa la aplicación, configurando elementos esenciales como la creación del servidor HTTP y la integración de middleware.

Ahora veremos un ejemplo de caso de uso con el módulo de **usta-graduates** y su submódulo **graduates** (Ver Figura 35).

- **querys:**
 - o Almacena consultas específicas para la base de datos relacionada con la manipulación avanzada de datos manejando consultas reutilizables y complejas.

Siguiendo con los archivos del módulo, encontramos los archivos clave (**graduates.controller.ts**, **graduates.service.ts**, y **graduates.module.ts**) que constituyen el núcleo del módulo:

- **graduates.controller.ts:**

Define los endpoints HTTP relacionado con la funcionalidad de los egresados, gestionado las solicitudes entrantes, delegando la lógica de negocio al servicio correspondiente como (crear, actualizar, listar o eliminar).
- **graduates.service.ts:**

Contiene la lógica de negocio del módulo. Se encarga de interactuar con las entidades, realizar validaciones y delegar operaciones específicas al repositorio como métodos para obtener egresados por filtro.
- **graduates.module.ts:**

Configura el módulo y registra los componentes principales (controlador, servicio, proveedores). De igual forma gestiona las dependencias de otros módulos, asegurando que el módulo funcione de manera autónoma.

Entonces el flujo de trabajo en este módulo es de la siguiente manera:

1. Solicitud HTTP: Un cliente realiza una solicitud a un endpoint definido en `graduates.controller.ts`.
2. Controlador: El controlador valida la solicitud (usando DTOs) y delega la lógica al servicio correspondiente.
3. Servicio: El servicio interactúa con las entidades, realiza consultas definidas en `querys` o aplica lógica específica.
4. Respuesta: Los datos procesados se devuelven al controlador, que responde al cliente.

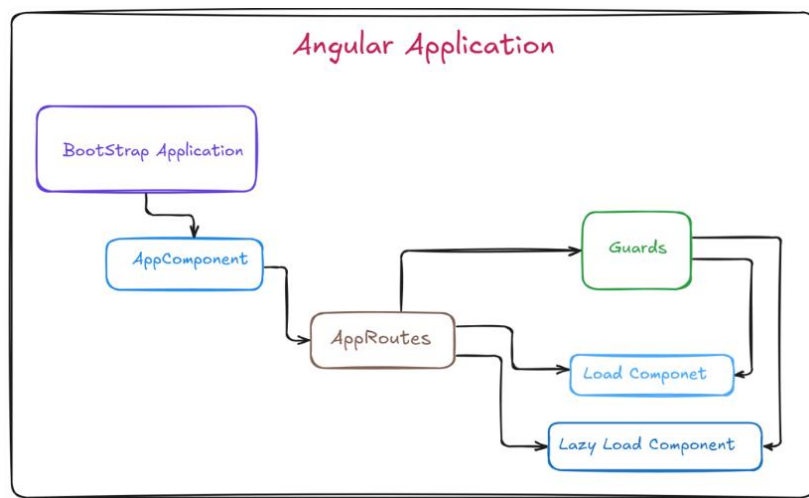
6.3.3. Desarrollo Frontend

Angular fue elegido por su versatilidad y enfoque en la eficiencia y escalabilidad. Además, en la versión 17+ (Network, 2024) de Angular se introdujo el uso de standalone components, que permiten una estructura de componentes más autónoma y modular, simplificando su reutilización y carga en distintas partes de la aplicación sin la necesidad de módulos específicos. Esto reduce la complejidad y mejora el rendimiento, proporcionando una organización más clara y eficiente del código.

Asimismo, el uso de signals en Angular optimiza el manejo de estado reactivo, mejorando el rendimiento al reducir el procesamiento innecesario de cambios en la interfaz de usuario. La combinación de standalone components y signals permite una interfaz más rápida y reactiva, ideal para aplicaciones complejas.

En el flujo de trabajo de Angular (Ver Figura 36. Diagrama del flujo de trabajo de Angular.), se define cómo interactúan los diferentes elementos de la aplicación para ofrecer una experiencia coherente y eficiente al usuario. Angular, como un framework basado en componentes, sigue una arquitectura estructurada que facilita la modularidad, escalabilidad y mantenibilidad del código.

Figura 36. Diagrama del flujo de trabajo de Angular.

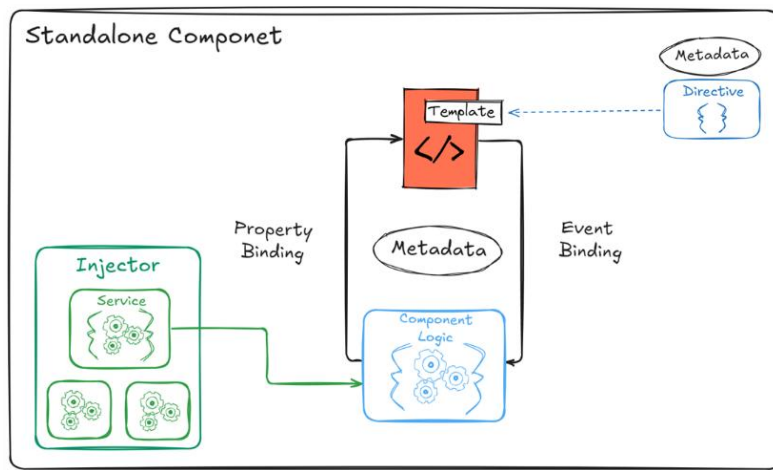


El diagrama del flujo de trabajo ilustra las relaciones entre los módulos principales, componentes, servicios, rutas y guardas, destacando cómo cada pieza se integra para

cumplir su propósito. Este esquema también resalta características esenciales de Angular, como la inyección de dependencias, la detección de cambios y el manejo de navegación a través de enrutamiento.

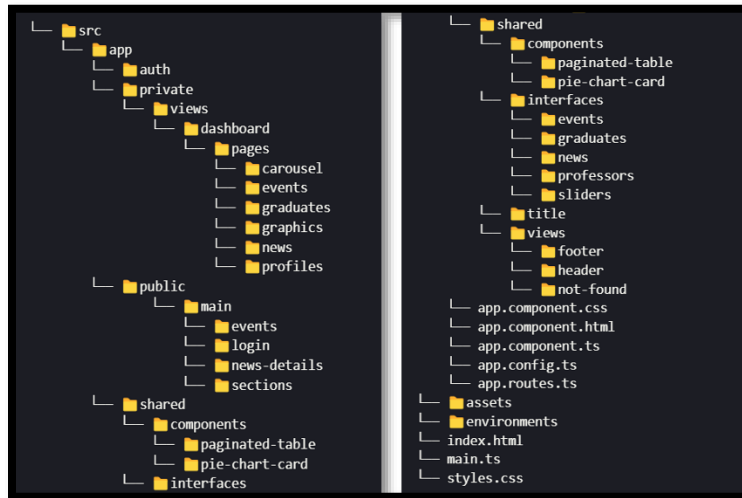
Considerando el flujo de trabajo ahora nos centraremos en el funcionamiento de un Standalone Component, un componente independiente que a diferencia de los componentes tradicionales este no requiere ser declarados dentro de un módulo específico.

Figura 37. Standalone Component



Conociendo el flujo de trabajo y funcionamiento de un Standalone Component, se procede a estructurar el proyecto de la siguiente manera: (Ver Figura 38).

Figura 38. Estructura general del proyecto (Frontend)



La estructura de las carpetas está diseñada para reflejar una arquitectura basada en módulos, reutilización de componentes y separación entre vistas públicas y privadas.

A continuación, se analizan sus componentes clave:

- **auth:** Gestión de autenticación, incluyendo guards para la protección de rutas privadas.
- **private:** Vistas y funcionalidades accesibles únicamente para usuarios autenticados. Ejemplo: Gestión de egresados y eventos.
- **public:** Páginas accesibles sin autenticación, como login, listado de noticias y detalles de noticia.
- **shared:** Componentes reutilizables, interfaces y vistas comunes como encabezado, pie de página, y página de error.

Implementando los standalone components se elimina la necesidad de módulos tradicionales, permitiendo una estructura más sencilla y flexible como lo sería el caso de uso de **news** (Ver Figura 39)

Figura 39. Estructura para el componente news (Frontend)



Cada subcarpeta dentro de **news** organiza los elementos del componente según su función.

- **enums:**
 - Contiene las enumeraciones que representan los valores constantes como estados y características.

- **interfaces:**
 - Define las estructuras de los objetos y servicios dentro del componente asegurando la compatibilidad.

- **pages:**
 - En esta subcarpeta se encuentran los componentes news-add, news-details, news-list, los cuales, a través del archivo de ruteo, serán cargados por la angular para renderizarse en la aplicación.

- **services:**
 - Define los servicios del componente los cuales interactúan con la rest api para las transacciones de información.

Finalmente, el archivo de news.routes.ts, es el encargado de cargar los componentes. Al ser standalone components, este proceso se hace de forma dinámica.

Las características que tienen los archivos de rutas como lo es news.routes.ts es que permite la implementación de Guards lo limita el nivel de acceso a rutas privadas, asegurando que solo usuarios autenticados puedan acceder.

6.4. Fase 5. Prueba

El objetivo de esta sección es describir las estrategias y casos de prueba diseñados para validar el correcto funcionamiento del sistema. Se inició con las pruebas de caja negra para la parte del Backend, las cuales se enfocan en verificar que el sistema cumpla con los requisitos funcionales desde la perspectiva del usuario final, sin considerar su implementación interna. Seguidamente se realizaron pruebas de checklist, enfocadas en verificar la usabilidad y diseño del Frontend.

6.4.1. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra (Maquieira, 2023) son un tipo de pruebas de software en las que se valida el comportamiento externo del sistema, sin conocer su implementación interna. Estas pruebas se basan en los requisitos funcionales y se enfocan en las entradas y salidas del sistema.

6.4.1.1 *Tabla de Decisión para el Inicio de Sesión*

Condiciones:

1. Username: Válido o No válido.
2. Password: Válido o Inválido.

Acciones:

1. Mostrar error "El usuario no es válido".
2. Mostrar error: "La contraseña no es válida".
3. Generar token de acceso.

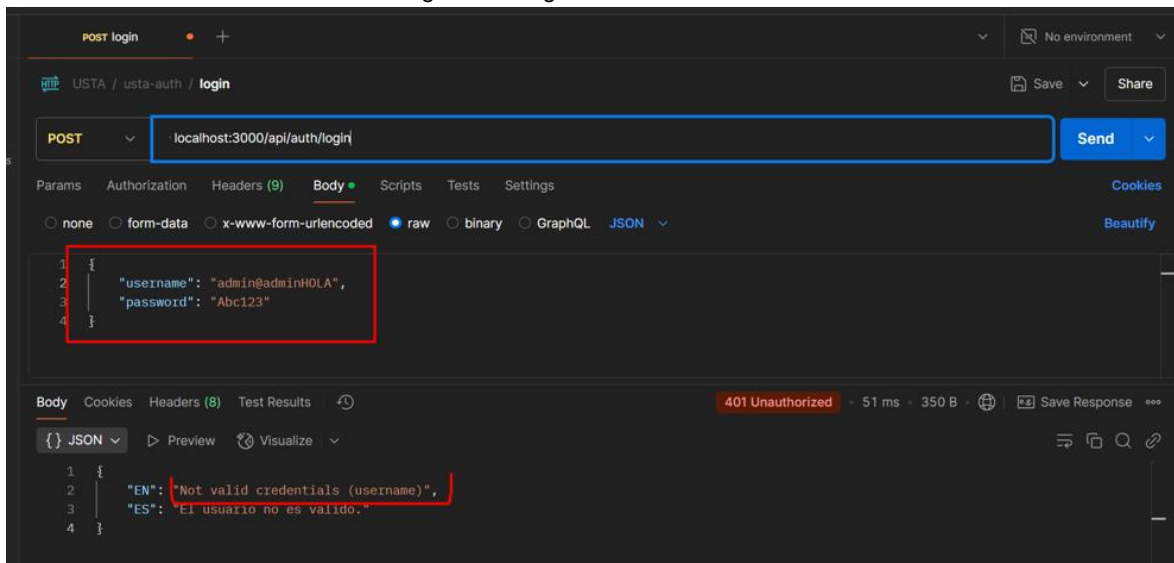
Tabla 14. Tabla de Decisión para el Inicio de Sesión.

REGLA	USERNAME	PASSWORD	ACCIÓN	CÓDIGO DE ESTADO	RESPUESTA ESPERADA
1	No Válido	Válida	Mostrar error "El usuario no es válido".	401 Unauthorized	{ "EN": "Not valid credentials (username)", "ES": "El usuario no es válido." }

2	Válido	No Válida	Mostrar error "La contraseña no es válida".	401 Unauthorized	{ "EN": "Not valid credentials (password)", "ES": "La contraseña no es válida." }
3	No Válido	No Válida	Mostrar error "El usuario no es válido".	401 Unauthorized	{ "EN": "Not valid credentials (username)", "ES": "El usuario no es válido." }
4	Válido	Válida	Generar token de acceso	200 OK	{ "token": "TOKEN" }

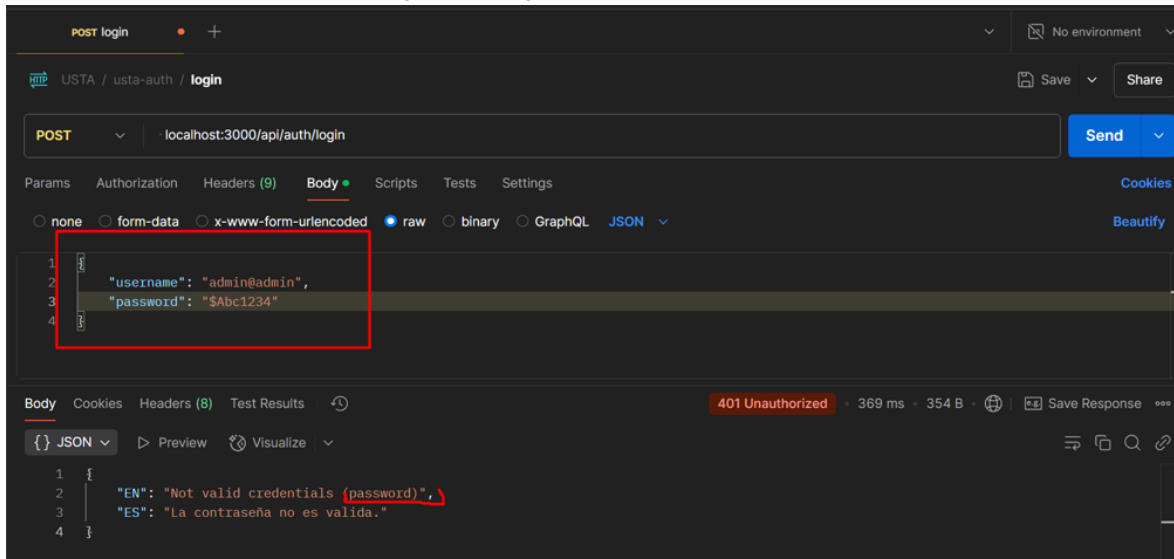
A continuación, se evidencia el correcto funcionamiento, para ello se hace uso de Postman:

Figura 40. Login - Usuario no válido.



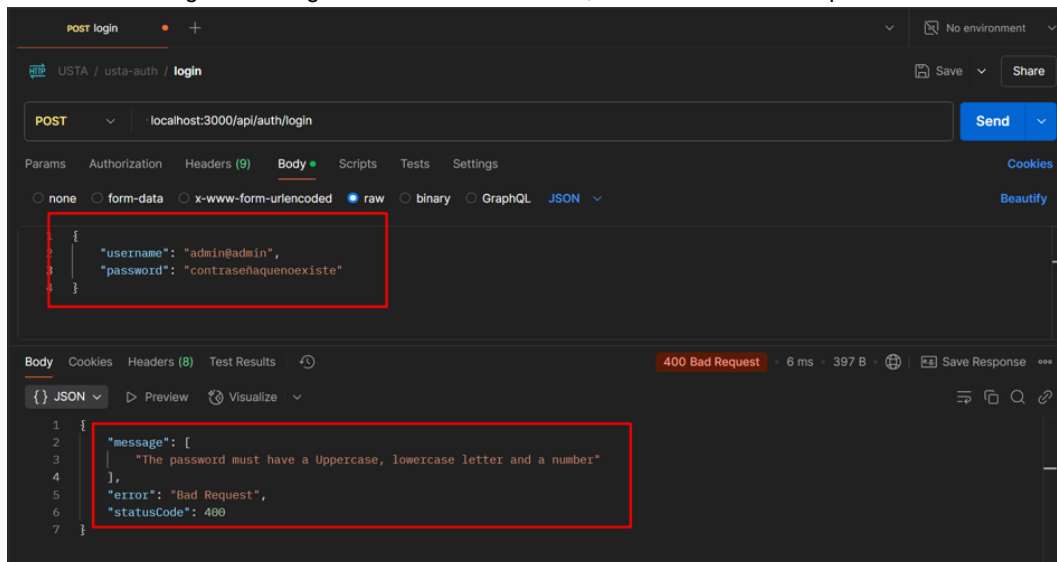
En la Figura 40. Login - Usuario no válido. se visualiza como datos de entrada username y password, siendo el username un dato no valido. Se obtuvo como respuesta el código de error 401 y un mensaje alusivo al error, en este caso, credenciales no válidas.

Figura 41. Login - Contraseña no válida.



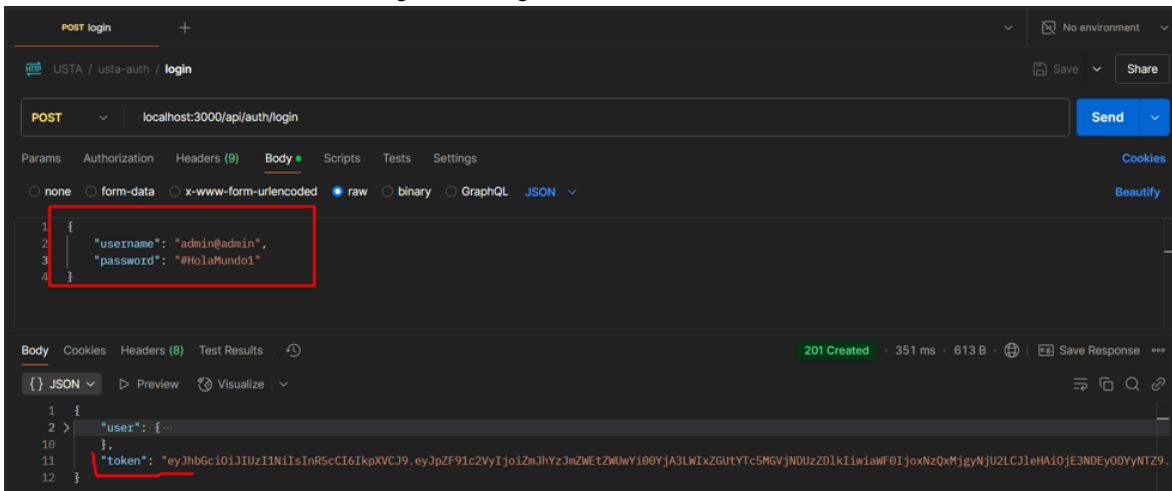
En la Figura 41 se visualiza como datos de entrada username y password, siendo la password un dato no válido. Se obtuvo como respuesta el código de error 401 y un mensaje alusivo al error, en este caso, credenciales no válidas.

Figura 42. Login - Contraseña no válida, restricción formato esperado.



En la Figura 42 se visualiza como datos de entrada username y password, siendo la password un dato no válido, ya que no se cumplen las validaciones necesarias. Se obtuvo como respuesta el código de error 400 y un mensaje alusivo al error, en este caso, información sobre lo que debe contener la contraseña para ser válida.

Figura 43. Login - Inicio de sesión válido.



En la Figura 43 se visualiza como datos de entrada username y password, ambos datos válidos, obteniendo como respuesta un código 200 y el token de acceso al sistema.

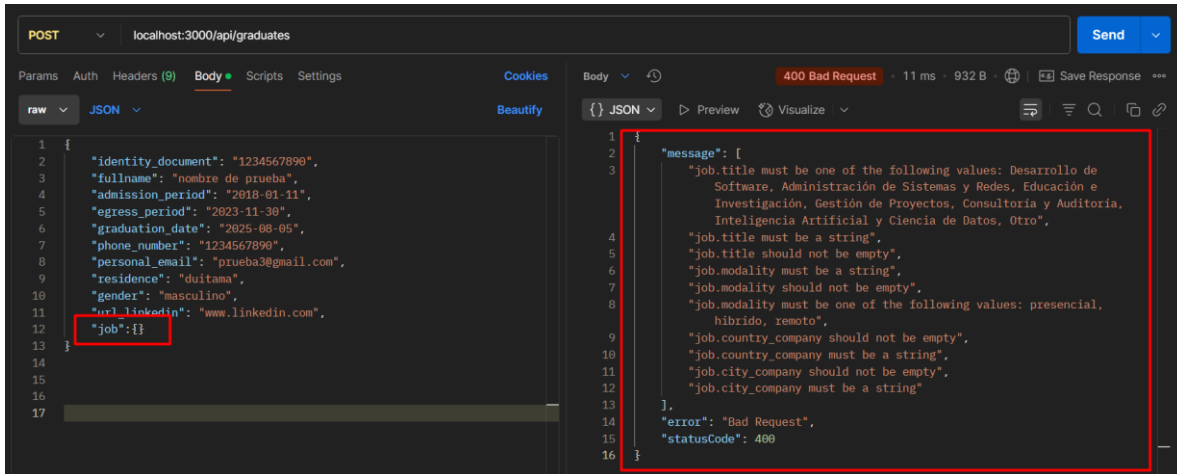
6.4.1.2 Regla condicional para la creación de un egresado: validación del campo 'Trabajo'

Tabla 15. Tabla de regla condicional.

CONDICIÓN: ¿EL CAMPO JOB ESTÁ PRESENTE?	¿TIENE SUBCAMPOS VÁLIDOS?	RESULTADO ESPERADO
NO	----	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptado (campo opcional)
SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> Subcampos faltan	<input checked="" type="checkbox"/> Error 400 con validaciones específicas.
SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> Subcampos válidos	<input checked="" type="checkbox"/> Aceptado

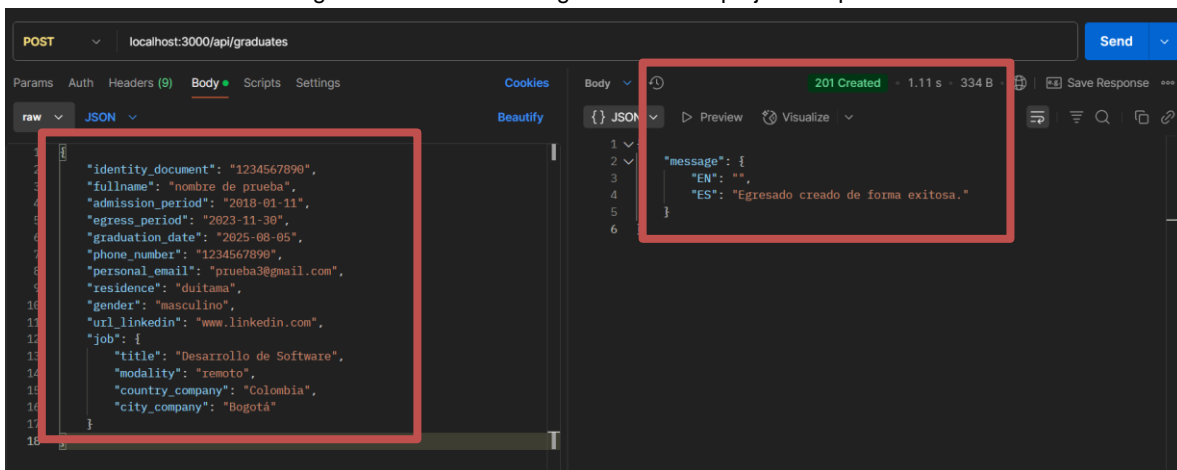
A continuación, se evidencia el correcto funcionamiento, para ello se hace uso de Postman.

Figura 44. Creación de egresado – Campo job vacío.



En la Figura 44 se observa el envío de los datos de un egresado donde el campo job está presente, pero vacío. Como resultado, el sistema responde con un código de error 400 y muestra los mensajes de validación específicos correspondientes a los subcampos requeridos dentro del objeto job.

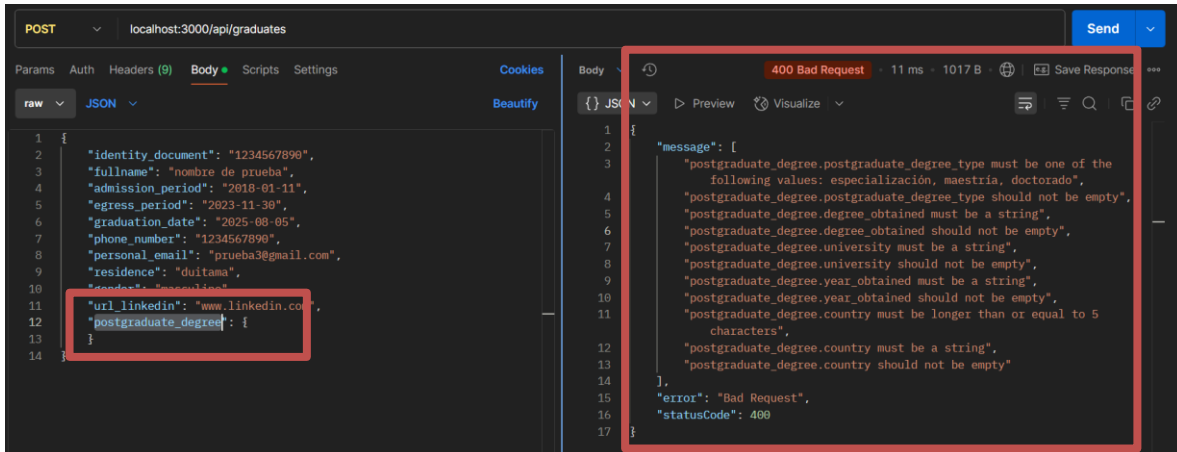
Figura 45. Creación de egresado – Campo job completo.



En la Figura 45 se observa el envío exitoso de los datos de un egresado, incluyendo el bloque job con todos sus subcampos completados correctamente (title, modality, country_company, city_company). Como resultado, el sistema responde con un código 201 Created, confirmando que el egresado fue creado de forma exitosa.

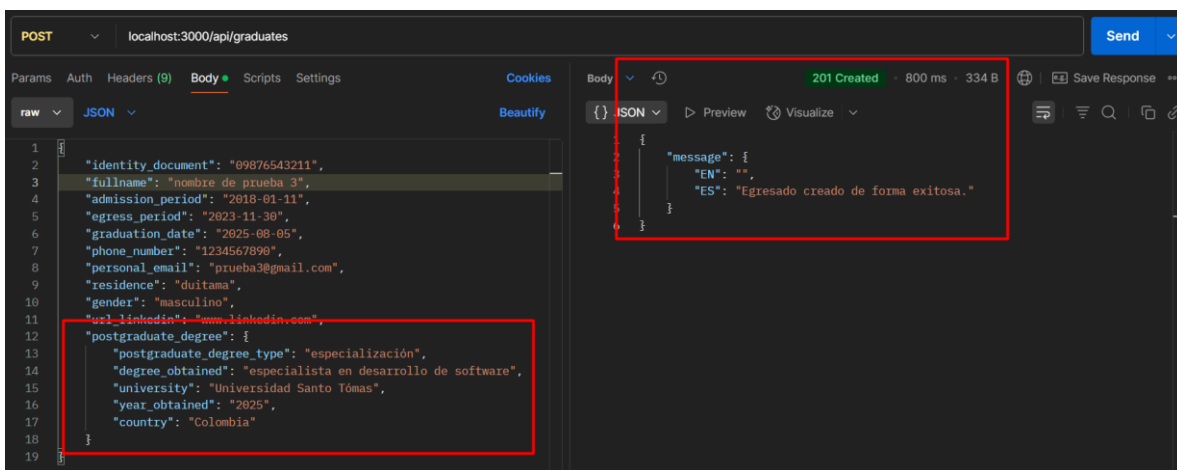
De igual forma se evidencia el proceso de creación de un egresado validando el campo **postgraduate_degree**.

Figura 46. Creación de egresado – Campo **postgraduate_degree** vacío.



En la Figura 46 se observa el envío de los datos de un egresado donde el campo **postgraduate_degree** está presente, pero vacío. Como resultado, el sistema responde con un código de error 400 y muestra los mensajes de validación específicos correspondientes a los subcampos requeridos dentro del objeto **postgraduate_degree**.

Figura 47. Creación de egresado – Campo **postgraduate_degree** completo.



En la Figura 47 se observa el envío exitoso de los datos de un egresado, incluyendo el bloque **job** con todos sus subcampos completados correctamente (**postgraduate_degree_type**, **degree_obtained**, **university**, **year_obtained**, **country**). Como

resultado, el sistema responde con un código 201 Created, confirmando que el egresado fue creado de forma exitosa.

6.4.2. Pruebas de checklist

Una vez completadas las pruebas de caja negra y asegurada la funcionalidad del backend, se procede con las pruebas de checklist (K, 2025) para el Frontend con base a los resultados obtenidos en la indagación inicial.

Estas pruebas consisten en verificar que todos los elementos de la interfaz de usuario (UI) funcionen correctamente y cumplan con los requisitos de usabilidad y diseño, para ello se recopiló la información de manera cualitativa de la interacción con el sistema, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 16. Tabla de pruebas de checklist.

MÓDULO	REQUERIMIENTO	CASO DE USO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	RESULTADO	OBSERVACIONES
NOTICIAS	Crear Noticia	CU06	Se muestra mensaje de éxito, redirige a la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
	Listar Noticias	CU02	Muestra todas las noticias en vista general, como en una tabla en el panel administrativo	<input checked="" type="checkbox"/>	En móvil se corta el texto.
	Listar Noticia Por Id	CU02 CU06	Se muestran los detalles de una	<input checked="" type="checkbox"/>	OK

			notifica buscándola según su ID		
	Eliminar Noticia	CU06	Confirma antes de eliminar, y se remueve de la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
	Editar Noticia	CU06	Se redirige al formulario de edición, se muestra la información de la noticia según el ID para la edición, se muestra mensaje de éxito y redirige a la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	Se refrescan los cambios en la lista.
EVENTOS	Crear Evento	CU05	Se muestra mensaje de éxito, redirige a la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
	Listar Eventos	CU05	Muestra todos los eventos en vista general, como en una tabla en el	<input checked="" type="checkbox"/>	En móvil se corta el texto.

panel administrativo					
	Listar Evento	CU01	Se muestran	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
	Por Id	CU05	los detalles de un evento consultando según su ID		
	Eliminar Evento	CU05	Confirma antes de eliminar, y se remueve de la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
	Editar Evento	CU05	Se redirige al formulario de edición, se muestra la información del evento según el ID para la edición, se muestra mensaje de éxito y redirige a la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	Se refrescan los cambios en la lista.
PERFILES	Crear Perfil	CU04	Se muestra mensaje de éxito, redirige a la lista, se crea acceso.	<input checked="" type="checkbox"/>	OK.

GRAFICAS	Listar Perfiles	CU04	Muestra todos los perfiles en el panel administrativo	<input checked="" type="checkbox"/>	OK.
	Listar Perfil Por Id	CU04	Se muestran los detalles de un perfil según su ID	<input checked="" type="checkbox"/>	OK.
	Eliminar Perfil	CU04	Confirma antes de eliminar, y se remueve de la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	OK.
	Editar Perfil	CU04	Permite editar campos y guarda correctamente	<input checked="" type="checkbox"/>	Se refrescan los cambios en la lista y en el sistema.
	Visualizar Situación Laboral	CU07	Se genera un gráfico de pastel que muestre el porcentaje de egresados "con trabajo" y "sin trabajo"	<input checked="" type="checkbox"/>	Considerar la gama de colores (Figura 48).
	Visualizar Modalidad De Trabajo	CU07	Se genera un gráfico de barras que muestre la	<input checked="" type="checkbox"/>	OK

		cantidad de egresados que trabajan de forma presencial, remoto o híbrido.		
Visualización Distribución Por Genero	CU07	Se genera un gráfico de pastel que muestre el porcentaje de egresados hombres y mujeres.	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
Visualización Detalles De Posgrado	CU07	Se genera un gráfico de barras que muestre la cantidad de egresados que cuentan con un posgrado especialización, maestría o doctorado.	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
Visualización Nivel De Estudios	CU07	Se genera un gráfico de pastel que muestre el porcentaje de	<input checked="" type="checkbox"/>	Considerar la gama de colores.

egresados
que cumplan
con “si tiene
posgrado” y
“no tiene
posgrado”

Visualización Detalles De Trabajo	CU07	Se genera un gráfico de barras que muestre la cantidad de egresados que tienen trabajo en áreas de desarrollo de software, administración de sistemas y redes, educación e investigación, gestión de proyectos, consultoría y auditoría, inteligencia artificial y ciencia de datos, otro.	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
---	------	--	-------------------------------------	----

Figura 48. - Grafico Situación Laboral.

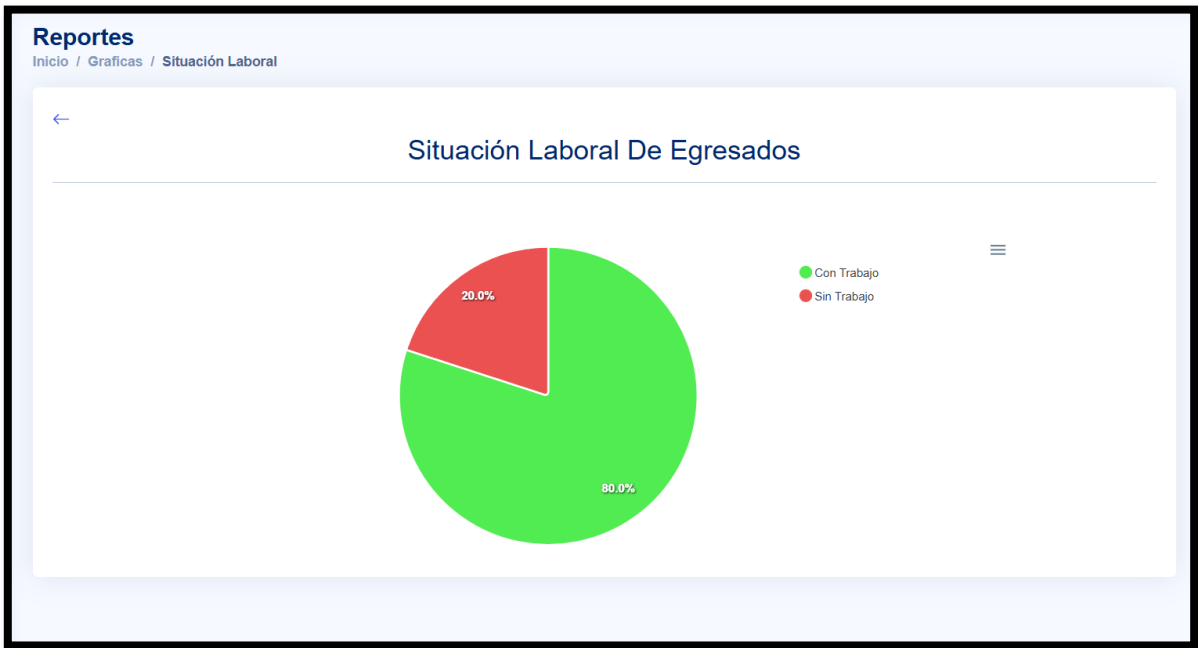


Tabla 17. Tabla de pruebas de checklist. - Inicio de sesión.

Módulo	Requerimiento	Casos de uso	Criterios de aceptación	Resultado	Observaciones
Inicio de Sesión	Formulario para el inicio de sesión	CU01	Se visualiza un formulario de inicio de sesión (Figura 49), el cual cuenta con las validaciones para usuario y contraseña.	<input checked="" type="checkbox"/>	Se muestran los mensajes de error para cada caso "contraseña no válida", "usuario no válido".

Figura 49 - Inicio de sesión.

GRADUADOS
TOMASINOS

← Inicia sesión con tu cuenta

Usuario

Contraseña

Iniciar Sesión

Tabla 18. Tabla de pruebas de checklist. - módulo egresados.

Módulo	Requerimiento	Casos de uso	Criterios de aceptación	Resultado	Observaciones
--------	---------------	--------------------	----------------------------	-----------	---------------

Egresados	Crear Egresado	CU04	Se muestra mensaje de éxito tras llenar los campos con información válida, redirige a la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	Ajustar los mensajes de error de las validaciones de los campos ().
	Listar Egresados	CU04	Muestra todos los egresados tabla en el panel administrativo, junto con la información de posgrado y trabajo si aplica.	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
	Listar Egresado Por Id	CU04	Se muestran los detalles de un egresado consultando según su ID	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
	Eliminar Egresado	CU04	Confirma antes de eliminar, y se remueve de la lista	<input checked="" type="checkbox"/>	OK
	Editar Egresado	CU04	Se redirige al formulario de edición, se muestra la información del egresado según el ID para la edición, se	<input checked="" type="checkbox"/>	Ajustar los mensajes de error de las validaciones de los campos.

muestra mensaje
de éxito y redirige
a la lista.

Figura 50 - Formulario creación de egresado.

Crear Graduado
Inicio / Administrar Eventos

Información Egresado

Nombre Completo ⓘ
Este campo es requerido.

Cédula ⓘ
Este campo es requerido.

Periodo De Admisión ⓘ ⓘ
Este campo es requerido.

Periodo De Egreso ⓘ ⓘ
Este campo es requerido.

Fecha de grado ⓘ ⓘ
Este campo es requerido.

Número de celular ⓘ
Este campo es requerido.

Correo personal ⓘ
Este campo es requerido.

Residencia ⓘ

Género ⓘ

7. CONCLUSIONES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El desarrollo de este software representó una experiencia valiosa en la aplicación de tecnologías modernas y metodologías ágiles para la construcción de sistemas eficientes y escalables. A través del uso de Angular para el Frontend, NestJS para el Backend y PostgreSQL como motor de base de datos, junto con TypeORM para la gestión de entidades, se logró implementar una arquitectura modular y mantenible que responde a las necesidades del proyecto.

El enfoque de prototipado fue esencial para definir los requisitos y validar las funcionalidades directamente con los usuarios, asegurando que el sistema cumpliera con sus expectativas desde etapas tempranas. A lo largo del desarrollo se presentaron retos técnicos como la integración fluida entre el Frontend y el Backend, así como la optimización de consultas para el manejo eficiente de grandes de datos. Estos desafíos fueron abordados con un enfoque estructurado y pruebas rigurosas, logrando ser superados con éxito.

Uno de los objetivos fundamentales fue asegurar la calidad del sistema mediante un plan de pruebas exhaustivo. Para ello, se aplicaron pruebas de caja negra a los diferentes endpoints y validaciones en los formularios, y se utilizó un checklist para confirmar el cumplimiento de los requerimientos del usuario. Este enfoque permitió la detección oportuna de errores y su posterior solución, garantizando así la confiabilidad del sistema final.

De igual forma la implementación del estándar IEEE/ISO/IEC 29148-2018 contribuyó a agilizar el proceso de especificación de requerimientos, facilitando la recolección estructurada de información clave para el análisis de necesidades del cliente, Esto se tradujo en una documentación más clara, coherente y útil para el desarrollo y evaluación del proyecto.

El resultado final es un sistema integral que permite la gestión eficiente de egresados, noticias y eventos, al tiempo que facilita la recopilación y posterior análisis de datos. Esta

solución tecnológica no solo cumple los objetivos del proyecto, sino que también tiene un impacto significativo para el área de egresados y la facultad en general. Administrativos, docentes y en particular el docente líder de seguimiento a egresados, contarán con una herramienta que simplifica el proceso de recolección de información, mejora el acceso a datos actualizados y facilita la toma de decisiones estratégicas basadas en información real.

En conclusión, el proyecto no solo logró traducir requerimientos complejos en una solución funcional, sino que también sienta las bases para futuras mejoras, como la incorporación de reportes automatizados e inteligencia artificial para análisis predictivos. Estas funcionalidades podrían elevar aún más la utilidad y eficiencia del sistema, contribuyendo al fortalecimiento del vínculo entre la institución y sus egresados.

8. REFERENCIAS

- Abatic. (30 de 08 de 2018). *Ventajas y Desventajas de PostgreSQL*. Obtenido de Todo PostgreSQL: <https://www.todopostgresql.com/ventajas-y-desventajas-de-postgresql/>
- Alarcón, D. M. (2014). *Seguimiento De Egresados: Una Excelente Estrategía Para Garantizar Una Educación De Calidad*. Obtenido de https://books.google.es/books?id=0Ya_AwAAQBAJ
- Alpizar Rojas, H., Marín Villalobos, E. R., Baltodano Chacón, M., & Marín Picado, B. (2023). *Seguimiento a personas graduadas y egresadas universitarias: consideraciones y recomendaciones para su gestión*. Obtenido de Kérwá Universidad de Costa Rica: <https://hdl.handle.net/10669/89922>
- Angular. (s.f.). *Angular*. Obtenido de <https://angular.dev/>
- Corral, M. M. (11 de 05 de 2020). *Métodos Avanzados de Investigación 1*. Obtenido de La Codificación en la Investigación Cualitativa – MMCORRAL: <https://www.metodos.work/2020/05/11/la-codificacion-en-la-investigacion-cualitativa/>
- de Vries, W., & Navarro, Y. (2011). *¿Profesionistas del futuro o futuros taxistas? Los egresados universitarios y el mercado laboral en México*. Obtenido de Scientidie Electronic Library Online: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722011000200001&lng=es&tlng=es.
- Departamento Nacional De Planeación - DNP. (2020). *Guía Para La Elaboración y Presentación de Casos de Uso*. Obtenido de Colaboracion DNP: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDTI/Oficina%20Informatica/Sistemas%20de%20informaci%C3%B3n/Gu%C3%ADas%20Formatos%20Plantillas/Gu%C3%ADa%20para%20la%20Elaboraci%C3%B3n%20y%20Presentaci%C3%B3n%20de%20Casos%20de%20Uso.pdf>
- Elizabeth Bjarnason, F. L. (11 de 10 de 2021). *ACM Digital Library*. Obtenido de <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3475716.3475772>
- EPITECH. (19 de 02 de 2022). *NestJS: ¿Qué es y por qué es interesante este framework Node.js?* Obtenido de EPITECH: <https://www.epitech-it.es/nestjs-que-es/>

- García Ancira, C., Castillo Elizondo, J., & Salinas Reyna, I. (12 de 2017). *El seguimiento a egresados como orientación profesional para estudiantes y aspirantes a las carreras de ingeniería*. Obtenido de Scientidie Electronic Library Onlinea: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142017000300006&lng=es&tlng=pt.
- García Ancira, C., Treviño Cubero, A., & Banda Muñoz, F. (09 de 2019). *Caracterización del seguimiento de egresados universitarios*. Obtenido de Scientidie Electronic Library Onlinea: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322019000100023&lng=es&tlng=es
- Hilario Flores, N. E., Pucuhuaranga Espinoza, T. N., Huaman Huayta, L. A., Lazo Piñas, M., & Maldonado, K. (29 de 11 de 2022). *Corporación Universidad de la Costa*. Obtenido de Evaluación del perfil de egreso en educación según graduados y empleadores en una universidad peruana: <https://hdl.handle.net/11323/9833>
- IBM. (14 de 10 de 2024). *Definición de casos de uso*. Obtenido de IBM Product Master: <https://www.ibm.com/docs/es/product-master/12.0.0?topic=processes-defining-use-cases>
- K, I. (27 de 01 de 2025). *testfort*. Obtenido de testfort: <https://testfort.com/blog/checklist-based-testing-an-in-depth-guide-for-qa-engineers>
- Maquieira, G. R. (06 de 01 de 2023). *Open Webinars*. Obtenido de Open Webinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-black-box-testing-o-pruebas-de-caja-negra/>
- Navarro Lizcano, A. (29 de 06 de 2022). *Modelo metodológico para seguimiento y evaluación de impacto social y académico de egresados de instituciones de educación superior de Colombia*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Santo Tomás: <http://hdl.handle.net/11634/45516>
- NestJS. (s.f.). *NestJS*. Obtenido de <https://nestjs.com/>
- Network, M. D. (s.f.). *Getting started with Angular*. Obtenido de mdn web docs: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-side_JavaScript_frameworks/Angular_getting_started
- NodeJS. (s.f.). *NodeJS*. Obtenido de <https://nodejs.org/en>
- Petrella, C. (25 de 11 de 2008). *Gestión de la relación de las universidades con docentes, estudiantes y egresados*. Obtenido de Revista Iberoamericana De Educación: <https://doi.org/10.35362/rie4752267>
- PostgreSQL. (2024). *PostgreSQL*. Obtenido de <https://www.postgresql.org/>

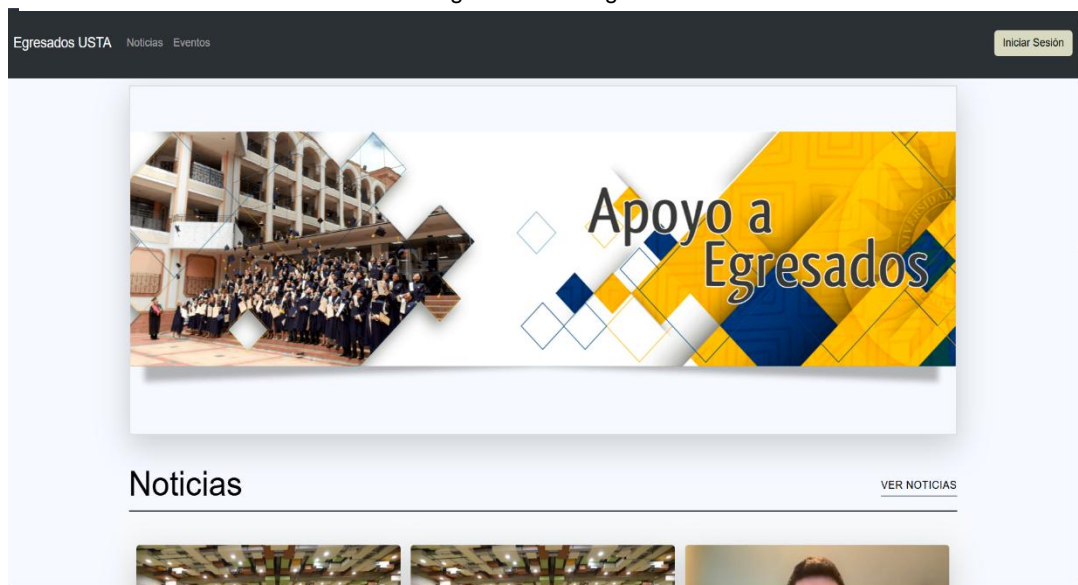
- Pro, P. (17 de 06 de 2024). *Ventajas y Desventajas de Framework Angular*. Obtenido de Programación Pro: <https://programacionpro.com/ventajas-y-desventajas-de-framework-angular/>
- Ramírez Domínguez, M., Reséndiz Ortega, M., & Reséndiz Ortega, M. E. (02 de 03 de 2017). *Metodología De Seguimiento De Egresados Para Fortalecer La Vinculación De La Universidad Con La Sociedad (Methodology for Monitoring Graduates to Strengthen the Involvement of the University with Society)*. Obtenido de Social Science Research Network: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2914540.#paper-citations-widget
- Sabogal Acosta, C. I., & Vargas Aguirre, J. (2017). *Gestión administrativa para el fortalecimiento del Programa de egresados en la Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de Repositorio Institucional Unilibre: <https://hdl.handle.net/10901/11778>
- Standard, I. I. (30 de 11 de 2018). *Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Requirements engineering*. Obtenido de IEE Xplore: <https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=8559684>
- Thakur., D. (29 de 01 de 2013). *Prototyping Model In Software Engineering*. Obtenido de Computer Notes: https://ecomputernotes.com/software-engineering/explain-prototyping-model#google_vignette
- Toro Otero, I. (05 de 2021). *Desarrollo y despliegue de un prototipo de aplicación web de obtención de información a tiempo real de criptomonedas*. Obtenido de Archivo Digital UPM: https://oa.upm.es/68605/1/TFG_IVAN_TORO_OTERO.pdf
- TypeScript. (2024). *TypeScriptLang*. Obtenido de <https://www.typescriptlang.org/>
- Walther. (25 de 04 de 2023). *Descubre las Ventajas y Desventajas de Node.js para Potenciar tu Sitio Web*. Obtenido de Dongee: <https://www.dongee.com/tutoriales/ventajas-y-desventajas-de-nodejs/>

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1. Manual de Usuario

1. Vista General

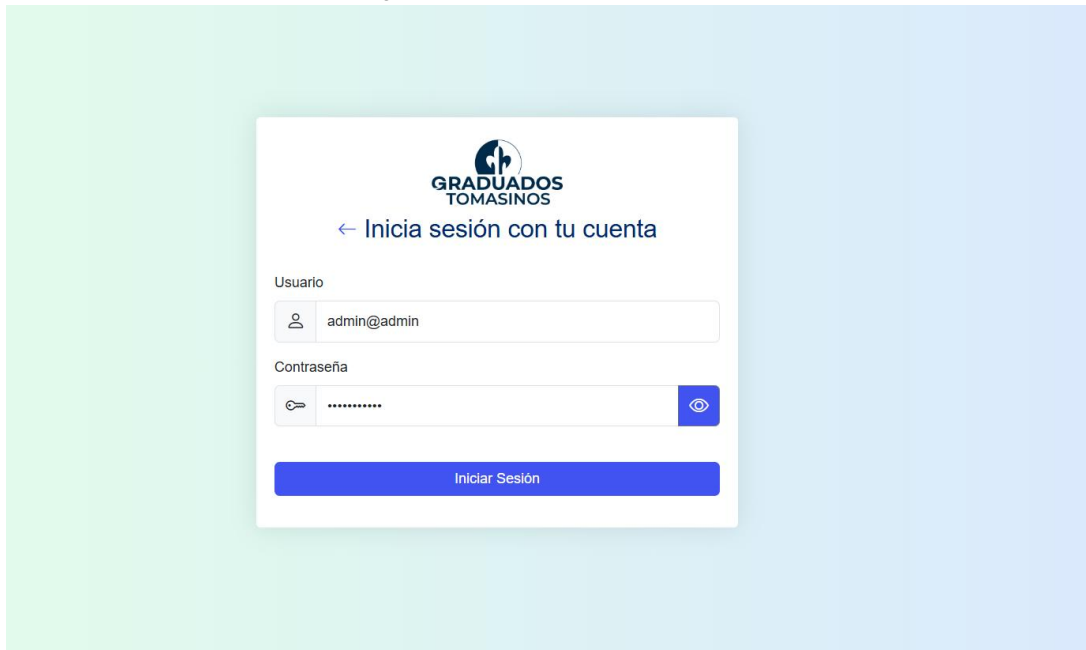
Figura 51. Vista general.



Al ingresar a la página, el primer paso que encontrará el usuario es la vista general, donde podrá apreciar en la parte superior enlaces para ver noticias, eventos y un botón para hacer el inicio de sesión. En el contenido de la vista principal también se encuentra un slider con información de interés para los egresados, una sección de noticias y eventos donde se resaltan los eventos y noticias más recientes.

2. Inicio de sesión

Figura 52..Inicio de sesión

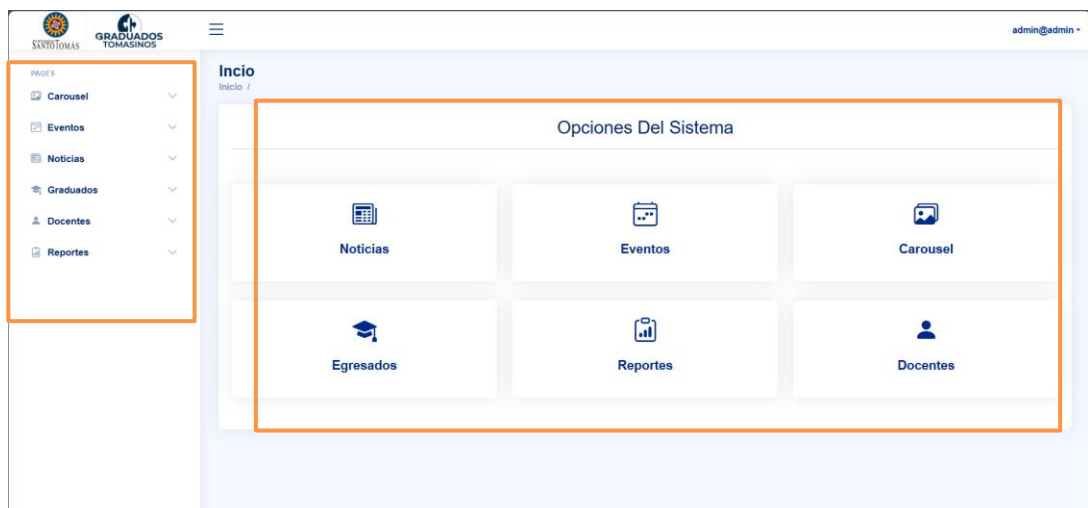


The screenshot shows a login form for 'GRADUADOS TOMASINOS'. At the top, there is a logo and the text 'GRADUADOS TOMASINOS'. Below the logo, it says '← Inicia sesión con tu cuenta'. The form has two input fields: 'Usuario' with the value 'admin@admin' and 'Contraseña' with masked characters. There is a blue button labeled 'Iniciar Sesión' at the bottom.

Al ingresar a la opción de inicio de sesión, el usuario encontrará con un formulario en el cual deberá llenar los campos con credenciales válidas, permitiendo el ingreso al aplicativo según el rol asociado.

3. Manejo del sistema rol Administrador

Figura 53. Panel administrativo.









Esta vista será la que el administrador encontrará al ingresar al aplicativo, la cual cuenta con los siguientes campos.

Menú lateral / Accesos directos:

- a. **Carousel:** Se muestran los slides del carousel y se habilita la configuración de los mismos.
- b. **Eventos:** Sección para la creación de nuevos eventos y la administración de eventos existentes.
- c. **Noticias:** Sección para la creación de nuevas noticias y la administración de noticias existentes.
- d. **Graduados:** Sección para la creación de egresados y la administración de egresados existentes.
- e. **Docentes:** Sección para la creación de nuevos docentes que requieran acceso al sistema y la administración de docentes existentes.
- f. **Reportes:** Sección donde se agrupan los diferentes gráficos para su análisis.

4. Sección Carousel rol Administrador

Figura 54. Sección de carousel.

Imagen	Url Imagen	Enlace	Opciones
	https://www.santototunja.edu.co/images/01-USTATunja/10-USTA-Tunja-DepAdministrativos/AdmisionesYMercadeo/2022/Oferta_Posgrados_Santoto_Tunja_2022.png	https://www.santototunja.edu.co/programas-academicos/programas/posgrados-presenciales	 
	https://graduados.usta.edu.co/images/Bolsadeempleo-100.jpg	https://graduados.usta.edu.co/index.php/bolsa-de-empleo/que-es-la-bolsa-de-empleo	 
	https://www.santototunja.edu.co/images/01-USTATunja/01-USTA-Tunja-Imágenes/Departamentos_Unidades/2019/apoyo-a-egresados.png	https://www.santototunja.edu.co/inicio-direccion-de-graduados	 

En esta vista se puede observar el listado de los slides que aparecen en el Carousel, con las opciones de edición y eliminación. Cabe resaltar que la eliminación se efectuará como opción de reinicio para valores preestablecidos en los slides.

5. Sección de eventos y noticias

En estas secciones se trabaja un flujo de datos similar, por lo cual se centrará la atención el módulo de noticias para explicar de mejor manera la creación y administración de noticias y eventos.

Figura 55. Sección de noticias.

The screenshot displays the 'Noticias' section of a web application. On the left, a sidebar menu lists 'PAGES' including 'Carousel', 'Eventos', 'Noticias', 'Graduados', 'Docentes', and 'Reportes'. The 'Noticias' menu item is expanded, showing 'Administrar' and 'Crear'. The main content area is titled 'Noticias' and includes a search bar with the placeholder 'Buscar por título...' and a 'Buscar' button. Below the search bar is a table with the following data:

Titulo	Fecha	Autor	Tag	Imagen	Opciones
Gran Congreso Internacional de Investigación en Ingeniería de Sistemas CI3S	2024-09-17	Facultad Ingeniería de Sistemas	Dev		
Gran Congreso Internacional de Investigación en Ingeniería de Sistemas CI3S.	2024-09-17	Facultad Ingeniería de Sistemas	Dev		
Con un tomasino reconocido internacionalmente, se desarrolló el Claustro Estudiantil de Ing. Sistemas	2024-04-15	Facultad Ingeniería de Sistemas	Dev		
Con un tomasino reconocido internacionalmente, se desarrolló el Claustro Estudiantil de Ing. Sistemas	2024-04-15	Facultad Ingeniería de Sistemas	Dev		

At the bottom of the table, there is a pagination bar with 'Anterior', '1', '2', and 'Siguiente'.

Se puede observar que, en el menú lateral al abrir la opción de noticias, se abre un desplegable mostrando las opciones que se pueden realizar como lo es administrar y crear (Figura 56). En el caso de administrar, se mostrará una tabla, la cual en la parte superior cuenta con una barra de búsqueda con la finalidad de permitir al usuario administrador buscar una noticia o evento por medio de un parámetro.

En el listado de la información también se encontrarán las opciones de edición que redirigen a la vista de edición (Figura 57), de igual forma en la parte inferior se encuentra la paginación para tener una mejor navegación en el sistema.

6. Sección de eventos y noticias - crear

Figura 56. Sección de noticias – crear.

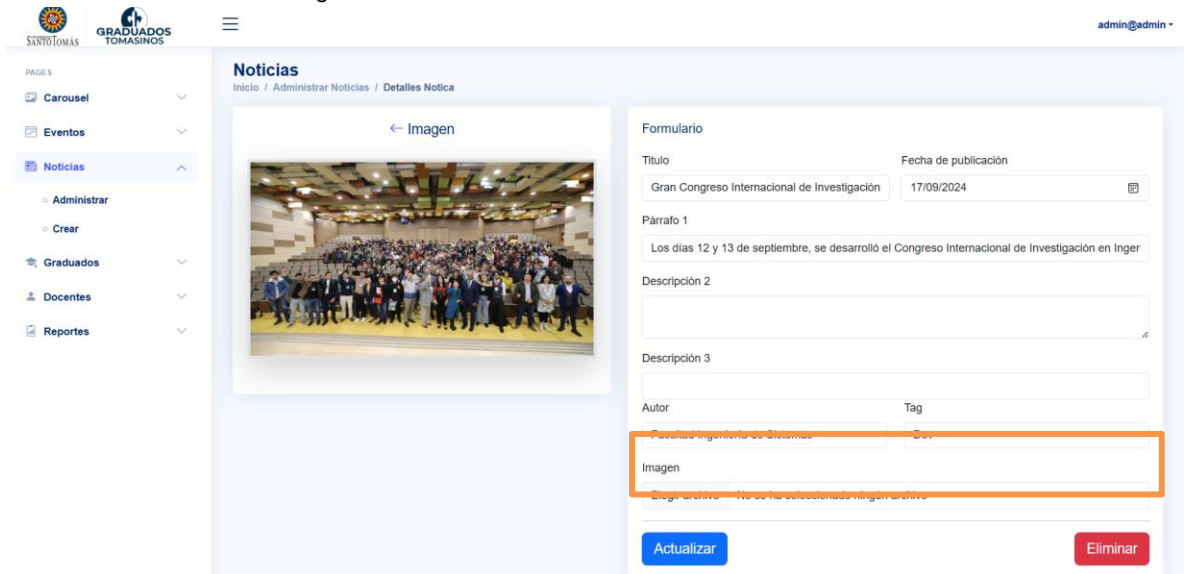
The screenshot displays the 'Noticias' (News) creation interface. On the left, a sidebar lists navigation options: 'PAGES', 'Carousel', 'Eventos', 'Noticias', 'Administrar', 'Crear', 'Graduados', 'Docentes', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Noticias' and 'Inicio / Crear Noticia'. It features a placeholder for an image with the text 'Imagen' and 'IMAGE NOT FOUND'. To the right is a 'Formulario' section with fields for 'Titulo', 'Fecha de publicación' (dd/mm/aaaa), 'Descripción 1', 'Descripción 2', 'Descripción 3', 'Autor', and 'Tag'. Below these fields is an 'Imagen' field with a file selection button and the text 'No se ha seleccionado ningún archivo'. At the bottom right is a blue 'Agregar' button.

En la vista de creación se puede ver un formulario en el cual se deberán ingresar los datos solicitados y que cumplan con las respectivas validaciones. De no ser así se verá un mensaje de error en cada campo y el botón de agregar permanecerá deshabilitado.

Cuando los campos estén llenos con información válida se habilitará el botón de agregar. Acto seguido se verá un mensaje de éxito y se redirigirá a la vista de administración para ver reflejado el nuevo elemento agregado.

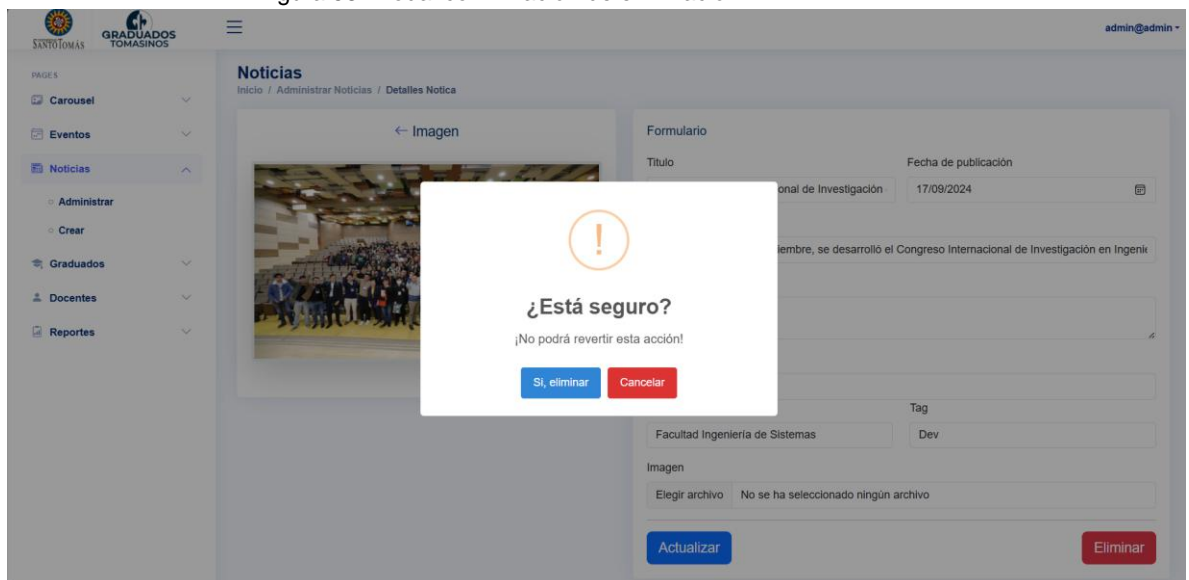
7. Sección de eventos y noticias – editar

Figura 57. Sección de noticias - editar.



Como se puede observar, la vista de edición se carga un formulario similar al de crear, con toda la información referente a la noticia seleccionada. Adicionalmente, se observan 2 botones, uno para actualizar y otro para eliminar, este último lanzaría un modal para preguntar si se está seguro con continuar el proceso de eliminación (Figura 58).

Figura 58. Modal confirmación de eliminación.



8. Sección de graduados

Figura 59. Sección de graduados.

The screenshot displays the 'Administrar Graduados' page. On the left, a sidebar menu is visible with 'Graduados' selected, showing sub-options 'Administrar' and 'Crear'. The main area has a search bar at the top. Below it is a table with the following data:

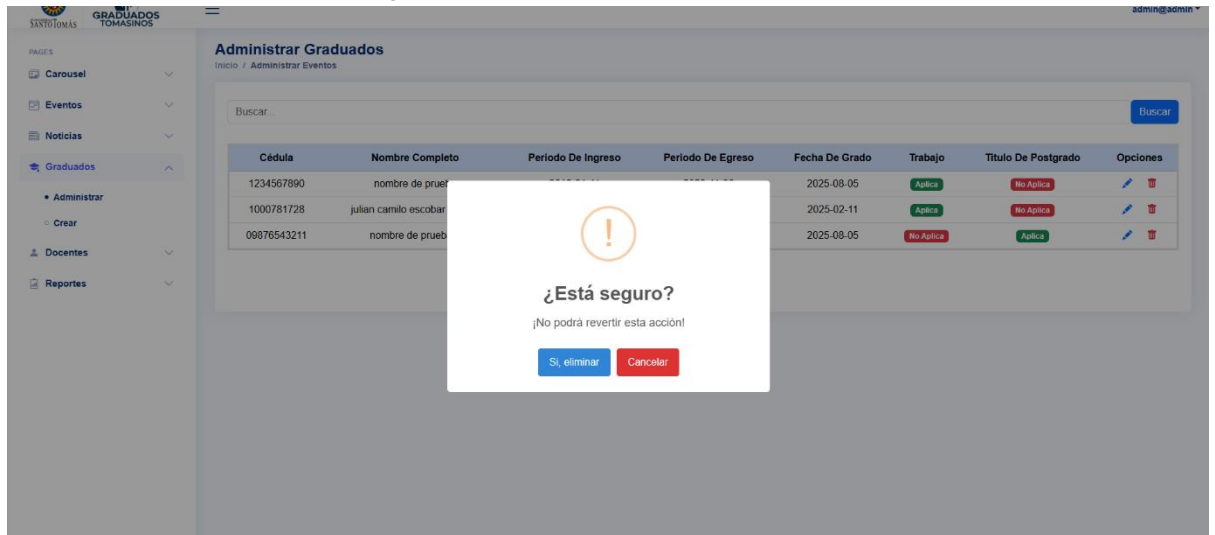
Cédula	Nombre Completo	Periodo De Ingreso	Periodo De Egreso	Fecha De Grado	Trabajo	Titulo De Postgrado	Opciones
1234567890	nombre de prueba	2018-01-11	2023-11-30	2025-08-05	Aplica	No Aplica	[Edit] [Delete]
1000781728	julian camilo escobar araque	2018-02-11	2023-11-11	2025-02-11	Aplica	No Aplica	[Edit] [Delete]
09876543211	nombre de prueba 3	2018-01-11	2023-11-30	2025-08-05	No Aplica	Aplica	[Edit] [Delete]

At the bottom of the table, there is a pagination control with 'Anterior', '1', and 'Siguiete' buttons.

Se puede observar que, en el menú lateral al abrir la opción de graduados, se abre un desplegable mostrando las opciones que se pueden realizar como lo es administrar y crear (Figura 61Figura 56), en el caso de administrar, se muestre una tabla la cual en la parte superior cuenta con una barra de búsqueda con la finalidad de permitir al usuario administrador buscar un egresado por medio de un parámetro.

En el listado de la información también se encontrarán las opciones de edición que redirigen a la vista de edición (Figura 62) y de eliminación que lanza un modal para la confirmación de la eliminación (Figura 60), de igual forma en la parte inferior se encuentra la paginación para tener una mejor navegación en el sistema.

Figura 60. Modal confirmación de eliminación



9. Sección de graduados – crear

Figura 61. Sección de graduados - crear

Crear Graduado

Información Egresado

Nombre Completo: julian camilo escobar araque ✓

Cédula: 1000781728 ✓ periodo de admision: 11/02/2018 ✓

Periodo De Egreso: 11/11/2023 ✓ Fecha de grado: 11/02/2025 ✓

Número de celular: 3203387452 ✓ Correo personal: nose@google.com ✓

Residencia: Duitama ✓ Genero: Masculino ✓

URL LinkedIn: Este campo es requerido. URL Cviac: ✓

Trabajo: Aplica ✓ Posgrado: No Aplica ✓

Trabajo

Carga: Desarrollo De Software ✓ Modalidad: Remoto ✓

Pais de la empresa: Colombia ✓ Ciudad de la empresa: Bogotá ✓

Crear

En la vista de creación se puede ver un formulario en el cual se deberán ingresar los datos solicitados y que cumplan con las respectivas validaciones. De no ser así se verá un mensaje de error en cada campo y el botón de agregar permanecerá deshabilitado.

Cuando los campos estén llenos con información válida se habilitará el botón de agregar. Acto seguido se verá un mensaje de éxito y se redirigirá a la vista de administración para ver reflejado el nuevo elemento agregado.

Cabe resaltar que las opciones de Trabajo y Posgrado mostrarán y ocultarán formularios específicos con sus respectivos campos y validaciones referentes a la situación laboral de un egresado y de igual forma el nivel académico.

10. Sección graduados – editar

Figura 62. Sección de graduados - editar

The screenshot shows a web interface for editing graduate details. The main content area is titled 'Detalles Egresado' and contains a form with the following fields:

- Nombre Completo: julian camilo escobar araque
- Cédula: 1000781728
- periodo de admision: 11/02/2018
- Periodo De Egreso: 11/11/2023
- Fecha de grado: 11/02/2025
- Número de celular: 3203387452
- Correo personal: nose@google.com
- Residencial: Duitama
- Genero: Masculino
- URL LinkedIn: www.linkedin.com.co
- URL CvIac: (empty)
- Trabajo: Aplica
- Posgrado: No Aplica

A red box highlights the 'Información Del Usuario' section, which includes:

- Usuario: julian@escobara
- Contraseña: (empty)

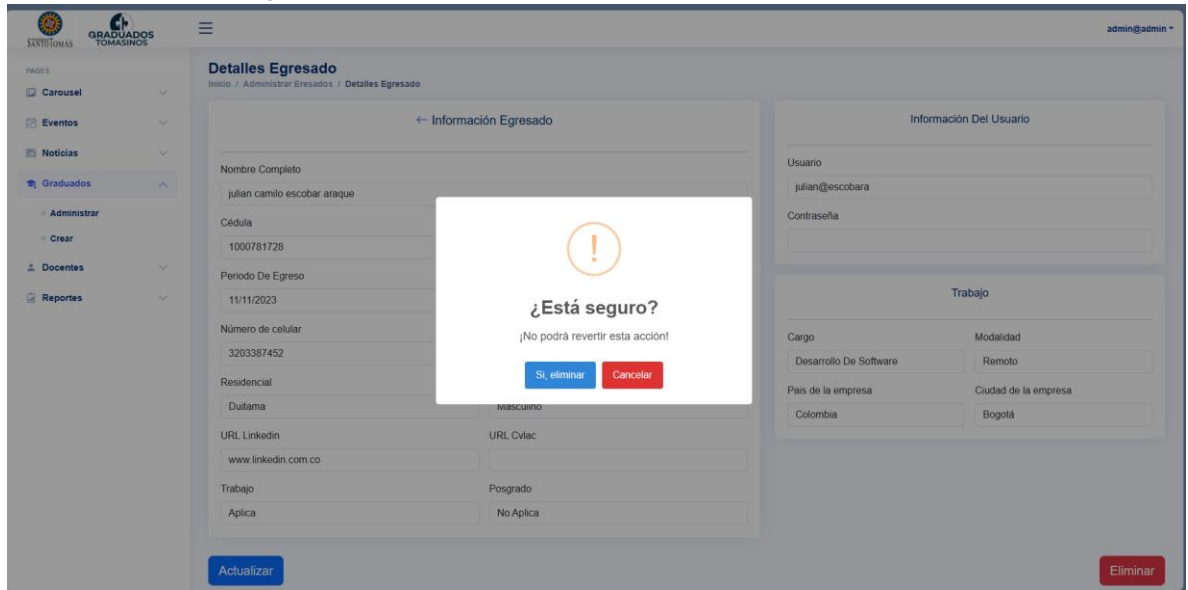
Another red box highlights the 'Trabajo' section, which includes:

- Cargo: Desarrollo De Software
- Modalidad: Remoto
- País de la empresa: Colombia
- Ciudad de la empresa: Bogotá

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Actualizar' (blue) and 'Eliminar' (red).

Como se puede observar, la vista de edición se carga un formulario similar al de crear, con toda la información referente al egresado seleccionado, adicionalmente, se observan 2 botones en la parte inferior, uno para actualizar y otro para eliminar. Este último lanzaría un modal para preguntar si se está seguro con continuar el proceso de eliminación (Figura 63). De igual forma se evidencia un formulario extra alusivo a la información del usuario, es decir las credenciales de acceso, donde si así se decide, se puede modificar la contraseña del usuario para acceder al sistema.

Figura 63. Modal de confirmación de eliminación



11. Sección Reportes

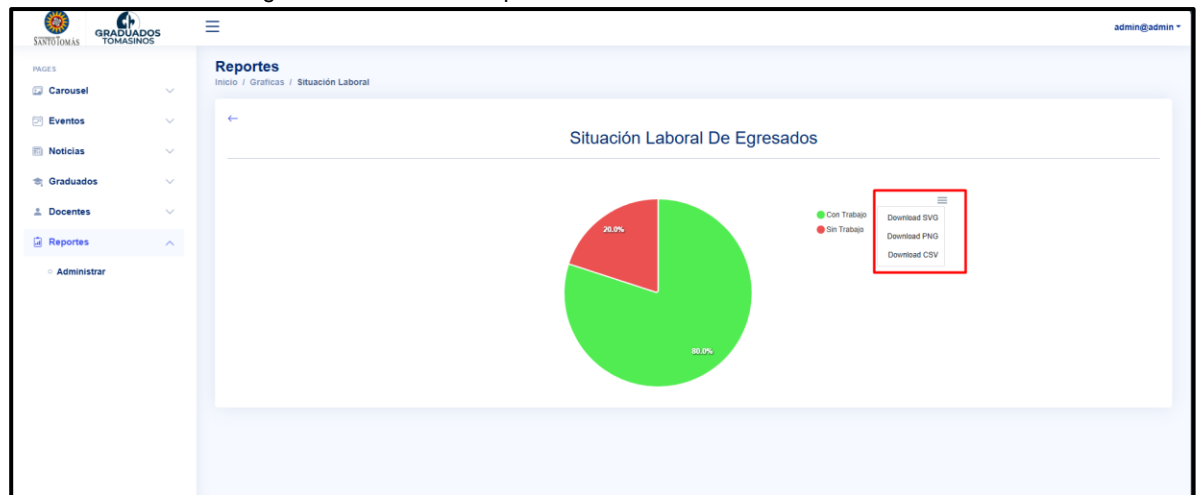
Figura 64. Sección de reportes



Como se puede observar en esta sección hay tarjetas por cada una de las opciones para el análisis de datos que se genera con la información cargada de los egresados.

12. Sección Reportes – Situación Laboral

Figura 65. Sección de reportes - situación laboral



Se observa la gráfica de pastel con la información alusiva a la situación laboral de los egresados, mostrando un porcentaje en retrospectiva de los egresados con trabajo y sin trabajo, también se evidencia un pequeño menú para descargar la información en diferentes formatos.

9.2. Anexo 2. Documento de Requisitos

Especificación de requisitos de software

Proyecto: Aplicativo web para la gestión de seguimiento a egresados

Revisión [99.99]

Historial de revisiones

NOMBRE	FECHA	MOTIVO DE LOS CAMBIOS	VERSIÓN
JULIAN ESCOBAR	15 de noviembre del 2023	Planteamiento de los requerimientos	1.0
JULIAN TOVAR	28 de noviembre del 2023	Aprobación requerimientos	1.3
DIEGO VELA	9 DE SEPTIEMBRE DEL 2024	APROBACIÓN REQUERIMIENTOS	1.5

Contenido

<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	97
1.1 PROPÓSITO	97
1.2 ALCANCE	97
1.3 PERSPECTIVA DEL PRODUCTO	97
1.4 FUNCIONES DEL PRODUCTO	97
1.5 CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO	97
1.6 LIMITACIONES	98
1.7 SUPUESTOS Y DEPENDENCIAS	98
1.8 DEFINICIONES.....	98
1.9 ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	98
<u>2 REQUISITOS ESPECÍFICOS.....</u>	99
2.1 REQUISITOS COMUNES DE LOS INTERFACES	99
2.2 REQUISITOS FUNCIONALES	100
2.3 REQUISITOS NO FUNCIONALES	101
2.4 OTROS REQUISITOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Introducción

1.1 Propósito

El presente documento tiene como objetivo especificar los requerimientos para el desarrollo del aplicativo web diseñado para la gestión de seguimiento a egresados de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. Este sistema busca proporcionar una plataforma integral que facilite la interacción continua entre la institución educativa y sus egresados, para promover la conexión profesional y la retroalimentación constante logrando así mejorar la calidad de la educación.

1.2 Alcance

El alcance del sistema abarca desde la captura de información personal y de contacto de los egresados hasta el seguimiento a lo largo de su trayectoria profesional.

1.3 Perspectiva del producto

Este sistema será un aplicativo web diseñado para gestionar el seguimiento a egresados de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. Facilitando la interacción entre la institución educativa y sus egresados, ofreciendo funcionalidades como perfiles individuales, seguimiento de empleabilidad, difusión de noticias, eventos y análisis estadísticos.

1.4 Funciones del producto

Registro de Egresados	Permite el registro de los egresados recopilando información personal, académica y de contacto.
Seguimiento de empleabilidad	Permite actualizar el estado laboral de los egresados.
Noticias y Eventos	Incluye un módulo que permite a la universidad publicar noticias y eventos relevantes para los egresados.

1.5 Características del usuario

Administradores del sistema	Responsables de llevar a cabo la gestión integral de usuarios, así como supervisar y coordinar el seguimiento y la administración completa de los egresados en la plataforma.
Egresados	Los egresados a través de la plataforma, tienen la posibilidad de informarse de las diversas

	actividades, fomentando así la interacción y colaboración entre los miembros de la comunidad de egresados.
--	--

1.6 Limitaciones

Acceso a Internet	El sistema requiere acceso a Internet para su funcionalidad completa.
Compatibilidad del Navegador	La aplicación se optimiza para navegadores modernos.
Seguridad de datos	A pesar de implementar medidas de seguridad, la plataforma no puede garantizar la completa invulnerabilidad contra amenazas cibernéticas.

1.7 Supuestos y dependencias

Participación	Se asume que los egresados participarán activamente proporcionando su información y participando en eventos de los que tendrán conocimiento.
----------------------	--

1.8 Definiciones

- **Desarrollo:** En el contexto de desarrollo de software, es el proceso de crear, diseñar, programar, probar e implementar aplicaciones para satisfacer necesidades específicas.
- **Egresado:** Es una persona que ha completado sus estudios en una misma institución educativa, en el contexto del proyecto son aquellos que han completado sus estudios y son el foco del seguimiento.
- **API-REST:** Se refiere a un estilo arquitectónico para el desarrollo de servicios web que utiliza el protocolo HTTP para realizar operaciones CRUD sobre recursos.

1.9 Acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
RF	Requerimientos funcionales.
RNF	Requerimientos no funcionales.
RI	Requerimientos de interfaz.
RR	Requerimientos de rendimiento.
WWW	World Wide Web (Red Mundial).

CRUD	Create, Read, Update, Delete (Operaciones de Creación, Lectura, Actualización y Eliminación)
API	Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicaciones)

2 Requisitos específicos

2.1 Requerimientos funcionales

ID	Nombre	Requerimiento
RF-001	Registrar egresados	El sistema debe permitir que los administradores creen perfiles de egresados, ingresando información personal, de contacto, profesional, académica.
RF-002	Visualizar perfiles de egresados	Los administradores deben poder visualizar todos los datos de los perfiles de egresados registrados.
RF-003	Actualizar perfil de egresado	Los administradores deben poder modificar cualquier información en los perfiles de egresados, incluyendo datos de contacto, autenticación, y detalles profesionales y académicos.
RF-004	Modificar perfil de egresado (por el egresado)	Los egresados deben poder actualizar su información de contacto, autenticación, y datos profesionales y académicos.
RF-005	Registrar perfiles de docentes	El sistema debe permitir que los administradores creen perfiles de docentes, ingresando información personal y de autenticación.
RF-006	Visualizar perfil de docente	Los administradores deben poder ver todos los datos de los perfiles de docentes registrados.
RF-007	Actualizar perfil de docente	Los administradores deben poder modificar cualquier información en los perfiles de docentes, incluyendo datos personales y de autenticación.
RF-008	Modificar perfil de docente (por el docente).	Los docentes deben poder actualizar su información personal y de autenticación.
RF-009	Mostrar estadísticas	El sistema debe mostrar estadísticas relevantes, tales como el número de egresados, su tasa de empleabilidad y nivel académico.

ID	Nombre	Requerimiento
RF-010	Visualizar noticias	Los administradores deben poder ver la lista completa de noticias publicadas en el sistema.
RF-011	Crear y editar noticias	Los administradores deben poder crear y modificar el contenido de las noticias publicadas en el sistema..
RF-012	Eliminar noticias	Los administradores deben poder eliminar noticias publicadas en el sistema.
RF-013	Visualizar eventos	Los administradores deben poder ver la lista de eventos publicados en el sistema
RF-014	Crear y editar eventos	Los administradores deben poder crear y modificar el contenido de los eventos publicados en el sistema.
RF-015	Eliminar eventos	Los administradores deben poder eliminar eventos publicados en el sistema.
RF-016	Descargar reportes	El sistema debe permitir a los administradores descargar reportes en formatos PDF, Excel o TXT, que incluyan datos específicos del sistema, como egresados, docentes, correos y números de contacto.

2.2 Requisitos no funcionales

ID	Nombre	Requerimiento
RNF-001	Acceso seguro	El sistema debe implementar autenticación segura y un control de acceso basado en roles para garantizar la protección de datos y prevenir accesos no autorizados.
RNF-002	Usabilidad	La interfaz de usuario debe ser intuitiva y fácil de navegar, proporcionando una experiencia positiva para usuarios de diferentes edades y niveles de habilidad tecnológica.
RNF-003	Mantenibilidad	El sistema debe seguir buenas prácticas de programación, incluyendo la documentación del código y el uso de estándares de diseño, para facilitar el mantenimiento y futuras actualizaciones.
RNF-004	Interoperabilidad	El sistema debe ser compatible con los principales navegadores y dispositivos (responsive), adaptándose de manera adecuada a diversas plataformas tecnológicas.

2.3 Requisitos de interfaces

ID	Nombre	Requerimiento
RI-001	Diseño responsivo	La interfaz de usuario debe ser completamente responsiva, adaptándose de forma óptima a diferentes resoluciones de pantalla, desde dispositivos móviles hasta computadoras de escritorio.
RI-002	Navegación intuitiva	La estructura de navegación en la aplicación debe ser clara y comprensible, con menús y enlaces etiquetados adecuadamente para una navegación sencilla y efectiva.
RI-003	Visibilidad de estado	La aplicación debe proporcionar indicadores visuales claros para informar a los usuarios sobre el estado de sus acciones (ej. envío de formularios, carga de información, actualizaciones).